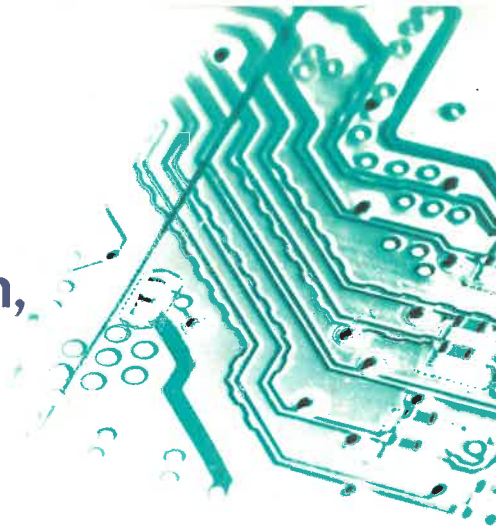


REFORMA
2017

Montaż i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i sieci Część 1



Kwalifikacja
EE.08

Podręcznik opracowany **zgodnie z nową podstawą programową** kształcenia w zawodzie **technik informatyk**.

Nowoczesne źródło wiedzy niezbędne w nauczaniu zawodu technik informatyk. Podręcznik realizuje treści z zakresu **kwalifikacji EE.08. Montaż i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i sieci** oraz dobrze przygotowuje do egzaminu zawodowego.

Publikacja pomoże uczniom opanować cenne umiejętności praktyczne dotyczące **budowy, montażu i użytkowania oraz naprawy urządzeń techniki komputerowej** (płyty główne, procesory, chipsety, dyski twarde, karty graficzne i dźwiękowe, interfejsy, drukarki, skanery, komputery przenośne, smartfony itp.). Naukę ułatwia bogaty materiał ilustracyjny.

Kwalifikacje w ramach zawodu **technik informatyk**

Kwalifikacja **EE.08**

Montaż i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i sieci

Kwalifikacja **EE.09**

Programowanie, tworzenie i administrowanie stronami internetowymi i bazami danych



WYDAWNICTWA
SZKOLNE
i PEDAGOGICZNE

wsip.pl
sklep.wsip.pl
infolinia: 801 220 555

ISBN 978-83-02-17198-7



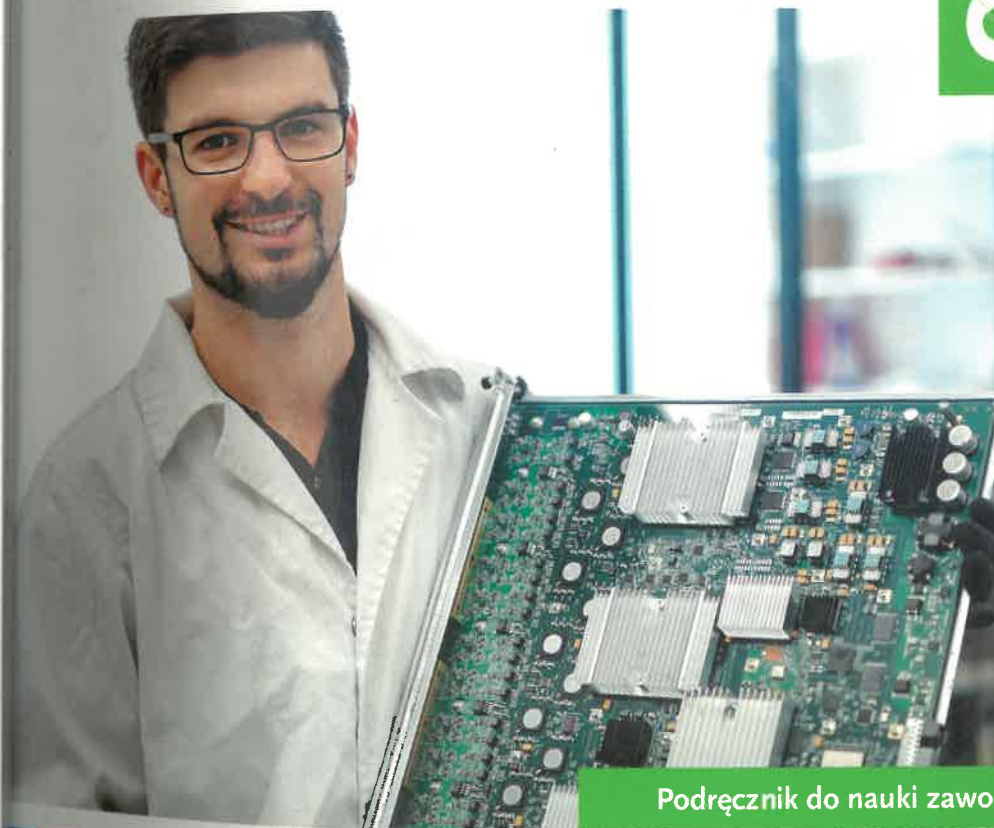
9 788302 171987

REFORMA
2017

Montaż i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i sieci

Część 1

EE.08



Podręcznik do nauki zawodu

• TECHNIK INFORMATYK

REFORMA
2017

Montaż i eksploatacja
systemów
komputerowych,
urządzeń peryferyjnych
i sieci

Tomasz Marciniuk

Część 1

EE.08

Podręcznik do nauki zawodu

• TECHNIK INFORMATYK



Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia w zawodach na podstawie opinii rzeczoznawców: **dr Zofii Krzywickiej-Vauthier, dr. inż. Stanisława Szabłowskiego i dr. Kazimierza Mikulskiego**

Typ szkoły: **technikum, szkoła policealna**

Zawód: **technik informatyk**

Kwalifikacja: **EE.08. Montaż i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i sieci**

Rok dopuszczenia: 2017

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
Warszawa 2017

Wydanie II (2018)

ISBN 978-83-02-17205-2 (całość)

ISBN 978-83-02-17198-7 (część 1)

Opracowanie merytoryczne i redakcyjne: **Zbigniew Dziędzic** (redaktor koordynator)

Konsultacja: **mgr inż. Joanna Ksieniewicz**

Redakcja językowa: **Ewa Wojtyra**

Redakcja techniczna: **Elżbieta Walczak**

Opracowanie graficzne: **Dominik Krajewski**

Projekt okładki: **Dominik Krajewski**

Fotoedycja: **Agata Bażyńska-Khan**

Skład i łamanie: **Ledor**

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna

00-807 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 96

KRS: 0000595068

Tel.: 22 576 25 00

Infolinia: 801 220 555

www.wsip.pl

Druk i oprawa: ArtDruk Zakład Poligraficzny Andrzej Łuniewski

Publikacja, którą nabyłaś / nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegła / przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

prawolubni

Szanujmy cudzą własność i prawo.
Więcej na www.legalnakultura.pl
Polska Izba Książki

1. Zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej

✓ 1.	Bezpieczna praca przy komputerze	8
✓ 2.	Regulamin pracowni komputerowej	11
✓ 3.	Bezpieczeństwo i higiena pracy	12
✓ 4.	Ochrona przeciwpożarowa	14
✓ 5.	Ochrona środowiska	16
✓ 6.	Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia	18
✓ 7.	Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej	20

2. Arytmetyka komputera

✓ 8.	Pojęcia z zakresu elektroniki i elektrotechniki	24
✓ 9.	Jednostki informacyjne i systemy liczbowe	27
✓ 10.	System dwójkowy (binarny)	30
✓ 11.	System ósemkowy	33
✓ 12.	System szesnastkowy	36
✓ 13.	Przeliczanie systemów liczbowych	39
✓ 14.	Operacje arytmetyczne na liczbach dwójkowych	41
✓ 15.	Zapisy liczby dwójkowej ze znakiem oraz reprezentacja stało- i zmiennoprzecinkowa	47

3. Układy cyfrowe

✓ 16.	Układy cyfrowe	52
✓ 17.	Algebra Boole'a	55
✓ 18.	Bramki logiczne	57
✓ 19.	Realizacja funkcji logicznych na bramkach	60
✓ 20.	Kodery, dekodery i transkodery	63
✓ 21.	Multipleksery, demultipleksery i przerzutniki	67
✓ 22.	Liczniki i rejestry	71
✓ 23.	Elementy elektroniczne stosowane w urządzeniach techniki komputerowej	75

4. Zasada działania komputera

✓ 24.	Informatyczne systemy komputerowe	82
✓ 25.	Architektura komputera	84
✓ 26.	Elementy jednostki centralnej	89

5. Płyty główne

✓ 27.	Płyty główne	94
✓ 28.	Płyty główne w standardzie ATX	98
✓ 29.	Płyty główne w standardzie WTX	100
✓ 30.	Płyty główne w standardzie BTX oraz ITX	103

6. Procesory i gniazda

✓ 31.	Gniazda procesorów	106
✓ 32.	Procesory	108
✓ 33.	Procesory Intel. Część 1	111
✓ 34.	Procesory Intel. Część 2	114

✓ 35. Procesory AMD. Część 1	117
✓ 36. Procesory AMD. Część 2	119

7. Pamięci

37. Pamięci	124
38. Pamięci operacyjne RAM	127
39. Pamięci ROM	133

8. Układy chipset

40. Układy chipset	136
41. Układy chipset Intel	139
42. Układy chipset NVIDIA	146
43. Układy chipset AMD/ATI	148

9. Magistrale i gniazda rozszerzeń

44. Magistrale i gniazda rozszerzeń	152
45. Magistrala PCI Express	155

10. Pamięci masowe

46. Dyski twarde – budowa i parametry	158
47. Dyski twarde – kontrolery	161
48. Dyski SSD	169
49. Napędy taśmowe	171
50. Napędy optyczne	173
51. Standardy CD, DVD i BD	175
52. Pamięci półprzewodnikowe	179

11. System graficzny

53. Karty graficzne	184
54. Karty graficzne NVIDIA	188
55. Karty graficzne ATI	193

12. Tunery telewizyjne

56. Tunery telewizyjne	198
------------------------------	-----

13. Karty dźwiękowe

57. Karty dźwiękowe	202
---------------------------	-----

14. Zasilanie i chłodzenie komputera

58. Zasilacze	206
59. Pobór mocy podzespołów komputera – dobór zasilacza	210
60. Chłodzenie komputera	213

15. Urządzenia peryferyjne

61. Transmisja danych oraz interfejsy COM i LPT	218
62. Interfejsy USB	221
63. Interfejs FireWire i interfejsy bezprzewodowe	226
64. Klawiatury i urządzenia wskazujące	230
65. Drukarki igłowe	236
66. Drukarki atramentowe i sublimacyjne	239
67. Drukarki laserowe	242
68. Drukarki termiczne i termotransferowe	244
69. Drukarki 3D	246
70. Skanery	250
71. Urządzenia wielofunkcyjne	255
72. Plotery	257
73. Aparaty cyfrowe	260
74. Kamery cyfrowe	262
75. Urządzenia do monitoringu	266
76. Systemy głośników	269
77. Monitory CRT	271
78. Monitory LCD	274
79. Wyświetlacze plazmowe i OLED	277
80. Projektor multimediałny	280
81. Materiały eksploatacyjne do drukarek	283
82. Konserwacja urządzeń peryferyjnych	286

16. Komputery przenośne i urządzenia mobilne

83. Komputery przenośne – budowa, parametry	290
84. Netbooki	296
85. Urządzenia mobilne	298
86. Smartfony	301
87. Tablety	303
88. Nawigacje GPS	306
89. Czytniki e-booków	309
90. Smartwatche	311

17. Przygotowanie komputera do pracy

91. Parametry katalogowe sprzętu komputerowego	314
92. Publikacje elektroniczne dotyczące instalacji i konfiguracji urządzeń techniki komputerowej	317
93. Sporządzanie cennika i kosztorysu stanowiska komputerowego	319
94. Dokumentacja stanowiska komputerowego	321
95. Montaż komputera z podzespołów	323
96. Modernizacja komputera PC	327
97. Modernizacja komputerów przenośnych	330

18. Certyfikowanie komputerów i gospodarowanie odpadami

98. Certyfikowanie zestawów komputerowych	334
99. Zasady gospodarowania odpadami	336

19. Naprawa komputera osobistego

100. Narzędzia do naprawy sprzętu komputerowego	340
101. Kody błędów uruchamiania komputera	344
102. Uszkodzenia sprzętowe komputera	348
103. Uszkodzenia sprzętowe laptopa	354
104. Uszkodzenia urządzeń peryferyjnych	359
105. Harmonogram naprawy	362
106. Testowanie i diagnostyka komputerów	364
107. Odzyskiwanie utraconych danych	373
108. Po naprawie – wskazania dla użytkownika komputera	376
109. Kosztorys naprawy komputera stacjonarnego	378
110. Kosztorys naprawy laptopa	380
Dodatek A. Płyty główne	381
Dodatek B. Procesory	390
Wykaz pojęć	419
Wykaz skrótów	419
Wykaz podstawowych pojęć w językach polskim, angielskim i niemieckim	420
Literatura	423

1. Zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej

- Bezpieczna praca przy komputerze
- Regulamin pracowni komputerowej
- Bezpieczeństwo i higiena pracy
- Ochrona przeciwpożarowa
- Ochrona środowiska
- Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia
- Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej

1

Bezpieczna praca przy komputerze

ZAGADNIENIA

- Czynniki wpływające na bezpieczeństwo pracy
- Przygotowanie stanowiska pracy
- Zabezpieczenie warunków zdrowotnych

Komputer jest bardzo przydatnym urządzeniem i wielkim udogodnieniem w życiu codziennym. Może jednak być przyczyną wielu problemów zdrowotnych, takich jak pogorszenie wzroku, wady postawy, bóle niektórych mięśni.

Czynniki wpływające na bezpieczną pracę

Jak wykazują badania, większość osób pracujących codziennie przy komputerze skarży się na bóle głowy lub kręgosłupa, łzawienie oczu, napięcie mięśni, ogólne rozdrażnienie. Części z tych dolegliwości można uniknąć, pracując przy specjalnie zaprojektowanym stanowisku roboczym. Powinno ono być wyposażone w odpowiednie:

- Meble (krzesło z regulacją wysokości oraz kąta nachylenia oparcia, a także duży blat, umożliwiający zachowanie właściwej odległości od monitora).
- Oświetlenie.
- Urządzenia zapewniające mikroklimat (temperatura 21–22°C; wilgotność powietrza 50–65% dla osób obsługujących komputer, a 30–70% w przypadku napraw komputerów, aby zmniejszyć ryzyko wyładowań elektrostatycznych; lekki ruch powietrza). Ponadto powinno się:
- Używać wyłącznie monitorów spełniających międzynarodowe normy bezpieczeństwa lub wyposażonych w odpowiednie filtry ochronne.
- Zachowywać odpowiednią odległość monitora od oczu.
- Wykonywać ćwiczenia relaksujące zarówno wzrok, jak i układ nerwowy.
- Stosować częste przerwy w pracy z komputerem.

Czynniki szkodliwe

Najważniejsze zagrożenia dla człowieka pracującego przy komputerze to oddziaływanie:

- Pola elektromagnetycznego.
- Pola elektrostatycznego.
- Promieniowania cieplnego.
- Promieniowania nadfioletowego.
- Słabego promieniowania rentgenowskiego.

Długotrwała praca przy komputerze może powodować:

- Zmęczenie wzroku, pieczenie oczu.
- Bóle mięśni i stawów.
- Brak ostrości widzenia.
- Ból i sztywność karku oraz ramion.

*trudności w utr. przedmiotów
trudności w pisaniu, manualne
umocowanie
ból
- dolegliwości takie jak
- dolegliwości takie jak*

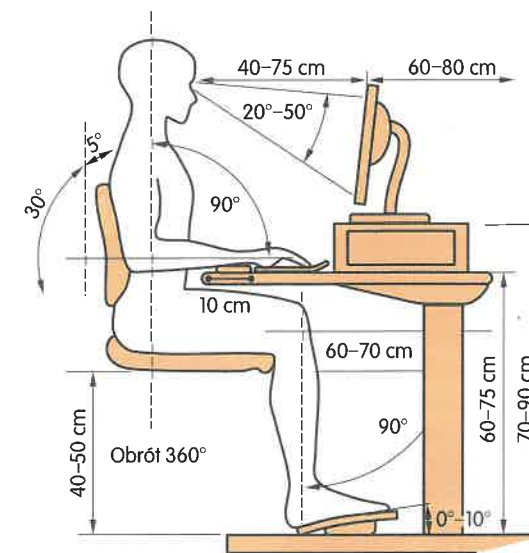
- Ból kręgosłupa.
- Drętwienie i skurcze rąk.
- Oslabienie, znużenie.
- Niepokój i nerwowość.

Stanowisko pracy

Spędzając przy komputerze wiele godzin, należy odpowiednio ustawić stanowisko pracy, aby zapobiec bólom kręgosłupa i głowy, schorzeniom rąk czy zmęczeniu oczu. Nieodpowiednie ustawienie klawiatury, np. podniesienie nóg, może powodować nadwężenie nadgarstka.

Na jedno stanowisko pracy przy monitorze ekranowym powinno przypadać 6 m² powierzchni pokoju o wysokości co najmniej 3,3 m. Jeśli w pomieszczeniu znajduje się więcej niż jeden komputer, stanowiska pracy należy rozmieścić tak, aby minimalna odległość między sąsiednimi równoległymi monitorami wynosiła 60 cm. Odległość między tyłem monitora a głową sąsiedniego użytkownika powinna z kolei wynosić co najmniej 80 cm.

Podłoga w pomieszczeniu z komputerami powinna być gładka, bez szczelin, pokryta wykładziną antyelektrostatyczną. Stanowiska pracy muszą być tak usytuowane, aby wszyscy użytkownicy mieli do nich swobodny dostęp. Biurko powinno mieć blat o szerokości 80–90 cm i długości 120–160 cm. Mają się na nim swobodnie zmieścić klawiatura, myszka, podstawa na dokumenty i monitor. Między przednią krawędzią blatu biurka a klawiaturą musi pozostać 5–10 cm wolnej przestrzeni na swobodne oparcie dłoni. Wysokość biurka powinna być dopasowana do wzrostu użytkownika, z możliwością regulacji w zakresie 65–75 cm (rys. 1.1).



Rys. 1.1. Prawidłowa postawa podczas pracy

Monitory należy ustawiać w takich miejscach, w których nie będzie się w nich odbijało światło naturalne ani sztuczne. Monitor powinien być oddalony optymalnie o 70 cm (minimalnie 45–50 cm) od oczu i właściwie wyregulowany (kontrast obrazu, rozdzielczość). Należy również odpowiednio ustawić biurko, krzesło i klawiaturę, aby nie nadwężać mięśni. Odchylenie użytkownika od pionu podczas pracy nie powinno przekraczać 15°.

Komputer wykorzystujemy zarówno do pracy, jak i do zabawy – głównie gier służących rozrywce. W tym drugim przypadku często – niestety – zapominamy o swoim zdrowiu.

Zapewnienie odpowiednich warunków zdrowotnych

Po każdej godzinie pracy przy komputerze należy zrobić 5 minut przerwy. Nie należy jeść przy komputerze, gdyż grozi to zalaniem lub zabrudzeniem części zestawu komputerowego. Mogą one wtedy ulec uszkodzeniu.

Oświetlenie

Światło słoneczne nie powinno padać wprost na monitor, ponieważ odbite światło jest szkodliwe dla oczu. Najlepsze rozwiązanie to postawienie monitora na tle okna lub zasłonięcie okna żaluzjami. Po zmierzchu należy zapalić światło i lampkę na biurku. Nie należy pracować tylko przy świetle monitora, gdyż występujący w takim przypadku duży kontrast powoduje bardzo szybkie zmęczenie oczu.

Wymagania dotyczące prawidłowego oświetlenia pomieszczeń, w których znajdują się komputery, określa norma PN-EN 12464. Według tej normy wartość natężenia światła wewnętrznego mierzonego na klawiaturze powinna wynosić 500 lx (luksów).

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Zastosuj się do opisu na rysunku 1.1. Przyjmij odpowiednią postawę do pracy przy komputerze. Zwróć uwagę, jakie błędy najczęściej popełniasz podczas pracy na swoim stanowisku.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie czynniki wpływają na bezpieczeństwo pracy przy komputerze?
2. Jaka powierzchnia pokoju powinna przypadać na stanowisko pracy przy komputerze?
3. Jaka powinna być odległość pomiędzy sąsiadującymi monitorami?
4. Jakie powinno być natężenie światła padającego na klawiaturę komputerową?

2

Regulamin pracowni komputerowej

ZAGADNIENIA

■ Zasady obowiązujące w pracowni komputerowej

Zasady ogólne

1. Każdy uczeń powinien zapoznać się z regulaminem pracowni komputerowej i jest zobowiązany do jego przestrzegania
2. Uczniowie mogą przebywać w pracowni komputerowej jedynie w obecności nauczyciela.
3. Uczniowie są zobowiązani przestrzegać zasad BHP dotyczących stanowiska pracy, jak również sprzętu komputerowego znajdującego się w pracowni.

Zasady szczególne

1. Uczniowie wchodzi do pracowni komputerowej wyłącznie za zgodą nauczyciela.
2. Każdy uczeń pracuje jedynie na swoim stanowisku i nie może go zmienić bez zgody nauczyciela (stanowisko zostaje mu przydzielone na początku zajęć).
3. Podczas zajęć uczeń nie opuszcza swojego stanowiska pracy.
4. Uczniowie włączają i wyłączają komputer wyłącznie na polecenie nauczyciela.
5. W czasie zajęć należy zachować ciszę, aby nie przeszkadzać innym w pracy.
6. Należy dbać o porządek na stanowisku pracy i wokół niego, a w szczególności:
 - Nie wolno pić i jeść.
 - Nie wolno dokonywać samemu żadnych napraw sprzętu komputerowego.
 - Nie wolno dokonywać żadnych zmian w systemie operacyjnym bez zgody nauczyciela.
 - Nie wolno podłączać żadnych urządzeń do komputera bez zgody nauczyciela.
 - Nie wolno pobierać i instalować oprogramowania bez wyraźnego polecenia nauczyciela prowadzącego zajęcia.
 - Niedozwolone jest usuwanie plików i folderów z dysku twardego.
7. Z internetu można korzystać tylko w celach dydaktycznych.
8. Każdy uczeń powinien dostosować stanowisko pracy do własnych potrzeb (tzn. wyregulować krzesło i nachylenie monitora komputerowego).
9. W przypadku zauważenia jakichkolwiek usterek sprzętowych należy niezwłocznie ten fakt zgłosić nauczycielowi prowadzącemu zajęcia.
10. Uczeń ponosi odpowiedzialność za wszelkie usterki spowodowane niewłaściwym użytkowaniem sprzętu komputerowego.

Zasady końcowe

1. Sprzęt znajdujący się w pracowni komputerowej służy wszystkim uczniom mającym zajęcia w danej pracowni, dlatego każdy uczeń powinien dbać o jego stan.
2. Po zakończeniu zajęć należy doprowadzić stanowisko pracy do stanu, w jakim je zostaliśmy.

3

Bezpieczeństwo i higiena pracy

ZAGADNIENIA

- Podstawowe pojęcia dotyczące BHP
- Prawa i obowiązki pracownika
- Obowiązki pracodawcy

BHP

Bezpieczeństwo i higiena pracy to zbiór przepisów i zasad bezpiecznego i higienicznego wykonywania pracy.

BHP obejmuje zagadnienia z zakresu:

- Medycyny pracy.
- Ergonomii i ekonomiki pracy.
- Psychologii pracy.
- Bezpieczeństwa technicznego.

Medycyna pracy

Służbę medycyny pracy tworzy się w celu ochrony zdrowia pracujących przed wpływem niekorzystnych warunków środowiska pracy. Zadaniem tej służby jest też sprawowanie profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracującymi, w tym kontrola ich zdrowia.

Ergonomia pracy

To związek pomiędzy człowiekiem a jego zajęciem, sprzętem i otoczeniem. Każdy pracownik powinien dostosować swoje stanowisko pracy do własnych potrzeb, aby wykonując pracę, czuł się swobodnie. Tak dostosowane stanowisko nazywamy **ergonomicznym**.

Ekonomika pracy

To relacja pomiędzy nakładami dotyczącymi pracy a uzyskiwanymi efektami, tzn. wynikami pracy.

Psychologia pracy

Jest działem psychologii stosowanej i odnosi się do rozmaitych aspektów zarządzania zasobami ludzkimi i ich organizacji.

Obowiązki pracodawcy w dziedzinie BHP

- Zapewnić bezpieczne i higieniczne warunki pracy.
- Zapewnić przestrzeganie przepisów BHP.
- Być odpowiedzialnym za stan bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie pracy.
- Eliminować potencjalne zagrożenia dla życia i zdrowia pracowników.
- Uwzględniać ochronę zdrowia młodocianych, pracownic w ciąży i karmiących piersią oraz pracowników niepełnosprawnych.
- Zapewnić wykonywanie zaleceń społecznego inspektora pracy.

- Poddawać osoby pracujące i przyjmowane do pracy badaniom lekarskim wstępnym, okresowym i kontrolnym.
- Nieodpłatnie zapewnić pracownikom zatrudnionym w warunkach szczególnie uciążliwych odpowiednie posiłki i napoje. Dotyczy to sytuacji, w których jest to niezbędne ze względów profilaktycznych.
- Przeszkolić pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Dostarczać pracownikom nieodpłatnie środki ochrony indywidualnej. Zabezpieczają one przed działaniem niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia czynników występujących w środowisku pracy.
- Dostarczać pracownikom nieodpłatnie odzież i obuwie robocze.

Obowiązki pracownika w dziedzinie BHP

- Znać przepisy oraz zasady BHP.
- Brać udział w szkoleniu i instruktażu z zakresu BHP.
- Wykonywać pracę w sposób zgodny z przepisami oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny, stosować się do zaleceń przełożonych.
- Dbać o porządek w miejscu pracy oraz o stan maszyn, urządzeń, narzędzi i sprzętu.
- Stosować środki ochrony zbiorowej.
- Stosować środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze.
- Poddawać się wstępnym, okresowym i kontrolnym badaniom lekarskim.
- Niezwłocznie zawiadomić przełożonego o zauważonym w zakładzie pracy wypadku.

Prawa pracownika w dziedzinie BHP

- Prawo do powstrzymania się od wykonywania pracy, gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom BHP.
- Prawo do bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.
- Prawo do przerwy w czasie pracy.

Klasyfikacja zagrożeń zawodowych

- Zagrożenia fizyczne, np. wirujące części, spadające przedmioty, płyny, krawędzie, prąd elektryczny, hałas.
- Zagrożenia chemiczne, np. substancje i reakcje chemiczne.
- Zagrożenia biologiczne, np. mikroorganizmy, rośliny, zwierzęta, komponenty biologiczne.
- Zagrożenia fizyczne i psychiczne, np. brak ruchu, zmęczenie, stres, nadmierne obciążenie ciała.
- Zagrożenia związane z warunkami socjologicznymi, np. system organizacji, przebieg pracy, brak kwalifikacji i umiejętności.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co oznacza skrót BHP?
2. Jakie prawa i obowiązki dotyczą pracownika zatrudnionego w zakładzie pracy?
3. Jakie obowiązki ma pracodawca zatrudniający pracownika?
4. Wymień rodzaje zagrożeń zawodowych.

4

Ochrona przeciwpożarowa

ZAGADNIENIA

- Pojęcia związane z ochroną przeciwpożarową
- Ochrona przeciwpożarowa
- Rodzaje pożarów
- Dobór środków gaśniczych do rodzaju pożaru

Pojęcia związane z ochroną przeciwpożarową

- Odporność ogniowa.
- Nośność ogniowa.
- Szczelność ogniowa.
- Izolacyjność ogniowa.
- Klasa odporności ogniowej.
- Klasa odporności pożarowej budynku.

Ochrona przeciwpożarowa to zapobieganie pożarom i ich zwalczanie. Przyczynami powstawania pożarów mogą być:

- Wadliwa instalacja urządzeń elektrycznych lub nieprawidłowe używanie instalacji elektrycznych.
- Użytkowanie urządzeń elektrycznych niezgodnie z ich przeznaczeniem.
- Naprawianie urządzeń elektrycznych bez posiadania do tego niezbędnych uprawnień.
- Nieostrożne posługiwanie się źródłem ognia lub otwartym ogniem, wynikające z braku wyobraźni, zabawa zapałkami.
- Niewłaściwe przechowywanie cieczy łatwopalnych lub nieumiejętne ich stosowanie.

Obowiązki pracodawcy w zakresie ^{+ podjęciu} ochrony przeciwpożarowej

- Zapewnić środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, do zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników.
- Wyznaczyć pracowników do udzielania pierwszej pomocy.
- Zapewnić łączność z wyspecjalizowanymi służbami zewnętrznymi.

Obowiązki pracownika w zakresie ochrony przeciwpożarowej

- Przestrzegać przepisów przeciwpożarowych.
- Uczestniczyć w szkoleniach z zakresu ochrony przeciwpożarowej.
- Utrzymywać porządek na swoim stanowisku pracy i w jego otoczeniu.
- Prawidłowo użytkować instalacje i urządzenia elektroenergetyczne.
- Znać numer telefonu alarmowego do Państwowej Straży Pożarnej.
- Umieć posłużyć się sprzętem gaśniczym.
- Znać zasady postępowania na wypadek pożaru.

Rodzaje pożarów

- 1) Pożary ciał stałych.
- 2) Pożary cieczy.
- 3) Pożary gazów palnych.
- 4) Pożary metali.
- 5) Pożary urządzeń elektrycznych pod napięciem.

inne
1, 2, 3, 4, tłuszczów

Środki gaśnicze

Bardzo ważnym elementem ochrony przeciwpożarowej jest właściwy dobór środków gaśniczych do rodzaju gaszonego pożaru (tabela 4.1.).

Tabela 4.1. Dobieranie środków gaśniczych do rodzaju pożaru

Rodzaj pożaru	Środki gaśnicze
pożar ciał stałych (drewno, odzież, papier)	woda, piana gaśnicza, proszek gaśniczy, dwutlenek węgla
pożar cieczy palnych oraz substancji stałych topniejących wskutek ciepła (benzyna, smoła, topiące się tworzywa sztuczne)	piana gaśnicza, proszek gaśniczy, dwutlenek węgla, halon
pożar gazów palnych (propan-butan, acetylen, gaz ziemny)	proszek gaśniczy, dwutlenek węgla, halon
pożar metali (magnez, lit, sód, potas)	proszek gaśniczy, dwutlenek węgla, halon
pożar urządzeń elektrycznych pod napięciem	proszek gaśniczy, dwutlenek węgla, halon

Należy pamiętać, że przy użyciu gaśnic nie można gasić płonących na ludziach ubrań (ze względu na bardzo niską temperaturę środka gaśniczego). Trzeba to robić za pomocą koca gaśniczego. Obowiązuje także całkowity zakaz gaszenia wodą i gaśnicami pianowymi urządzeń pod napięciem, gdyż takie postępowanie grozi porażeniem prądem. Wodą nie należy również gasić tłuszczów, paliw ani olejów.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są obowiązki pracownika i pracodawcy w związku z ochroną przeciwpożarową?
2. Wymień rodzaje pożarów.
3. Wymień środki gaśnicze stosowane do gaszenia pożarów.
4. Jaki środek gaśniczy zastosujemy do gaszenia urządzeń elektrycznych pod napięciem?

dużo nawet doświadczony stwarzający się jakby nie, ze wtedy gasić ogumobierick masz pod usz bo liczy się każda sekunda.

5

Ochrona środowiska

ZAGADNIENIA

- Pojęcia związane z ochroną środowiska
- Oznaczenia na opakowaniach produktów

Ochrona środowiska to dział ochrony przyrody zajmujący się ochroną wody, powietrza i gleby przed zanieczyszczeniem. Ochrona ta wyraża się w kształtowaniu środowiska i gospodarowaniu jego zasobami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Polega też na przeciwdziałaniu zanieczyszczeniom i przywracaniu elementów przyrodniczych do stanu właściwego.

Obowiązek ochrony środowiska reguluje *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* (DzU Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).

Bardzo ważnymi i nieodzownymi elementami ochrony środowiska są recykling i utylizacja odpadów.

Recykling

To odzyskiwanie surowców z odpadów w celu wykorzystania ich w procesach produkcyjnych. Dzięki recyklingowi lepiej wykorzystuje się materiały i oszczędza surowce naturalne.

Utylizacja

Jest metodą wykorzystania odpadów. Materiały, które można ewentualnie wykorzystać, podaje się recyklingowi, natomiast pozostałe odpadki i produkty uboczne unieszkodliwia się.

Utylizacja odpadów

- Recykling:
 - segregacja
 - sortowanie
 - kompostowanie
- Spalanie
- Składowanie

Segregacja surowców

Na co dzień spotykamy ogólnodostępne pojemniki na odpady. Do każdego z nich wrzucamy inne surowce:

- Do niebieskich – papier.
- Do żółtych – plastik.
- Do czerwonych – aluminium.
- Do białych – szkło bezbarwne.
- Do zielonych – szkło kolorowe.

Oznaczenia na opakowaniach produktów

Oznaczenie	Postępowanie
	Wskazuje na selektywną zbiórkę zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Produkt nie powinien być wyrzucany razem z innymi odpadami domowymi
	Opakowanie wykonane z aluminium
	Produkt należy wyrzucić do kosza
	Recykling. Opakowanie tego produktu może być przetworzone
	Zielony Punkt. Za to opakowanie wniesiono wkład pieniężny na rzecz organizacji odzysku opakowań w danym kraju
	Produkt jest łatwopalny, a temperatura przechowywania nie powinna przekroczyć 50°C

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Na czym polega recykling?
2. Scharakteryzuj proces utylizacji.
3. Jakie oznaczenia mogą występować na produktach?

6

Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia

ZAGADNIENIA

- Pojęcia związane z pierwszą pomocą
- Ocena stanu poszkodowanego
- Możliwe pozycje poszkodowanego podczas pierwszej pomocy

Pierwsza pomoc to pomoc udzielana na miejscu wypadku przez świadków zdarzenia, przed przybyciem służby ratowniczo-medycznej. Polega ona na zabezpieczeniu poszkodowanego przed dodatkowym urazem.

Ocena stanu poszkodowanego i sprawdzenie czynności życiowych

- Sprawdzenie, czy poszkodowany jest przytomny.
- Sprawdzenie, czy poszkodowany oddycha.
- Sprawdzenie, czy u poszkodowanego występuje tętno.
- Badanie szczegółowe poszkodowanego.

Pozycje poszkodowanego podczas pierwszej pomocy

- Pozycja zastana – przy podejrzeniu urazów kręgosłupa nie zmieniamy pozycji poszkodowanego.
- Pozycja autoprzetoczeniowa – unosimy obie nogi poszkodowanego, aby poprawić krążenie mózgowe poprzez właściwy odpływ krwi z kończyn dolnych.
- Pozycja półsiedząca – poszkodowanego w pozycji siedzącej opieramy plecami o stabilny przedmiot, przy niektórych urazach – z nogami lekko ugiętymi w kolanach.
- Pozycja leżąca z nogami ugiętymi w kolanach – stosujemy ją przy urazach jamy brzusznej i miednicy.
- Pozycja boczna ustalona – ma na celu zabezpieczenie poszkodowanego nieprzytomnego z zachowanymi czynnościami życiowymi, np. podczas oczekiwania na przybycie lekarza. Pozycja ta ułatwia oddychanie i krążenie, zapewnia drożność dróg oddechowych.
- Pozycja przeciwwstrząsowa – polega na ułożeniu poszkodowanego na wznak i uniesieniu nóg nad poziom głowy, na wysokość około 30-40 cm.

Resuscytacja krążeniowo-oddechowa

Jeżeli poszkodowany jest nieprzytomny, a jego tętno niewyczuwalne, należy podjąć następujące działania: 30 uciśnień dolnej części mostka (100 uciśnień na minutę), następnie 2 oddechy ratownicze. Czynności te należy powtarzać na zmianę do czasu powrotu prawidłowego oddechu i krążenia krwi lub do chwili przybycia lekarza.

Tryb postępowania w zależności od stanu poszkodowanego

- Poszkodowany nieprzytomny, brak tętna i oddechu – przystępujemy do sztucznego oddychania i zewnętrznego masażu serca (resuscytacji krążeniowo-oddechowej).

- Poszkodowany nieprzytomny, brak oddechu, ale tętno wyczuwalne – wykonujemy sztuczne oddychanie w tempie 1 oddech co 5 s i powtarzamy wentylację płuc. Po minucie sprawdzamy czynności życiowe.

Podczas pracy z urządzeniami elektrycznymi najczęstszym zagrożeniem życia człowieka jest porażenie prądem elektrycznym.

Objawy porażenia prądem

- Ból.
- Utrata przytomności.
- Poparzenia skóry.
- Zaburzenia oddychania.

W przypadku porażenia prądem elektrycznym należy przede wszystkim wyłączyć źródło prądu. Jeżeli nie mamy takiej możliwości, trzeba odsunąć poszkodowanego od źródła prądu, używając dla własnego bezpieczeństwa materiałów o właściwościach izolacyjnych (drewno, gruba folia, odzież). Natychmiast należy ocenić stan poszkodowanego. W sytuacji wystąpienia zaburzeń oddychania i krążenia powinno się podjąć akcję reanimacyjną i wezwać pogotowie ratunkowe. Podczas porażenia może dojść do wystąpienia ran ciętych bądź oparzeniowych. Wówczas należy udzielić szybkiej pomocy, opatrując zranienia.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Na czym polega pierwsza pomoc przedmedyczna?
2. Jakie są możliwe pozycje poszkodowanego podczas pierwszej pomocy?
3. Jakie są objawy porażenia prądem elektrycznym?

7

Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej

ZAGADNIENIA

- Środki ochrony indywidualnej
- Środki ochrony dostarczane przez pracodawcę
- Środki ochrony zbiorowej

Przykładowe zagrożenia mogące wystąpić na stanowisku pracy:

- Hałas.
- Wibracja.
- Zapylenie.
- Czynniki chemiczne.

Środki ochrony indywidualnej

- Odzież robocza, odzież ochronna.
- Rękawice robocze, rękawice ochronne.
- Buty robocze, buty ochronne.
- Ochrona głowy, oczu, twarzy, uszu.
- Apteczki, gaśnice.

Zgodnie z *Kodeksem pracy* – dział dziesiąty, rozdział IX, Środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze – pracodawca:

- Jest obowiązany dostarczyć pracownikowi nieodpłatnie środki ochrony indywidualnej. Zabezpieczają one przed działaniem niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia czynników występujących w środowisku pracy.
- Musi informować pracownika o sposobach posługiwania się tymi środkami.
- Jest obowiązany dostarczyć pracownikowi nieodpłatnie odzież i obuwie robocze, spełniające wymagania określone w Polskich Normach:
 - jeżeli odzież własna pracownika może ulec zniszczeniu lub znacznemu zabrudzeniu;
 - ze względu na wymagania technologiczne, sanitarne lub dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Może określić, na których stanowiskach dopuszcza się używanie przez pracowników, za ich zgodą, własnej odzieży i obuwia roboczego. Odzież i obuwie muszą spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Wypłaca pracownikowi używającemu własnej odzieży i obuwia roboczego ekwiwalent pieniężny w wysokości uwzględniającej ich aktualne ceny.
- Ustala rodzaje środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, których stosowanie na określonych stanowiskach jest niezbędne.
- Może nie dopuścić do pracy pracownika bez środków ochrony indywidualnej oraz bez odzieży i obuwia roboczego koniecznych na danym stanowisku.

- Jest obowiązany zadbać o to, by stosowane środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze posiadały właściwości ochronne i użytkowe. Musi też zapewnić ich pranie, konserwację, naprawę, odpylanie i odkażanie.
- Wypłaca pracownikowi ekwiwalent pieniężny za pranie odzieży roboczej, jeżeli sam nie może tego zapewnić; wysokość ekwiwalentu musi być zgodna z kosztami poniesionymi przez pracownika.
- Jest obowiązany zapewnić, aby środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, które w wyniku stosowania w procesie pracy uległy skażeniu środkami chemicznymi lub promieniotwórczymi albo materiałami biologicznie zakaźnymi, były przechowywane wyłącznie w miejscu przez niego wyznaczonym.

Środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze stanowią własność pracodawcy.

Środki ochrony zbiorowej to rozwiązania techniczne stosowane w pomieszczeniach produkcyjnych, maszynach i urządzeniach. Są one przeznaczone do jednoczesnej ochrony grupy ludzi przed niebezpiecznymi i szkodliwymi czynnikami występującymi pojedynczo lub łącznie w środowisku pracy.

Przykładowe środki ochrony zbiorowej

- Osłony.
- Wentylatory pomieszczeń.
- Środki bezpiecznego dojścia (schody, drabiny).
- Wyposażenie do łatwego przenoszenia maszyn i ich ciężkich części (np. haki, zaczepy).
- Środki do odłączania energii (np. rozłączniki główne zamykane na klucz).
- Środki zmniejszające skutki zdarzeń zagrażających, takie jak urządzenia do zatrzymania awaryjnego.
- Ostrzeżenie o zagrożeniach za pomocą urządzeń sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie środki ochrony indywidualnej należy stosować?
2. Czy i kiedy pracodawca powinien wydawać obuwie i odzież robocze?
3. Jakie są przykładowe środki ochrony zbiorowej?

2. Arytmetyka komputera

- Pojęcia z zakresu elektroniki i elektrotechniki
- Jednostki informacyjne i systemy liczbowe
- System dwójkowy (binarny)
- System ósemkowy
- System szesnastkowy
- Przeliczanie systemów liczbowych
- Operacje arytmetyczne na liczbach dwójkowych
- Zapisy liczby dwójkowej ze znakiem oraz reprezentacja stała- i zmiennoprzecinkowa

8

Pojęcia z zakresu elektroniki i elektrotechniki

ZAGADNIENIA

- Podstawowe pojęcia z dziedziny elektroniki i elektrotechniki
- Rodzaje prądu elektrycznego
- Wylizanie mocy pobieranej przez urządzenia
- Podstawowe parametry prądu elektrycznego

Urządzenia techniki komputerowej, którymi będziemy się zajmować, są zasilane prądem elektrycznym. Dlatego musimy poznać podstawowe pojęcia z nim związane.

Podstawowe pojęcia

- Napięcie
- Natężenie prądu
- Częstotliwość
- Moc
- Rezystancja
- Pojemność elektryczna
- Indukcyjność

Napięcie

Napięcie to różnica potencjałów pomiędzy dwoma punktami obwodu elektrycznego konieczna do przeniesienia jednostkowego ładunku dodatniego z punktu o niższym potencjale do punktu o wyższym potencjale.

Napięcie oznacza się zwykle symbolem U .

Jednostką miary napięcia jest wolt (V). Aby ładunek jednego kulomba – 1 C pokonał różnicę potencjałów jednego wolta – 1 V, należy wykonać pracę jednego dżula – 1 J.

Natężenie prądu

Natężenie prądu to wielkość fizyczna charakteryzująca przepływ prądu elektrycznego zdefiniowana jako stosunek wartości ładunku elektrycznego przepływającego przez daną powierzchnię do czasu przepływu ładunku. Jednostką miary natężenia prądu jest amper (A). Jeżeli przepływający przez dany przekrój prąd ma natężenie 1 A, oznacza to, że w ciągu 1 s przepływa 1 C (kulomb) ładunku. Natężenie prądu oznacza się symbolem I , a kierunek jego przepływu wskazuje strzałka.

Częstotliwość

Częstotliwość jest to odwrotność okresu T przebiegu zmiennego. Częstotliwość oznacza się symbolem f . Zależność między częstotliwością a czasem opisuje wzór 8.1.

$$f = \frac{1}{T}$$

(8.1),

W układzie SI jednostką częstotliwości jest herc (Hz). Częstotliwość jednego herca ma przebieg w okresie 1 sekundy (s).

Moc

Moc pobierana przez urządzenie to iloczyn natężenia przepływającego prądu elektrycznego I oraz napięcia elektrycznego U . Moc oznacza się symbolem P .

$$P = U \cdot I \quad (8.2),$$

Moc wyraża się w watach (W). Moc jest równa jednemu watowi – 1 W, jeżeli praca jednego dżula – 1 J zostaje wykonana w czasie jednej sekundy – 1 s. Aby wyliczyć moc pobieraną przez urządzenie, należy pomnożyć napięcie zasilania urządzenia i pobierany prąd (natężenie prądu).

Rezystancja

Rezystancja to inaczej opór elektryczny. Występuje w obwodzie prądu stałego i zmiennego. Jest zależnością między napięciem elektrycznym i natężeniem prądu elektrycznego. Rezystancję oznacza się symbolem R .

$$R = \frac{U}{I} \quad (8.3),$$

gdzie: R – rezystancja pomiędzy dwoma punktami, U – napięcie pomiędzy dwoma punktami, I – natężenie prądu elektrycznego.

Pojemność elektryczna

Pojemność elektryczna jest stosunkiem ładunku zgromadzonego na przewodniku do potencjału przewodnika. Pojemność oznacza się literą C , a jej jednostką jest farad (F).

$$C = \frac{Q}{U} \quad (8.4),$$

gdzie Q oznacza ładunek elektryczny w amperosekundach (As), a U – napięcie w woltach (V).

Indukcyjność

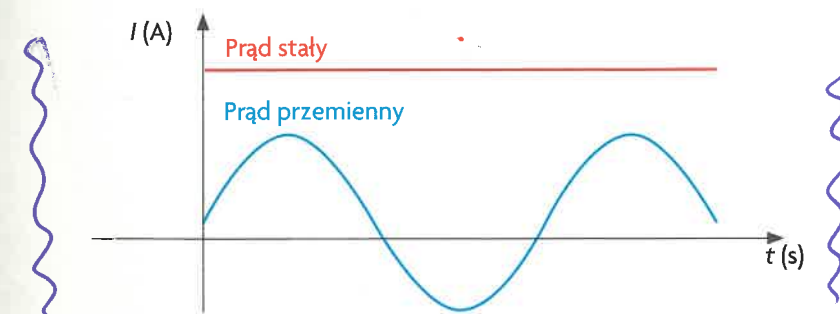
Indukcyjność to zdolność wytwarzania strumienia pola magnetycznego przez obwód zasilany prądem elektrycznym. Indukcyjność oznacza się symbolem L , a jej jednostką jest henr (H).

Rodzaje prądu

W urządzeniach techniki komputerowej wyróżniamy następujące rodzaje prądu:

- prąd stały,
- prąd przemienny (idealna sinusoida).

Przebiegi prądu w czasie przedstawiono na rys. 8.1.



Rys. 8.1. Prąd stały i przemienny

Prąd stały

Większość urządzeń techniki komputerowej jest zasilana prądem stałym. Prąd ten charakteryzuje się stałym natężeniem i kierunkiem. W przypadku stosowania urządzeń zasilanych prądem stałym podaje się na nich dwa parametry: napięcie i natężenie (rys. 8.2).



Rys. 8.2. Przykładowe oznaczenie na urządzeniu

Oznacza to, że urządzenie jest zasilane napięciem 19 V, a natężenie prądu wynosi do 3,42 A. Urządzenie pobiera ok. 65 W mocy, ponieważ $19 \text{ V} \cdot 3,42 \text{ A} = 64,98 \text{ W}$.

Prąd przemienny

Większość obwodów zasilających urządzeń elektrycznych na wejściu ma prąd przemienny, a na wyjściu prąd stały. Prąd przemienny to taki, którego natężenie zmienia się w czasie. W przypadku prądu przemiennego podaje się trzy parametry: napięcie, natężenie i częstotliwość (rys. 8.3).




Rys. 8.3. Przykładowe oznaczenie na urządzeniu


SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak określone jest napięcie elektryczne i natężenie prądu?
2. Jak obliczyć moc pobieraną przez urządzenie elektryczne?
3. Jakie wyróżniamy rodzaje prądu?
4. Jaka jest moc pobierana przez urządzenie zasilane napięciem 15 V o natężeniu prądu 3 A?

9

Jednostki informacyjne i systemy liczbowe

ZAGADNIENIA

- Podstawowe jednostki informacyjne
- Podstawowe systemy liczbowe
- Przeliczanie jednostek informacyjnych
- Systemy liczbowe stosowane w urządzeniach techniki komputerowej

Jednostki informacyjne

W życiu codziennym używamy podstawowych jednostek, takich jak metr, wat, oraz ich wielokrotności (kilometr i kilowat), przy czym:

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$$

W systemie komputerowym symbol k (kilo) również oznacza wielokrotność podstawowej jednostki. Nie jest to jednak 1000-krotność, lecz 1024-krotność, ponieważ podstawowym systemem komputerowym jest system binarny, a wielokrotność podstawy systemu $2^{10} = 1024$.

Bit jest najmniejszą jednostką informacji przetwarzaną przez komputery. Bit, oznaczony małą literą b, może przyjmować wartości 0 i 1.

Bajt (byte) to grupa ośmiu bitów. Bajty oznacza się dużą literą B.

Ponieważ ilość informacji przetwarzanych przez współczesne komputery jest coraz większa, stosuje się wielokrotności bitu i bajtu (tabela 9.1).

Tabela 9.1. Przeliczanie jednostek informacyjnych

Nazwa	Symbol	Wartość
bajt	B	1 B = 8 b
kilobajt	KB	1 KB = 2^{10} B = 1024 B
megabajt	MB	1 MB = 2^{10} KB = 2^{20} B = 1 048 576 B
gigabajt	GB	1 GB = 2^{10} MB = 2^{20} KB = 2^{30} B
terabajt	TB	1 TB = 2^{10} GB = 2^{20} MB = 2^{30} KB = 2^{40} B
petabajt	PB	1 PB = 2^{10} TB = 2^{20} GB = 2^{30} MB = 2^{40} KB = 2^{50} B
eksabajt	EB	1 EB = 2^{10} PB = 2^{20} TB = 2^{30} GB = 2^{40} MB = 2^{50} KB = 2^{60} B

W systemie komputerowym wyróżnia się także podstawową porcję informacji zwaną słowem. Słowo zawiera całkowitą liczbę bajtów, natomiast długość słowa wyraża się w bitach. Długość słowa zależy od architektury procesora, a w szczególności od podstawowego parametru procesora – długości rejestrów. Warto dodać, że przesyłanie danych wewnątrz i na zewnątrz procesora (do pamięci lub do urządzeń wejścia-wyjścia) dokonuje się na słowach. W tabeli 9.2 przedstawiono typy słów najczęściej spotykane w komputerach PC.

Tabela 9.2. Przeliczanie jednostek informacyjnych

Nazwa polska	Nazwa angielska	Długość słowa	Wartość
Słowo	word	16 b	1 słowo = 2 B = 16 b
Dwusłowo	double word (dword)	32 b	1 dwusłowo = 4 B = 32 b
Czterosłowo	quadword (qword)	64 b	1 czterosłowo = 8 B = 64 b

W technice komputerowej bity stosuje się do określania szerokości magistrali (np. 32 b) lub prędkości transmisji (np. 1 kb/s), natomiast bajty – do wyrażania pojemności pamięci (np. 512 MB).

PRZYKŁAD 9.1.**Zapis symboliczny karty graficznej**

ATI HD4870 1024 MB /256 b

oznacza, że jest to karta o pojemności pamięci 1024 megabajtów i szerokości magistrali pamięci 256 bitów.

PRZYKŁAD 9.2.

Na co dzień używamy internetu z prędkością 2 Mb/s. Jest to prędkość odbierania danych wyrażona w bitach na sekundę. Aby wyliczyć rzeczywistą prędkość pobierania danych, należy przeliczyć ją na bajty.

$$2 \text{ Mb/s} = 2048000 \text{ b/s} : 8 = 256 \text{ kB/s}$$

Rzeczywista prędkość pobierania danych wynosi 256 kB/s.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

Przelicz w zeszyte jednostki informacyjne:

- 1 024 B = b
- 512 kb = b
- 0,5 GB = MB
- 2 048 MB = GB
- 1 048 576 b = kB

Systemy liczbowe

System liczbowy to inaczej zbiór reguł zapisu i nazewnictwa liczb. Do zapisywania liczb używa się pewnego skończonego zbioru symboli, zwanych cyframi.

W technice komputerowej stosuje się następujące systemy liczbowe:

- dwójkowy,
- ósemkowy,
- dziesiętny,
- szesnastkowy.

Tabela 9.3. Charakterystyka systemów liczbowych stosowanych w technice komputerowej

Nazwa	Liczba cyfr	Zbiór symboli (cyfr)	Sposoby zapisu liczb
dwójkowy (binarny)	2	0, 1	$(1010)_2$, $(1010)_B$
ósemkowy (oktalny)	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$(705)_8$, $(705)_{oct}$
dziesiętny (decymalny)	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	$(453)_{10}$, $(453)_d$, $(453)_D$, $(453)_{dec}$, 453
szesnastkowy (heksadecymalny)	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	$(1C5)_{16}$, $(1C5)_h$, $(1C5)_H$, $(1C5)_{hex}$, 1C5h, 1C5H

Wymienione systemy liczbowe są także nazywane systemami pozycyjnymi. Oznacza to, że każdej cyfrze na określonej pozycji w liczbie jest przypisana odpowiednia waga (mnożnik). Wagę można obliczyć ze wzoru:

$$w_n = p^n \quad (9.1)$$

gdzie: w – waga pozycji, p – podstawa systemu, n – numer pozycji.

PRZYKŁAD 9.3.

Liczbie 1782 zapisanej w systemie dziesiętnym ($p = 10$) można przypisać odpowiednie numery pozycji (n) – od prawej do lewej strony. Następnie dla każdej cyfry można określić wagę, zgodnie ze wzorem (9.1). Zsumowanie wag pozwoli uzyskać wartość liczby.

Nr pozycji (n)	3	2	1	0
Wagi (w)	10^3	10^2	10^1	10^0
Liczba w systemie dziesiętnym	1	7	8	2

$$\text{Zatem } 1782 = 2 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^3$$

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. jak określa się bit?
2. Ile bitów to bajt?
3. Ile KB to 1 GB?
4. Co wyrażamy w bitach, a co w bajtach?
5. Jakie znasz systemy liczbowe?
6. Jakich znaków używa się w systemie heksadecymalnym?

10

System dwójkowy
(binarny)

ZAGADNIENIA

- System binarny
- Przeliczanie liczb w systemie binarnym

Dwójkowy system liczbowy (zwany również binarnym) jest pozycyjnym systemem liczbowym, którego podstawę stanowi liczba 2. Oznacza to, że do zapisu liczb są potrzebne tylko dwie cyfry: 0 i 1.

Systemu dwójkowego używa się powszechnie w elektronice cyfrowej. Układy elektroniczne najczęściej interpretują płynący prąd jako stan 1, a jego brak jako stan 0. Sprowadzenie liczby stanów do dwóch pozwala na zminimalizowanie przekłamań danych. Dlatego też system dwójkowy przyjął się również w informatyce.

Sposoby zapisywania liczb w systemie dwójkowym

Liczbę w systemie dwójkowym oznacza się przez dodanie indeksu dolnego, np. $(11110)_2$ lub $(11110)_B$ (patrz: tabela 9.3 z lekcji 9.). Jeśli jest to system dziesiętny, co można odpowiednio zaznaczyć, np. $(30)_{10}$ lub $(30)_D$. W ten sposób unika się ewentualnego błędu, gdyż np. liczba 11110 może występować w systemie dziesiętnym, dwójkowym i innych.

Konwersja liczby dziesiętnej na dwójkową

Konwersję (przeliczenie) liczby dziesiętnej na dwójkową można przeprowadzić dwoma sposobami.

Pierwszy polega na wybraniu odpowiednich wag (wartości potęg liczby 2) w taki sposób, aby ich suma była równa wartości liczby przekształcanej. Wybieranie zaczynamy od wagi, która jest mniejsza od liczby przekształcanej. W miejsce odpowiadające wybranej wadze wstawiamy cyfrę 1. Jeśli dana waga nie zostanie wybrana (suma dotychczas wybranych wag i wagi bieżącej jest większa od liczby zamienianej na postać dwójkową), w miejsce to wstawiamy cyfrę 0.

PRZYKŁAD 10.1.

Liczba $(720)_{10}$

	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Wagi	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
Liczba w systemie dwójkowym	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
Sumowanie wag		512		128	64		16				

Stąd $512 + 128 + 64 + 16 = 720$, czyli $(720)_{10} = (01011010000)_2$

PRZYKŁAD 10.2.

Liczba $(850)_{10}$

	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Wagi	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
Liczba w systemie dwójkowym	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
Sumowanie wag		512	256		64		16			2	

Stąd $512 + 256 + 64 + 16 + 2 = 850$, czyli $(850)_{10} = (01101010010)_2$

Sposób drugi polega na kolejnym dzieleniu zamienianej liczby przez 2. Jeżeli po dzieleniu zostaje reszta, wpisujemy po prawej stronie 1. Jeżeli liczba dzieli się bez reszty – wpisujemy 0.

PRZYKŁAD 10.3.

$75 : 2 = 37$	reszty 1	↑ kierunek odczytywania
$37 : 2 = 18$	reszty 1	
$18 : 2 = 9$	reszty 0	
$9 : 2 = 4$	reszty 1	
$4 : 2 = 2$	reszty 0	
$2 : 2 = 1$	reszty 0	
$1 : 2 = 0$	reszty 1	

Zatem liczba $(75)_{10}$ w systemie dwójkowym to $(1001011)_2$

Konwersja liczby dwójkowej na dziesiętną

Aby przeliczyć liczbę dwójkową na dziesiętną, należy dodać kolejno wszystkie cyfry pomnożone przez wagę danej pozycji. Zaczynamy od ostatniej cyfry.

PRZYKŁAD 10.4.

$$(10101100111)_2 = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^{10} = 1 + 2 + 4 + 32 + 64 + 256 + 1024 = (1383)_{10}$$

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przelicz w zeszycie dwoma sposobami na system dwójkowy liczby:

- $(248)_{10} =$
- $(385)_{10} =$
- $(724)_{10} =$
- $(927)_{10} =$
- $(1342)_{10} =$
- $(1289)_{10} =$

2. Przelicz w zeszycie na system dziesiętny liczby:

- a) $(10111010)_2 =$
- b) $(11101001)_2 =$
- c) $(10010111)_2 =$
- d) $(101110101)_2 =$
- e) $(110110111)_2 =$
- f) $(1000111101)_2 =$

3. Za pomocą programu Kalkulator, dostępnego w systemie operacyjnym komputera, sprawdź, czy otrzymane wyniki z zadania 1 i 2 są poprawne.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

- Jakie cyfry zawiera system dwójkowy (binarny) i co one oznaczają w układzie elektronicznym?
- Jak wykonać konwersję systemu dziesiętnego na dwójkowy (binarny)?
- Jak wykonać konwersję systemu dwójkowego (binarnego) na dziesiętny?

11

System ósemkowy

ZAGADNIENIA

- System ósemkowy
- Przeliczanie liczb w systemie ósemkowym

Ósemkowy system liczbowy, zwany też oktalnym (ang. *octal*), jest pozycyjnym systemem liczbowym o podstawie 8. Do zapisu liczb używa się w nim ośmiu cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Konwersja liczby dwójkowej na ósemkową

Aby zamienić liczbę dwójkową na ósemkową, trzeba wszystkie jej cyfry podzielić na grupy po trzy bity – od prawej do lewej strony. Następnie każdą otrzymaną grupę trzech cyfr systemu dwójkowego należy zamienić na odpowiadającą im jedną cyfrę systemu ósemkowego. Kolejne liczby w zapisie dwójkowym i ósemkowym przedstawiono w tabeli 11.1.

Tabela 11.1. Liczby w systemie dwójkowym i ósemkowym

Liczba w systemie dwójkowym	Liczba w systemie ósemkowym
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

PRZYKŁAD 11.1.

- $(1\ 010\ 101\ 000\ 111)_2 = (12507)_8$
1 2 5 0 7
- $(1\ 101\ 010\ 110\ 011)_2 = (15263)_8$
1 5 2 6 3

Konwersja liczby dziesiętnej na ósemkową

Gdy przeliczamy liczbę zapisaną w systemie dziesiętnym na ósemkowy, wykonujemy takie same czynności jak podczas przeliczania na system dwójkowy. Różnica jest taka, że dzielimy liczbę dziesiętną przez 8.

PRZYKŁAD 11.2.

$233 : 8 = 29$	reszty 1	↑	kierunek
$29 : 8 = 3$	reszty 5		odczytywania
$3 : 8 = 0$	reszty 3		

Zatem liczba $(233)_{10}$ w systemie ósemkowym to $(351)_8$.

Konwersja liczby ósemkowej na dziesiętną

Należy dodać kolejno wszystkie cyfry z każdej pozycji, pomnożone przez właściwą wagę. Zaczynamy od ostatniej cyfry.

PRZYKŁAD 11.3.

1. $(257)_8 = 7 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^2 = 7 + 40 + 128 = (175)_{10}$

2. $(436)_8 = 6 \cdot 8^0 + 3 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^2 = 6 + 24 + 256 = (286)_{10}$

Konwersja liczby ósemkowej na dwójkową

Przy przeliczaniu liczby ósemkowej na liczbę dwójkową należy zapisać każdą cyfrę liczby ósemkowej na trzech bitach.

PRZYKŁAD 11.4.

1. $(6473)_8 = \begin{pmatrix} 6 & 4 & 7 & 3 \\ 110 & 100 & 111 & 011 \end{pmatrix}_8 = (110\ 100\ 111\ 011)_2$

2. $(4521)_8 = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 2 & 1 \\ 100 & 101 & 010 & 001 \end{pmatrix}_8 = (100\ 101\ 010\ 001)_2$

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przelicz w zeszycie na system ósemkowy liczby:

✓ a) $(101110101)_2 =$

b) $(111001100)_2 =$

✓ c) $(10110100101)_2 =$

✓ d) $(456)_{10} =$

✓ e) $(679)_{10} =$

f) $(1213)_{10} =$

2. Przelicz w zeszycie na system dziesiętny liczby:

✓ a) $(257)_8 =$

✓ b) $(341)_8 =$

c) $(653)_8 =$

d) $(572)_8 =$

e) $(724)_8 =$

f) $(467)_8 =$

3. Przelicz w zeszycie na system dwójkowy liczby:

✓ a) $(372)_8 =$

✓ b) $(465)_8 =$

c) $(777)_8 =$

d) $(645)_8 =$

e) $(542)_8 =$

f) $(451)_8 =$

4. Za pomocą programu Kalkulator, dostępnego w systemie operacyjnym komputera, sprawdź, czy otrzymane wyniki z zadania 1, 2 i 3 są poprawne.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak wykonać konwersję systemu dziesiętnego na ósemkowy?
2. Jak wykonać konwersję systemu binarnego na ósemkowy?
3. Jak wykonać konwersję systemu ósemkowego na dziesiętny?
4. Jak wykonać konwersję systemu ósemkowego na binarny?

12

System szesnastkowy

ZAGADNIENIA

- System dziesiętny
- System szesnastkowy
- Przeliczanie liczb w systemie szesnastkowym

System dziesiętny

Dziesiętny system liczbowy, zwany też systemem decymalnym, jest pozycyjnym systemem liczbowym, w którym podstawą systemu jest liczba 10. Do zapisu liczb używa się dziesięciu cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

PRZYKŁAD 12.1.

$$(135)_{10} = 1 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 5 \cdot 1 = 1 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

System szesnastkowy

Szesnastkowy system liczbowy, zwany także heksadecymalnym lub w skrócie hex (ang. *hexadecimal*), jest pozycyjnym systemem liczbowym, którego podstawę stanowi liczba 16. Do zapisu liczb jest potrzebnych szesnaście cyfr. Poza dziesięcioma cyframi od 0 do 9 używa się pierwszych sześciu liter alfabetu łacińskiego: A, B, C, D, E, F. Litery odpowiadają wartościom: A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15. System ten jest stosowany w informatyce, najczęściej w sterowaniu sprzętem.

Konwersja liczby dwójkowej na szesnastkową

Aby zamienić liczbę dwójkową na szesnastkową, należy podzielić ją po cztery bity – od prawej do lewej strony. Następnie trzeba zamienić każdą grupę czterech cyfr systemu dwójkowego na odpowiadającą im jedną cyfrę systemu szesnastkowego. Kolejne liczby w zapisie dwójkowym i szesnastkowym przedstawiono w tabeli 12.1.

Tabela 12.1. Liczby w systemie dwójkowym i szesnastkowym

Liczba w systemie dwójkowym	Liczba w systemie szesnastkowym	Liczba w systemie dwójkowym	Liczba w systemie szesnastkowym
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	A
0011	3	1011	B
0100	4	1100	C

Liczba w systemie dwójkowym	Liczba w systemie szesnastkowym	Liczba w systemie dwójkowym	Liczba w systemie szesnastkowym
0101	5	1101	D
0110	6	1110	E
0111	7	1111	F

PRZYKŁAD 12.2.

$$1. \begin{pmatrix} 1 & 0101 & 0100 & 0111 \\ 1 & 5 & 4 & 7 \end{pmatrix}_2 = (1547)_{16}$$

$$2. \begin{pmatrix} 1 & 1101 & 1100 & 1001 \\ 1 & D & C & 9 \end{pmatrix}_2 = (1DC9)_{16}$$

Konwersja liczby dziesiętnej na szesnastkową

Przy przeliczaniu liczby z systemu dziesiętnego na szesnastkowy wykonujemy takie same czynności jak podczas przeliczania na system dwójkowy i ósemkowy. Różnica polega na tym, że dzielimy liczbę dziesiętną przez 16.

PRZYKŁAD 12.3.

$$\begin{array}{l|l} 466 : 16 = 29 & \text{reszty 2} \\ 29 : 16 = 1 & \text{reszty 13} \\ 1 : 16 = 0 & \text{reszty 1} \end{array} \quad \begin{array}{l} \uparrow \\ \text{kierunek} \\ \text{odczytywania} \end{array}$$

Zatem liczba $(466)_{10}$ to w systemie szesnastkowym $(1D2)_{16}$.

Konwersja liczby szesnastkowej na dziesiętną

Należy dodać kolejno wszystkie cyfry z każdej pozycji, pomnożone przez odpowiednią wagę. Zaczynamy od ostatniej cyfry.

PRZYKŁAD 12.4.

$$(2F5)_{16} = 5 \cdot 16^0 + 15 \cdot 16^1 + 2 \cdot 16^2 = 5 + 240 + 512 = (757)_{10}$$

$$(42C)_{16} = 12 \cdot 16^0 + 2 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^2 = 12 + 32 + 1024 = (1068)_{10}$$

Konwersja liczby szesnastkowej na dwójkową

Przy przeliczaniu liczby szesnastkowej na liczbę dwójkową należy zapisać każdą cyfrę liczby szesnastkowej na czterech bitach.

PRZYKŁAD 12.5.

$$1. (2C5)_{16} = \begin{pmatrix} 2 & C & 5 \\ 0010 & 1100 & 0101 \end{pmatrix}_{16} = (0010\ 1100\ 0101)_2$$

$$2. (B5F)_{16} = \begin{pmatrix} B & 5 & F \\ 1011 & 0101 & 1111 \end{pmatrix}_{16} = (1011\ 0101\ 1111)_2$$

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przelicz w zeszycie na system szesnastkowy liczby:

- a) $(110010011011)_2 =$
- ✓ b) $(111000110100)_2 =$
- c) $(100111000101)_2 =$
- ✓ d) $(789)_{10} =$
- ✓ e) $(962)_{10} =$
- ✓ f) $(1315)_{10} =$

2. Przelicz w zeszycie na system dziesiętny liczby:

- a) $(2A5)_{16} =$
- b) $(3C8)_{16} =$
- c) $(1FE)_{16} =$
- d) $(427)_{16} =$
- e) $(558)_{16} =$
- ✓ f) $(4BC)_{16} =$

3. Przelicz w zeszycie na system dwójkowy liczby:

- a) $(C58)_{16} =$
- b) $(AB3)_{16} =$
- c) $(FED)_{16} =$
- d) $(ABC)_{16} =$
- e) $(F34)_{16} =$
- f) $(D5C)_{16} =$

4. Za pomocą programu Kalkulator, dostępnego w systemie operacyjnym komputera, sprawdź, czy otrzymane wyniki z zadań 1, 2 i 3 są poprawne.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak wykonać konwersję systemu dziesiętnego na szesnastkowy?
2. Jak wykonać konwersję systemu binarnego na szesnastkowy?
3. Jak wykonać konwersję systemu szesnastkowego na dziesiętny?
4. Jak wykonać konwersję systemu szesnastkowego na dwójkowy (binarny)?

13

Przeliczanie systemów liczbowych

ZAGADNIENIA

- Przeliczanie liczb we wszystkich poznanych systemach liczbowych

System dwójkowy

Przelicz w zeszycie na system binarny liczby:

- a) $(567)_{10} =$
- b) $(865)_{10} =$
- c) $(478)_{10} =$
- d) $(790)_{10} =$
- e) $(1256)_{10} =$
- f) $(1567)_{10} =$

Przelicz w zeszycie na system dziesiętny liczby:

- a) $(10110011)_2 =$
- b) $(10001001)_2 =$
- c) $(11110111)_2 =$
- d) $(101011111)_2 =$
- e) $(110010001)_2 =$
- f) $(101100110)_2 =$

System ósemkowy

Przelicz w zeszycie na system ósemkowy liczby:

- a) $(101011111)_2 =$
- b) $(101000110)_2 =$
- c) $(1100010101)_2 =$
- d) $(927)_{10} =$
- e) $(876)_{10} =$
- f) $(1156)_{10} =$

Przelicz w zeszycie na system dziesiętny liczby:

- a) $(475)_8 =$
- b) $(557)_8 =$
- c) $(320)_8 =$
- d) $(677)_8 =$
- e) $(721)_8 =$
- f) $(276)_8 =$

Przelicz w zeszycie na system dwójkowy liczby:

- a) $(507)_8 =$
- b) $(634)_8 =$

- c) $(613)_8 =$
 d) $(431)_8 =$
 e) $(745)_8 =$
 f) $(500)_8 =$

System szesnastkowy

Przelicz w zeszycie na system szesnastkowy liczby:

- a) $(111111100011)_2 =$
 b) $(100010100100)_2 =$
 c) $(101101010101)_2 =$
 d) $(887)_{10} =$
 e) $(693)_{10} =$
 f) $(1201)_{10} =$

Przelicz w zeszycie na system dziesiętny liczby:

- a) $(1C5)_{16} =$
 b) $(456)_{16} =$
 c) $(2F8)_{16} =$
 d) $(43B)_{16} =$
 e) $(5AF)_{16} =$
 f) $(4D7)_{16} =$

Przelicz w zeszycie na system dwójkowy liczby:

- a) $(B59)_{16} =$
 b) $(C87)_{16} =$
 c) $(D6D)_{16} =$
 d) $(C4D)_{16} =$
 e) $(EF6)_{16} =$
 f) $(C45)_{16} =$

Zastanów się, jak przeliczać liczby w systemie ósemkowym na szesnastkowy i odwrotnie.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przelicz w zeszycie na system szesnastkowy liczby:

- a) $(326)_8 =$
 b) $(522)_8 =$
 c) $(616)_8 =$
 d) $(411)_8 =$
 e) $(737)_8 =$
 f) $(559)_8 =$

2. Przelicz w zeszycie na system ósemkowy liczby:

- a) $(C9D)_{16} =$
 b) $(A61)_{16} =$
 c) $(C88)_{16} =$
 d) $(56F)_{16} =$
 e) $(DEF)_{16} =$
 f) $(23F)_{16} =$

14

Operacje arytmetyczne na liczbach dwójkowych

ZAGADNIENIA

■ Operacje wykonywane na liczbach dwójkowych

Dodawanie dwójkowe

Aby wykonać dodawanie na liczbach dwójkowych, trzeba znać zasady dodawania, czyli wyniki sumowania poszczególnych cyfr. Zasady dodawania przedstawiono w tabeli 14.1.

Tabela 14.1. Zasady dodawania liczb w systemie dwójkowym

Działanie	Wynik	Uwagi
$0 + 0$	0	
$0 + 1$	1	
$1 + 0$	1	
$1 + 1$	10	czyli 0 z przeniesieniem
$1 + 1 + 1$	11	czyli 1 z przeniesieniem

PRZYKŁAD 14.1.**Dodawanie liczb dwójkowych $(1011010)_2$ oraz $(101100)_2$**

Liczby zapisujemy jedną pod drugą, tak by w kolejnych kolumnach znalazły się cyfry stojące na pozycjach o tych samych wagach. Jest to postępowanie analogiczne do dodawania liczb w systemie dziesiętnym.

Zatem:

$$\begin{array}{r} 1011010 \\ + 101100 \\ \hline \end{array}$$

Dodawanie rozpoczynamy od prawej kolumny. Dodajemy wartości cyfr w kolumnie, zgodnie z tabelą 14.1. Wynik zapisujemy pod kreską. Jeśli suma jest dwucyfrowa ($1 + 1 = 10$), pod kreską zapisujemy tylko ostatnią cyfrę 0, a 1 przechodzi do następnej kolumny (na lewo). Wartość cyfry 1 zostanie dodana do sumy uzyskanej w następnej kolumnie. Jest to tzw. przeniesienie (wyróżnione czerwoną czcionką). Czyli:

$$\begin{array}{r} \text{Przeniesienie} \quad 111 \\ 1011010 \\ + 101100 \\ \hline 10000110 \end{array}$$

Jeśli w krótszej liczbie zabrakło cyfr, miejsca te uzupełniamy zerami (wyróżnione kolorową czcionką):

$$\begin{array}{r} \text{Przeniesienia } 1111 \\ 1011010 \\ + 0101100 \\ \hline 10000110 \end{array}$$

Dodaliśmy wartości odpowiadające wszystkim cyfrom, ale przeniesienie wciąż wynosi 1. Zatem uzupełniamy miejsca zerami i dodajemy wszystkie cyfry:

$$\begin{array}{r} \text{Przeniesienia } 1111 \\ 01011010 \\ + 00101100 \\ \hline 10000110 \end{array}$$

Sprawdźmy, czy otrzymany wynik jest poprawny.
 $(1011010)_2 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 = (90)_{10}$
 $(101100)_2 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = (44)_{10}$
 $(10000110)_2 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 = (134)_{10}$
 $90 + 44 = 134$

Odejmowanie dwójkowe

Przy odejmowaniu liczb dwójkowych korzystamy z zasad odejmowania przedstawionych w tabeli 14.2.

Tabela 14.2. Zasady odejmowania liczb w systemie dwójkowym

Działanie	Wynik
0 - 0	0
0 - 1	1 i pożyczka od następnej pozycji
1 - 0	1
1 - 1	0
pożyczka - 0 - 0	1 z pożyczką
pożyczka - 0 - 1	0 z pożyczką
pożyczka - 1 - 0	0
pożyczka - 1 - 1	1 z pożyczką

Przy odejmowaniu 0 - 1 otrzymujemy wynik 1 i pożyczkę od następnej pozycji. Pożyczka oznacza konieczność odjęcia 1 od różnicy liczb odpowiadających cyfrom znajdującym się w kolumnie z lewej strony.

Na początku zakładamy, że od liczb większych będziemy odejmować mniejsze.

PRZYKŁAD 14.2.

Odejmowanie liczb dwójkowych $(10101101)_2$ oraz $(10110)_2$

Liczy zapisujemy jedną pod drugą, tak by w kolejnych kolumnach znalazły się cyfry stojące na pozycjach o tych samych wagach. Jest to postępowanie analogiczne do odejmowania liczb w systemie dziesiętnym.

Zatem:

$$\begin{array}{r} 10101101 \\ - 10110 \\ \hline \end{array}$$

Odejmowanie rozpoczynamy od cyfr w prawej kolumnie. Wyniki zapisujemy pod kreską. W tym przykładzie odjęcie wartości cyfr 0 - 1, znajdujących się w drugiej kolumnie od prawej strony, daje wynik 1 oraz pożyczkę od następnej kolumny:

$$\begin{array}{r} \text{Pożyczka } 1 \\ 10101101 \\ - 10110 \\ \hline \end{array}$$

Odjęcie wartości cyfr w trzeciej kolumnie od prawej strony daje wynik 1 - 1 = 0. Od tego wyniku musimy odjąć pożyczkę 0 - 1. Otrzymujemy wynik 1 i pożyczkę od następnej kolumny:

$$\begin{array}{r} \text{Pożyczka } 11 \\ 10101101 \\ - 10110 \\ \hline 10010111 \end{array}$$

Według tych zasad kontynuujemy odejmowanie wartości cyfr w pozostałych kolumnach. Pamiętajmy o pożyczkach! Jeśli w krótszej liczbie zabraknie cyfr, możemy kolumny uzupełnić zerami (wyróżnione kolorową czcionką):

$$\begin{array}{r} \text{Pożyczka } 111 \\ 10101101 \\ - 00010110 \\ \hline 10010111 \end{array}$$

Sprawdźmy, czy otrzymany wynik jest poprawny.
 $(10101101)_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 = (173)_{10}$
 $(10110)_2 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 = (22)_{10}$
 $(10010111)_2 = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 = (151)_{10}$
 $173 - 22 = 151$

Mnożenie dwójkowe

Przy mnożeniu liczb dwójkowych korzystamy z zasad przedstawionych w tabeli 14.3.

Tabela 14.3. Zasady mnożenia liczb w systemie dwójkowym

Działanie	Wynik	Działanie	Wynik
0 · 0	0	1 · 0	0
0 · 1	0	1 · 1	1

Tabela mnożenia dwójkowego pomaga przy tworzeniu iloczynów cząstkowych cyfr mnożnej i mnożnika. Iloczyny te następnie dodajemy według zasad opisanych w tabeli 14.1 i otrzymujemy wynik mnożenia.

PRZYKŁAD 14.3.**Mnożenie liczb dwójkowych $(1011)_2$ oraz $(1100)_2$**

Liczy zapisujemy jedną pod drugą, tak by w kolejnych kolumnach znalazły się cyfry stojące na pozycjach o tych samych wagach. Jest to postępowanie analogiczne do mnożenia liczb w systemie dziesiętnym.

Zatem:

$$\begin{array}{r} 1011 \text{ mnożna} \\ \cdot 1100 \text{ mnożnik} \\ \hline \end{array}$$

Każdą cyfrę mnożnej mnożymy przez poszczególne cyfry mnożnika. Wartości iloczynów cząstkowych zapisujemy w odpowiednich kolumnach. Wynik mnożenia cyfry przez cyfrę jest zawsze jednocyfrowy.

Czyli:

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \cdot 1100 \\ \hline 0000 \\ 0000 \\ 1011 \\ 1011 \end{array}$$

Warto zauważyć, że gdy cyfra mnożnika wynosi 1, wynikiem mnożenia jest powtórzenie mnożnej z właściwym przesunięciem. Kiedy zaś cyfra mnożnika wynosi 0, wynikiem mnożenia są same zera.

Następnie puste kolumny uzupełniamy zerami (wyróżnione kolorową czcionką) i dodajemy do siebie wartości wszystkich cyfr w kolumnach. Należy pamiętać o przeniesieniach podczas dodawania (wyróżnione czerwoną czcionką).

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \cdot 1100 \\ \hline \text{Przeniesienia } 111 \\ 0000000 \\ 0000000 \\ 0101100 \\ + 1011000 \\ \hline 10000100 \end{array}$$

Sprawdźmy, czy otrzymany wynik jest poprawny.

$$(1011)_2 = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = (11)_{10}$$

$$(1100)_2 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = (12)_{10}$$

$$(10000100)_2 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 = (132)_{10}$$

$$11 \cdot 12 = 132$$

PRZYKŁADY

$$\begin{array}{r} 1. \quad \begin{array}{r} 101 \\ \cdot 111 \\ \hline \text{Przeniesienia } 111 \\ 00101 \\ 01010 \\ + 10100 \\ \hline 100011 \end{array} \end{array}$$

$$2. \quad \begin{array}{r} 1101 \\ \cdot 110 \\ \hline \text{Przeniesienia } 11 \\ 00000 \\ 011010 \\ + 110100 \\ \hline 1001110 \end{array}$$

$$3. \quad \begin{array}{r} 1100 \\ \cdot 1111 \\ \hline \text{Przeniesienia } 1111 \\ 0001100 \\ 0011000 \\ 0110000 \\ + 1100000 \\ \hline 10110100 \end{array}$$

Dzielenie dwójkowe

Dzielenie dwójkowe jest najbardziej skomplikowaną z opisywanych tu operacji arytmetycznych. Wymyślono wiele algorytmów efektywnego dzielenia. Opisany zostanie algorytm, który polega na cyklicznym odejmowaniu odpowiednio przesuniętego dzielnika od dzielnej.

W systemie dwójkowym jest to szczególnie istotne, ponieważ dzielnika nie musimy mnożyć.

PRZYKŁAD 14.4.**Dzielenie liczby dwójkowej $(1101)_2$ przez $(10)_2$ [czyli $(13)_{10}$ przez $(2)_{10}$]**

Przesuwamy w lewo dzielnik, aż jego niezerowy bit zrówna się z niezerowym bitem na początku dzielnej. Nad dzielną rysujemy kreskę:

$$\begin{array}{r} 1101 \text{ dzielna} \\ \hline 10 \text{ dzielnik przesunięty} \end{array}$$

Porównujemy dzielną z dzielnikiem. Jeśli dzielna jest większa od dzielnika lub mu równa, odejmujemy od niej dzielnik. Wtedy nad kreską na pozycji ostatniej cyfry dzielnika piszemy 1. Jeśli dzielna jest mniejsza od dzielnika, nie wykonujemy odejmowania. Przesuwamy dzielnik o jedną pozycję w prawo i powtarzamy opisane operacje. Jeśli dzielnika w ogóle nie da się odjąć od dzielnej (np. przy dzieleniu 5 przez 8), wynik dzielenia wynosi 0. Dzielna ma w takim przypadku wartość reszty z dzielenia. Zatem:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ pierwsza cyfra wyniku dzielenia} \\ 1101 \text{ dzielna} \\ - 10 \text{ dzielnik przesunięty} \\ \hline 0101 \text{ wynik odejmowania dzielnika od dzielnej} \end{array}$$

Dzielnik przesuwamy o jeden bit w prawo i powtarzamy czynności z otrzymaną różnicą. Jeśli odejmowanie jest możliwe, nad kreską w następnej kolumnie dopisujemy 1. Odejmujemy dzielnik od różnicy, przesuwamy go o 1 bit w prawo. Jeśli odejmowanie nie jest możliwe, dopisujemy nad kreską 0 i przesuwamy dzielnik o 1 bit w prawo. Działania te kontynuujemy, aż ostatni bit dzielnika zrówna się z ostatnim bitem dzielnej.

1 1 0	wynik dzielenia
1 1 0 1	dzielnia
- 1 0	dzielnik przesunięty, nad kreską 1
0 1 0 1	dzielnia po pierwszym odejmowaniu przesuniętego dzielnika
- 1 0	dzielnik przesunięty, nad kreską 1
0 0 0 1	dzielnia po drugim odejmowaniu przesuniętego dzielnika
- 1 0	odejmowanie dzielnika niemożliwe, nad kreską 0
0 0 0 1	reszta z dzielenia

Końcowa dzielna jest resztą z dzielenia. W przykładzie otrzymaliśmy wynik dzielenia $(110)_2$ i resztę $(1)_2$, czyli $(6)_{10}$ i resztę $(1)_{10}$. Jest to wynik poprawny, gdyż $13 : 2 = 6$ i reszta wynosi 1.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Wykonaj w zeszycie działania:

- a) $10011101 + 10011011$
- b) $11001100 + 10101101$
- c) $10100100 - 1001101$
- d) $11001100 - 1101110$
- e) $1001 \cdot 111$
- f) $1110 \cdot 101$
- g) $1001 : 11$
- h) $1100 : 10$

2. Sprawdź za pomocą systemu dziesiętnego, czy otrzymane wyniki są poprawne.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. W jaki sposób wykonać dodawanie dwójkowe?
2. W jaki sposób wykonać odejmowanie dwójkowe?
3. W jaki sposób wykonać mnożenie dwójkowe?
4. W jaki sposób wykonać dzielenie dwójkowe?

15

Zapisy liczby dwójkowej ze znakiem oraz reprezentacja stało- i zmiennoprzecinkowa

ZAGADNIENIA

- Metody zapisu liczb dwójkowych (binarnych)
- Reprezentacja stało- i zmiennoprzecinkowa liczb binarnych

Do zapisania liczby dwójkowej ze znakiem jest potrzebny co najmniej jeden dodatkowy bit – **bit znaku**. Zapis taki powinno się przedstawiać na wielokrotnościach bajtu (na 8, 16, 32 bitach). Bit znaku należy oddzielić kropką od wartości liczby.

Metody zapisu mogą być następujące:

- Znak moduł – ZM.
- Znak uzupełnienie do 1 – ZU1 (U1).
- Znak uzupełnienie do 2 – ZU2 (U2).

Znak moduł – ZM

Obok najstarszego bitu liczby (pierwszy od lewej) dodaje się bit znaku. Wynosi on 0 dla liczby dodatniej i 1 dla liczby ujemnej. Pozostałe bity reprezentują wartość bezwzględną (moduł) liczby.

PRZYKŁAD 15.1.

$$(12)_{10} = (1100)_2, \text{ ZM: } (+12)_{10} = (0.0001100)_2, \text{ ZM: } (-12)_{10} = (1.0001100)_2$$

Znak uzupełnienie do 1 – ZU1 (U1)

Występuje bit znaku. Gdy liczba jest ujemna, moduł zostaje uzupełniony do 1. Następuje odwrócenie wszystkich bitów liczby (zamiana zer na jedynek i jedynek na zera).

PRZYKŁAD 15.2.

$$(12)_{10} = (1100)_2, \text{ U1: } (+12)_{10} = (0.0001100)_2, \text{ U1: } (-12)_{10} = (1.1110011)_2$$

Znak uzupełnienie do 2 – ZU2 (U2)

Występuje bit znaku. Gdy liczba jest ujemna, moduł zostaje uzupełniony do 2. Następuje uzupełnienie do 1, odwrócenie wszystkich bitów liczby i dodanie 1.

PRZYKŁAD 15.3.

$$(12)_{10} = (1100)_2, \text{ U2: } (+12)_{10} = (0.0001100)_2, \text{ U2: } (-12)_{10} = (1.1110100)_2$$

Jest to najczęściej stosowany sposób zapisu, ponieważ dodawanie i odejmowanie wykonuje się w tym zapisie identycznie jak przy liczbach binarnych bez znaku (bit znaku jest traktowany jako bit liczby).

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

Uzupełnij w zeszycie poniższą tabelę. Liczby dwójkowe zapisz jako 8-bitowe (1 bit znaku, 7 bitów liczby) w systemach: ZM (znak moduł), ZU1 (znak uzupełnienie do 1) oraz ZU2 (znak uzupełnienie do 2).

Liczba w systemie dziesiętnym	Liczba w systemie ZM	Liczba w systemie ZU1	Liczba w systemie ZU2
$(34)_{10}$			
$(45)_{10}$			
$(73)_{10}$			
$(85)_{10}$			

Reprezentacja stałopozycyjna

W reprezentacji stałopozycyjnej (zwanej również stałoprzecinkową) mamy najczęściej do czynienia z reprezentacją w zapisie uzupełnieniowym (np. U2). Część najmłodszych bitów (czyli od prawej strony) jest przy tym przeznaczona na część ułamkową.

Na przykład w przypadku słowa 32-bitowego można wydzielić:

- 24 bity na część całkowitą i 8 bitów na część ułamkową;
- po 16 bitów na część całkowitą i ułamkową;
- 30 bitów na część całkowitą i pozostałe 2 bity na część ułamkową.

W przypadku liczby 8-bitowej z 4 bitami przeznaczonymi na część całkowitą przykładowa liczba może być następująca:

$$\text{bbbb,bbbb} - (0110,0010)_2 = 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 1/2^3 = 2 + 4 + 1/8 = (6,125)_{10}.$$

Dokładność wyników takiego przeliczenia jest stała i wynosi 1/16 (zdolność reprezentacji najmniejszej liczby określona przez najmłodszy bit).

Reprezentacja stałopozycyjna jest więc uporządkowanym ciągiem liczb (zer i jedynek), z których każdej została przypisana jakaś waga. Wagi kolejnych pozycji, od najmłodszej do najstarszej, stanowią dwukrotność wartości poprzedniej. Jeśli waga najmłodszego bitu jest ułamkiem (1/2, 1/4, 1/8, 1/16 itd.), występuje reprezentacja stałopozycyjna.

Zapis stałopozycyjny stosowano powszechnie, gdy jednostka zmiennopozycyjna procesora była nie dość wydajna, a jednocześnie nie była wymagana duża dokładność obliczeń.

Konwersja liczby dziesiętnej na stałopozycyjną dwójkową

Zamiana liczby dziesiętnej na stałoprzecinkową dwójkową odbywa się następująco. Liczbę dzielimy na część całkowitą i ułamkową. Część całkowitą przeliczamy na system dwójkowy w sposób podany w podrozdziale dotyczącym systemu dwójkowego (binarnego). Kolejne bity części ułamkowej otrzymujemy poprzez mnożenie ich przez 2 – otrzymana część całkowita iloczynu jest kolejną cyfrą dwójkową. Do następnych obliczeń bierzemy część ułamkową wyniku. Mnożenie kontynuujemy, aż otrzymamy wynik 0 lub wyznaczoną dokładność ułamkowych cyfr dwójkowych.

PRZYKŁAD 15.4.

Zamiana liczby $(6,125)_{10}$

Wyznaczamy część całkowitą $(6)_{10} = (0110)_2$.

Wyznaczamy cyfry części ułamkowej $(0,125)_{10}$:

$$\begin{array}{ll} 0,125 \cdot 2 = 0,25 & \text{cyfra 0} \\ 0,25 \cdot 2 = 0,5 & \text{cyfra 0} \\ 0,5 \cdot 2 = 1,0 & \text{cyfra 1} \\ 0,0 \cdot 2 = 0 & \text{cyfra 0} \end{array} \quad \begin{array}{l} \downarrow \\ \text{kierunek} \\ \text{odczytywania} \end{array}$$

Łączymy otrzymane wyniki. Zatem liczba $(6,125)_{10}$ w postaci stałopozycyjnej dwójkowej to $(0110,0010)_2$.

Reprezentacja zmiennopozycyjna

Z reprezentacją stałopozycyjną liczb bardzo dużych i bardzo małych wiążą się pewne problemy. Dlatego w komputerach zaczęto stosować reprezentację liczb rzeczywistych w postaci zmiennopozycyjnej (zwanej również zmiennoprzecinkową).

Wartość liczby zmiennopozycyjnej (ang. *floating-point number*) oblicza się ze wzoru:

$$L_{PF} = S \cdot M \cdot B^E \quad (15.1),$$

gdzie: S – znak liczby (*sign*), M – mantysa (*mantissa*), B – podstawa systemu liczbowego (*base*), E – wykładnik, cecha (*exponent*).

Mantysa to ułamkowa część logarytmu po przecinku, przed którym wyrażona jest cecha logarytmu.

Podstawa systemu w reprezentacji liczby w systemie dwójkowym wynosi 2, stąd liczba zmiennopozycyjna ma postać:

$$L_{PF} = S \cdot M \cdot 2^E \quad (15.2).$$

W reprezentacji konkretnej liczby na mantysę i wykładnik (w tym znak wykładnika) są przeznaczone odpowiednie liczby bitów. Im dłuższa mantysa, z tym większą dokładnością można reprezentować liczby. Im natomiast dłuższy wykładnik, tym większy przedział liczb, które można reprezentować. Uznaje się również, że jedna pozycja (najstarsza) jest zarezerwowana dla bitu znaku całej liczby.

Każdą liczbę można zapisać w postaci zmiennopozycyjnej w różny sposób. W konkretnej reprezentacji ustala się tzw. znormalizowaną postać mantysy. Należy ona do przedziału $\langle 1, B \rangle$, czyli spełnia nierówność $B > |M| \geq 1$. Położenie przecinka w mantysie nie jest ustalone i może się dowolnie zmieniać. Jeżeli zmienia się wykładnik, przecinek przesuwa się w lewo (przy zwiększaniu wykładnika) lub w prawo (przy jego zmniejszaniu).

Konwersja liczby dziesiętnej na zmiennopozycyjną dwójkową

Na początku normalizujemy mantysę. Jeżeli mantysa nie należy do zadanego przedziału, przesuujemy przecinek tak, aby jej wartość znalazła się w przedziale $\langle 1, B \rangle$. Jednocześnie modyfikujemy odpowiednio wykładnik. Na koniec wykonujemy ucięcie (ang. *truncate*) albo zaokrąglenie (ang. *round*) mantysy do zadanej liczby cyfr.

PRZYKŁAD 15.5.

Zamiana liczby $(345,92)_{10}$. Mantysa o długości 3 bitów.

Zadany jest przedział $\langle 1, 10 \rangle$. Mantysa nie należy do tego przedziału, zatem należy przesunąć przecinek w lewo i jednocześnie zwiększać wykładnik:

$$(345,92)_{10} = (345,92 \cdot 10^0)_w = (34,592 \cdot 10^1)_w = (3,4592 \cdot 10^2)_w.$$

Czyli:

$$M = 3,4592, B = 10, E = 2.$$

Po dokonaniu ucięcia: $(3,45 \cdot 10^2)_{10}$, po zaokrągleniu: $(3,46 \cdot 10^2)_{10}$.

Od 1985 roku istnieje standard opisu liczb zmiennoprzecinkowych IEEE 754. Standard ten przewiduje istnienie liczb zmiennoprzecinkowych, reprezentowanych przez dwa formaty:

- **Format pojedynczej precyzji** – 32 bity (1 bit znaku, 8 bitów wykładnika, 23 bity mantysy).
- **Format podwójnej precyzji** – 64 bity (1 bit znaku, 11 bitów wykładnika, 52 bity mantysy).

Oprócz formatu danych standard IEEE 754 określa także pewne zasady wykonywania obliczeń arytmetycznych.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znamy sposoby zapisu liczby binarnej ze znakiem?
2. Czym różni się reprezentacja stałopozycyjna od zmiennopozycyjnej?
3. Jak wykonujemy konwersję liczby dziesiętnej na stałopozycyjną?
4. Jak wykonujemy konwersję liczby dziesiętnej na zmiennopozycyjną?

3. Układy cyfrowe

- Układy cyfrowe
- Algebra Boole'a
- Bramki logiczne
- Realizacja funkcji logicznych na bramkach
- Kodery, dekodery i transkodery
- Multipleksery, demultipleksery i przerzutniki
- Liczniki i rejestry
- Elementy elektroniczne stosowane w urządzeniach techniki komputerowej

16

Układy cyfrowe

ZAGADNIENIA

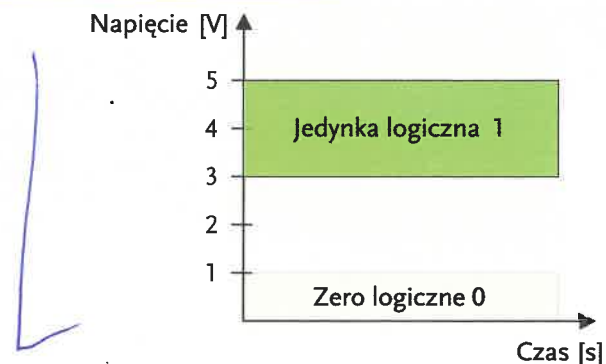
- Cechy układów cyfrowych
- Zalety i wady układów cyfrowych
- Typy układów cyfrowych

Układy cyfrowe są w praktyce budowane różnymi technikami. W urządzeniach automatyki stosuje się powszechnie układy elektroniczne, których przełączniki stanowią podstawowe elementy przełączające. Złożoność logiczna i szybkość działania takich układów są jednak stosunkowo niewielkie, natomiast ich rozmiary, masa, pobór mocy i koszt – duże. Najpowszechniej używane układy cyfrowe wytwarzane w technologii mikroelektronicznej to układy scalone.

Cyfrowe układy scalone wytwarza się wyłącznie jako układy monolityczne. Układy scalone, w których jako elementy czynne wykorzystuje się tranzystory bipolarne (NPN lub PNP), nazywa się układami bipolarnymi. Układy scalone z tranzystorami unipolarnymi to układy unipolarne.

Układy cyfrowe są rodzajem układów elektronicznych, w których sygnały napięciowe przyjmują tylko określoną liczbę stanów z przypisanymi im wartościami liczbowymi. Informacja wewnątrz urządzeń cyfrowych jest więc zakodowana za pomocą uporządkowanego ciągu cyfr. Zwykle liczba stanów wszelkich sygnałów wynosi 2 i przyjmują one wartości umowne 0 i 1. Operacje realizowane przez układy cyfrowe można opisać zgodnie z algebrą Boole'a, czyli językiem logiki matematycznej. Dlatego układy cyfrowe nazywa się także układami logicznymi.

Sygnały elektryczne istnieją w systemach cyfrowych w jednej z dwóch wartości. Są to: poziom niski L (*low*) oraz poziom wysoki H (*high*). W praktyce określa się dwa pola tolerancji, wewnątrz których powinien się znajdować poziom sygnału reprezentującego logiczne 0 i 1.



Rys. 16.1. Zero logiczne i jedynka logiczna typowe dla układów TTL (ang. *Transistor-Transistor Logic*)

Jedynka logiczna zawiera się więc w obrębie napięcia 3–5 V, a zero logiczne w obrębie napięcia 0–1 V.

Układy cyfrowe są zbudowane z bramek logicznych, realizujących operacje znane z algebry Boole'a. Są to: negacja (NOT), iloczyn logiczny (AND), negacja iloczynu logicznego (NAND), suma logiczna (OR), negacja sumy logicznej (NOR), różnica symetryczna (EX-OR) itp. Ze względu na stopień skomplikowania współczesnych układów cyfrowych wykonuje się je w postaci układów scalonych.

Cechy układów cyfrowych

- Mają wejście (wejścia) i wyjście (wyjścia) – gdzie mogą przyjąć sygnał 0 lub 1.
- Realizują określoną funkcję – sygnał na wyjściu zależy od sygnału (sygnałów) na wejściu oraz stanu wewnętrznego układu.

Zalety układów cyfrowych

- Bezstratne kodowanie i przesyłanie informacji. W układach analogowych, operujących na nieskończonej liczbie stanów sygnałów, było to niemożliwe do uzyskania.
- Uprozczone zapisywanie i przechowywanie informacji cyfrowej.
- Mała wrażliwość na zakłócenia elektryczne.
- Możliwość tworzenia układów programowalnych, których działanie określa program komputerowy.

Wady układów cyfrowych

- Skomplikowanie zarówno na poziomie elektrycznym, jak i logicznym.
- Mimo większej odporności na zakłócenia wykrywanie możliwych przekłamań stanów logicznych wymaga wprowadzenia dodatkowych zabezpieczeń.

Układy cyfrowe kombinacyjne i sekwencyjne

Ze względu na sposób przetwarzania informacji rozróżnia się dwa typy układów cyfrowych:

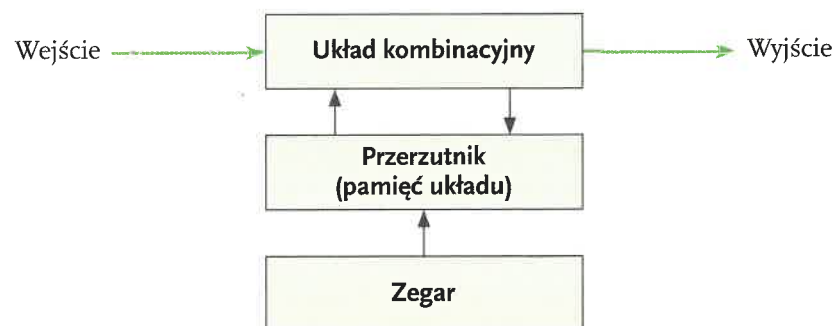
- układy kombinacyjne,
- układy sekwencyjne.

W układach kombinacyjnych sygnały wyjściowe zmieniają się z mierzalnym małym opóźnieniem w stosunku do zmian sygnałów wejściowych, czyli każdy stan wejść określa jednoznacznie stan wyjść (rys. 16.2).



Rys. 16.2. Schemat blokowy układu kombinacyjnego

Natomiast w układach sekwencyjnych stan wejść nie opisuje w sposób jednoznaczny stanu wyjść. Stan wyjść zależy bowiem od poprzednich stanów wejść zapamiętanych w układzie. Układy sekwencyjne nazywa się też układami kombinacyjnymi z pamięcią (rys. 16.3). Układy sekwencyjne dzielimy na synchroniczne i asynchroniczne.



Rys. 16.2. Schemat blokowy układu sekwencyjnego

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak określony jest układ cyfrowy?
2. Jakie cechy ma układ cyfrowy?
3. Jak dzielimy układy cyfrowe?
4. Jakie są zalety układów cyfrowych?

17

Algebra Boole'a

ZAGADNIENIA

- Definicja algebry Boole'a
- Prawa algebry Boole'a

Funkcja logiczna (tzw. boolowska) to matematyczny model opisu cyfrowego układu kombinacyjnego. Jest wyrażeniem złożonym ze zmiennych dwójkowych oraz określonych operacji logicznych. Dla zadanych wartości zmiennych funkcja boolowska może przyjmować wartości 0 lub 1.

Zmiennymi dwójkowymi i operacjami logicznymi zajmuje się **logika binarna**. Stosuje się ją do matematycznego opisu przetwarzania informacji dwójkowej. Jest szczególnie przydatna do analizy i projektowania systemów cyfrowych. Na przykład zachowanie układów logicznych wykonujących dwójkowe operacje arytmetyczne najwygodniej opisać za pomocą zmiennych dwójkowych i operacji logicznych, czyli funkcji boolowskich. Zmienne dwójkowe mogą przyjmować dwie różne wartości (0 lub 1) i są oznaczane literami A, B, C, x, y, z itd. Istnieją trzy podstawowe operacje logiczne: NIE (NOT), I (AND) oraz LUB (OR). Operacje te zapisuje się za pomocą symboli znanych z arytmetyki:

- negacja: \bar{A} (lub A'),
- iloczyn logiczny: $A \cdot B$ (lub AB),
- suma logiczna: $A + B$.

Prawa algebry Boole'a

Do podstawowych praw logicznych (twierdzeń) algebry Boole'a należą:

Twierdzenie 1: Prawo przemienności

1. $A + B = B + A$
2. $AB = BA$

Twierdzenie 2: Prawo łączności

3. $(A + B) + C = A + (B + C)$
4. $(AB)C = A(BC)$

Twierdzenie 3: Prawo rozdzielności

5. $A(B + C) = AB + AC$
6. $A + (BC) = (A + B)(A + C)$

Twierdzenie 4

7. $A + A = A$
8. $AA = A$

Twierdzenie 5

9. $AB + A\bar{B} = A$
 10. $(A + B)(A + \bar{B}) = A$

Twierdzenie 6: Prawo absorpcji

11. $A + AB = A$
 12. $A(A + B) = A$

Twierdzenie 7

13. $0 + A = A$
 14. $0A = 0$

Twierdzenie 8

15. $1 + A = 1$
 16. $1A = A$

Twierdzenie 9: Prawo pochłaniania

17. $\bar{A} + A = 1$
 18. $\bar{A}A = 0$

Twierdzenie 10

19. $A + \bar{A}B = A + B$
 20. $A(\bar{A} + B) = AB$

Twierdzenie 11: Prawo podwójnej negacji

21. $A = A$

Twierdzenie 12: Prawa De Morgana

22. $\overline{(A + B)} = \bar{A}\bar{B}$
 23. $\overline{(AB)} = \bar{A} + \bar{B}$

PRZYKŁAD 17.1.

Poniżej podano przykład minimalizacji funkcji logicznej za pomocą praw algebry Boole'a.

$$Y = A\bar{B} + \bar{A}B + \bar{A}\bar{B} = (A\bar{B} + \bar{A}\bar{B}) + \bar{A}B = \bar{B}(A + \bar{A}) + \bar{A}B = \bar{B} + \bar{A}B = \bar{B} + \bar{A} + \bar{B} = \bar{A} + \bar{B} = \overline{AB}$$

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z poznanych praw algebry Boole'a i zminimalizuj podane funkcje logiczne.
- a) $Y = A\bar{B} + \bar{A}B + \bar{A}B + B$
 b) $Y = \bar{A}B + \bar{A}\bar{B} + B$
 c) $Y = \bar{A}\bar{B} + A + B$

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Na czym polega funkcja logiczna i jakie wartości może przyjmować?
 2. Jakie są podstawowe funkcje algebry Boole'a?

18

Bramki logiczne

ZAGADNIENIA

- Definicja bramki logicznej
- Działanie bramek logicznych

Bramka logiczna to element realizujący pewną funkcję logiczną. Argumenty funkcji i sama funkcja mogą przyjmować jedną z dwóch wartości: 0 lub 1.

Rodzaje bramek logicznych

- NOT – negacja (NIE)
- AND – iloczyn logiczny lub koniunkcja (I)
- NAND (*Not-AND*) – negacja iloczynu logicznego (NIE I)
- OR – suma logiczna lub alternatywa (LUB)
- NOR (*Not-OR*) – negacja sumy logicznej (NIE LUB)
- EX-OR (*EXclusive OR*) – suma modulo 2 lub różnica symetryczna (ALBO)
- EX-NOR (*EXclusive Not OR*) – zaprzeczenie różnicy symetrycznej (NIE ALBO)

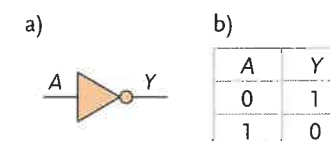
Bramki NOT, AND i OR są podstawowymi elementami logicznymi używanymi do budowy układów logicznych. Za pomocą bramek NAND i NOR oraz pary bramek AND i NOT lub OR i NOT można zbudować układ realizujący dowolną funkcję logiczną. Układy takie nazywa się funkcjonalnie pełnymi lub zupełnymi.

Poniżej przedstawiono charakterystykę bramek. Do opisu ich działania stosuje się tzw. **tablice prawdy** (tablice wartości funkcji). Zawierają one zbiór wszystkich sygnałów wejściowych i odpowiadające im sygnały wyjściowe.

Bramka NOT

Bramka NOT realizuje operację negacji logicznej: $Y = \bar{A}$. W technice cyfrowej negację oznaczamy jako NOT A albo \bar{A} . Bramka NOT często jest nazywana negatorem lub inwerterem, ponieważ odwraca na wyjściu dostarczony poziom sygnału logicznego (z 0 na 1 oraz z 1 na 0). Symbol kółka na wyjściu (lub wejściu) oznacza negację sygnału.

Bramki NOT zawierają np. układ scalony typu TTL 7404.



Rys. 18.1. Bramka NOT: a) symbol bramki, b) tabela prawdy

Bramka AND

Bramka AND realizuje operację iloczynu $Y = A \cdot B$ (lub krócej $Y = AB$). W technice cyfrowej iloczyn oznaczamy jako A AND B lub AB . Bramka ta może mieć wiele wejść. Bramki AND zawiera np. układ scalony TTL 7408.

Bramka NAND

Bramka ta stanowi w pewnym sensie połączenie bramek AND i NOT. Realizuje funkcję $Y = \overline{AB}$. Zero pojawia się na wyjściu bramki tylko wtedy, gdy na obu wejściach znajduje się jedynka. W pozostałych przypadkach na wyjściu zawsze jest stan 1. Widać więc, że bramka ta stanowi odwrotność bramki AND. Wystarczy porównać tablice prawdy obu bramek. Bramka ta może mieć również wiele wejść. Bramki NAND zawiera np. układ scalony TTL 7400.

Bramka OR

Bramka OR realizuje operację sumy logicznej $Y = A + B$. W technice cyfrowej sumę oznaczamy jako A OR B lub $A + B$. Bramka ta jest układem o co najmniej dwóch wejściach. Stan wyjścia wynosi 1, gdy przynajmniej jedno z wejść ma stan 1. Bramki OR zawiera np. układ scalony TTL 7432.

Bramka NOR

Funkcjonalnie bramka ta jest dokładną odwrotnością bramki OR. Realizuje funkcję $Y = \overline{A + B}$. Zero na wyjściu pojawia się zawsze wtedy, gdy przynajmniej na jednym z wejść znajduje się jedynka logiczna. Stan 1 pojawia się na wyjściu tylko wtedy, gdy wszystkie wejścia są ustawione w stan 0. Bramki NOR zawiera np. układ scalony TTL 7402.

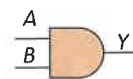
Bramka EX-OR

Bramka EX-OR realizuje funkcję różnicy symetrycznej $Y = A \oplus B = A\overline{B} + \overline{A}B$. Stan na jej wyjściu wynosi 1, gdy stany na wejściach są różne (0 i 1 lub 1 i 0). Bramki EX-OR zawiera np. układ scalony TTL 7486.

Bramka EX-NOR

Bramka EX-NOR realizuje funkcję zaprzeczenia różnicy symetrycznej $Y = A \odot B = \overline{A \oplus B} = AB + \overline{A}\overline{B}$. Stan wyjścia wynosi 1, gdy każde z wejść ma stan 1 lub każde stan 0. Bramki EX-NOR zawiera np. układ scalony typu CMOS 4077 (ang. *Complementary Metal-Oxide Semiconductor*).

a)

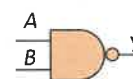


b)

A	B	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Rys. 18.2. Dwuwejściowa bramka AND: a) symbol bramki, b) tablica prawdy

a)

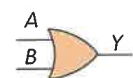


b)

A	B	Y
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Rys. 18.3. Dwuwejściowa bramka NAND: a) symbol bramki, b) tablica prawdy

a)

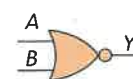


b)

A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Rys. 18.4. Dwuwejściowa bramka OR: a) symbol bramki, b) tablica prawdy

a)

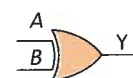


b)

A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

Rys. 18.5. Dwuwejściowa bramka NOR: a) symbol bramki, b) tablica prawdy

a)

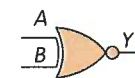


b)

A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Rys. 18.6. Dwuwejściowa bramka EX-OR: a) symbol bramki, b) tablica prawdy

a)



b)

A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Rys. 18.7. Dwuwejściowa bramka EX-NOR: a) symbol bramki, b) tablica prawdy

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jaką rolę pełni bramka logiczna?
2. Jakie znasz rodzaje bramek logicznych?
3. Przy jakich stanach na wejściu bramki AND otrzymamy jedynkę logiczną na wyjściu?
4. Przy jakich stanach na wejściu bramki EX-OR otrzymamy zero logiczne na wyjściu?

19

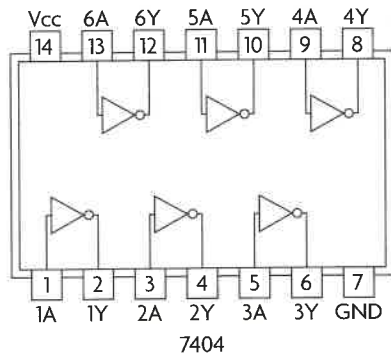
Realizacja funkcji logicznych na bramkach

ZAGADNIENIA

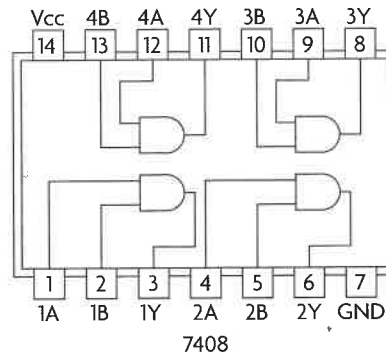
- Budowa układów cyfrowych z bramkami logicznymi
- Minimalizowanie funkcji logicznych za pomocą algebry Boole'a

Bramki logiczne w formie układów cyfrowych

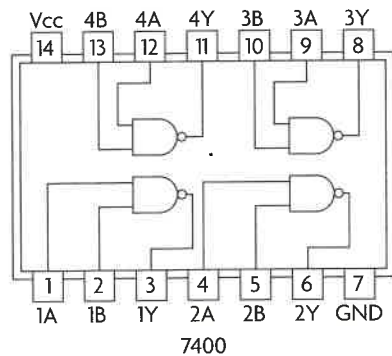
Na rysunkach 19.1–19.7 pokazano typowe układy cyfrowe, w których zastosowano bramki logiczne.



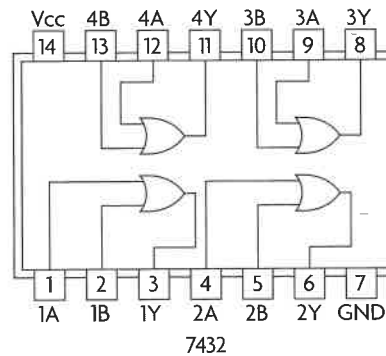
Rys. 19.1. Układ 7404, w którym zastosowano sześć bramek NOT



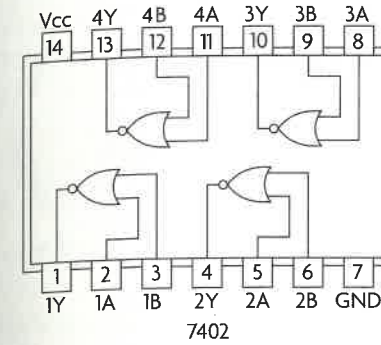
Rys. 19.2. Układ 7408, w którym zastosowano cztery bramki AND



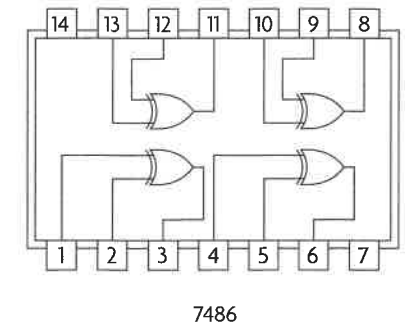
Rys. 19.3. Układ 7400, w którym zastosowano cztery bramki NAND



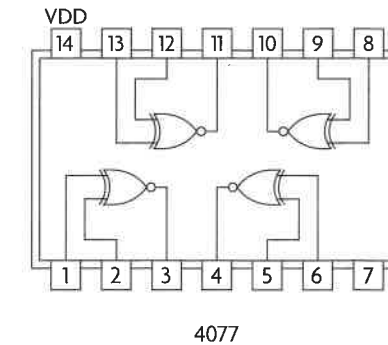
Rys. 19.4. Układ 7432, w którym zastosowano cztery bramki OR



Rys. 19.5. Układ 7402, w którym zastosowano cztery bramki NOR



Rys. 19.6. Układ 7486, w którym zastosowano cztery bramki EX-OR



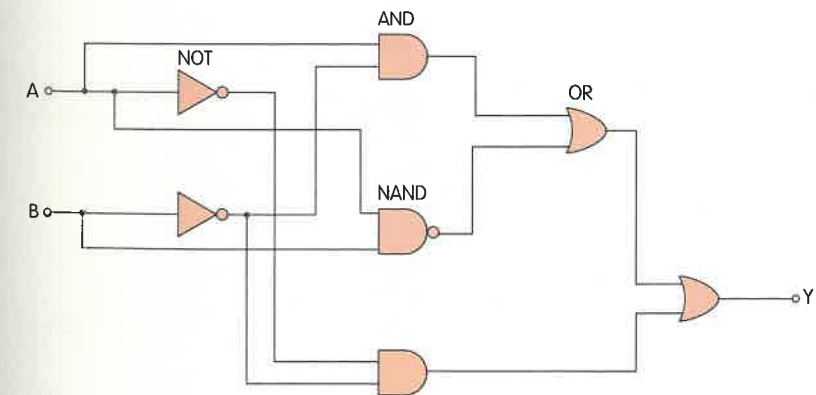
Rys. 19.7. Układ 4077, w którym zastosowano cztery bramki EX-NOR

PRZYKŁAD 19.1.

Na rysunku 19.8 przedstawiono przykładową realizację funkcji

$$Y = A\bar{B} + \bar{A}B + \bar{A}\bar{B}$$

przy użyciu dwuwejściowych bramek NOT, AND, NAND i OR.



Rys. 19.8. Realizacja funkcji Y przy użyciu bramek logicznych

Warto dodać, że powyższa przykładowa realizacja funkcji nie jest minimalna. Po zastosowaniu praw algebry Boole'a funkcję można zminimalizować do jednej bramki NAND.

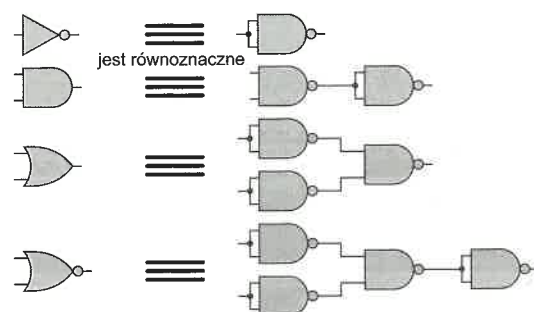
Pamiętajmy jednak, że funkcję zrealizowaliśmy przy użyciu czterech układów:

- TTL 7404 – sześć bramek NOT (dwie wykorzystane),
- TTL 7408 – cztery bramki AND (dwie wykorzystane),
- TTL 7400 – cztery bramki NAND (jedna wykorzystana),
- TTL 7432 – cztery bramki OR (dwie wykorzystane).

Dlatego możemy skorzystać z zamienników bramki NAND i zmniejszyć liczbę zastosowanych układów.

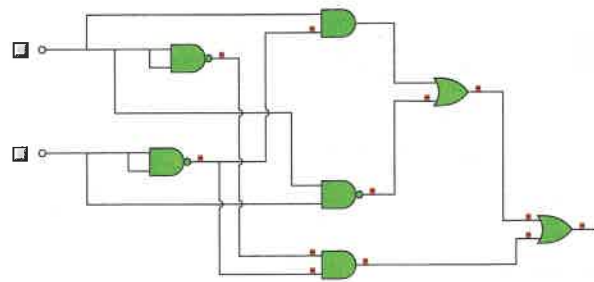
Zamienniki bramki NAND

Na rys. 19.9 przedstawiono możliwe zamienniki bramek NOT, AND i NOR na bramki NAND.



Rys. 19.9. Zamienniki bramki NAND

Zamiast bramek NOT możemy użyć bramek NAND. Dzięki temu zmniejszymy liczbę układów do trzech.



Rys. 19.10. Użycie w funkcji bramek NAND zamiast bramek NOT

Po tej operacji realizujemy funkcję przy użyciu trzech układów:

- TTL 7408 – cztery bramki AND (dwie wykorzystane),
- TTL 7400 – cztery bramki NAND (trzy wykorzystane),
- TTL 7432 – cztery bramki OR (dwie wykorzystane).

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Ile bramek zastosowano w układzie TTL 7400? Jakie to bramki?
2. W jaki sposób należy użyć bramki NAND, aby wykorzystać ją jako bramkę NOT?

20

Kodery, dekodery i transkodery

ZAGADNIENIA

- Podstawowe kody dwójkowe
- Kodery i dekodery oraz ich zastosowanie

Kody dwójkowe

Niektóre układy cyfrowe zajmują się **kodowaniem**, czyli przypisywaniem różnym informacjom pewnych symboli. Kod jest zestawem symboli przypisanych danej informacji. Opisany wcześniej system dwójkowy jest naturalnym kodem dwójkowym.

Jak już wspomniano, układy cyfrowe współpracują ze sobą przy użyciu systemu dwójkowego. Ostatecznie jednak urządzenia komunikują się z człowiekiem, co wymusza często przedstawianie danych w systemie dziesiętnym. Ponieważ naturalny kod dwójkowy jest technicznie trudny do konwersji na system dziesiętny, stosuje się kody dwójkowo-dziesiętne, zwane również **kodami BCD** (ang. *Binary Coded Decimal*). Kody te każdej cyfrze dziesiętnej przypisują na stałe określoną liczbę dwójkową. Oznacza to, że każdą cyfrę koduje się oddzielnie.

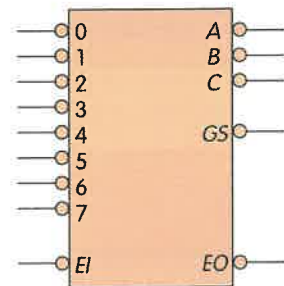
Jednym z kodów BCD jest tzw. **kod 1 z n**. Stanowi on często kod wejściowy urządzeń, np. klawiatury: jeden przycisk klawiatury jest wciśnięty (stan 1), a pozostałe zwolnione (stany 0). Przykłady kodów BCD zawiera tabela 20.1.

Tabela 20.1. Przykładowe kody BCD

	Nazwa kodu			
	Naturalny BCD	AIKENA	JOHNSONA	1 z 10
Liczba bitów	4	4	5	10
Wagi	8421	2421		9876543210
0	0000	0000	00000	0000000001
1	0001	0001	00001	0000000010
2	0010	0010	00011	0000000100
3	0011	0011	00111	0000001000
4	0100	0100	01111	0000010000
5	0101	1011	11111	0000100000
6	0110	1100	11110	0001000000
7	0111	1101	11100	0010000000
8	1000	1110	11000	0100000000
9	1001	1111	10000	1000000000

Koder

Koder jest cyfrowym układem kombinacyjnym mającym n wejść oraz k wyjść. Służy do przetworzenia kodu 1 z n (np. 1 z 10) w określony dwójkowy kod wyjściowy. Ponieważ istnieje możliwość jednoczesnej aktywacji więcej niż jednego wejścia, koder uznaje zawsze informacje z najstarszego wejścia. Jednocześnie ignoruje informacje na pozostałych wejściach – stąd nazwa **koder priorytetowy**. Wartość na wyjściu kodera odpowiada wybranemu numerowi wejścia, przedstawionemu w kodzie dwójkowym.



Rys. 20.1. Symbol graficzny koder priorytetowy – układ scalony TTL 74148

Przykładem kodera jest układ scalony TTL 74148 (rys. 20.1). Układ ten ma osiem wejść (0–7) i trzy wyjścia (A, B, C). Dodatkowo ma wejście bramkujące EI (ang. *enable input*) oraz dwa wyjścia EO (ang. *enable output*) i GS (ang. *group strobe*), informujące o stanie układu oraz umożliwiające łączenie tych koderów. Jeśli na wejście bramkujące podana zostanie logiczna jedynka, układ jest zablokowany, a wszystkie wyjścia również znajdują się w stanie 1. Układ pracuje, jeżeli na wejście EI zostanie podane 0. Wtedy wyjścia A, B, C, a także GS i EO przyjmują określony stan logiczny, zależny od stanu wejść 0–7 (tab. 20.2).

Tabela 20.2. Tablica działania koder priorytetowego

Wejścia									Wyjścia				
EI	0	1	2	3	4	5	6	7	A	B	C	GS	EO
1	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0	1
0	x	x	x	x	x	x	0	1	0	0	1	0	1
0	x	x	x	x	0	1	1	1	0	1	1	0	1
0	x	x	x	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
0	x	x	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
0	x	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

x – wartość nieistotna

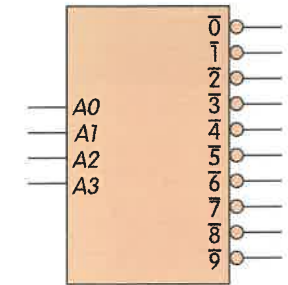
Kodery stosuje się głównie do wprowadzania informacji w postaci liczb dziesiętnych (np. z klawiatury) i tłumaczenia jej na kod zrozumiały dla układu cyfrowego.

Dekoder

Dekoder działa odwrotnie do koder, tzn. zamienia kod dwójkowy na wejściu na określony kod wyjściowy 1 z n . Ma więc n wyjść. Każdemu ze słów wejściowych jest przyporządkowany sygnał aktywny (zwykle logiczne zero), pojawiający się tylko na wybranym, jednym z n wyjść. Pozostałe zmienne wyjściowe mają wartość przeciwną.

Przykładem dekodera jest układ scalony TTL 7442 (rys. 20.2). Układ ten ma cztery wejścia (A0–A3) i dziesięć wyjść (0–9).

Jest to dekodek kodu BCD na kod 1 z 10. Zasadę działania tego dekodera pokazano w tabeli 20.3.



Rys. 20.2. Symbol graficzny koder priorytetowego – układ scalony TTL 7442

Tabela 20.3. Tablica działania dekodera kodu BCD na kod 1 x 10

Wejścia				Wyjścia									
A0	A1	A2	A3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

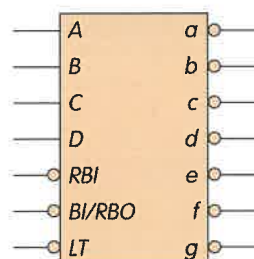
Transkoder

Transkoder to układ mający n wejść i k wyjść. Zamienia on dowolny kod cyfrowy na inny kod cyfrowy. Najpopularniejszy transkoder to układ zmieniający kod dwójkowy na kod wyświetlacza siedmiosegmentowego. Przykładem jest układ scalony TTL 7447.

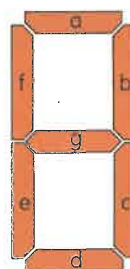
Tabela 20.4. Tablica działania transkodera kodu dwójkowego na kod wyświetlacza siedmiosegmentowego

Wejścia				Wyjścia						
A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1

Wejścia				Wyjścia						
A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0



Rys. 20.3. Symbol graficzny transkodera – układ scalony TTL 7447



Rys. 20.4. Symbol graficzny wyświetlacza 7-segmentowego

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Wymień poznane kody dwójkowe.
2. Na czym polega koder i jaką funkcję pełni?
3. Scharakteryzuj dekodery i pełnią przez niego funkcję.
4. Opisz transkoder i pełnią przez niego funkcję.

21

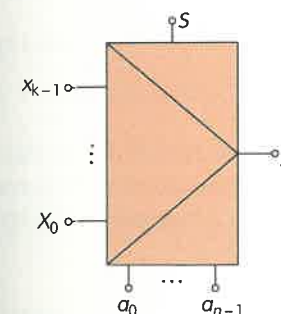
Multiplesery, demultiplesery i przerzutniki

ZAGADNIENIA

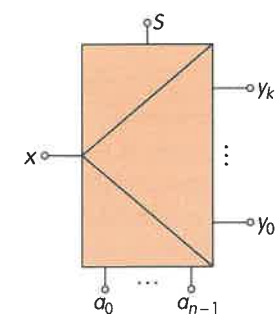
- Definicja multipleksera i demultipleksera
- Budowa i zastosowanie tych układów
- Definicja i funkcje przerzutnika
- Rodzaje i budowa przerzutników

Multiplexer

Jest to układ kombinacyjny. Należy do grupy układów scalonych o średniej skali integracji (MSI – *medium-scale integration*). Jest układem przełączającym sygnały cyfrowe (tzw. komutacyjnym). Ma k wejść informacyjnych (zwanymi też wejściami danych), n wejść adresowych (sterujących) oraz jedno wyjście y . Ma też wejście sterujące działaniem układu, zwane wejściem strobowym S (ang. *strobe*). Najczęściej między wejściami zachodzi zależność $k = 2^n$.



Rys. 21.1. Symbol graficzny multipleksera
 x_{k-1} – wejścia informacyjne, $a_{n-1}-a_0$ – wejścia adresowe, S – wejście strobowe, y – wyjście



Rys. 21.2. Symbol graficzny demultipleksera
 x – wejście, $a_{n-1}-a_0$ – wejścia adresowe, S – wejście strobowe, $y_{k-1}-y_0$ – wyjście

Multiplexer wybiera określony sygnał wejściowy x i przełącza go na wyjście y . Numer wejścia, z którego sygnał jest podawany na wyjście, jest określany na wejściu adresowym a . Wejście strobowe S służy do zablokowania pracy multipleksera. Po podaniu na to wejście logicznego zera wyjście y przyjmuje określony stan logiczny (zazwyczaj zero), niezależnie od stanu wejść x i a .

Demultiplekser

Demultiplekser jest układem mającym jedno wejście (x), n wejść adresowych ($a_0 - a_{n-1}$) oraz k wyjść ($y_0 - y_{k-1}$) (zazwyczaj $k = 2n$), a także wejście strobuujące S . Pełni funkcję odwrotną do multipleksera. Przełącza sygnał wejściowy x na określone wyjście. Na pozostałych wyjściach występuje stan logicznego zera.

Jeśli na wejście strobuujące zostanie podane logiczne zero, wyjścia y przyjmą określony stan logiczny (zwykle 0), niezależny ani od stanu wejścia x , ani od wejść adresowych a .

Multipleksery i demultipleksery są elementami służącymi do budowy złożonych układów kombinacyjnych. Wśród tych układów znajdują się głównie tor transmisji danych cyfrowych oraz układy udostępniania naprzemiennie informacji i kierowania jej do odpowiednich wyjść. Multiplekser ma za zadanie połączyć wejście o numerze określonym za pomocą wejść adresowych. Demultiplekser działa odwrotnie – łączy wejście z wyjściem o numerze wskazanym przez wejścia adresowe. W technice komputerowej multipleksery i demultipleksery mają zastosowanie m.in. w sterowaniu klawiaturą i układami adresowania pamięci RAM.

Przerzutniki

Przerzutnik jest podstawowym układem sekwencyjnym, używanym do zapamiętywania danych. Można w nim zapisać jeden bit informacji.

Rodzaje przerzutników

- Asynchroniczne rs, w których zmiana stanu wejść może spowodować natychmiastową zmianę stanu wyjść.
- Synchroniczne D, T, RS, JK. Stan wyjść może się w nich zmienić wyłącznie w określonych chwilach, wyznaczonych aktywnym zboczem przebiegu czasowego (zegarowego, taktującego).

Przerzutniki asynchroniczne oznacza się małymi literami (np. rs), natomiast synchroniczne – dużymi literami (np. RS).

Przerzutniki synchroniczne

Przerzutniki stosowane w technice cyfrowej są układami o co najmniej dwóch charakterystycznych wejściach i zwykle dwóch wyjściach (gwiazdką* zaznaczono wejścia niewymagane – stosowane w zależności od typu przerzutnika, np. wejścia zegarowe mają wyłącznie przerzutniki synchroniczne):

- wejścia informacyjne (D, T, S i R, J i K),
- wejścia programujące: ustawiające (s, set) i zerujące ($r, reset$)*, wejście zegarowe lub inaczej synchronizujące ($C, clock$)*,
- wyjście proste (Q),
- wyjście zanegowane [\bar{Q} lub $NOT(Q)$].

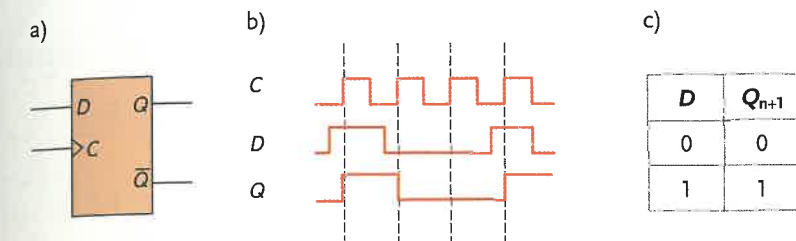
Jak już wspomniano, przerzutniki synchroniczne mają wejście zegarowe, tzw. synchronizujące, oznaczane jako C . W zależności od rodzaju wejść zegarowych wpis do przerzutnika może być wyzwalany:

- zboczem dodatnim (narastającym) – zmiana ze stanu niskiego na wysoki,
- zboczem ujemnym (opadającym) – zmiana ze stanu wysokiego na niski.

Na przebiegach czasowych na rysunkach 21.1–21.4 przerzutniki są wyzwalane zboczem narastającym.

Przerzutnik D

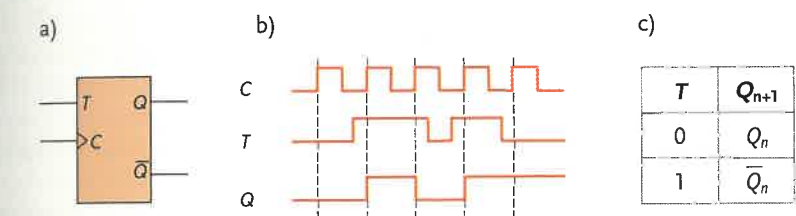
Przerzutnik D ma jedno wejście informacyjne D , wejście zegarowe C oraz dwa wyjścia: proste Q i zanegowane \bar{Q} . Może mieć wejścia programujące s i r .



Rys. 21.3. Przerzutnik D: a) symbol graficzny, b) przebiegi czasowe sygnałów, c) tablica stanów

Przerzutnik T

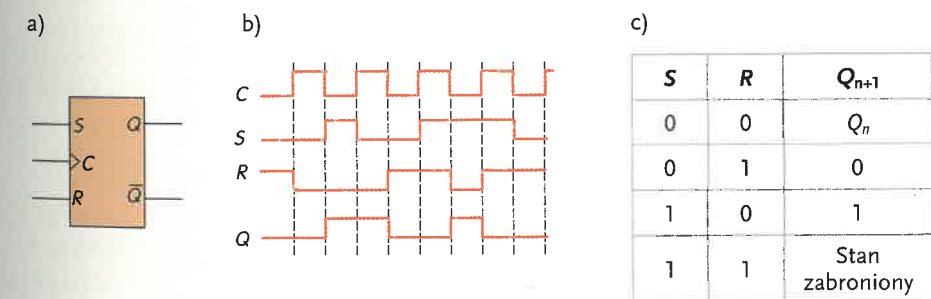
Przerzutnik T ma jedno wejście informacyjne T , wejście zegarowe C oraz dwa wyjścia: proste Q i zanegowane \bar{Q} . Może mieć wejścia programujące s i r .



Rys. 21.4. Przerzutnik T: a) symbol graficzny, b) przebiegi czasowe sygnałów, c) tablica stanów

Przerzutnik RS

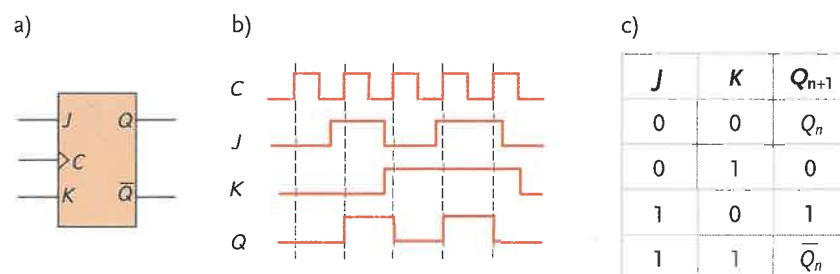
Przerzutnik RS ma dwa wejścia informacyjne S i R , wejście zegarowe C oraz dwa wyjścia: proste Q i zanegowane \bar{Q} .



Rys. 21.5. Przerzutnik RS: a) symbol graficzny, b) przebiegi czasowe sygnałów, c) tablica stanów

Przerzutnik JK

Przerzutnik JK ma dwa wejścia informacyjne J i K , wejście zegarowe C oraz dwa wyjścia: proste Q i zanegowane \bar{Q} . Może mieć wejścia programujące s i r .



Rys. 21.6. Przerzutnik JK: a) symbol graficzny, b) przebiegi czasowe sygnałów, c) tablica stanów

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Scharakteryzuj multiplekser i jego funkcję.
2. Opisz demultiplekser. Jaką funkcję pełni?
3. Zdefiniuj przerzutnik i pełnioną przez niego rolę.
4. Jakie wyróżniamy rodzaje przerzutników?
5. Jakie wejścia i wyjścia możemy spotkać w przerzutnikach?
6. Wymień poznane typy przerzutników.

22

Liczniki i rejestry**ZAGADNIENIA**

- Co to jest licznik i jaką funkcję pełni?
- Rodzaje i budowa liczników
- Co to jest rejestr i jaką funkcję pełni?
- Rodzaje i budowa rejestrów

Liczniki

Liczniki są układami sekwencyjnymi, zbudowanymi z przerzutników symetrycznych. Służą do zliczania i zapamiętywania liczby impulsów podawanych na wejścia zliczające.

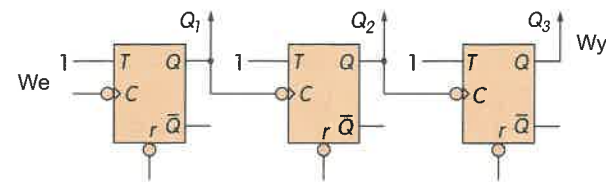
Każdy licznik ma określoną pojemność N (zwaną długością cyklu), tzn. może zliczyć określoną liczbę impulsów. Pojemność zależy od liczby przerzutników n wchodzących w skład licznika i wynosi $N = 2^n$.

Liczniki można podzielić na:

- Ze względu na liczbę N stanów występujących w jednym pełnym cyklu zliczania:
 - modulo N lub w skrócie mod N (licznik zlicza kolejno do N impulsów, po czym się kasuje i cykl jest powtarzany);
 - do N (licznik zlicza kolejno do N impulsów i pozostaje w stanie ostatnim, zapamiętuje N ; w celu powtórzenia cyklu należy sprowadzić go do stanu początkowego, czyli wyzerowania).
- Pod względem długości cyklu:
 - liczniki o stałej długości cyklu (pojemności);
 - liczniki o programowanej długości cyklu (pojemności).
- Pod względem kierunku zliczania:
 - jednokierunkowe liczące w przód (dodające);
 - jednokierunkowe liczące wstecz (odejmujące);
 - dwukierunkowe, czyli rewersyjne (dodające i odejmujące).
- Pod względem sposobu oddziaływania impulsów:
 - asynchroniczne (szeregowe);
 - synchroniczne (równoległe);
 - asynchroniczno-synchroniczne.

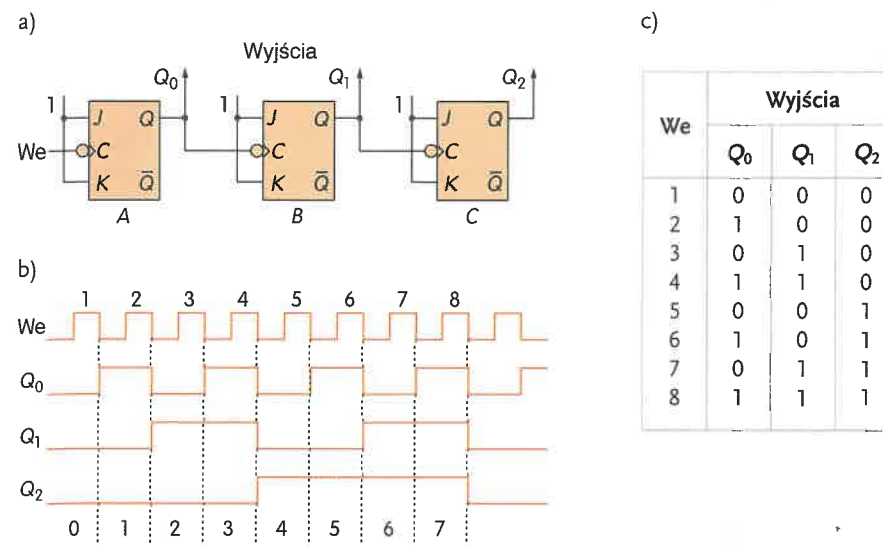
W liczniku asynchronicznym zliczane impulsy są podawane tylko na wejście zegarowe pierwszego przerzutnika licznika. W liczniku synchronicznym – jednocześnie na wejścia zegarowe wszystkich przerzutników wchodzących w skład licznika. W licznikach asynchronicznych zmiana stanu kolejnego przerzutnika odbywa się na skutek zmiany stanu przerzutnika poprzedniego.

Przykładem licznika szeregowego jest kaskada n szeregowo połączonych przerzutników. Są one budowane najczęściej na przerzutnikach typu T lub JK. Licznikiem jest przerzutnik T z podpiętym na stałe wejściem T do logicznej jedynki (rys. 22.1).



Rys. 22.1. Schemat logiczny licznika szeregowego, zbudowanego z trzech przerzutników typu T

Na rysunku 22.2 przedstawiono schemat, przebiegi czasowe i tablicę prawdy licznika szeregowego, zbudowanego z trzech przerzutników JK, zliczającego w przód, o długości cyklu 8.



Rys. 22.2. Licznik szeregowy, zbudowany z trzech przerzutników JK: a) schemat logiczny, b) przebiegi czasowe sygnałów, c) tablica stanów

Wejścia J i K przerzutnika są przyłączone do logicznej jedynki. Zliczane impulsy są podawane na wejście zegarowe przerzutnika A. Wejścia zegarowe kolejnych przerzutników są połączone z wyjściem Q poprzednich przerzutników. Zgodnie z tablicą prawdy – w chwili początkowej wszystkie przerzutniki znajdują się w stanie 0.

Jeżeli na wejście przerzutnika A zostanie podany impuls, stan jego wyjścia zmieni się z 0 na 1. Stan przerzutnika B nie zmieni się, ponieważ na wejściu zegarowym przerzutnika nie wystąpiła zmiana sygnału z 1 na 0. Pod wpływem drugiego impulsu przerzutnik A zmieni stan z 1 na 0. Ta zmiana powoduje zmianę stanu przerzutnika B z 0 na 1. Pod wpływem trzeciego impulsu przerzutnik A zmieni stan z 0 na 1. Ta zmiana nie powoduje zmiany stanu przerzutnika B. Czwarty impuls zmieni stan przerzutnika A z 1 na 0. Zmiana ta powoduje zmianę stanu z 1 na 0 przerzutnika B, a ta z kolei zmianę stanu z 0 na 1 przerzutnika C. Przed pojawieniem się ósmego impulsu wszystkie przerzutniki licznika znajdują się w stanie 1. Po ósmym impulsie przerzutnik A zmieni stan z 1 na 0. Ta zmiana spowoduje zmianę stanu z 1 na 0 przerzutnika B, a ta z kolei zmianę stanu z 1 na 0 przerzutnika C.

Rejestry

Rejestry są układami sekwencyjnymi zbudowanymi z przerzutników, najczęściej synchronicznych typu D . Służą do przechowywania danych. Stosuje się je w układach, w których występuje potrzeba chwilowego przechowania niewielkiej ilości informacji. Liczba bitów informacji (długość rejestru), która może być przechowywana w rejestrze, odpowiada liczbie zastosowanych przerzutników. Ze względu na sposób zapisu i odczytu informacji rejestry dzielą się na:

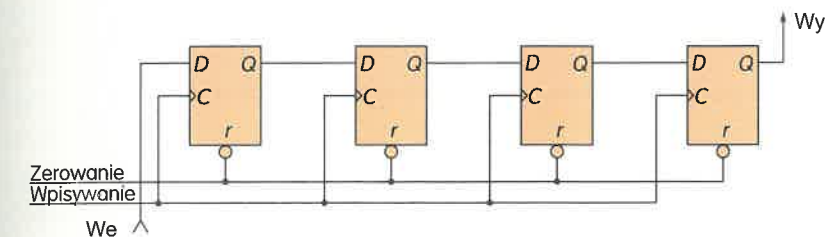
- szeregowo (SISO, ang. *serial input, serial output*),
- równoległe (PIPO, ang. *parallel input, parallel output*),
- równoległo-szeregowo (PISO, ang. *parallel input, serial output*),
- szeregowo-równoległe (SIPO, ang. *serial input, parallel output*).

Parametry charakterystyczne rejestrów to:

- długość (równa liczbie przerzutników n),
- pojemność (równa 2^n),
- szybkość.

Rejestr szeregowy

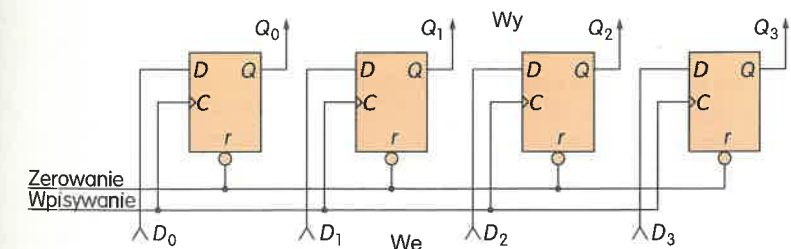
Informacja jest wpisywana do rejestru szeregowo (tzn. bit po bicie) i szeregowo z niego wyprowadzana. Rejestr szeregowy ma jedno wejście i jedno wyjście.



Rys. 22.3. Schemat logiczny rejestru szeregowego, zbudowanego z czterech przerzutników

Rejestr równoległy

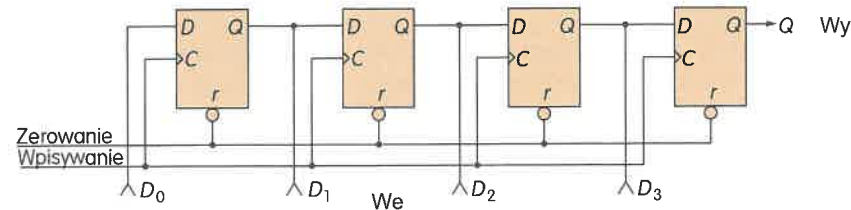
Informacja jest wpisywana równoległe (tzn. całe słowo wejściowe jest zapisywane jednocześnie) i wyprowadzana równoległe. Rejestr równoległy ma tę samą liczbę wejść i wyjść, równą liczbie przerzutników zastosowanych do jego budowy.



Rys. 22.4. Schemat logiczny rejestru równoległego, zbudowanego z czterech przerzutników

Rejestr równoległo-szeregowy

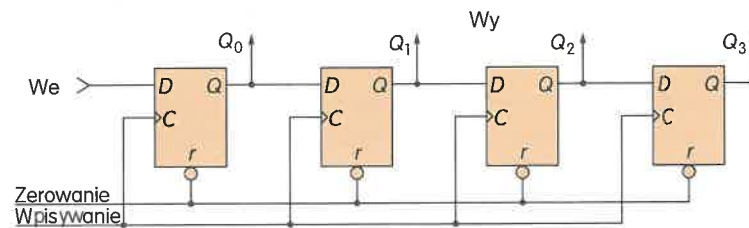
Informacja jest wpisywana równoległe, a wyprowadzana szeregowo. Rejestr równoległo-szeregowy ma jedno wyjście i liczbę wejść zależną od liczby przerzutników zastosowanych do jego budowy.



Rys. 22.5. Schemat logiczny rejestru równoległo-szeregowego, zbudowanego z czterech przerzutników

Rejestr szeregowo-równoległy

Informacja jest wpisywana szeregowo, a wyprowadzana równoległe. Rejestr szeregowo-równoległy ma jedno wejście i liczbę wyjść zależną od liczby przerzutników zastosowanych do jego budowy.



Rys. 22.6. Schemat logiczny rejestru szeregowo-równoległego, zbudowanego z czterech przerzutników

W rejestrach typu szeregowego występuje konieczność przesuwania wprowadzanej informacji w kierunku starszych (w prawo) lub młodszych (w lewo) bitów. Dlatego nazywa się je rejestrami przesuwającymi.

Rejestry szeregowo stosuje się najczęściej jako układy pośredniczące pomiędzy urządzeniami o różnym sposobie przetwarzania informacji, o różnej szybkości pracy itp. Rejestry równoległe mają zastosowanie przede wszystkim jako pomocnicze elementy pamięciowe o małej pojemności. Wykorzystuje się je np. w układach wyświetlania informacji z liczników, w których pełnią rolę bufora między licznikiem i transkoderem wskaźników.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Scharakteryzuj licznik i pełnią przez niego funkcję.
2. Jak dzielimy liczniki?
3. Gdzie mają zastosowanie liczniki?
4. Opisz rejestr i jego funkcję.
5. Jakie są rodzaje rejestrów?
6. Podaj parametry charakterystyczne rejestrów.
7. Z jakich układów cyfrowych są zbudowane rejestry?

23

Elementy elektroniczne stosowane w urządzeniach techniki komputerowej

ZAGADNIENIA

- Elementy elektroniczne stosowane w urządzeniach techniki komputerowej (UTK)
- Podstawowe parametry elementów elektronicznych
- Zastosowanie elementów elektronicznych

Elementy elektroniczne

Elementy elektroniczne są wykonane z różnych materiałów i według różnych technologii, dlatego mają różne właściwości i zastosowania. W układach elektronicznych występują:

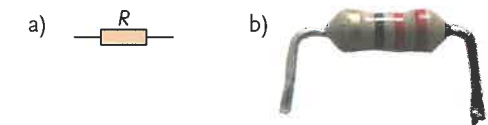
- elementy biernie:
 - rezystory,
 - kondensatory,
 - cewki,
 - transformatory;
- elementy czynne:
 - diody,
 - tranzystory,
 - układy scalone.

Rezystor

Rezystor (potocznie: opornik) jest elementem biernym obwodu elektrycznego. W zależności od charakterystyki prądowo-napięciowej wyróżnia się rezystory liniowe (gdy prąd płynący przez taki rezystor jest wprost proporcjonalny do występującego na nim spadku napięcia) i nieliniowe.

Rezystory służą do ograniczania prądu płynącego w określonych gałęziach obwodu oraz do ustalania odpowiednich spadków napięcia. Prąd przepływający przez te elementy powoduje wydzielanie się ciepła. Rezystory mają różne wymiary i kształty, są wytwarzane z różnych materiałów.

Symbol rezystora stosowany na schemacie przedstawiono na rysunku 23.1a. Parametrem rezystora jest rezystancja, oznaczana literą R, którą wyraża się w omach (Ω), np. 10 k Ω .



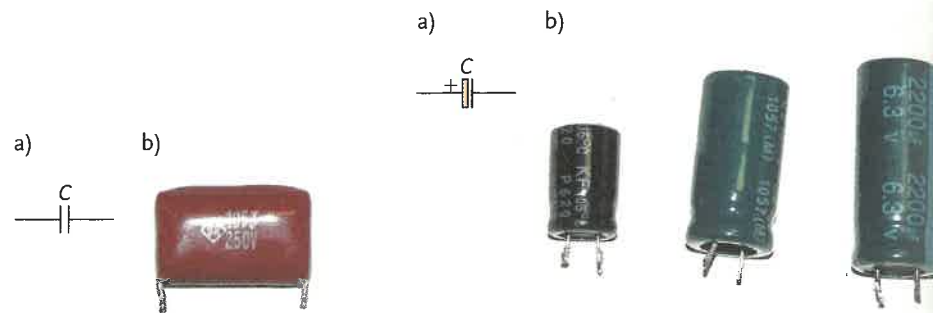
Rys. 23.1. Rezystor: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu

Kondensator

Kondensator, czyli element pojemnościowy obwodu elektrycznego, jest zbudowany z dwóch przewodników (okładzin), rozdzielonych warstwą dielektryka. Doprowadzenie napięcia do okładzin kondensatora powoduje zgromadzenie się na nich ładunku elektrycznego.

Kondensatory można podzielić w zależności od ich przeznaczenia (m.in. przeciwzakłóceńowe, blokujące, sprzęgające) oraz zastosowanego dielektryka (m.in. mikowe, ceramiczne, elektrolityczne, powietrzne).

Symbole kondensatora – stosowane na schemacie – przedstawiono na rysunkach 23.2a i 23.3a. Ze względu na wymagania dotyczące polaryzacji napięcia kondensatory elektrolityczne mają symbol graficzny jak na rysunku 23.3a. Parametrem kondensatora jest pojemność, oznaczana literą C , którą wyraża się w faradach (F), np. 100 μF .



Rys. 23.2. Kondensator stały: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu

Rys. 23.3. Kondensator elektrolityczny: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu

Cewka

Cewka, czyli element indukcyjny obwodu elektrycznego, składa się z pewnej liczby zwojów drutu przewodzącego. Zwoje są nawinięte (np. jeden obok drugiego) na powierzchni walca (cewka cylindryczna) lub na powierzchni pierścienia (cewka toroidalna). Ze względu na sposób nawinięcia zwojów można także podzielić cewki na jednowarstwowe i wielowarstwowe. Wewnątrz zwojów może się znajdować dodatkowo rdzeń z materiału ferromagnetycznego.

Symbol cewki – stosowany na schemacie – przedstawiono na rysunku 23.4a. Parametrem cewki jest indukcyjność, oznaczana literą L , którą wyraża się w henrach (H), np. 20 μH .



Rys. 23.4. Cewka: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu z rdzeniem ferrytowym

Transformator

Transformator składa się z dwóch sprzężonych magnetycznie cewek, nawiniętych na wspólny rdzeń. Jedna tworzy uzwojenie pierwotne, druga – uzwojenie wtórne. Transformatory są używane przede wszystkim do zamiany (zmniejszania lub zwiększania)

napięcia w obwodach prądu zmiennego. Podstawowym parametrem transformatora jest przekładnia. Jest to liczba określająca stosunek liczby zwojów na uzwojeniu pierwotnym do liczby zwojów na uzwojeniu wtórnym (przekładnia zwojowa). Przekładnia napięciowa określa stosunek napięcia pierwotnego do napięcia wtórnego. Symbol transformatora stosowany na schematach pokazano na rysunkach 23.5a i 23.5b.

Podział transformatorów ze względu na zastosowanie

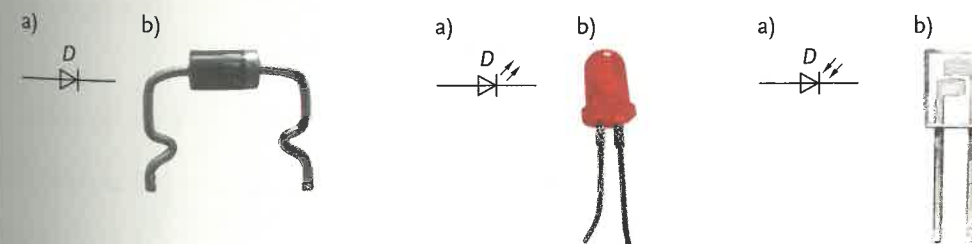
- Transformatory energetyczne, umożliwiające zmianę napięcia występującego w sieciach wysokiego napięcia (służących do przesyłania energii elektrycznej na duże odległości) na niskie napięcie, do którego są dostosowane poszczególne odbiorniki.
- Transformatory małej mocy, stosowane m.in. w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych, w automatyce.
- Transformatory specjalne, przeznaczone do różnych zastosowań specjalnych (np. przekładniki pomiarowe).



Rys. 23.5. Transformator: a) oznaczenie i symbol z rdzeniem $Tr1$, b) oznaczenie i symbol bez rdzenia $Tr2$, c) wygląd typowego elementu

Dioda

Dioda to dwuzaciskowy element elektroniczny, zbudowany ze złącza półprzewodnikowego p-n lub złącza metal-półprzewodnik. Zależność prądu płynącego przez diodę od przyłożonego do jej zacisków napięcia jest nieliniowa. Poza tym jest ona niesymetryczna, tzn. dioda w jedną stronę przewodzi prąd, a w drugą właściwie go nie przewodzi. Diody stosuje się głównie do prostowania prądu przemiennego (dioda prostownicza), jednak mają one także wiele innych zastosowań. Na przykład: diody świecące (LED), emitujące promieniowanie w zakresie światła widzialnego i podczerwieni, są używane w sprzęcie elektronicznym, m.in. jako wskaźniki świetlne lub wyświetlacze numeryczne oraz nadajniki promieniowania podczerwonego. Fotodiody, reagujące na promieniowanie świetlne, wykorzystuje się m.in. w detektorach światła widzialnego i podczerwonego, miernikach odległości, komunikacji światłowodowej. Na schemacie diodę oznacza się literą D . Symbole diod stosowane na schematach pokazano na rysunkach 23.6a, 23.7a i 23.8a.



Rys. 23.6. Dioda prostownicza: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu

Rys. 23.7. Dioda świecąca (LED): a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu

Rys. 23.8. Fotodioda: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu

Tranzystory

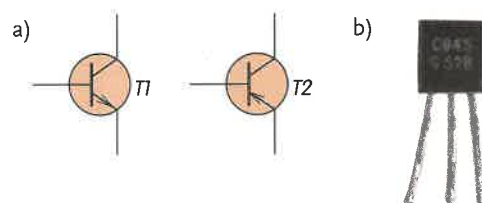
Tranzystor to trójzaciskowy półprzewodnikowy element elektroniczny, służący do wzmacniania sygnałów elektrycznych. Istnieją tranzystory bipolarne i polowe. Na rys. 23.9a i 23.9b pokazano symbol tranzystora stosowany na schematach.

Tranzystor bipolarny

Ma trzy wyprowadzenia: bazę *B*, emiter *E* i kolektor *C*. Jest zbudowany z trzech warstw półprzewodnika o przeciwnym typie przewodnictwa (struktury p-n-p lub n-p-n). Od sposobu przewodnictwa tych złączy zależy stan pracy tranzystora.

Tranzystor może pracować w stanach:

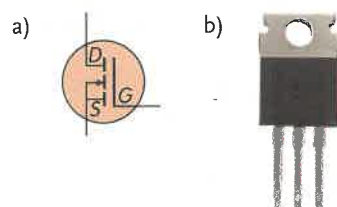
- przewodzenia – jako wzmacniacz sygnału,
- zaporowym (tzw. zatkania) – jako łącznik (stan logiczny 0),
- nasycenia – jako łącznik (stan logiczny 1),
- inwersji (tzw. odwrócenia) – jako dławik sygnału.



Rys. 23.9. Tranzystor bipolarny:
a) oznaczenie i symbole (T1: n-p-n; T2: p-n-p),
b) wygląd typowego elementu

Tranzystor polowy

Tranzystor polowy ma trzy wyprowadzenia: bramkę *G*, dren *D* i źródło *S*. Występują tranzystory polowe złączowe lub z izolowaną bramką (np. MOS). W wypadku tranzystorów polowych z izolowaną bramką w półprzewodniku – między dwiema elektrodami (źródłem i drenem) – powstaje tzw. kanał. Przez kanał płynie prąd, którego wartość jest regulowana napięciem przyłożonym do trzeciej elektrody – bramki. Wyróżnia się wiele typów tranzystorów polowych, w zależności od rodzaju kanału.



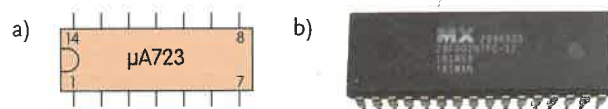
Rys. 23.10. Tranzystor polowy z izolowaną
bramką i kanałem typu n:
a) oznaczenie i symbol,
b) wygląd typowego elementu

Zastosowane w komputerze procesory, chipsety oraz inne elementy są zbudowane z milionów tranzystorów. Na schematach tranzystor oznacza się literą T lub Q.

Układ scalony

Układ scalony to zminiaturyzowany układ elektroniczny, zawierający od setek do milionów podstawowych elementów elektronicznych, głównie tranzystorów i diod.

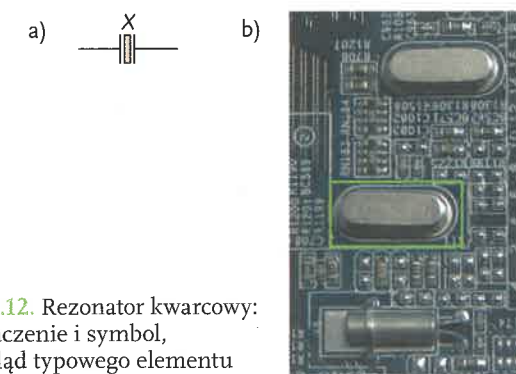
Układy cyfrowe oparte na układach scalonych stanowią podstawę techniki komputerowej. Są stosowane również w automatyce, urządzeniach pomiarowych itp.



Rys. 23.11. Układ scalony:
a) oznaczenie i symbol,
b) wygląd typowego elementu

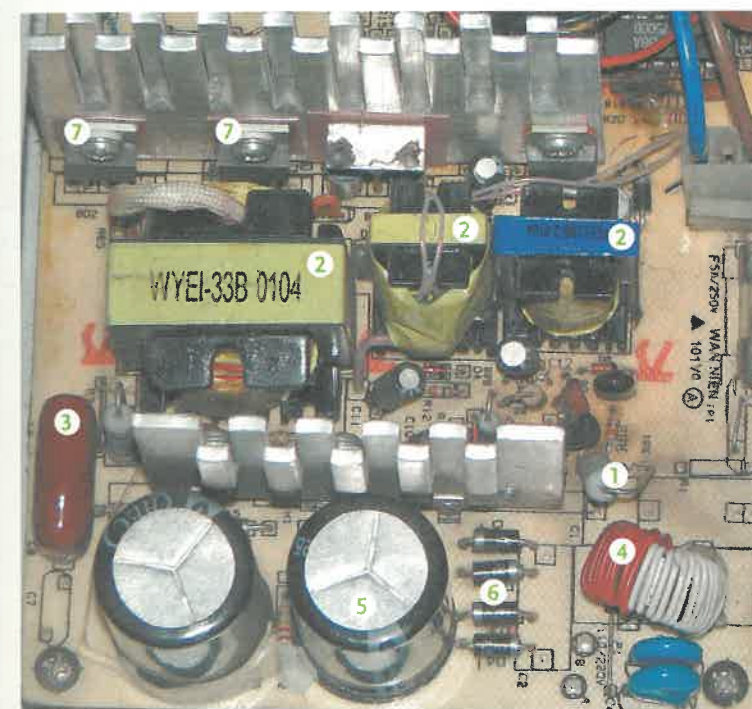
Rezonator kwarcowy

Rezonator kwarcowy to element elektroniczny wykonany z kryształu kwarcu. Jego działanie opiera się na zjawisku piezoelektrycznym. Rezonator służy do stabilizacji drgań generatorów elektronicznych (w komputerze używanych do taktowania m.in. procesora). Na schematach rezonator oznacza się literą X. Jego parametrem jest częstotliwość pracy; waha się ona od kilkudziesięciu kiloherców do kilkuset megaherców.



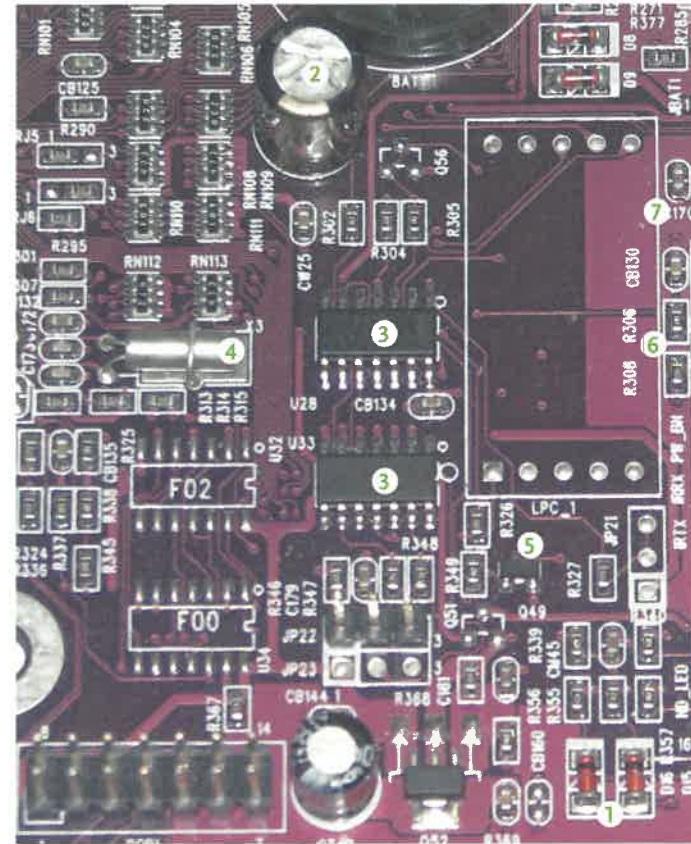
Rys. 23.12. Rezonator kwarcowy:
a) oznaczenie i symbol,
b) wygląd typowego elementu

Zastosowanie omówionych elementów elektronicznych widać na zdjęciu zasilacza komputerowego (rys. 23.13) oraz na zdjęciu płyty głównej komputera (rys. 23.14).



Rys. 23.13. Zasilacz komputerowy

1 – rezystor, 2 – transformatory, 3 – kondensator stały, 4 – cewka na rdzeniu ferromagnetycznym, 5 – kondensatory elektrolityczne, 6 – diody, 7 – tranzystory



Rys. 23.14. Elementy elektroniczne na płycie głównej komputera PC

1 – diody, 2 – kondensator elektrolityczny, 3 – układy scalone, 4 – rezonator kwarcowy, 5 – tranzystor, 6 – rezystory, 7 – kondensatory stałe

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz elementy elektroniczne stosowane w urządzeniach techniki komputerowej?
2. Jaką funkcję w układzie pełnią rezystory?
3. Jakie wyróżniamy rodzaje kondensatorów i jak je oznaczamy?
4. Podaj rodzaje i zastosowanie diod.
5. Do czego służy rezonator kwarcowy i gdzie najczęściej występuje?

4. Zasada działania komputera

- Informatyczne systemy komputerowe
- Architektura komputera
- Elementy jednostki centralnej

24

Informatyczne systemy komputerowe

ZAGADNIENIA

- Definicja systemu informatycznego i komputerowego
- Rodzaje systemów informatycznych

System informatyczny

System informatyczny to powiązane ze sobą elementy, dzięki którym jest możliwe przetwarzanie danych przy użyciu techniki komputerowej.

System informatyczny tworzą:

- sprzęt komputerowy,
- oprogramowanie,
- ludzie.

Na system informatyczny składa się m.in. oprogramowanie wspomagające funkcjonowanie przedsiębiorstw i instytucji. Przykładami takiego systemu są:

- CRM (ang. *Customer Relationship Management* – zarządzanie relacjami z klientem),
- ERP (ang. *Enterprise Resource Planning* – planowanie zasobów przedsiębiorstwa),
- MRP (ang. *Material Requirements Planning* – planowanie zapotrzebowania materiału),
- SCM (ang. *Supply Chain Management* – zarządzanie łańcuchem dostaw).

System komputerowy

System komputerowy to współdziałanie systemu informatycznego, czyli sprzętu komputerowego i oprogramowania.

W pełni zautomatyzowany system komputerowy działa bez udziału człowieka.

Składa się z następujących warstw:

- sprzęt,
- system operacyjny,
- programy narzędziowe,
- programy użytkowe,
- użytkownicy.

Sprzęt to procesor, pamięć operacyjna i masowa, urządzenia wejścia-wyjścia, które zapewniają możliwości obliczeniowe.

System operacyjny zarządza systemem komputerowym za pomocą programów użytkowych. Tworzy środowisko do uruchamiania i kontroli zadań użytkownika.

Oprogramowanie narzędziowe odpowiada za zarządzanie zasobami sprzętowymi poprzez interfejsy użytkowe do obsługi pamięci komputera, obróbki plików, diagnozowania i konfigurowania komputera.

Oprogramowanie użytkowe to programy mające zastosowanie jako konkretne narzędzia: edytory, arkusze kalkulacyjne, bazy danych. Dzięki nim można rozwiązywać problemy obliczeniowe zadane przez użytkownika.

Użytkownicy to ludzie lub komputery. Mają bezpośredni kontakt z oprogramowaniem użytkowym.

Podstawowe zadania systemu operacyjnego:

- przydział i kontrola procesora,
- przydział i kontrola pamięci,
- zarządzanie listą zadań,
- kontrola urządzeń wejścia-wyjścia i zarządzanie nimi,
- zarządzanie danymi,
- zarządzanie siecią komputerową.

Przykłady systemów operacyjnych:

- Microsoft Windows,
- Linux,
- Novell,
- Apple,
- Android.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Zdefiniuj system informatyczny.
2. Podaj przykłady systemów informatycznych.
3. Jak jest zbudowany system komputerowy?
4. Podaj przykłady poznanych systemów operacyjnych.

25

Architektura komputera

ZAGADNIENIA

- Architektura systemu komputerowego
- Schemat budowy komputera

Architektura systemu komputerowego

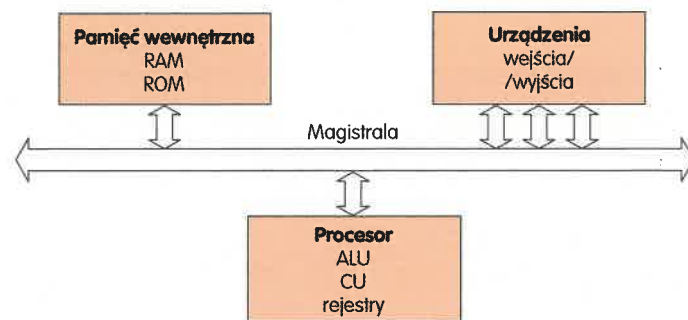
Mówiąc o zasadzie działania komputera, mamy na myśli sposób, w jaki wykonuje on program i uzyskuje dostęp do pamięci oraz danych. Decyduje o tym architektura systemu komputerowego, która określa, jak są połączone trzy podstawowe elementy składowe:

- procesor,
- pamięć,
- urządzenia wejścia–wyjścia.

Ze względu na sposób organizacji pamięci oraz wykonywania programu wyróżnia się komputery o **architekturze von Neumanna** oraz o **architekturze harwardzkiej**. Opracowano też systemy o **architekturze mieszanej** (zwanej też zmodyfikowaną architekturą harwardzką), która ma cechy dwóch poprzednich.

Ogólny schemat systemu komputerowego

Na rysunku 25.1. przedstawiono ogólny schemat logiczny systemu komputerowego.



Rys. 25.1. Ogólny schemat systemu komputerowego

Procesor

Procesor jest głównym elementem komputera. Odpowiada on za przetwarzanie danych. W jego skład wchodzi:

- jednostka arytmetyczno-logiczna ALU (ang. *Arithmetic Logical Unit*),
- jednostka sterująca CU (ang. *Central Unit*),
- zespół rejestrów.

Jednostka sterująca pobiera dane z pamięci i dostarcza do ALU. W jednostce arytmetyczno-logicznej są realizowane operacje na liczbach dwójkowych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie oraz inne operacje logiczne. W rejestrach przechowuje się adresy wybranych miejsc w pamięci oraz dane i wyniki obliczeń.

Pamięć wewnętrzna

Składa się z pamięci ROM (ang. *Read Only Memory*) oraz RAM (ang. *Random Access Memory*). Pamięć ROM służy jedynie do odczytywania. Są w niej przechowywane informacje o konfiguracji sprzętowej oraz programy diagnostyczne. W pamięci operacyjnej RAM są przechowywane przetwarzane dane, programy i wyniki wykonania programów. Pamięć RAM można odczytywać i zapisywać w dowolnym czasie, jednak po wyłączeniu zasilania wszystkie dane są tracone.

Magistrala

Stanowi zespół linii służących do przesyłania danych, adresów i sygnałów między procesorem, pamięcią i urządzeniami wejścia–wyjścia. Szybkość pracy magistrali zależy od jej typu oraz zastosowania. Zazwyczaj jest kilka razy mniejsza od częstotliwości pracy procesora.

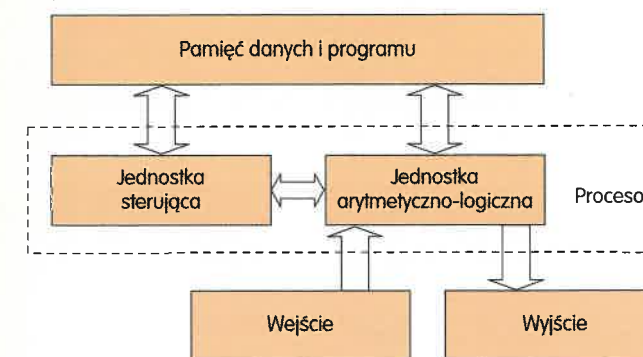
Rodzaje magistral systemowych

- Magistrala FSB (ang. *Front Side Bus*) łączy procesor z kontrolerem pamięci (zazwyczaj w mostku północnym). Składa się z linii sterowania, linii danych oraz linii adresowych. Jej częstotliwość zależy od zastosowanego procesora.
- Magistrala DMI (ang. *Direct Media Interface*) łączy mostek północny i południowy. Jej przepustowość sięga 2 GB/s.
- Magistrala QPI, zastosowana w procesorach Intel, zastąpiła magistralę FSB. Jest to magistrala dwukierunkowa – w przeciwieństwie do FSB (jedna do odczytu, druga do zapisu). Ta 20-bitowa magistrala może osiągać prędkość do 25,6 GB/s.
- Magistrala Hyper Transport, zastosowana w rozwiązaniach firmy AMD, w których występują procesory ze zintegrowanym kontrolerem pamięci, jest magistralą dwukierunkową o częstotliwości do 4 GHz.

Architektura von Neumanna

System komputerowy o architekturze von Neumanna składa się z trzech bloków:

- procesora (jednostki arytmetyczno-logicznej ALU oraz jednostki sterującej CU),
- pamięci,
- urządzeń wejścia–wyjścia.



Rys. 25.2. Schemat systemu komputerowego o architekturze von Neumanna

System komputerowy o architekturze von Neumanna przechowuje wszystkie informacje – zarówno dane, jak i rozkazy – w tej samej pamięci. Są one jednakowo dostępne dla procesora. Procesor ma skończoną, funkcjonalnie pełną listę rozkazów. Operacje arytmetyczne i logiczne są wykonywane kolejno (sekwencyjnie), zgodnie z instrukcjami programu, z określoną częstotliwością zegara procesora.

Architektura harwardzka

System komputerowy o architekturze harwardzkiej ma dwie pamięci: jedną przeznaczoną na rozkazy, a drugą – na dane. Są one połączone z procesorem osobnymi magistralami. Dane z pamięci danych i pamięci programu mogą być odczytywane jednocześnie. Dzięki temu systemy o tej architekturze są szybsze od systemów o architekturze von Neumanna.



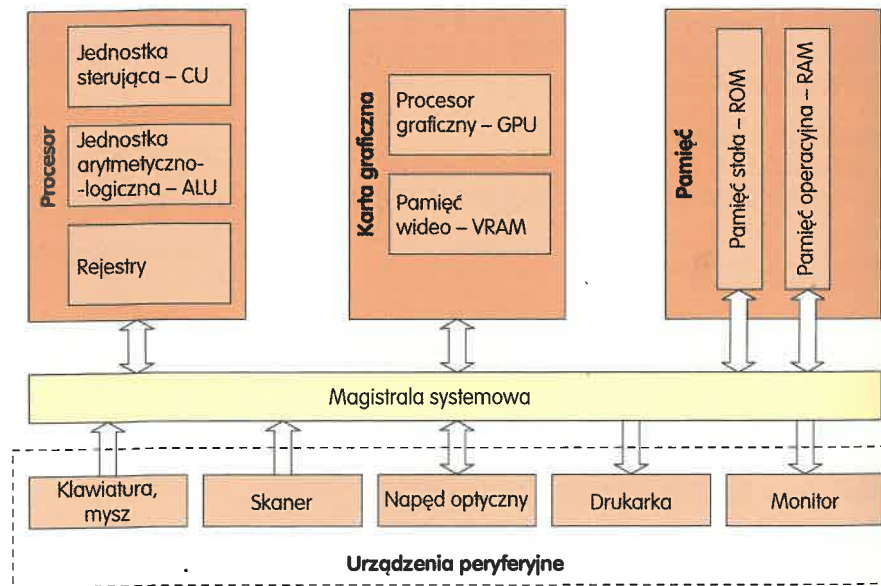
Rys. 25.3. Schemat systemu komputerowego o architekturze harwardzkiej

Zmodyfikowana architektura harwardzka

Zmodyfikowana architektura harwardzka ma charakter mieszany – łączy architekturę von Neumanna z architekturą harwardzką. Pamięci danych i rozkazów są w niej rozdzielone, lecz wykorzystują wspólną magistralę danych i magistralę adresową.

Schemat logicznej budowy komputera

Schemat logicznej budowy komputera przedstawiono na rys. 25.4. Jak już wspomniano, komputer składa się z procesora, pamięci wewnętrznej oraz urządzeń peryferyjnych, czyli zewnętrznych urządzeń wejścia-wyjścia. Wszystkie elementy składowe łączą się za pomocą magistrali systemowej.



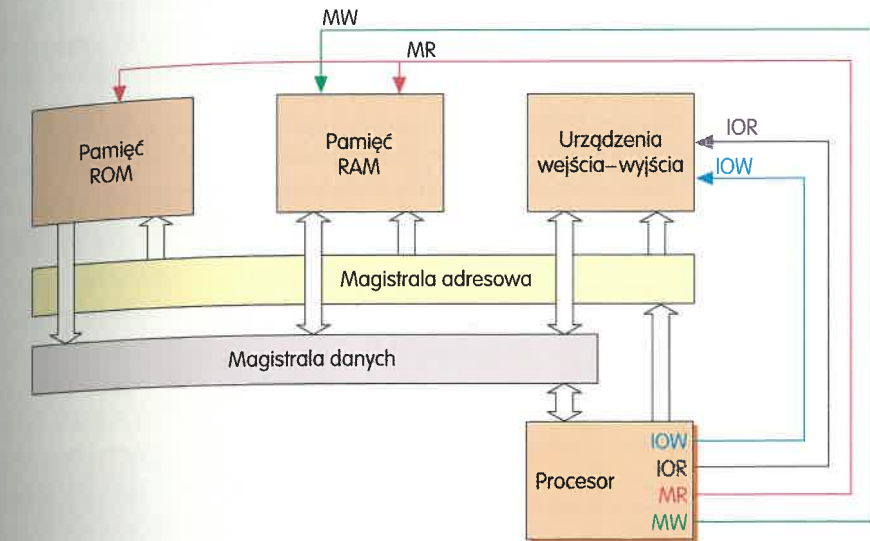
Rys. 25.4. Schemat logicznej budowy komputera

Współpraca procesora z pamięcią oraz urządzeniami wejścia-wyjścia

Współpracę tę obrazuje rys. 25.5. Odbyna się ona poprzez szynę danych i szynę adresową. Procesor wysyła sygnały sterujące, które umożliwiają odczyt lub zapis z poszczególnych urządzeń. Wyróżniamy następujące sygnały sterujące:

- MR (ang. *Memory Read*) – odczyt pamięci,
- MW (ang. *Memory Write*) – zapis do pamięci,

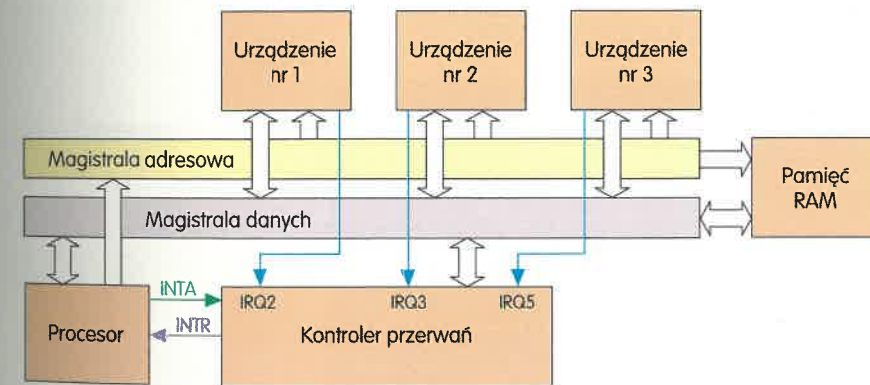
- IOR (ang. *Input/Output Read*) – odczyt z urządzeń wejścia-wyjścia,
- IOW (ang. *Input/Output Write*) – zapis do urządzeń wejścia-wyjścia.



Rys. 25.5. Zasada współpracy układu mikroprocesowego z pamięcią oraz układami wejścia-wyjścia

Operacje wejścia-wyjścia wykonywane pod nadzorem procesora

Operacje te (rys. 25.6.) spowalniają pracę komputera, ponieważ procesor przerywa na czas ich realizacji wykonywanie programu. Operację taką rozpoczyna urządzenie żądające dostępu do procesora. Wysyła ono żądanie przerwania IRQ (ang. *Interrupt Request*).



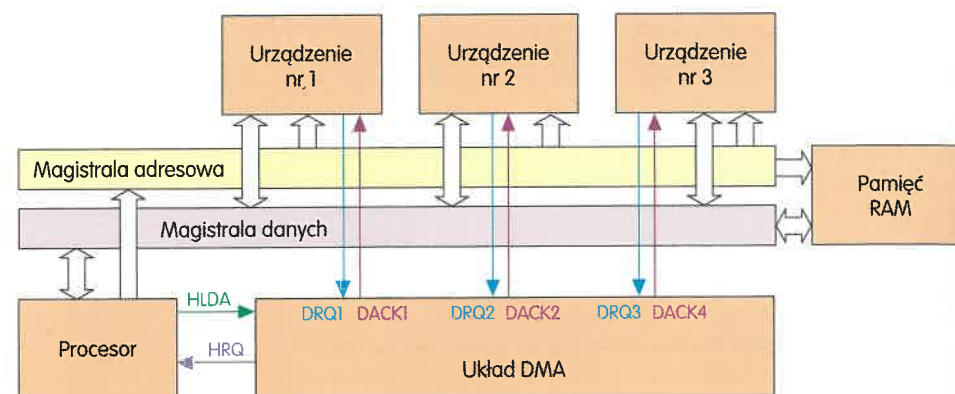
Rys. 25.6. Operacje wejścia-wyjścia wykonywane pod nadzorem procesora

INTA – sygnał przyjęcia zgłoszenia przerwania, INTR – sygnał odebrania zgłoszenia przerwania przychodzącego do sprzętu, IRQ2, IRQ3, IRQ5 – numery kanałów przerwania urządzeń

Przerwaniami zarządza kontroler przerwania, który powiadamia procesor za pomocą sygnału INTR. Procesor potwierdza sygnałem INTA i rozpoczyna wymianę danych między pamięcią i urządzeniem. Każde urządzenie ma własny numer przerwania. Jeżeli kilka urządzeń jednocześnie zażąda przerwania, zostanie obsłużone to, które ma przerwanie o wyższym priorytecie – niższy numer przerwania.

Operacje wejścia-wyjścia z bezpośrednim dostępem do pamięci

Operacje te, przedstawione na rysunku 25.7, są wykonywane bez udziału procesora, który w tym samym czasie może realizować inne operacje. Do sterowania tymi operacjami służy układ DMA (ang. *Direct Memory Access*), który przejmuje kontrolę nad szyną danych i szyną adresową. Sygnałem DRQ (ang. *Data-Ready Queue*) urządzenie wejścia-wyjścia żądające dostępu do pamięci inicjuje pracę układu DMA. Układ DMA sygnalizuje procesorowi – za pomocą sygnału HRQ – możliwość przejścia kontroli nad magistralami. Procesor zawiesza swoje magistrale i sygnalizuje to sygnałem HLDA. Kontroler DMA za pomocą sygnału DACK przekazuje do urządzenia informację o ustawionym trybie DMA. Rozpoczyna się transmisja danych z pamięci do urządzenia żądającego, z pominięciem procesora.



Rys. 25.7. Operacje wejścia-wyjścia wykonywane z bezpośrednim dostępem do pamięci

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak jest zbudowany system komputerowy?
2. Jakie magistrale systemowe możemy wyróżnić w systemie komputerowym?
3. Porównaj architekturę von Neumanna i architekturę harwardzką.
4. Za co odpowiada kontroler IRQ?
5. Które urządzenie zostanie obsłużone jako pierwsze w kolejce przerwań?
6. Za co odpowiada kontroler DMA?

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Na podstawie powyższego opisu oraz schematów przedstawionych na rysunkach 25.2 i 25.3 wykonaj analogiczny schemat systemu komputerowego o zmodyfikowanej architekturze harwardzkiej.

26

Elementy jednostki centralnej

ZAGADNIENIA

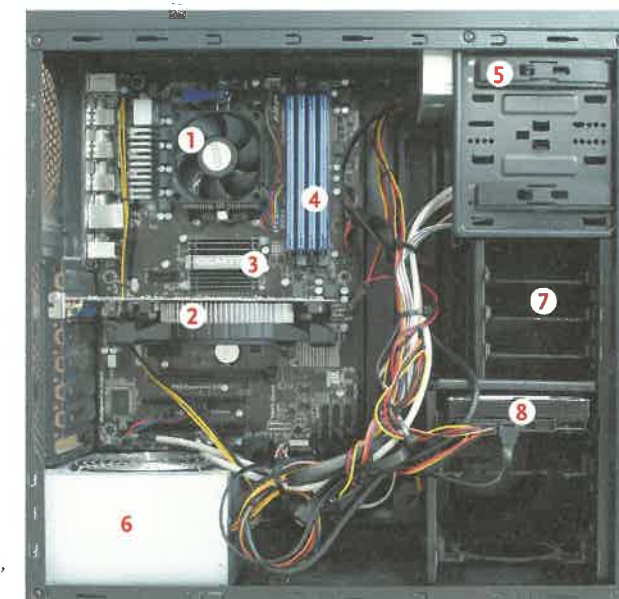
- Elementy wchodzące w skład jednostki centralnej
- Elementy wymagane do uruchomienia komputera

Elementy zestawu komputerowego

W skład standardowego zestawu komputerowego wchodzi: jednostka centralna oraz urządzenia peryferyjne (klawiatura, mysz, monitor, głośniki).

Jednostka centralna składa się z następujących elementów:

- Obudowy z zasilaczem.
- Płyty głównej.
- Procesora.
- Pamięci operacyjnej (RAM).
- Karty graficznej.
- Dysku twardego.
- Napędu optycznego.
- Kart rozszerzeń.
- Kontrolerów.



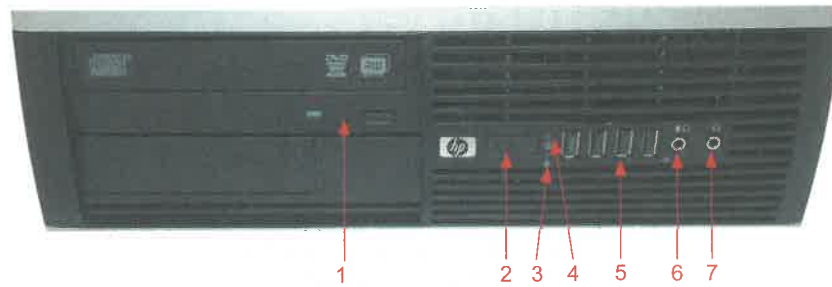
Rys. 26.1. Wnętrze typowej jednostki centralnej

- 1 - procesor, 2 - karta graficzna,
- 3 - chipset z radiatorem, 4 - pamięć RAM, 5 - napęd optyczny,
- 6 - zasilacz, 7 - miejsce na dyski SSD,
- 8 - dysk twardy

Budowa zewnętrzna jednostek centralnych

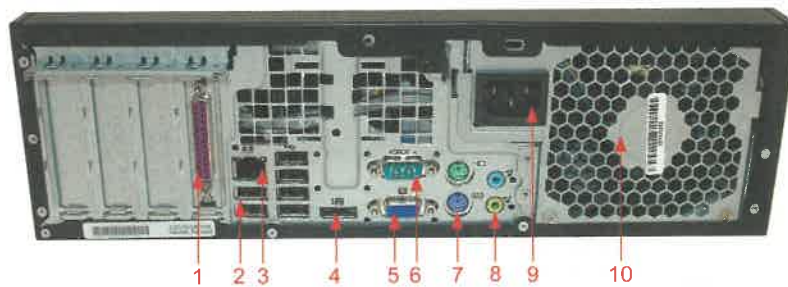
Na rysunkach 26.2–26.6 pokazano budowę zewnętrzną jednostek centralnych.

Do uruchomienia jednostki służą następujące podzespoły: zasilacz, płyta główna, pamięć, procesor i karta graficzna.



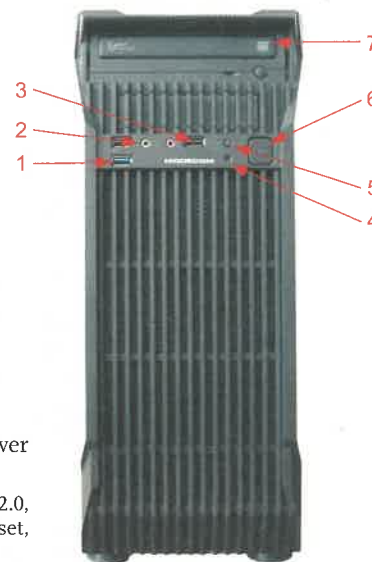
Rys. 26.2. Budowa zewnętrzna stacji typu desktop (przód)

1 – napęd optyczny, 2 – włącznik, 3 – wskaźnik działania dysku twardego, 4 – wskaźnik zasilania, 5 – gniazda USB, 6 – gniazdo mikrofonowe, 7 – gniazdo na słuchawki



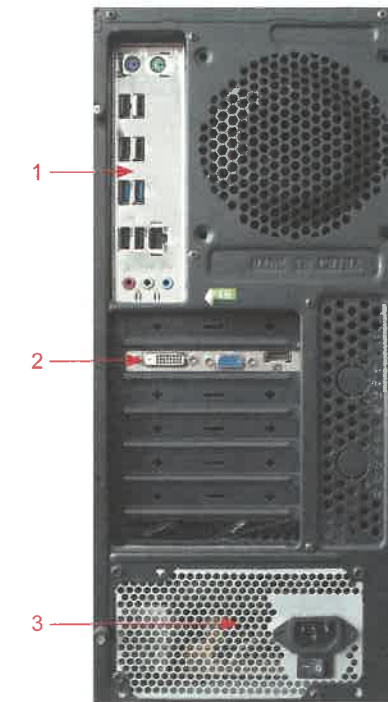
Rys. 26.3. Budowa zewnętrzna stacji typu desktop (tył)

1 – interfejs LPT, 2 – gniazda USB, 3 – gniazdo karty sieciowej, 4 – gniazdo Display Port, 5 – gniazdo VGA, 6 – gniazdo RS-232, 7 – gniazda PS/2, 8 – gniazda jack, 9 – gniazdo zasilania, 10 – zasilacz



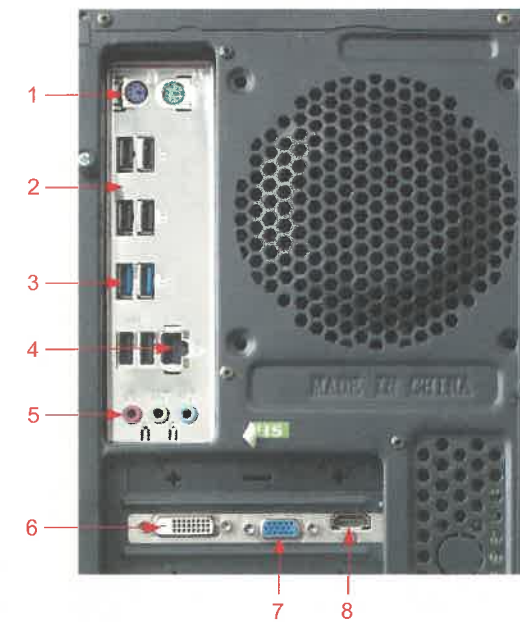
Rys. 26.4. Budowa zewnętrzna stacji typu tower (przód)

1 – gniazdo USB 3.0, 2 – gniazda jack, 3 – gniazdo USB 2.0, 4 – wskaźnik działania dysku twardego, 5 – przycisk reset, 6 – przycisk zasilania, 7 – napęd optyczny



Rys. 26.5. Budowa zewnętrzna stacji typu tower (tył)

1 – interfejsy urządzeń peryferyjnych, 2 – karta graficzna, 3 – zasilacz



Rys. 26.6. Budowa zewnętrzna stacji typu tower (interfejsy urządzeń peryferyjnych)

1 – gniazdo PS/2, 2 – gniazda USB 2.0, 3 – gniazda USB 3.0, 4 – gniazdo LAN, 5 – gniazda jack karty dźwiękowej, 6 – gniazdo DVI, 7 – gniazdo D-SUB, 8 – gniazdo HDMI

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Obejrzyj jednostkę centralną swojego zestawu komputerowego. Określ, jakiego typu jest jego obudowa, oraz – na podstawie wyglądu panelu przedniego i tylnego – wymień elementy zestawu.
2. Zastanów się, gdzie stosuje się obudowy typu *tower*, a gdzie typu *desktop*. W jaki sposób wybór danego typu obudowy wpływa na pracę użytkownika?

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie podzespoły wchodzi w skład zestawu komputerowego?
2. Jakie podzespoły wchodzi w skład jednostki centralnej?
3. Wymień podzespoły niezbędne do uruchomienia komputera.

5. Płyty główne

- Płyty główne
- Płyty główne w standardzie ATX
- Płyty główne w standardzie WTX
- Płyty główne w standardzie BTX oraz ITX

27

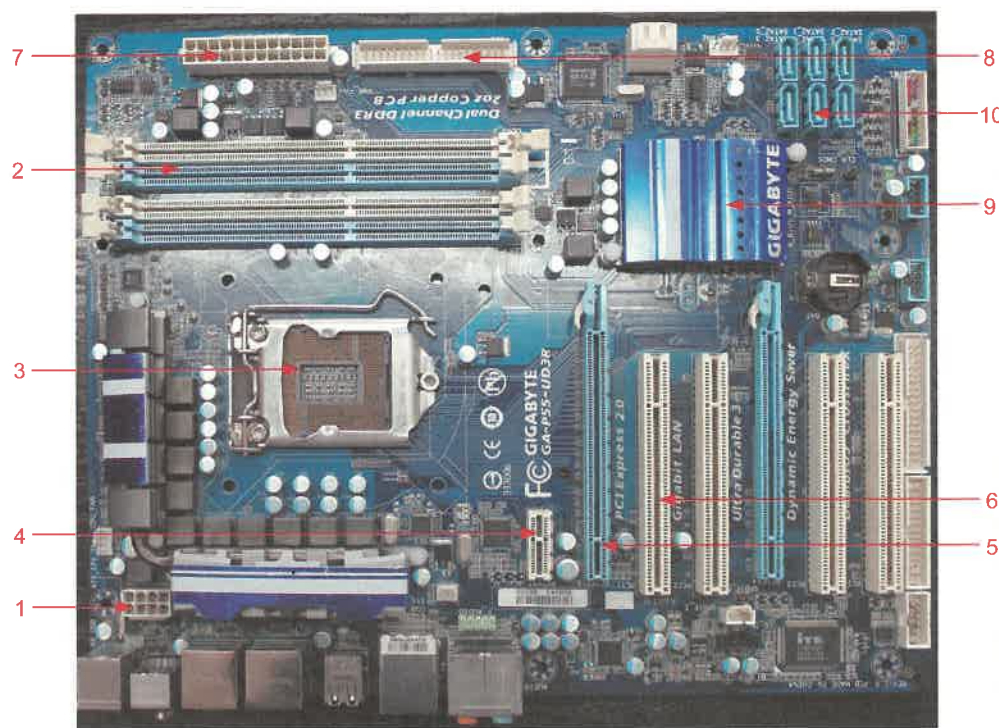
Płyty główne

ZAGADNIENIA

- Budowa typowej płyty głównej
- Schemat blokowy typowej płyty głównej
- Typowe interfejsy zintegrowane z płytą główną

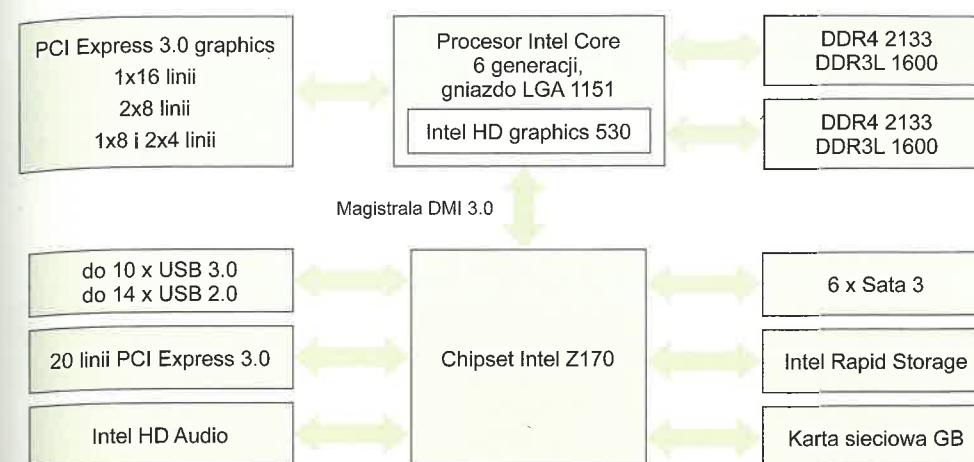
Płyta główna (ang. *motherboard*) to płytka drukowana, na której zamontowano najważniejsze podzespoły i elementy komputera. Są one niezbędne do jego prawidłowej pracy oraz do komunikowania się z pozostałymi komponentami i modułami.

Przykładową budowę typowej płyty głównej pod procesory Intel przedstawiono na rysunku 27.1, a schemat blokowy tej płyty głównej – na rysunku 27.2.



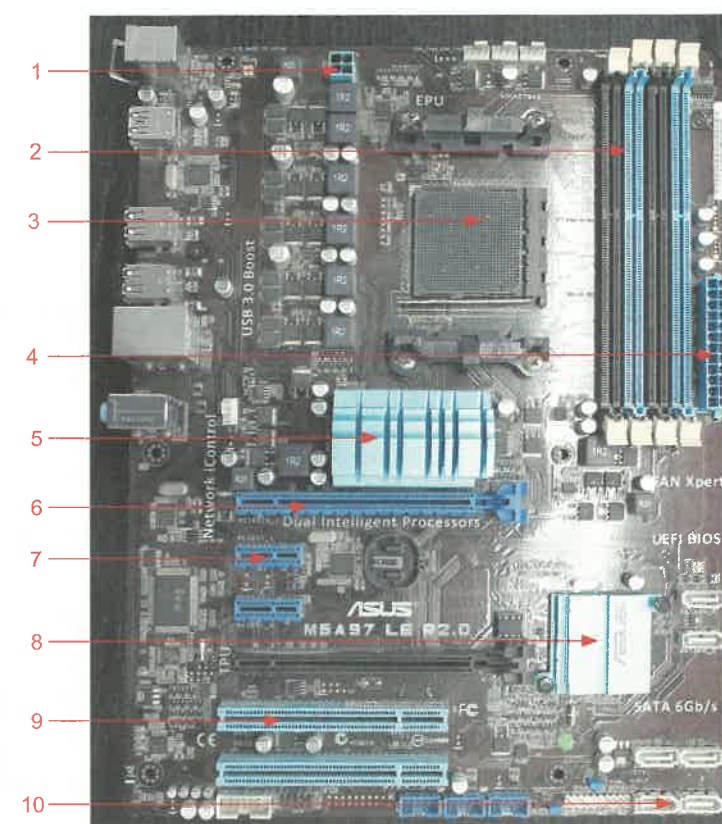
Rys. 27.1. Przykładowa płyta główna pod procesory Intel z gniazdem LGA

1 – zasilanie procesora, 2 – gniazda RAM, 3 – gniazdo LGA procesora Intel, 4 – PCI Express x1, 5 – PCI Express x16, 6 – PCI, 7 – zasilanie 24 pin do płyty, 8 – złącze ATA, 9 – chipset, 10 – interfejsy S-ATA



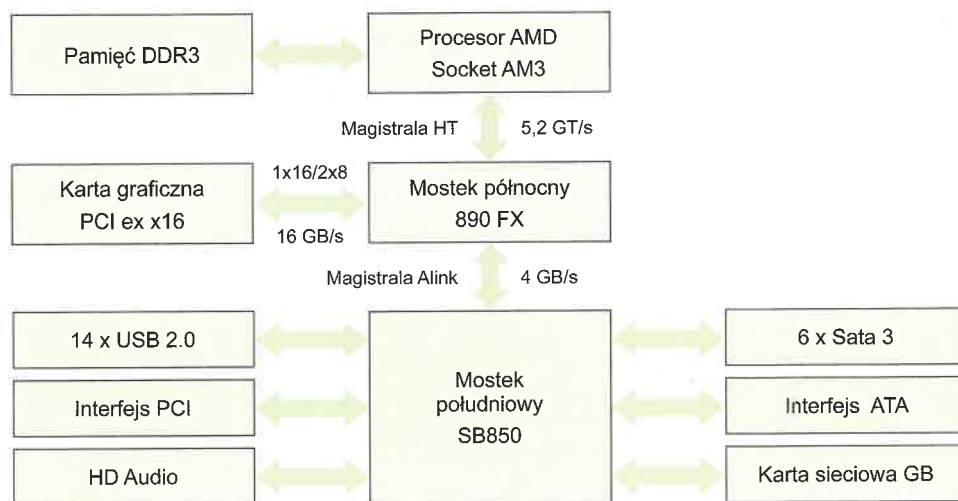
Rys. 27.2. Schemat blokowy płyty głównej pod procesory Intel Core z chipsetem Intel Z170

Przykład budowy typowej płyty głównej pod procesory AMD przedstawiono na rysunku 27.3, a schemat blokowy tej płyty głównej – na rysunku 27.4.



Rys. 27.3. Płyta główna pod procesory AMD z gniazdem Socket

1 – zasilanie procesora, 2 – pamięć RAM, 3 – gniazdo procesora Socket, 4 – zasilanie płyty głównej, 5 – mostek północny, 6 – PCI ex x16, 7 – PCI ex x1, 8 – mostek południowy, 9 – złącza PCI, 10 – interfejsy S-ATA



Rys. 27.4. Schemat blokowy płyty głównej pod procesory AMD z chipsetem ATI 890FX

W komputerze na płycie głównej znajdują się:

- Gniazdo procesora Intel (LGA) lub AMD (Socket).
- Procesor.
- Pamięć RAM (gniazda do zainstalowania modułów RAM, np. typu DDR4).
- Gniazda do podłączania kart rozszerzających (np. PCI, PCIe).
- Złącza do podłączania pamięci masowych (np. SATA do dysków twardej).
- Interfejsy urządzeń peryferyjnych (np. PS/2, USB, FireWire, LPT).
- Dwa złącza zasilania (główne i dodatkowe) do podłączenia zasilacza do płyty głównej.

Tabela 27.1. Przykładowe zastosowanie interfejsów peryferyjnych płyty głównej

Grupa interfejsów	Rodzaj interfejsu	Do podłączania:
interfejsy urządzeń peryferyjnych	PS/2	myszy, klawiatury
	audio	głośników, słuchawek, mikrofonu
	MIDI	instrumentów muzycznych
	D-SUB	Monitora – złącze analogowe
	DVI	Monitora – złącze cyfrowe
	HDMI	Monitora – złącze cyfrowe z dźwiękiem
	Display Port	Monitora – złącze cyfrowe
	FireWire	szybkich pamięci zewnętrznych, bezpośrednio dwóch komputerów, kamer cyfrowych
	E-SATA	dysków zewnętrznych
	Ethernet	komputera do sieci lokalnej
	USB	wielu urządzeń peryferyjnych
LPT	drukarki	
RS-232/COM	starszych modemów, bezpośrednio dwóch komputerów	

Na współczesnych płytach głównych gniazda interfejsów urządzeń peryferyjnych są ze sobą zintegrowane i tworzą jeden moduł.

Standardy płyt głównych

- ATX 305 × 244 mm (współczesny w komputerach PC)
- WTX 356 × 425 mm (serwerowy)
- BTX 325 × 266 mm (miał zastąpić ATX)
- ITX 215 × 191 mm (urządzenia miniaturowe)

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jaką funkcję pełni płyta główna?
2. Jakie elementy montujemy na płycie głównej?
3. Jakie interfejsy są zintegrowane z płytą główną?

28

Płyty główne
w standardzie ATX

ZAGADNIENIA

- Budowa płyty głównej standardu ATX
- Cechy charakterystyczne płyt ATX
- Rozpoznawanie elementów na płycie ATX

Płyty główne w **standardzie ATX** zastąpiły w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku stosowane do tej pory płyty w standardzie AT. Płyty te nie są wzajemnie wymienne. Format ATX jednoznacznie określa, w którym miejscu powinien się znajdować procesor. Dokładne wyznaczenie położenia niektórych elementów pozwoliło zoptymalizować budowę w porównaniu z wcześniejszymi płytami, na których przeszkodą była lokalizacja procesora. Rozmieszczenie poszczególnych komponentów jest dużo korzystniejsze, m.in. zwiększył się obszar przeznaczony na interfejsy zewnętrzne. Dzięki umieszczeniu interfejsów bezpośrednio na płycie, zredukowano płątaninę kabli. Ułatwiło to dostęp do niektórych części (np. moduły pamięci znajdują się na środku, kontrolery dysków SATA i IDE – bliżej samych napędów). Po zmianie położenia gniazda procesora i gniazd pamięci nie kolidują one z żadnym gniazdem kart rozszerzeń. Umożliwiają też łatwą aktualizację, niewymagającą usuwania żadnej z zainstalowanych kart rozszerzeń. Płyta ATX jest zasilana przewodem 20-stykowym, dodatkowo ma złącze 4-stykowe do zasilania procesorów Pentium 4 i nowszych. Nowsze wersje płyty mają główne złącze 24-stykowe, co umożliwia zasilanie szyny PCI Express.

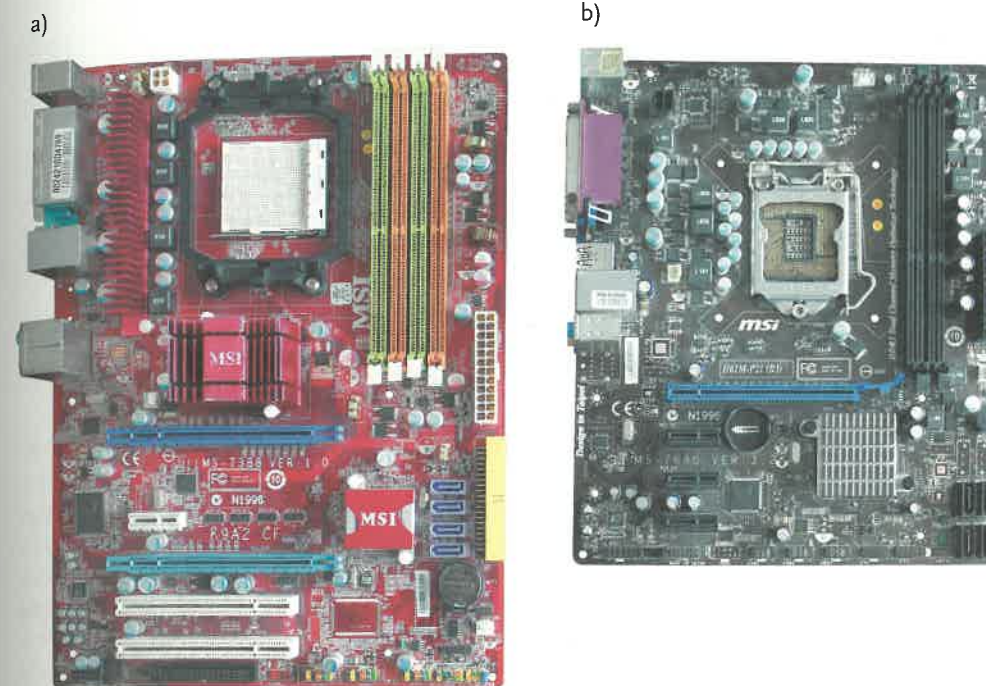
Zastosowanie funkcji *Soft Power* na płycie ATX umożliwia kontrolę zasilania z poziomu systemu operacyjnego. Pozwala też oszczędzać energię przez wprowadzanie komputera w stan uśpienia po dłuższej bezczynności. Polepszone zostały także warunki odprowadzania ciepła. Dzięki zmienionej konstrukcji obudowy, poprzez jednoczesny nawiew i wywiew powietrza, chłodzenie komputera stało się bardziej wydajne.

Cechy charakterystyczne płyty głównej w formacie ATX

- Interfejsy urządzeń peryferyjnych zintegrowane na płycie.
- Optymalne rozmieszczenie elementów na płycie głównej.
- Złącze zasilania dwurzędowe 2 x 10 (12) styków.

Płyty ATX występowały też w mniejszej wersji Mikro ATX 244 x 244 mm. Zmniejszona płyta główna miała mniej gniazd rozszerzeń, często tylko 2 gniazda pamięci RAM oraz zazwyczaj zintegrowaną kartę graficzną. Płyty te są przeznaczone dla mniej wymagających użytkowników i mają mniejsze możliwości rozbudowy (zawierają tylko jedno gniazdo PCI Express x16).

Przykład typowej płyty ATX po lewej i płyty Mikro ATX po prawej przedstawiono na rysunku 28.1.



Rys. 28.1. Płyty główne: a) ATX, b) Mikro ATX

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Porównaj standardy ATX i Mikro ATX i uzupełnij w zeszycie poniższą tabelę.

Cecha	Standard ATX	Standard Mikro ATX
rozmiar		
ilość gniazd pamięci		
ilość gniazd rozszerzeń		

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są cechy charakterystyczne płyty ATX?
2. Po czym najłatwiej rozpoznać płytę ATX?
3. Jakie elementy zawiera płyta ATX?

29

Płyty główne
w standardzie WTX

ZAGADNIENIA

- Budowa płyty głównej standardu WTX
- Cechy charakterystyczne płyt WTX
- Rozpoznawanie elementów na płycie WTX

Budowa płyty głównej w standardzie WTX

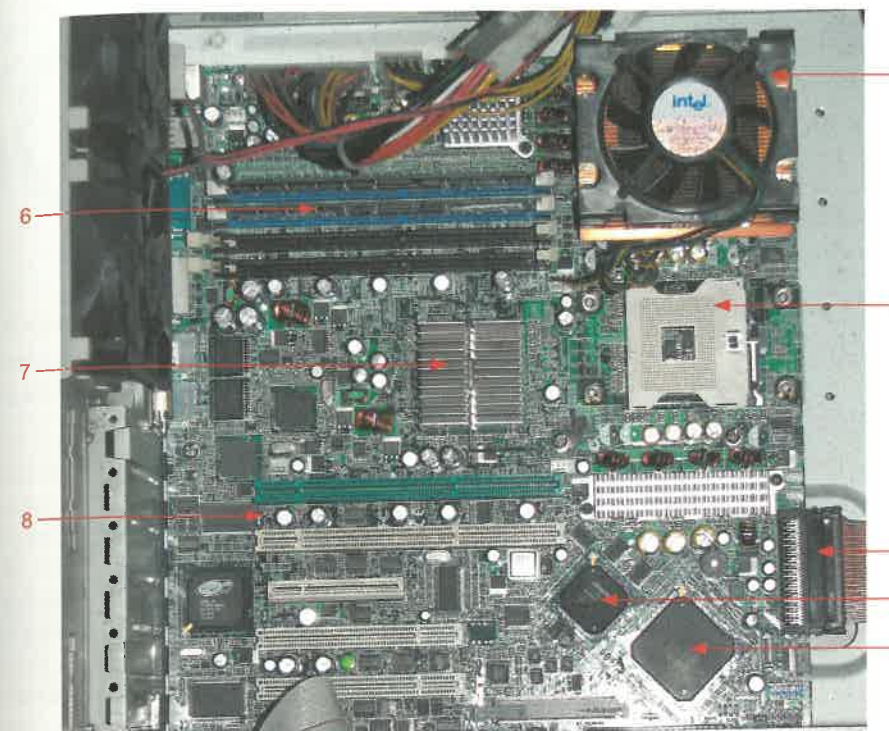
Format WTX płyt głównych jest rozwinięciem formatu ATX i powstał w końcu lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Został zaprojektowany z myślą o rynku serwerów i stacji roboczych, wyposażonych w kilka procesorów oraz dysków twardych. W przypadku tego standardu opracowano bardzo dokładną specyfikację. Określa ona, oprócz rozmiaru i kształtu płyty głównej, również interfejs między płytą i obudową oraz wymagania, które musi spełniać płyta główna. Konfigurację płyty głównej w standardzie WTX można zmieniać znacznie łatwiej. Należy w tym celu wymienić moduł specjalnej karty rozszerzającej (tzw. *riser card*), zawierającej złącza oraz komponenty. Odpowiednie wycięcia w obudowie umożliwiają łatwe instalowanie i wymianę modułów, zależnie od zapotrzebowania. Płyty główne WTX są znacznie większe, zwykle prawie dwa razy, od płyt ATX. Ich obudowy również znacznie odbiegają od przeciętnych rozmiarów obudów komputerów PC. W obudowach WTX przewidziano bowiem miejsce na wiele dysków twardych oraz na wydajny zasilacz. Będzie on w stanie obsłużyć dużą liczbę kart rozszerzeń i dodatkowych urządzeń (jest to zasilacz o mocy 400 W lub większej). Ponieważ obudowa WTX jest ciężka (może ważyć nawet około 35 kg), aby ułatwić jej przesuwanie, montuje się do niej zwykle nieduże kółka.

Obecnie format płyty głównej WTX jest coraz rzadziej stosowany i nie przewiduje się pojawienia jego nowych wersji.

Cechy charakterystyczne płyty głównej w formacie WTX

- Możliwość zamontowania kilku procesorów serwerowych (1–8).
- Duża liczba dysków twardych.
- Duża ilość pamięci, z kontrolą błędów ECC.
- Duża liczba gniazd rozszerzeń.
- Gniazda PCI 64-bitowe, AGP Pro.
- Kontrolery SCSI.
- Jeden zasilacz dużej mocy lub kilka takich zasilaczy.
- Duże rozmiary płyty głównej i obudowy.

Zdjęcie płyty głównej w standardzie WTX oraz jej obudowy przedstawiono na rysunkach 29.1 i 29.2.



Rys. 29.1. Płyta główna w standardzie WTX

1 – procesor, 2 – gniazdo na drugi procesor, 3 – interfejs SCSI, 4 – mostek południowy, 5 – kontroler SCSI, 6 – gniazda pamięci RAM, 7 – mostek północny, 8 – gniazda PCI 64 bit



Rys. 29.2. Obudowa WTX

Standard WTX obecnie jest już rzadko spotykany. Najnowsze serwery typu Tower są zbudowane na podstawie standardu ATX lub Extended ATX (o większych rozmiarach).

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są cechy charakterystyczne płyty WTX?
2. Po czym najłatwiej rozpoznać płytę WTX?
3. Jakie elementy zawiera płyta WTX?

30

Płyty główne w standardzie BTX oraz ITX

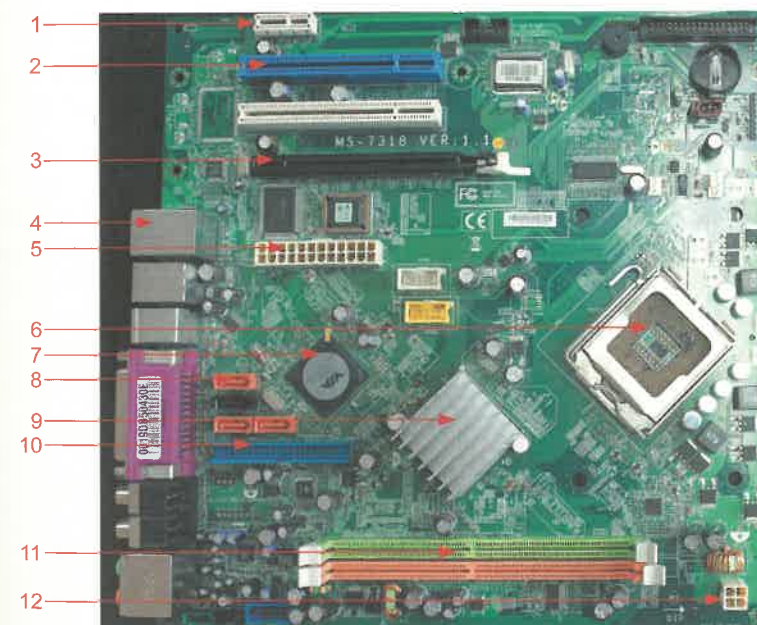
ZAGADNIENIA

- Standard BTX
- Standard ITX

Budowa płyty głównej w standardzie BTX

Standard BTX to standard płyt głównych oraz zasilaczy i obudów zaproponowany w 2004 roku przez firmę Intel. Jest następcą wysłużonego standardu ATX.

W standardzie tym wprowadzono zmianę ułożenia elementów na płycie głównej. Najważniejsze elementy, które najbardziej się grzeją, są tu ułożone w tunelu powietrznym. Z przodu obudowy umieszczony jest wentylator, który włącza powietrze do środka. Powietrze przepływa nad podzespołami w kierunku tyłu obudowy. Dzięki takiemu rozwiązaniu elementy łatwiej się chłodzą. Ponadto wszystkie elementy długie, takie jak pamięci i karty graficzne, są ustawione wzdłuż kanału powietrznego, aby przepływające powietrze nie brudziło chłodzonych części.



Rys. 30.1. Zdjęcie płyty głównej w standardzie BTX

1 - gniazdo PCI ex x1, 2 - gniazdo PCI, 3 - gniazdo PCI ex x16, 4 - zintegrowane interfejsy, 5 - złącze zasilania płyty głównej, 6 - gniazdo LGA procesora Intel, 7 - mostek południowy, 8 - interfejsy S-ATA, 9 - mostek północny, 10 - interfejs ATA, 11 - gniazda pamięci RAM, 12 - złącze zasilania procesora

Jak widać na rysunku 30.1, elementy na płycie są odwrócone w porównaniu do płyt w standardzie ATX. Pomimo bardzo korzystnego rozwiązania zastosowanego w płytach głównych BTX standard ten nie przyjął się na rynku. Przy zmianie płyty głównej należało bowiem zmienić zarówno obudowę, jak i zasilacz, co powodowało dodatkowe koszty.

Budowa płyty głównej w standardzie ITX

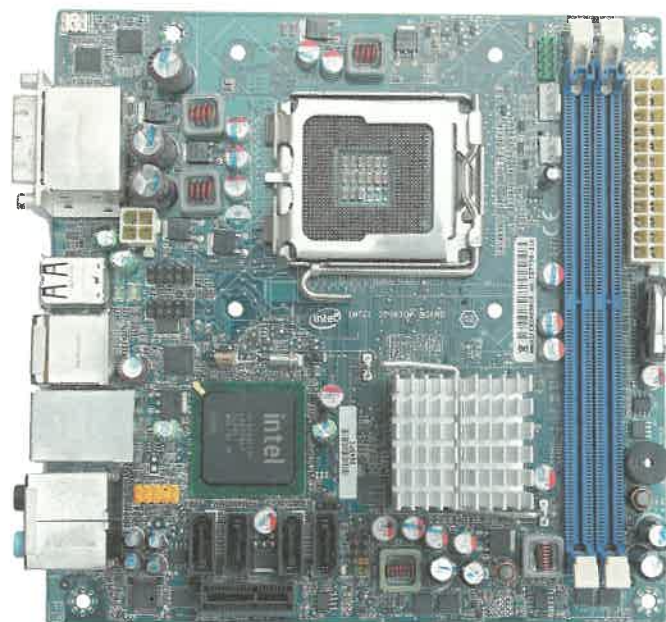
Standard ITX to rodzaj płyt głównych wprowadzonych przez firmę VIA z początkiem 2001 r. Płyty są niewielkich rozmiarów. Stosuje się je głównie w biurowych i domowych komputerach multimedialnych.

Standard zaistniał dzięki popytowi na tanie i małe komputery domowe oraz multimedialne. Komputery z płytami ITX – pomimo swoich rozmiarów – zawierały gniazdo procesora, 2 gniazda pamięci RAM, kilka interfejsów na dyski S-ATA, a nawet gniazdo rozszerzeń PCI express x16.

Głównym celem standardu miał być niski pobór mocy komputera oraz pasywne bezgłośnie chłodzenie.

Rodzaje płyt:

- ITX 215 mm x 191 mm
- Mini ITX 170 mm x 170 mm
- Nano ITX 120 mm x 120 mm
- Pico ITX 100 mm x 72 mm



Rys. 30.2. Płyta główna w standardzie ITX

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są cechy charakterystyczne płyty BTX?
2. Jakie są rodzaje płyt ITX?
3. Gdzie stosowano płyty ITX?

6. Procesory i gniazda

- Gniazda procesorów
- Procesory
- Procesory Intel. Część 1
- Procesory Intel. Część 2
- Procesory AMD. Część 1
- Procesory AMD. Część 2

ZAGADNIENIA

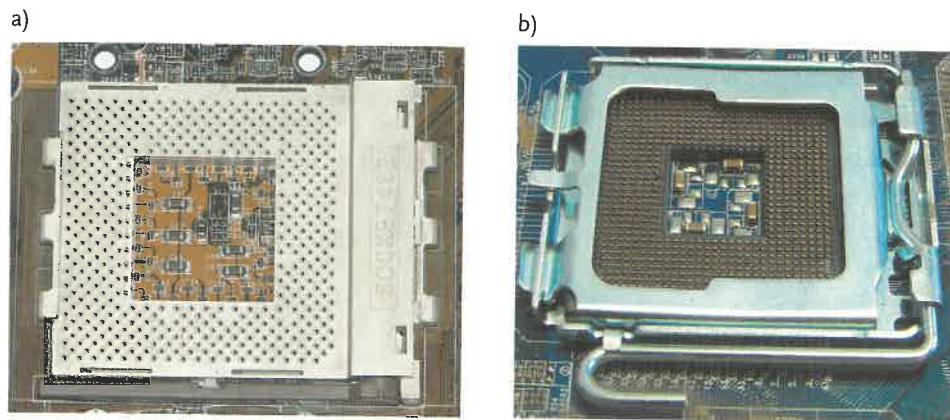
- Typy gniazd procesorów na płytach głównych
- Gniazda procesorów Intel
- Gniazda procesorów AMD

Typy gniazd procesora

Rozwiązania płyty głównej zależą od rodzaju procesora, który jest na niej zamontowany. Do różnych typów procesorów stosuje się różne gniazda. **Gniazdo procesora** to rodzaj złącza na płycie głównej komputera, w którym umieszczany jest procesor. W zależności od rodzaju obudowy procesora wykorzystuje się następujące typy gniazd: **Socket (AMD)**, **LGA (Intel)**.

Gniazdo **Socket** (rysunek 31.1.a) jest najpopularniejsze. Należy ono do typu ZIF (ang. *Zero Insertion Force*). Umożliwia łatwą instalację procesora, bez użycia siły. Ma małą dźwignię, która służy do zaciskania procesora zamontowanego w gnieździe.

Firma Intel opracowała nowy typ gniazda: LGA (rysunek 31.1.b). Montowany w nim procesor znajduje się w obudowie bez nóżek i ma jedynie płaskie styki. Gniazdo LGA ma wystające styki – należy na nich ostrożnie zamontować procesor, aby ich nie uszkodzić.



Rys. 31.1. Gniazda procesorów: a) Socket, b) LGA

Gniazda procesorów Intel

Na płytach głównych firmy Intel stosuje się następujące gniazda:

- **LGA 775** (procesory Intel Pentium 4, Pentium D, Celeron D, Pentium Extreme Edition, Pentium Dual Core, Core 2 Duo, Core 2 Extreme, Celeron Dual Core, Xeon seria 3000, Core 2 Quad).

- **LGA 1150** (procesory Intel Core i3, i5, i7, Intel Pentium Dual Core) 4, 5 generacja
- **LGA 1151** (procesory Intel Core i3, i5, i7, Intel Pentium Dual Core) 6, 7 generacja
- **LGA 1366** (procesor Intel Core i7).
- **LGA 2011** (procesor Intel Core i7).

Firma Intel jest producentem nie tylko procesorów, ale również zestawów układów sterujących (chipsetów) do płyt głównych, kart graficznych oraz samych płyt głównych. To obecnie główny producent podzespołów komputerowych na świecie.

Procesory i chipsety produkuje również firma AMD. Jej płyty główne różnią się od płyt firmy Intel nie tylko gniazdami procesorów, ale również chipsetami. Firma AMD, wspólnie z producentami płyt głównych, stale wprowadza nowe technologie współpracy ze swoimi procesorami. Jako pierwsza zastosowała zintegrowany z procesorem kontroler pamięci oraz procesor 64-bitowy. Firma produkuje również chipsety do płyt głównych oraz chipsety kart graficznych.

Gniazda procesorów AMD

Na płytach głównych firmy AMD stosuje się następujące gniazda:

- Socket 754 (procesory AMD Sempron, Athlon 64,).
- Socket 939 (procesory AMD Sempron, Athlon 64, Athlon 64 X2,).
- Socket AM2 (procesory Sempron, AMD Athlon 64, Athlon 64 X2,).
- Socket AM2+ (procesory jak w AM2 i dodatkowo, Phenom X3, Phenom X4).
- Socket AM3 (procesory AMD Sempron, AMD Athlon II X2, X3, X4, AMD Phenom II X2, X3, X4,).
- Socket AM3+ (procesory jak w AM3 i dodatkowo AMD FX X4, X6, X8).
- Socket AM4 (procesory AMD RYZEN).
- Socket FM1 (procesory AMD APU A4, A6, A8, A10)
- Socket FM2 (procesory AMD APU A4, A6, A8, A10)

W dodatku A zamieszczono rysunki płyt głównych oraz opisy gniazd procesorów firm Intel i AMD.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z dostępnego zestawu komputerowego i sprawdź, w jakie interfejsy jest wyposażona płyta główna oraz jakie gniazda się na niej znajdują.
2. W dodatku A zobacz, jak wyglądają gniazda pod procesory Intel i AMD. Na dostępnych płytach głównych sprawdź rodzaje gniazd pod procesory i określ, z jakimi procesorami będą współpracowały.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz typy gniazd procesorów?
2. W jakich gniazdach są montowane procesory Intel?
3. W jakich gniazdach są montowane procesory AMD?

32

Procesory

ZAGADNIENIA

- Definicja i funkcje procesora
- Podstawowe parametry procesorów
- Budowa procesora

Budowa procesora

Procesor, nazywany także często jednostką centralną (CPU – *central processing unit*), jest sekwencyjnym urządzeniem cyfrowym. Wykonuje on bardzo szybko proste operacje (roz-kazy) określone przez program. Rozkazy te tworzą zbiór operacji podstawowych, zwanych listą rozkazów procesora.

W funkcjonalnej strukturze procesora można wyróżnić:

- układ sterujący przebiegiem wykonywania programu,
- jednostkę arytmetyczną (arytmometr), wykonującą operacje obliczeniowe na danych,
- zespół rejestrów, w których są przechowywane dane i wyniki.

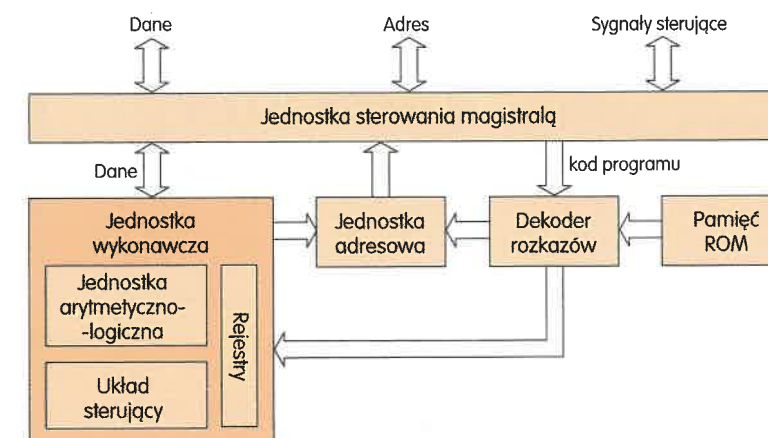
Procesor wykonuje następujące rozkazy:

- kopiowanie danych,
- działania na bitach (działania logiczne),
- działania arytmetyczne,
- skoki (rozgałęzienia) bezwarunkowe i warunkowe.

Zasada działania procesora

Na rysunku 32.1 przedstawiono schemat logicznej budowy procesora. Jednostka sterowania magistralą odpowiada za współpracę procesora z pamięcią operacyjną RAM. Ma trzy niezależne magistrale: magistralę adresową, magistralę danych i magistralę sterowania. Dekoder rozkazów odpowiada za odtwarzanie rozkazów czekających w kolejce do wykonania przez procesor. Dekoder wykorzystuje pamięć ROM, która umożliwia dostęp do słownika tłumaczącego przyjmowane kody rozkazowe na sekwencje operacji do wykonania przez procesor. Jednostka wykonawcza przyjmuje przekazywane do niej rozkodowane instrukcje. Następnie instrukcje są przetwarzane przez jednostkę arytmetyczno-logiczną, współpracującą z układem sterowania i zespołem rejestrów. Jednostka adresowa obsługuje m.in. pobieranie argumentów rozkazów. Wykorzystuje przy tym moduł zarządzania, realizujący dostęp do pamięci fizycznej żądanej przez procesor.

Zasada działania współczesnych procesorów jest bardziej złożona. Obecne procesory mogą być wielordzeniowe. Oznacza to, że w jednym układzie scalonym mogą znajdować się dwa (lub nawet więcej) procesory przetwarzające dane niezależnie. Aby proces przetwarzania danych przebiegał sprawnie, procesory wykorzystują pamięci podręczne cache.

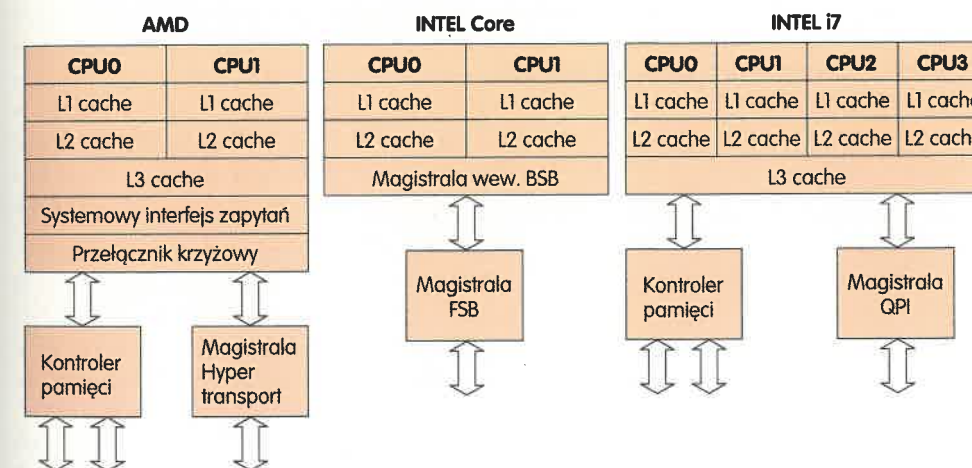


Rys. 32.1. Schemat logicznej budowy procesora

Trzy rodzaje pamięci cache

- L1 (*level 1*) – pierwszego poziomu, dla każdego rdzenia oddzielna, zintegrowana z procesorem, umieszczona wewnątrz jego struktury.
- L2 (*level 2*) – drugiego poziomu, dla każdego rdzenia oddzielna, umieszczona razem z procesorem w jednej obudowie układu scalonego.
- L3 (*level 3*) – trzeciego poziomu, wspólna dla wszystkich rdzeni.

Uproszczone schematy logicznej budowy współczesnych procesorów AMD i Intel przedstawia rysunek 32.2.



Rys. 32.2. Uproszczony schemat logicznej budowy współczesnych procesorów

Parametry procesora

- Częstotliwość – określa taktowanie zegara sterującego pracą procesora.
- Magistrala łącząca mostek z procesorem (AMD magistrala HT, Intel magistrala QPI).
- Mnożnik – liczba, przez którą mnoży się częstotliwość magistrali systemowej FSB (ang. *Front Side Bus*) w celu ustawienia częstotliwości procesora.

- Pamięć cache – pamięć podręczna procesora, dzięki której skraca się czas wykonania rozkazów przez procesor.
- Typ gniazda.
- Napięcia zasilania.
- Pobór mocy.
- Technologia wykonania.
- Typ obudowy.

Przykładowe parametry procesora

- Częstotliwość 3 GHz.
- FSB 200 MHz.
- Mnożnik x15.
- Pamięć cache:
 - L1,
 - L2,
 - L3.
- Gniazdo, Socket AM2.
- Napięcie zasilania 1,3 V.
- Pobór mocy 65 W.
- Technologia wykonania 0,09 μm.
- Typ obudowy SECC, PPGA.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak określany jest procesor i jaką funkcję pełni?
2. Jak działa procesor i z jakich elementów się składa?
3. Podaj podstawowe parametry procesora.
4. Czym różnią się pamięci cache L1, L2 i L3?

33

Procesory Intel. Część 1

ZAGADNIENIA

- Procesory firmy Intel
- Podstawowe różnice pomiędzy rodzinami procesorów
- Technologie stosowane w procesorach Intel
- Analiza parametrów procesorów

Firma Intel jest największym na świecie producentem układów scalonych oraz twórcą mikroprocesorów z rodziny x86 (kolejno 16-, 32- i 64-bitowych). Mikroprocesory te znajdują się w większości komputerów osobistych.

Rodzina procesorów Intel – kolejne generacje

- Pentium 4 (gniazdo LGA 775).
- Celeron D (gniazdo LGA 775).
- Celeron D EMT 64 (gniazdo LGA 775).
- Pentium D EMT 64 (gniazdo LGA 775) – dwurdzeniowy.
- Pentium Dual Core (gniazdo LGA 775) – dwurdzeniowy.
- Core 2 Duo (gniazdo LGA 775) – dwurdzeniowy.
- Core 2 Quad (gniazdo LGA 775) – czterordzeniowy.
- Pentium Dual Core (gniazdo LGA 1155);
- Core i3 (gniazdo LGA 1155, 1156, 1150, 1151).
- Core i5 (gniazdo LGA 1155, 1156, 1150, 1151).
- Core i7 (gniazdo LGA 1155, 1156, 1150, 1151, 1366, 2011).

Wszystkie rodziny procesorów Intel możemy podzielić na dwie zasadnicze grupy, ze względu na zastosowane w nich rozwiązania i technologie. Dzięki tym najnowocześniejszym wzrasta wydajność procesorów.

- Grupa 1 – starsze rozwiązania, procesory od Pentium 4 do Core 2 Quad.
- Grupa 2 – najnowsze rozwiązania, procesory serii i3, i5, i7.

Wraz z procesorami Pentium 4 Intel wprowadził nową technologię **HT** (ang. *hyper threading*). Dzięki niej system traktował procesor jako dwa logiczne procesory. HT zwiększa wydajność obliczeń prowadzonych równolegle (wykonuje kilka zadań jednocześnie). Każdemu fizycznemu procesorowi system operacyjny przypisuje bowiem dwa procesory wirtualne, które dzielą się obliczeniami. Pamiętajmy jednak, że wzrost wydajności, a więc faktyczne wykorzystanie tej technologii, zależy w zasadniczym stopniu od możliwości oprogramowania.

Drugą technologią zaimplementowaną w procesorach Pentium 4 jest technologia **Quad Pumping**. Pozwala ona przysyłać dane z prędkością czterokrotnie wyższą niż w wypadku FSB (ang. *Front Side Bus*), a adresy z prędkością dwukrotnie wyższą.

Niedługo potem Intel wprowadził na rynek pierwsze procesory Pentium D. Zrezygnowano w nich z HT na korzyść dwóch rdzeni w jednym fizycznym procesorze.

Jeszcze nowsze i technologicznie bardziej zaawansowane procesory firmy Intel to 64-bitowe procesory Intel Pentium Dual Core, Core 2 Duo i Core 2 Quad. Nie wykorzystuje się już w nich technologii HT, ponieważ są w nich zintegrowane dwa lub cztery rdzenie. Nadal jednak stosuje się technologię Quad Pumping.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

- Skorzystaj z dodatku B na końcu podręcznika i przeprowadź analizę procesorów Intel Pentium 4 oraz Pentium D i Celeron D. Zauważ, jakie technologie zastosowano w procesorze Pentium, a jakie w procesorze Celeron. Po wykonanej analizie wypełnij w zeszycie tabelę.

Rodzina procesorów	Gniazdo procesora	Zakres częstotliwości	FSB	Pamięć cache L2	Technologie	Liczba fizycznych rdzeni	Liczba logicznych rdzeni
Pentium 4 seria 500							
Pentium 4 seria 600							
Celeron D							
Pentium D seria 800							
Pentium D seria 900							

- Skorzystaj z dodatku B na końcu podręcznika i przeprowadź analizę procesorów Intel Pentium Dual Core, Core 2 Duo i Core 2 Quad. Po wykonanej analizie wypełnij w zeszycie tabelę.

Rodzina procesorów	Gniazdo procesora	Zakres częstotliwości	FSB	Pamięć cache L2	Technologie	Liczba rdzeni
Intel Pentium Dual Core						
Intel Core 2 Duo						
Intel Core 2 Quad						

- Korzystając z instrukcji dołączonej do dostępnej płyty głównej wykonaj montaż procesorów Intel i ustaw częstotliwości.
- W dostępnym komputerze sprawdź parametry procesora Intel. Następnie skorzystaj z dowolnego programu, np. **CPU speed**, i przetestuj szybkość działania procesora.
- Skorzystaj z programu diagnostycznego, np. **CPU-Z** oraz **Everest**, i sprawdź wszystkie parametry procesora Intel w dostępnym komputerze. Wykonaj testy. Następnie porównaj wydajność z innymi testowanymi procesorami.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

- Jakie technologie wykorzystuje się w procesorach Pentium 4?
- Ile rdzeni mają procesory Pentium D?
- Z jakim FSB pracują procesory Intel Dual Core?
- Dlaczego w procesorach Intel Core 2 Duo nie stosuje się technologii HT?
- Ile rdzeni mają procesory Intel Core 2 Quad?

34

Procesory Intel.
Część 2

ZAGADNIENIA

■ Procesory Intel serii i

Procesory Intel serii i

Kolejnym ogromnym krokiem technologicznym firmy Intel było wprowadzenie procesorów serii i.

Zostały one wdrożone z nowymi technologiami i rozwiązaniami. Najpopularniejsze technologie procesorów tej serii to:

- Magistrala DMI.
- Magistrala QPI
- Turbo Boost.
- Smart Cache.
- Hyper Threading.
- GPU Intel.

Magistrala QPI (Quick Path Interconnect)

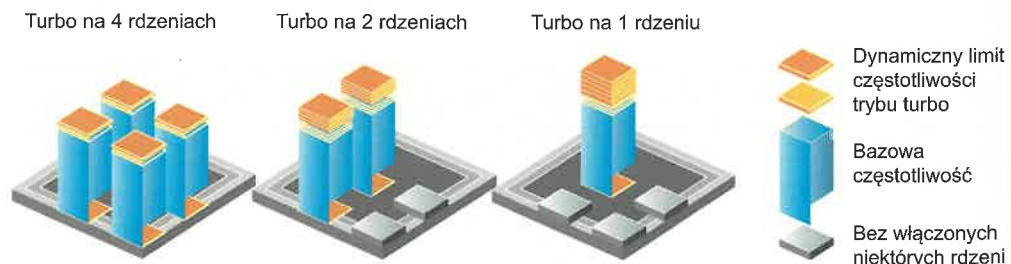
Umożliwia szybkie połączenie punkt do punktu pomiędzy procesorem i zintegrowanym kontrolerem pamięci.

Magistrala DMI (Direct Media Interfejs)

Służy do szybkiej realizacji połączenia punkt do punktu pomiędzy zintegrowanym kontrolerem pamięci a kontrolerem urządzeń I/O na płycie głównej.

Turbo Boost

Technologia ta pozwala zwiększać częstotliwość rdzenia lub rdzeni, gdy komputer potrzebuje wyższej prędkości obliczeniowej. Na przykład przy taktowaniu procesora 2,4 GHz maksymalna prędkość turbo dla jednego rdzenia to 3,2 GHz, przy dwóch rdzeniach – 2,8 GHz, a przy czterech rdzeniach – 2,6 GHz na rdzeń. Technologię tę zastosowano w procesorach Core i5 oraz Core i7.



Rys. 34.1. Technologia Turbo Boost

Smart cache

Zarządza pamięcią cache L3, którą dzieli pomiędzy rdzenie chcące w danej chwili z niej korzystać. Jeżeli istnieje taka potrzeba, rdzeń może wykorzystać całą pamięć L3.

Hyper threading

Wielowątkowość wróciła w procesorach serii i. Oznacza to, że każdy fizyczny rdzeń jest widoczny w systemie jako dwa logiczne procesory. W przypadku procesora czterordzeniowego daje to osiem logicznych procesorów (wątków).

GPU Intel

W rozwiązaniach procesorów Intel zintegrował kontrolery pamięci RAM oraz PCI Express. Ponadto wbudował w niektóre procesory dodatkowo układ graficzny. Pozwala to korzystać z podstawowych funkcji systemu operacyjnego bez montowania dodatkowej karty graficznej.

Oznaczenia procesorów Intel serii i3, i5, i7

Oznaczenia literowe

W procesorach Intel serii i3, i5, i7 stosuje się następujące oznaczenia literowe:

- K – odblokowany mnożnik procesora (swobodna możliwość podkręcania)
- S – wersja energooszczędna (zmniejszone TDP – ang. *Thermal Design Power*, np. 65W)
- T – wersja super oszczędna (zmniejszone TDP, np. 45W)
- R – układ graficzny Iris Pro
- P – brak zintegrowanej grafiki

Oznaczenia literowe notebooków:

- M – oznaczenie wersji mobilnej procesora
- U – wersja energooszczędna dla wersji mobilnej procesora (zmniejszone TDP, np. 65W)
- Y – wersja super oszczędna dla wersji mobilnej procesora (zmniejszone TDP, np. 45W)

Oznaczenia modeli

Przykład: I3-3220T

- I3 – rodzina procesorów
- pierwsza cyfra (w tym wypadku 3) to generacja procesora
- druga cyfra (w tym wypadku 2) to model pod względem wydajności
- trzecia cyfra (w tym wypadku 2) to wydajność w serii
- T – wersja bardzo oszczędna

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z dodatku B na końcu podręcznika i przeprowadź analizę procesorów Intel serii i3, i5, i7. Po wykonanej analizie wypełnij tabelę po przepisaniu ich do zeszytu przedmiotowego.

Procesory serii i3

Rodzina procesorów	Gniazdo procesora	DMI	Pamięć cache L3	Technologie	Liczba rdzeni/wątków
Intel i3 pierwszej generacji					
Intel i3 drugiej generacji					
Intel i3 trzeciej generacji					
Intel i3 czwartej generacji					

Rodzina procesorów	Gniazdo procesora	DMI	Pamięć cache L3	Technologie	Liczba rdzeni/wątków
Intel i3 piątej generacji					
Intel i3 szóstej generacji					
Intel i3 siódmej generacji					

Procesory serii i5

Rodzina procesorów	Gniazdo procesora	DMI	Pamięć cache L3	Technologie	Liczba rdzeni/wątków
Intel i5 pierwszej generacji					
Intel i5 drugiej generacji					
Intel i5 trzeciej generacji					
Intel i5 czwartej generacji					
Intel i5 piątej generacji					
Intel i5 szóstej generacji					
Intel i5 siódmej generacji					

Procesory serii i7

Rodzina procesorów	Gniazdo procesora	DMI	Pamięć cache L3	Technologie	Liczba rdzeni/wątków
Intel i7 pierwszej generacji					
Intel i7 drugiej generacji					
Intel i7 trzeciej generacji					
Intel i7 czwartej generacji					
Intel i7 piątej generacji					
Intel i7 szóstej generacji					
Intel i7 siódmej generacji					

2. Skorzystaj z dodatku B i określ parametry procesorów firmy Intel: Pentium 4 640 GHz, Celeron D 340, Pentium D 830, Pentium D 935, Pentium Dual Core E5200, Core 2 Duo E4500, E8300, Core 2 Quad 9300, Core i3-2120, Core i5-2400, Core i5-3550, Core i7-940, Core i7-3820.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie technologie wykorzystuje się w procesorach Intel serii i?
2. Ile wątków może przetwarzać czterordzeniowy procesor serii i?
3. W jakim gnieździe można zamontować procesor serii i drugiej generacji?
4. Co to jest Turbo Boost?

35

Procesory AMD. Część 1

ZAGADNIENIA

- Procesory AMD
- Podstawowe różnice pomiędzy rodzinami procesorów
- Technologie stosowane w procesorach AMD
- Analiza parametrów procesorów

Firma AMD zaistniała na rynku mikroprocesorów do komputerów klasy PC dzięki uzyskanej od firmy Intel licencji na produkcję procesorów 16-bitowych 8086, 8088 i 80286. Obecnie AMD jest głównym konkurentem firmy Intel w zakresie produkcji procesorów.

Rodzina procesorów AMD – kolejne generacje

- Sempron 64 (gniazdo Socket 754).
- Athlon 64 (gniazdo Socket 754).
- Sempron 64 (gniazdo Socket 939).
- Athlon 64 (gniazdo Socket 939).
- Sempron 64 (gniazdo Socket AM2).
- Athlon 64 (gniazdo Socket AM2).
- Athlon 64 X2 (gniazdo Socket AM2).
- Phenom X3, X4 (gniazdo Socket AM2+).
- Athlon II X2, X3, X4 (gniazdo Socket AM3).
- Phenom II X2, X3, X4, X6 (gniazdo Socket AM3).
- FX X4, X6, X8 (gniazdo Socket AM3+).
- Ryzen (gniazdo Socket AM4)
- APU – Llano X2, X3, X4 (Socket FM1).
- APU – Llano X2, X3, X4 (Socket FM2).

Rodziny procesorów AMD możemy podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- Grupa 1 – starsze rozwiązania, procesory 64-bitowe do gniazd 754, 939, AM2.
 - Grupa 2 – najnowsze rozwiązania, procesory do gniazd AM3, AM4 oraz FM1 i FM2.
- Gdy firma AMD wprowadziła jako pierwsza na rynek procesory z architekturą 64-bitową, osiągnęła ogromny sukces. Procesory te mogły wykonywać instrukcje zarówno 32-, jak i 64-bitowe. Były bardzo wydajne. Dzięki nowej technologii zmniejszono wydzielanie ciepła, przez co procesory AMD przestały się przegrzewać. Ponadto rewelacyjnym rozwiązaniem w procesorach 64-bitowych było zintegrowanie kontrolera pamięci RAM. Dzięki temu procesor mógł się komunikować z pamięcią z pominięciem mostka, co istotnie wpłynęło na wydajność nowych procesorów AMD.

Pierwsze procesory 64-bitowe były montowane do gniazda Socket 754, kolejne do gniazda Socket 939. Gniazdo to obsługiwało procesory AMD Sempron, Athlon oraz nowe rozwiązanie Athlon X2, czyli procesory dwurdzeniowe.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

- Skorzystaj z dodatku B na końcu podręcznika i przeprowadź analizę procesorów AMD do gniazd Socket 754 i 939. Po wykonanej analizie wypełnij w zeszycie tabelę.

Rodzina procesorów	Zakres oznaczeń	Zakres częstotliwości	FSB	Pamięć cache
Sempron 64 Socket 754				
Athlon 64 Socket 754				
Sempron 64 Socket 939				
Athlon 64 Socket 939				

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

- Podaj przykłady poznanych rodzin procesorów AMD.
- W jakich gniazdach montowano procesory AMD?
- Czym różnią się procesory Athlon, Duron i Sempron?

36

Procesory AMD. Część 2

ZAGADNIENIA

- Parametry magistrali Hyper Transport
- Procesory AMD do gniazd AM2 i AM3

Procesory AMD montowane do gniazda AM2

Postęp technologiczny wymusił na firmie AMD zmianę podstawki na AM2, w której montowano procesory Sempron, Athlon oraz Athlon X2. Procesory te miały już zintegrowany kontroler pamięci DDR2.

Kolejnym krokiem w rozwoju procesorów AMD było wprowadzenie procesora AMD Phenom z pamięcią cache trzeciego poziomu (L3). Procesory Phenom X3 i X4 były montowane do gniazda Socket AM2+. Symbol + nie oznaczał zmiany samej podstawki, lecz informował o nowych chipsetach, które obsługiwały w pełni procesory Phenom. Procesor Phenom, zamontowany w gnieździe AM2, nie był w pełni wykorzystany, ponieważ chipset nie obsługiwał nowej magistrali HT (ang. Hyper Transport).

Magistrala Hyper Transport

Jest to magistrala punkt do punktu, czyli łącząca dwa urządzenia szybką transmisją danych. Magistrala występuje w kilku wersjach, o prędkości od 800 MHz do 2,6 GHz. Umożliwia połączenie DDR, czyli przesyłanie danych na dwóch zbożach sygnału taktującego.

- HT 1.0 – do 800 Mhz 12,8 GB/s
- HT 2.0 – do 1,4 GHz 22,4 GB/s
- HT 3.0 – 2,6 GHz 41,6 GB/s

Procesory AMD montowane do gniazda AM3

Procesory AMD montowane do gniazda AM3 miały już zintegrowany kontroler pamięci DDR3. Do tego gniazda można było zamontować procesory serii Sempron II, Athlon II X2, X3, X4, Phenom X3, X4, X6, X8.

Do gniazda AM3+ pasuje także procesor FX, wprowadzony przez firmę AMD.

Nowsza propozycja firmy AMD to połączenie w jednym układzie procesora CPU oraz układu graficznego GPU. Rozwiązanie to jest znane pod nazwą APU lub AMD Lano. W procesorach zintegrowane są układy graficzne ATI HD.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

- Skorzystaj z dodatku B na końcu podręcznika i przeprowadź analizę procesorów AMD do gniazd Socket AM2 i AM2+. Po wykonanej analizie wypełnij w zeszycie tabelę.

Rodzina procesorów	Zakres oznaczeń	Zakres częstotliwości	HT	Cache L2	Cache L3
Sempron 64 Socket AM2					
Athlon 64 Socket AM2					
Athlon X2 64 Socket AM2					
Phenom X3 64 Socket AM2+					
Phenom X4 64 Socket AM2+					

2. Skorzystaj z dodatku B na końcu podręcznika i przeprowadź analizę procesorów AMD do gniazd Socket AM3 i AM3+. Po wykonanej analizie wypełnij w zeszycie poniższą tabelę.

Rodzina procesorów	Zakres oznaczeń	Zakres częstotliwości	HT	Cache L2	Cache L3
Sempron II Socket AM3					
Athlon II X2 Socket AM3					
Athlon II X3 Socket AM3					
Athlon II X4 Socket AM3					
Phenom II X2 64 Socket AM3					
Phenom II X3 64 Socket AM3					
Phenom II X4 64 Socket AM3					
Phenom II X6 64 Socket AM3					
FX Socket AM3+					

3. Skorzystaj z dodatku B na końcu podręcznika i przeprowadź analizę procesorów AMD APU do gniazda Socket FM i FM2.
4. Skorzystaj z dodatku B i określ parametry procesorów firmy AMD: 64 3000+ Socket 754, Sempron 64 3500+ Socket 939, Athlon 64 3800+ Socket AM2, Athlon 64 X2 4400+, 5600+ Socket AM2, Phenom X3 8600+, Phenom X49650+, Athlon II X2 245, Athlon II X3 425, Athlon II X4 620, Phenom II X3 710, Phenom II X4 945.
5. Z pomocą instrukcji dołączonej do dostępnej płyty głównej wykonaj montaż posiadanych procesorów AMD i ustaw częstotliwości.
6. W dostępnym komputerze sprawdź parametry procesora AMD. Następnie skorzystaj z dowolnego programu, np. CPU speed, i przetestuj szybkość jego działania.
7. Skorzystaj z programu diagnostycznego, np. Everest, i sprawdź wszystkie parametry procesora AMD w dostępnym komputerze. Wykonaj testy. Następnie porównaj wydajność z innymi testowanymi procesorami.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Podaj przykłady poznanych rodzin procesorów AMD.
2. W jakich gniazdach montowano procesory AMD?
3. Czym wyróżniają się procesory AMD Phenom?
4. Czym charakteryzują się procesory AMD APU?

7. Pamięci

- Pamięci
- Pamięci operacyjne RAM
- Pamięci ROM

37

Pamięci

ZAGADNIENIA

- Definicja pamięci
- Różnica między pamięcią wewnętrzną a zewnętrzną
- Rodzaje pamięci RAM
- Parametry pamięci RAM
- Rozpoznawanie modułów pamięci
- Rodzaje pamięci operacyjnych

Pamięć

Każdy komputer jest wyposażony w pamięć, czyli elektroniczne układy służące do przechowywania danych i programów. Logicznie pamięć jest uporządkowanym (ponumerowanym od 0) zbiorem elementarnych komórek pamięci o określonej długości. Wyboru określonej komórki pamięci, np. w celu zapisu lub odczytu, dokonuje się przez podanie jej numeru, zwanego adresem. Ogólnie pamięć komputera dzieli się na pamięć wewnętrzną i pamięć zewnętrzną.

Pamięć wewnętrzna

- Pamięć stała (ROM, tylko do odczytu). Są w niej przechowywane informacje niezbędne do uruchomienia systemu operacyjnego.
- Pamięć operacyjna (RAM, dane mogą z niej być odczytywane i do niej zapisywane). Są w niej przechowywane programy, dane niezbędne do prowadzenia obliczeń oraz wyniki tych obliczeń.

W systemie komputerowym jest też wiele pamięci pełniących funkcje pomocnicze, jak pamięci podręczne procesora czy pamięci kart graficznych. Są to zarówno pamięci stałe, jak i operacyjne.

Pamięć zewnętrzną określa się również jako **pamięć masową**. Tę funkcję spełnia m.in. dysk twardy, CD, DVD, karta flash, pendrive.

Pamięć RAM

Pamięć operacyjna to pamięć typu RAM (ang. *random access memory*), o dostępie swobodnym. Oznacza to, że dostęp do każdej komórki pamięci RAM jest możliwy w dowolnym momencie. Pamięć ta jest ulotna – po wyłączeniu komputera (lub awaryjnym zaniku napięcia zasilania) informacje w niej zawarte są tracone. Dlatego wyniki pracy programów powinny być zapisywane w pamięci zewnętrznej, np. na dysku twardym.

Rodzaje pamięci RAM

W zależności od budowy, zasady działania i technologii produkcji wyróżnia się pamięci dynamiczne (DRAM) i statyczne (SRAM).

Pamięć DRAM (ang. *dynamic random access memory* – dynamiczna pamięć RAM) wymaga odświeżania zapisanych informacji. Powoduje to zmniejszenie szybkości działania pamięci. Ze względu na prostą konstrukcję (jedna komórka pamięci zajmuje małą powierzchnię) osiąga ona dość dużą pojemność. Pamięć DRAM stosuje się jako pamięć operacyjną.

Pamięć SRAM (ang. *static random access memory* – statyczna pamięć RAM) to taka, w której raz zapisane informacje nie muszą być odświeżane. Jest przez to szybsza od pamięci dynamicznej. Dlatego często stosuje się ją jako pamięć podręczną w procesorach (m.in. jako pamięć podręczną L1, L2 lub L3), dyskach i innych urządzeniach. Pojemność tej pamięci jest zazwyczaj nieduża ze względu na skomplikowaną technologię i wysokie koszty produkcji. Pamięć SRAM jest około siedem razy szybsza niż DRAM.

Przełomowym typem pamięci stała się pamięć DDR (ang. *double data rate*) oraz kolejne jej wersje: DDR2, DDR3, DDR4. Jest ona modyfikacją dotychczas stosowanej pamięci SDRAM (ang. *synchronous DRAM* – synchroniczna DRAM). W pamięci typu DDR SDRAM uzyskano m.in. dwa razy większą przepustowość niż w przypadku konwencjonalnej SDRAM typu PC-66, PC-100 i PC-133. Moduły są zasilane niższym napięciem, dzięki czemu uzyskano znaczące ograniczenie poboru mocy.

Częstotliwość rzeczywista a efektywna

W przypadku pamięci SDRAM mamy do czynienia z częstotliwością rzeczywistą, ponieważ dane przesyłane są jedynie przy zboczu narastającym. Pokazano to na poniższym rysunku.



Rys. 37.1. Przesyłanie danych na zboczu narastającym w przypadku pamięci SDRAM

Natomiast w przypadku pamięci DDR dane przesyłane są na dwóch zboczach – narastającym i opadającym.



Rys. 37.2. Przesyłanie danych na zboczu narastającym i opadającym w przypadku pamięci DDR

Częstotliwość pracy pamięci w istocie się nie zmienia, lecz dane przesyłane są dwa razy szybciej. Dlatego też częstotliwość pracy pamięci ustawiamy w BIOS-ie zawsze jako rzeczywistą.

Parametry pamięci RAM

Rozróżnia się następujące parametry pamięci RAM:

- Typ pamięci, np. DDR3.
- Pojemność, np. 4 GB.
- Pojemność maksymalna w kości, np. 8 GB.
- Szyna danych: 64 bit dla wszystkich pamięci RAM.
- Szybkość mierzona czasem dostępu, czasem cyklu odczytu/zapisu, szybkością transmisji, w szczególności:
 - częstotliwość, np. 800 MHz
 - częstotliwość efektywna – czyli podwojona częstotliwość pracy pamięci, np. 1600 MHz

- przepustowość – określająca ilość danych przesyłanych do pamięci w jednostce czasu
= 1600 Mhz x 8 B (64 bity) = 12800 MB/s
- CL (ang. *CAS latency*) – czas oczekiwania (tzw. opóźnienie).
- Pobór mocy.
- Napięcie zasilające.

Przykład pamięci: DDR3 4096MB PC1600 CL11

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak określana jest pamięć w komputerze?
2. Czym różni się pamięć wewnętrzna od zewnętrznej?
3. Podaj rodzaje pamięci RAM.
4. Podaj parametry pamięci RAM.
5. Jak należy rozpoznawać moduły pamięci?
6. Wymień rodzaje pamięci operacyjnych.

38

Pamięci operacyjne RAM

ZAGADNIENIA

- Rodzaje pamięci operacyjnych
- Rozpoznawanie pamięci operacyjnych
- Parametry pamięci operacyjnych

Rodzaje pamięci operacyjnych RAM

- DDR
- DDR2
- DDR3
- DDR4

Pamięć operacyjna DDR – podstawowe parametry

- 184 styki.
- 64-bitowa szyna danych.
- Pojemności: 64, 128, 256, 512, 1024 MB.
- Częstotliwość: 133, 166, 200 MHz.
- Częstotliwość efektywna: 266, 333, 400 MHz.
- Zasilanie 2,5 V.
- Przepustowość: 2133, 2700, 3200 MB/s.
- Oznaczenia: DDR-266 (PC-2100), DDR-333 (PC-2700), DDR-400 (PC-3200).

Przepustowość pamięci to zdolność do przesyłania określonej ilości danych w jednostce czasu (czyli szybkość przesyłania danych w komputerze). Można ją obliczyć jako iloczyn szerokości szyny danych, wyrażonej w bajtach (B), oraz częstotliwości efektywnej modułu pamięci RAM.

PRZYKŁAD 38.1.

Dla pamięci DDR-400:

Przepustowość = 400 MHz · 64 b = 400 MHz · 8 B = 3200 MHz · B = 3200 MB/s

Oznaczenia modułów pamięci mogą być następujące:

DDR-333 (PC-2700)

W oznaczeniu DDR-333 liczba 333 to częstotliwość efektywna pamięci, wyrażona w MHz. Natomiast w oznaczeniu PC-2700 liczba 2700 to przepustowość, wyrażona w MB/s.

PRZYKŁAD 38.2.

Jeśli moduł pamięci oznaczony jest jako PC-2700, wartość 2700 jest przepustowością, wyrażoną w MB/s. Aby obliczyć częstotliwość efektywną modułu, należy podzielić wartość przepustowości (tu liczbę 2700) przez liczbę bajtów określającą szynę danych (64 bity, czyli 8 bajtów). Zatem:

$$2700 / 8 = 333$$



Rys. 38.1. Moduł (184-stykowy) pamięci operacyjnej DDR



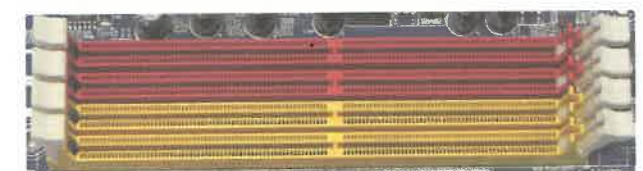
Rys. 38.2. Gniazda pamięci operacyjnej DDR

Pamięć operacyjna DDR2 – podstawowe parametry:

- 240 styków.
- 64-bitowa szyna danych.
- Pojemności: 256, 512, 1024, 2048 MB.
- Częstotliwość rzeczywista: 266, 333, 400, 533 MHz.
- Częstotliwość efektywna: 533, 667, 800, 1066 MHz.
- Zasilanie 1,8 V.
- Przepustowość: 4200, 5300, 6400, 8500 MB/s.
- Oznaczenia: DDR2-533 (PC-4200), DDR2-667 (PC-5300), DDR2-800 (PC-6400), DDR2-1066 (PC-8500).



Rys. 38.3. Moduł (240-stykowy) pamięci operacyjnej DDR2



Rys. 38.4. Gniazda pamięci operacyjnej DDR2

Pamięć operacyjna DDR3 – podstawowe parametry:

- 240 styków.
- 64-bitowa szyna danych.
- Pojemności: 1, 2, 4, 8 GB.

- Częstotliwość rzeczywista: 533, 667, 800, 933, 1000, 1066, 1200 MHz.
- Częstotliwość efektywna: 1066, 1333, 1600, 1866, 2000, 2133, 2400 MHz.
- Zasilanie 1,5 V (występują również niskonapięciowe moduły DDR3L zasilane napięciem 1,35 V).
- Przepustowość: 8500, 10600, 12800, 15000, 16000, 17000, 19200.
- Oznaczenia: DDR3-1066 (PC-8500), DDR3-1333 (PC-10600); DDR3-1600 (PC-12800), DDR3-1866 (PC-15000), DDR3-2000 (PC-16000), DDR3-2133 (PC-17000), DDR3-2400 (PC-19200).



Rys. 38.5. Moduł (240-stykowy) pamięci operacyjnej DDR3



Rys. 38.6. Gniazda pamięci operacyjnej DDR3

Pamięć operacyjna DDR4 – podstawowe parametry:

- 284 styki.
- 64-bitowa szyna danych.
- Pojemności: 4, 8, 16 GB.
- Rzeczywista częstotliwość : 266, 400, 333, 350, 375, 400, 415 MHz
- Częstotliwość magistrali: 1066, 1200, 1333, 1400, 1500, 1600, 1666 MHz.
- Częstotliwość efektywna: 2133, 2400, 2666, 2800, 3000, 3200, 3333, MHz.
- Zasilanie 1,2 V.
- Przepustowość: 17000, 19200, 21300, 22400, 24000, 25600, 26700.
- Oznaczenia: DDR4-2133 (PC-17000), DDR3-2400 (PC-19200); DDR4-2666 (PC-21300), DDR4-2800 (PC-22400), DDR4-3000 (PC-24000), DDR4-3200 (PC-25600), DDR4-3333 (PC-26700).



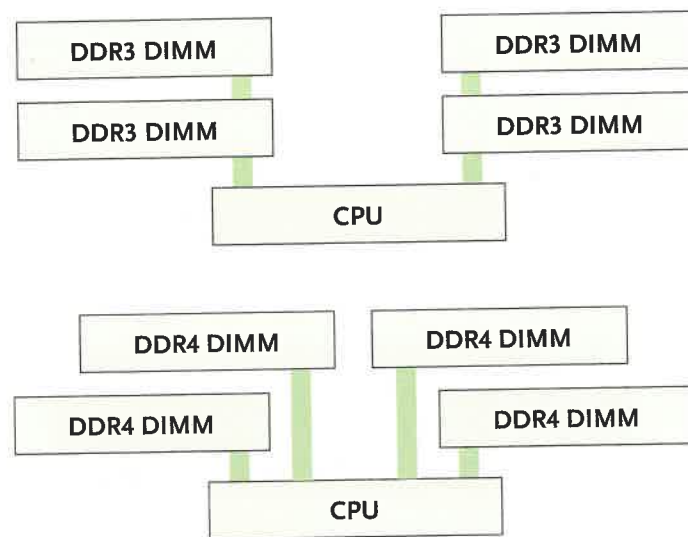
Rys. 38.7. Moduł pamięci operacyjnej DDR4



Rys. 38.8. Gniazda pamięci operacyjnej DDR4

Warto zwrócić uwagę, że pamięci DDR4 (rys. 38.7) mają zakrzywioną krawędź, dzięki czemu można je łatwiej umieszczać w gniazdach, co zmniejsza ryzyko ich uszkodzenia.

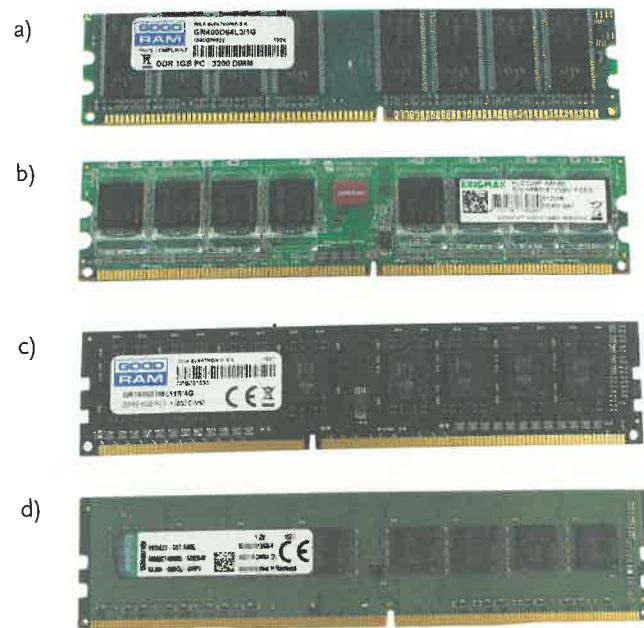
Na rysunkach poniżej pokazano, dlaczego częstotliwość taktowania pamięci DDR4 (szybkość na *point to point*) jest tak niska w porównaniu z DDR3 (multi drop BUS). Magistrala P2P (*point to point*) DDR4 jest poczwórna, przez co częstotliwość magistrali pamięci jest czterokrotnie większa.



Rys. 38.9. Schemat logiczny połączenia procesora z modułami pamięci DDR3

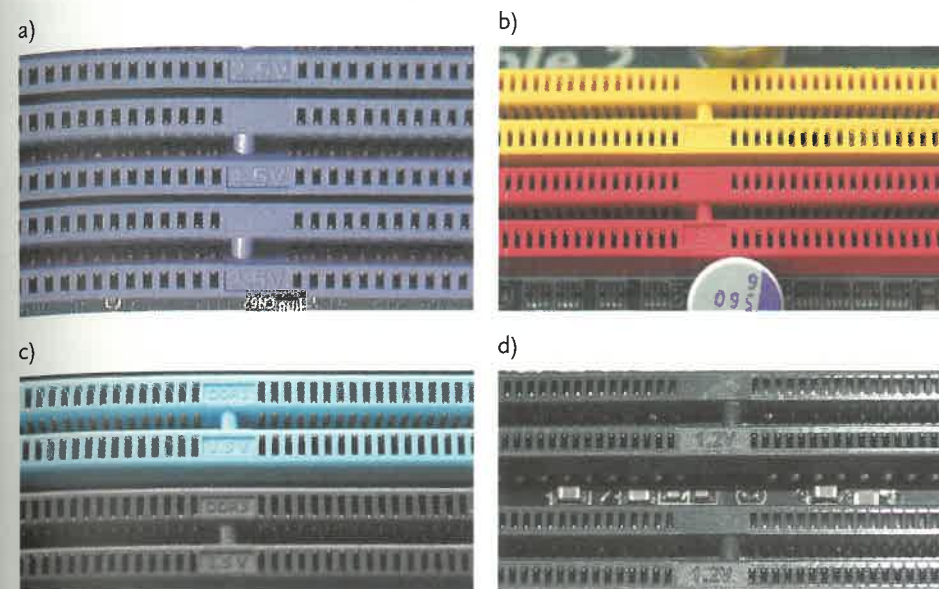
Rys. 38.10. Schemat logiczny połączenia procesora z modułami pamięci DDR4

Na rysunku poniżej przedstawiono porównanie pamięci od DDR do DDR4. Warto zauważyć, że są one jednakowej długości, dlatego pamięci DDR najprościej rozpoznawać po oznaczeniach i częstotliwości. Różnica w budowie to przede wszystkim wcięcie, które w każdej z pamięci jest w innym miejscu. Konstrukcja taka uniemożliwia zamontowanie nieodpowiedniej pamięci w gnieździe. Od góry DDR, DDR2, DDR3, DDR4



Rys. 38.11. Moduły pamięci: a) DDR, b) DDR2, c) DDR3, d) DDR4

Rozpoznawanie gniazd pamięci DDR na płycie głównej byłoby trudne, gdyby nie to, że na przecięciach zawsze jest podane napięcie pamięci, jakie należy tam montować. Wystarczy zapamiętać, że dla pamięci DDR to 2,5 V, dla DDR2 – 1,8 V, dla DDR3 – 1,5 V, a dla DDR4 – 1,2 V. Wtedy włożenie pamięci do gniazd nie będzie stanowić problemu.



Rys. 38.12. Napięcie pamięci na przecięciu gniazda: a) DDR (2,5 V), b) DDR2 (1,8 V), c) DDR3 (1,5 V), d) DDR4 (1,2 V)

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Porównaj parametry modułów pamięci operacyjnej i uzupełnij w zeszycie poniższą tabelę.

	DDR	DDR2	DDR3	DDR4
Liczba styków				
Szerokość szyny danych				
Pojemność				
Częstotliwość – zakres				
Częstotliwość efektywna – zakres				
Zasilanie				
Przepustowość – zakres				
Oznaczenia				
Napięcie				

2. Wykorzystaj dostępne płyty główne i naucz się rozpoznawać gniazda pamięci. Które moduły pamięci pasują do gniazd na płycie głównej?

- Użyj dostępnych pamięci, zamontuj je w odpowiednich gniazdach.
- Przyporządkuj podane oznaczenia pamięci do rodzaju modułu i określ ich częstotliwość rzeczywistą i efektywną oraz przepustowość. Uzupełnij poniższą tabelę po przepisaniu jej do zeszytu przedmiotowego.

	Rodzaj modułu	Oznaczenia	Częstotliwość rzeczywista	Częstotliwość efektywna	Przepustowość	Max pojemność w 1 kości
PC-4200						
DR3-1066						
PC-2100						
PC-25600						
PC-10600						
DDR2-800						
DDR3-2133						
DDR4-2666						
PC3200						
DDR2-667						

- Skorzystaj z programu diagnostycznego, np. **Everest**, i sprawdź wszystkie parametry pamięci operacyjnej dostępnego komputera. Wykonaj testy. Następnie porównaj wydajność z innymi testowanymi pamięciami.

🔍 SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

- Jakie znasz rodzaje pamięci operacyjnych?
- Jak odróżnić pamięć SDRAM od DDR?
- Z jaką częstotliwością pracują pamięci DDR2?
- Jak rozpoznać pamięć po gnieździe na płycie głównej?
- Na czym polega częstotliwość efektywna pamięci?
- Jak określana jest przepustowość pamięci?

39

Pamięci ROM

ZAGADNIENIA

- Definicja pamięci ROM
- Rodzaje pamięci ROM
- Definicja BIOS

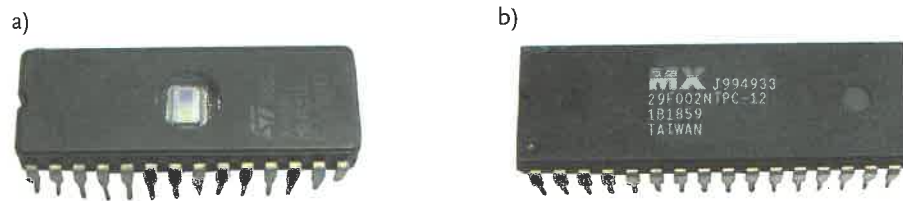
Pamięć ROM

Pamięć **ROM** (ang. *Read Only Memory* – pamięć tylko do odczytu) jest rodzajem pamięci stałej (nie ulotnej). Jej zawartość nie znika po wyłączeniu zasilania. Dane lub programy są w niej zapisywane podczas produkcji lub procesu programowania. W pamięci ROM są zapisywane: startowa sekwencja instrukcji komputera oraz oprogramowanie sterowników.

Zawartości pamięci ROM, programowanej w procesie produkcyjnym, nie da się zmienić. Istnieją jednak pamięci przeznaczone tylko do odczytu, których zawartość może określić sam użytkownik. Są to tzw. **pamięci programowalne**.

Rodzaje pamięci ROM

- Pamięć **PROM** (ang. *Programmable ROM*) jest pamięcią stałą tylko do odczytu, której zawartość użytkownik może zaprogramować tylko raz. Dane są zapisywane przez elektryczne przepalenie odpowiednich połączeń wewnętrznych. Pierwsze pamięci tego typu były programowane przez przepalenie cienkich drucików wbudowanych w strukturę (tzw. przepalanie połączeń).
- Pamięć **EPROM** (ang. *Erasable Programmable ROM*) jest pamięcią tylko do odczytu, której zawartość użytkownik może wielokrotnie skasować i ponownie zapisać. Do zaprogramowania tej pamięci jest potrzebne specjalne urządzenie elektroniczne (programator). Pamięci tego typu są montowane zwykle w obudowie ceramicznej z przezroczystym okienkiem ze szkła kwarcowego. Umożliwia ono skasowanie pamięci przez naświetlenie światłem ultrafioletowym.
- Pamięć **EEPROM** (ang. *Electrically Erasable Programmable ROM*) jest pamięcią stałą, którą można kasować i programować za pomocą sygnałów elektrycznych. Produkowanych jest kilka rodzajów takich pamięci, różniących się sposobem kasowania i zapisu. Jednym z nich jest pamięć **flash EEPROM**. Pozwala ona na kasowanie i zapisywanie wielu komórek pamięci o różnych adresach jednocześnie, podczas jednej operacji programowania. Oznacza to, że pamięci flash są znacznie szybsze od standardowych pamięci EEPROM. Tamte bowiem umożliwiały zapisywanie i kasowanie tylko po jednej komórce pamięci w cyklu programowania. Pamięci flash oraz EEPROM mają ograniczoną liczbę cykli kasowania. Przekroczenie tej liczby powoduje uszkodzenie pamięci.



Rys. 39.1. Pamięci ROM: a) EPROM, b) EEPROM

Pamięci ROM najczęściej stosuje się w przypadku BIOS-ów płyt głównych, kart graficznych i innych urządzeń komputerowych.

BIOS

Podstawowy system wejścia-wyjścia (BIOS ang. *Basic Input-Output System*) jest zapisany w pamięci stałej ROM. Zawiera zestaw procedur, które pośredniczą pomiędzy systemem operacyjnym a sprzętem komputerowym. Najnowsze wersje BIOS-ów są zapisywane w pamięci EEPROM, dzięki której możemy je w dowolnym momencie zmienić na nowszą wersję.



Rys. 39.2. Rodzaje współczesnych kości BIOS-u na płytach głównych

Ustawienia BIOS-u

Bardzo często korzystamy z BIOS-u i zmieniamy w nim różne ustawienia: bootowanie urządzeń, częstotliwość pamięci i procesora itp. Jednak tak naprawdę nie zmieniamy ustawień BIOS-u, ponieważ jest to pamięć tylko do odczytu (ROM). W rzeczywistości zmiana ustawień jest zapisywana w specjalnej pamięci CMOS (ang. *Complementary Metal-Oxide-Semiconductor*). Zawiera ona dodatkowo ustawienia bieżącej daty i godziny. Pamięć CMOS jest ulotna, dlatego musi być podtrzymywana przez baterię.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Zdefiniuj pamięć ROM..
2. Jakże wyróżniamy rodzaje pamięci ROM?
3. Scharakteryzuj BIOS i jego funkcję.
4. Opisz pamięć CMOS.

8. Układy chipset

- Układy chipset
- Układy chipset Intel
- Układy chipset NVIDIA
- Układy chipset AMD/ATI

40

Układy chipset

ZAGADNIENIA

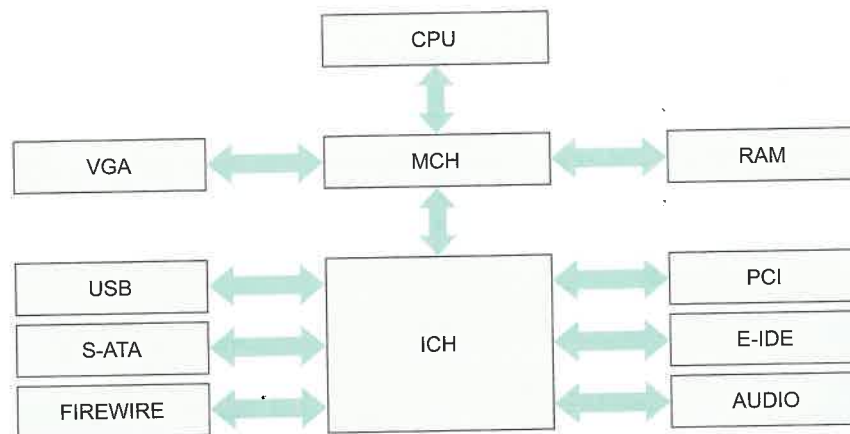
- Definicja chipsetu
- Producenci i rodzaje chipsetów
- Kontrolery zawierające chipsety

Chipsety

Chipset to układ lub zestaw układów scalonych, wykonujących wspólnie określone zadanie. Organizuje przepływ informacji między procesorem a poszczególnymi podzespołami jednostki centralnej. Od chipsetu zależy w dużym stopniu wydajność i niezawodność komputera. Umieszczone na płytach głównych chipsety składają się zazwyczaj z dwóch układów – w starych rozwiązaniach płyt głównych oraz z jednego – w nowszych rozwiązaniach. Kontrolują one przepływ danych między poszczególnymi podzespołami płyty głównej i tworzą tzw. **mostki**.

Rozróżniamy dwa rozwiązania technologiczne: dwumostkowy i jednomostkowy.

Układ dwumostkowy (rys. 40.1)

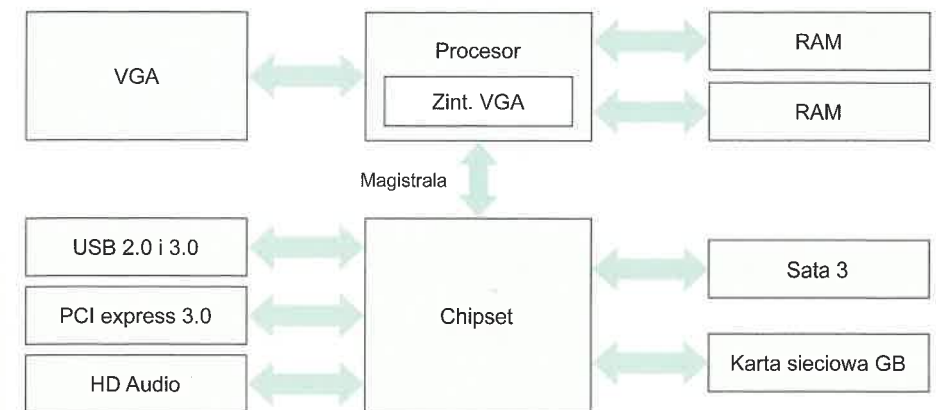


Rys. 40.1. Schemat blokowy typowej płyty głównej z układem dwumostkowym

W skład układu mostkowego wchodzi:

- Mostek północny (*northbridge*), MCH. Odpowiada za wymianę danych między pamięcią operacyjną a procesorem oraz steruje magistralą karty graficznej.
- Mostek południowy (*southbridge*), ICH. Odpowiada za współpracę z urządzeniami wejścia-wyjścia, takimi jak dysk twardy, karty rozszerzeń czy interfejsy zewnętrzne (np. USB, Ethernet).

Układ jednomostkowy (rys. 40.2) to taki, gdzie bezpośrednio do procesora – poprzez wbudowane kontrolery – są dołączone pamięć RAM oraz karta graficzna, natomiast do mostka są podłączone pozostałe elementy.



Rys. 40.2. Schemat blokowy płyty głównej pod procesory Intel lub AMD z jednym mostkiem

Chipset (mostek) może zawierać kontrolery (sterowniki) następujących elementów:

- Pamięci RAM.
- CPU (w tym obsługa pamięci cache L1).
- Pamięci cache L2.
- Magistral PCI/AGP, PCI Express.
- Przerwań IRQ.
- Kanałów DMA.
- Dysków ATA/ATAPI (IDE /EIDE), Serial ATA.
- Klawiatury, myszy (gniazdo PS/2) i innych urządzeń zewnętrznych (np. gniazda USB, FireWire).

Producenci chipsetów:

- AMD/ATI.
- Intel.

Obaj wymienieni producenci obecnie produkują chipsety dla/do własnych procesorów. Wcześniej chipsety produkowały również firmy: NVidia, VIA i SIS.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z dostępnych płyt głównych i oceń, jaki wpływ mają chipsety na działanie komputera i podzespołów. Które szyny na płycie są najbardziej obciążone?
2. Które podzespoły na płycie komunikują się z mostkiem północnym, a które z południowym w układzie dwumostkowym? Wypełnij tabelę w zeszycie.

	Podzespoły płyty głównej
Mostek północny MCH	
Mostek południowy ICH	

3. Które podzespoły na płycie komunikują się z procesorem, a które z mostkiem w układzie jednomostkowym? Wypełnij tabelę w zeszycie.

Podzespoły płyty głównej	
mostek	
procesor	

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak definiuje się chipset?
2. Ile chipsetów spotykamy na płytach głównych? Jakie to chipsety?
3. Jakie kontrolery mogą zawierać chipsety?
4. Wymień producentów chipsetów płyt głównych.

41

Układy chipset Intel

ZAGADNIENIA

- Chipsety firmy Intel
- Schematy blokowe chipsetów Intel

Rozwój chipsetów firmy Intel

Początkowo firma Intel produkowała kolejne wersje chipsetów model X. Obsługiwały one różne procesory, a co za tym idzie – różniły się obsługą FSB, rodzajem i ilością obsługiwanej pamięci oraz standardem gniazda AGP. Magistrala łącząca mostek północny i południowy to magistrala PCI o przepustowości 133 MB/s. Kolejna seria chipsetów to rodzina Intel 800. Pierwsze wersje obsługiwały procesory do gniazd Slot 1 i Socket 370. Były to unowocześnione chipsety serii X z magistralą PCI pomiędzy mostkami MCH i ICH.

W chipsetach serii i845 i nowszych zastosowano szynę o przepustowości od 266 MB/s, łączącą mostek północny i południowy. Pozwoliło to na przekazywanie coraz większej ilości danych. Magistrala ta zastąpiła wysłużoną magistralę PCI, która była niewystarczająca do nowszych zastosowań.

Seria chipsetów Intel 900 została wprowadzona na rynek ze względu na konieczność zmiany kontrolerów pamięci na DDR2. Jak w każdej rodzinie, było tu kilka chipsetów – od najtańszego i najtańszego do najlepszego i najdroższego. Chipset najtańszy był przejściowy, co znaczy, że mógł obsługiwać starsze i nowsze pamięci. Dodatkowo chipset i915 mógł obsługiwać karty graficzne z gniazdem AGP lub PCI Express. Najwyższe modele obsługiwały tylko najwyższe modele procesorów oraz najszybsze pamięci, a także karty graficzne w trybie SLI lub Crossfire.

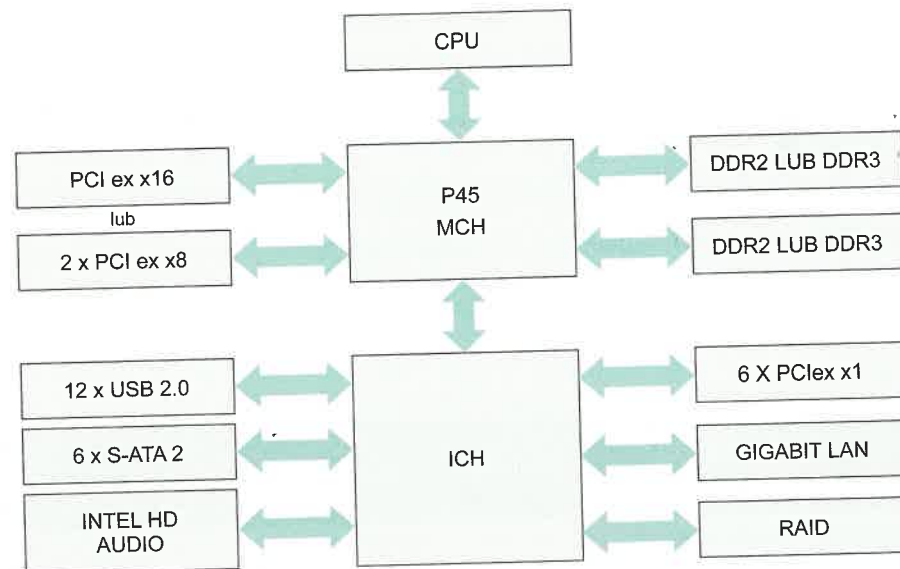
Seria chipsetów P oraz G (tabela 41.1) to chipsety wcześniejszej serii 900, zmodyfikowane, żeby mogły obsługiwać pamięci: szybszą DDR2 oraz nowszą DDR3. Najwyższe modele obsługują już do 16 GB pamięci RAM oraz mają zintegrowane karty graficzne serii GMA.

Tabela 41.1. Chipsety serii P, G obsługujące gniazdo Socket T (LGA 775)

Chipset	Rodzaj obsługiwanych procesorów	FSB [MHz]	Rodzaj obsługiwanej pamięci	Ilość pamięci [GB]	VGA
P31	Pentium Dual-Core, Core 2 Duo, Core 2 Quad	200, 266	DDR2 667, 800	4	PCIe x16
P35	Pentium Dual-Core, Core 2 Duo, Core 2 Quad	200, 266, 333	DDR2 667, 800, 1066	8	PCIe x16

Tabela 41.1. Cd.

Chipset	Rodzaj obsługiwanych procesorów	FSB [MHz]	Rodzaj obsługiwanej pamięci	Ilość pamięci [GB]	VGA
P43	Core 2 Duo, Core 2 Quad	200, 266, 333	DDR2 667, 800 DDR3 800, 1066	16 8	PCIe x16
P45	Core 2 Duo, Core 2 Quad	200, 266, 333	DDR2 667, 800 DDR3 800, 1066, 1333	16 8	1xPCIe x16 lub 2xPCIe x8
G31	Pentium Dual-Core, Core 2 Duo, Core 2 Quad	200, 266, 333	DDR2 667, 800, 1066	4	PCIe x16 zint. GMA 3100
G33	Pentium Dual-Core, Core 2 Duo, Core 2 Quad	200, 266, 333	DDR2 667, 800, 1066	8	PCIe x16 zint. GMA 3100
G35	Pentium Dual-Core, Core 2 Duo, Core 2 Quad	200, 266, 333	DDR2 667, 800, 1066	8	PCIe x16 zint. GMA 3500
G41, G43, G45	Core 2 Duo, Core 2 Quad	200, 266, 333	DDR2 667, 800 DDR3 800, 1066,	16 8	PCIe x16 zint. GMA 4500



Rys. 41.1. Schemat blokowy płyty głównej z chipsetem Intel P45

Po wprowadzeniu procesorów serii i Intel musiał zmienić gniazdo procesora na Socket 1156 (procesory Intel 1 generacji). Chipsety obsługujące to gniazdo przedstawiono w tabeli 41.2.

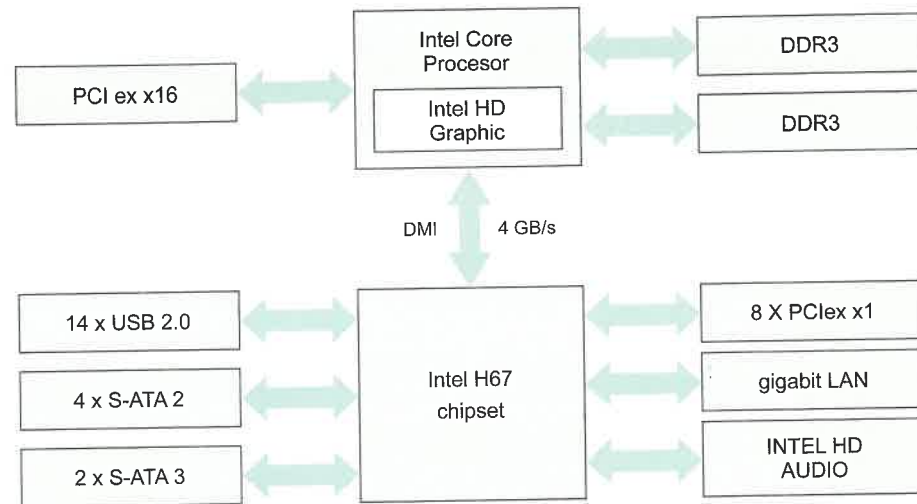
Tabela 41.2. Chipsety obsługujące gniazdo LGA 1156

Cecha / chipset	P55	H55	H57	Q57
Rodzaj obsługiwanej pamięci	DDR3 maks 1333 MHz	DDR3 maks 1333 MHz	DDR3 maks 1333 MHz	DDR3 maks 1333 MHz
Maks. ilość pamięci	16 GB	16 GB	16 GB	16 GB
Magistrala	DMI 2GB/s			
PCIe 2.0	1x16 / 2x8	1x16	1x16	1x16
PCIe x1	8	6	8	8
Gniazda USB 2.0	14	12	14	14
Porty SATA2	6	6	6	6
RAID	tak (opcja)	nie	nie	tak (opcja)

Kolejną serią chipsetów była seria procesorów Intel do gniazda LGA 1155 obsługująca architekturę Sandy Bridge (procesory Intel 2 generacji). Chipsety obsługujące tę serię przedstawia tabela 41.3.

Tabela 41.3. Chipsety obsługujące gniazdo LGA 1155, seria 6, Sandy Bridge

Cecha / chipset	B65	H61	Q67	H67	P67	Z68
DDR3 maks. ilość / sloty	32 GB/4	16 GB/2	32 GB/4	32 GB/4	32 GB/4	32 GB/4
PCIe 2.0	1x16	1x16	1x16	1x16	1x16 lub 2x8(SLI)	1x16 lub 2x8 (SLI)
PCIe x1	8	6	8	8	8	8
Gniazda USB 2.0	12	10	14	14	14	14
SATA2/SATA3	4/1	4/0	4/2	4/2	4/2	4/2
Obsługa PCI	tak	nie	tak	nie	nie	nie
RAID	nie	nie	tak	tak	tak	tak
Obsługa Ivy Bridge	nie	tak	nie	tak	tak	tak
Wspólne	magistrala DMI 2.0 4 GB/s, obsługa Dual Channel, zegary pamięci do 1333 MHz					



Rys. 41.2. Schemat blokowy płyty głównej z chipsetem Intel H67

Ivy Bridge to kontynuacja udanej architektury Sandy Bridge (procesory Intel 3 generacji). Zasadnicza różnica między nimi polega na technologii wykonania. Sandy Bridge jest wykonana w technologii 32 nm (nanometry), a Ivy Bridge w technologii 22 nm. Chipsety obsługujące mikroarchitekturę procesorów Ivy Bridge przedstawia tabela 41.4.

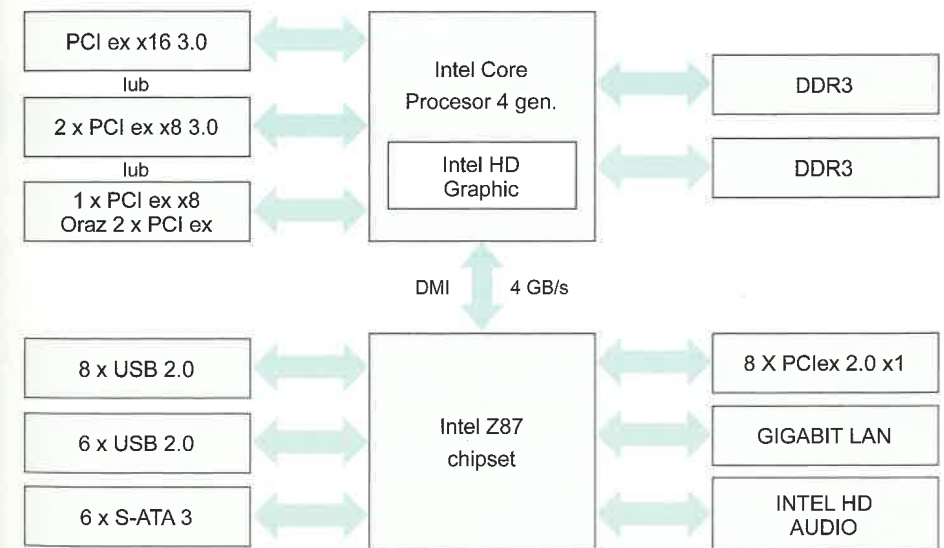
Tabela 41.4. Chipsety obsługujące gniazdo LGA 1155, seria 7, Ivy Bridge

Cecha / chipset	B75	Q75	Q77	H77	Z75	Z77
DDR3 maks. ilość / sloty	32 GB/4	32 GB/4	32 GB/4	32 GB/4	3 GB/4	32 GB/4
PCIe 3.0	1x16	1x16	1x16	1x16	1x16 lub 2x8	1x16 lub 2x8 lub 1x8 + 2x4
Pozostałe PCIe	8 slotów w wersji 2.0					
Gniazda USB 2.0 / 3.0	8/4	10/4	10/4	10/4	10/4	10/4
SATA2 / SATA3	5/1	5/1	4/2	4/2	4/2	4/2
Obsługa PCI	Tak	tak	tak	nie	nie	nie
RAID	Tak	tak	tak	tak	tak	tak
Wspólne	magistrala DMI 2.0 4 GB/s, obsługa Dual Channel, zegary pamięci do 1600 MHz					

Do obsługi procesorów Intel 4 i 5 generacji są stosowane chipsety Intel serii 8 i 9 przedstawione w tabeli 41.5.

Tabela 41.5. Chipsety obsługujące gniazdo LGA 1150

Cecha / chipset	H81	B85	Q85	Q87	H87	Z87	H97	Z97
DDR3 maks. ilość / sloty	16 GB/2	32 GB/4	32 GB/4	32 GB/4	32 GB/4	32 GB/4	32 GB/4	32 GB/4
PCIe 3.0	1x16	1x16	1x16	1x16	1x16	1x16 lub 2x8 lub 1x8 + 2x4	1x16	1x16 lub 2x8 lub 1x8 + 2x4
Pozostałe PCIe	6 slotów w wersji 2.0	8 slotów w wersji 2.0						
Gniazda USB 2.0 / 3.0	8/2	8/4	8/6	8/6	8/6	8/6	8/6	8/6
SATA2 / SATA3	2/2	2/4	2/4	6/0	6/0	6/0	6/0	6/0
Obsługa PCI	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
RAID	nie	nie	nie	tak	tak	tak	tak	tak
Wspólne	magistrala DMI 2.0 – 4 GB/s, obsługa Dual Channel							



Rys. 41.3. Schemat blokowy płyty głównej z chipsetem Intel Z87

Po wprowadzeniu na rynek procesorów Intel 6 generacji ich obsługę przejęły chipsety serii 100 przedstawione w tabeli 41.6.

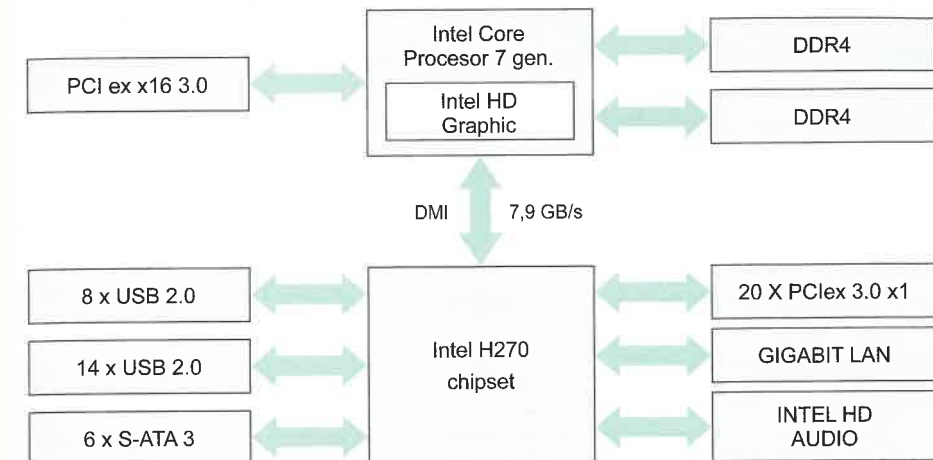
Tabela 41.6. Chipsety obsługujące gniazdo LGA 1151 seria 100

Cecha / chipset	H110	B150	Q150	H170	Q170	Z170
DDR4 maks. ilość / sloty	64 GB/2	64 GB/4	64 GB/4	64 GB/4	64 GB/4	64 GB/4
PCIe 3.0	1x16	1x16	1x16	1x16	1x16 lub 2x8 lub 1x8 + 2x4	1x16 lub 2x8 lub 1x8 + 2x4
Pozostałe PCIe	6 slotów w wersji 2.0	8 slotów w wersji 3.0	10 slotów w wersji 3.0	16 slotów w wersji 3.0	20 slotów w wersji 3.0	20 slotów w wersji 3.0
Gniazda USB 2.0 / 3.0	4/10	6/12	8/14	8/14	10/14	10/14
SATA3	4	6	6	6	6	6
Obsługa PCIe M.2	nie	nie	nie	2	3	3
RAID	nie	nie	nie	tak	tak	tak
Wspólne	magistrala DMI 2.0 – 5 GB/s, obsługa Dual Channel		magistrala DMI 3.0 – 7.9 GB/s, obsługa Dual Channel			

Natomiast chipsety Intel serii 200, przedstawione w tabeli 41.7, pod gniazdo LGA 1151 obsługiwały procesory Intel Core 7 generacji.

Tabela 41.7. Chipsety obsługujące gniazdo LGA 1151 seria 200

Cecha / chipset	B250	Q250	H270	Q270	Z270
DDR4 maks. ilość / sloty	64 GB/4	64 GB/4	64 GB/4	64 GB/4	64 GB/4
PCIe 3.0	1x16	1x16	1x16	1x16 lub 2x8 lub 1x8 + 2x4	1x16 lub 2x8 lub 1x8 + 2x4
Pozostałe PCIe	12 slotów w wersji 3.0	14 slotów w wersji 3.0	20 slotów w wersji 3.0	24 sloty w wersji 3.0	24 sloty w wersji 3.0
Gniazda USB 2.0 / 3.0	4/10	6/12	8/14	8/14	10/14
SATA3	6	6	6	6	6
Obsługa PCIe M.2	1	1	2	3	3
RAID	nie	nie	tak	tak	tak
Wspólne	magistrala DMI 3.0 – 7.9 GB/s, obsługa Dual Channel				



Rys. 41.4. Schemat blokowy płyty głównej z chipselem Intel H270

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz rodziny chipsetów Intel?
2. Czym różnią się rodziny chipsetów Intel?
3. Jakie są różnice pomiędzy chipsetami tej samej rodziny?
4. Jakie najnowsze architektury zastosował Intel w swoich procesorach serii i?
5. Narysuj wybrany chipset z każdej serii procesorów Intel.

42

Układy chipset NVIDIA

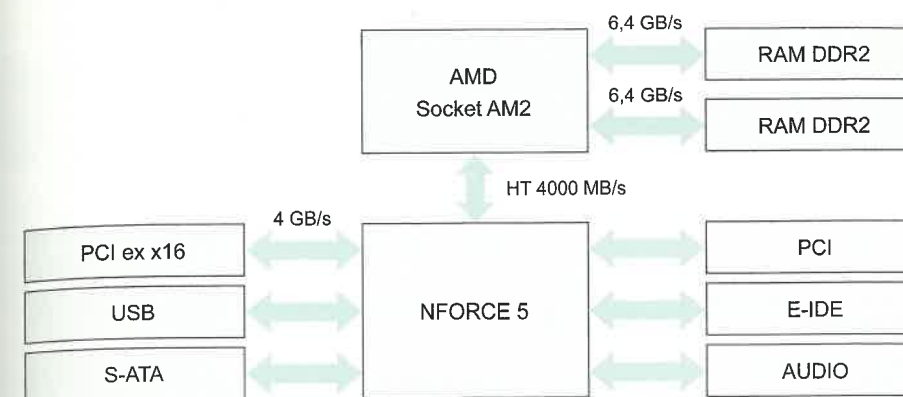
ZAGADNIENIA

- Chipsety firmy NVIDIA
- Schematy blokowe chipsetów NVIDIA

Firma NVIDIA odniosła ogromny sukces przy współpracy z firmą AMD. Wprowadziła na rynek jednocukładowe chipsety serii nForce3, 4, 5, 6, 7 (tabela 42.1). Technologia szyny Hyper-Transport w przypadku procesorów AMD była szybsza od proponowanych technologii innych firm.

Tabela 42.1. Chipsety nForce 3,4,5,6,7

Chipset	Rodzaj obsługiwanych procesorów	FSB/HT [MHz]	Rodzaj obsługiwanej pamięci	Ilość obsługiwanej pamięci [GB]	VGA	H-T [MB/s]
nForce3 (Socket 754)	Athlon 64, Sempron 64	800	PC266, PC333, PC400 DDR	2	AGP x8	1600
nForce4 (Socket 939)	Athlon 64, Sempron 64, Athlon 64 X2	800	PC266, PC333, PC400 DDR	4	PCIe x16	1600
nForce5 (Socket AM2)	Athlon 64, Sempron 64, Athlon 64 X2	1600, 2000	PC533, PC667, PC800 DDR2	8	PCIe x16 SLI	4000
nForce6 Socket AM2	Athlon 64, Sempron 64, Athlon 64 X2	1600, 2000	PC533, PC667, PC800, PC1066 DDR2	4	PCIe x16 SLI	4000
nForce7 (Socket AM2+)	Athlon 64, Sempron 64, Athlon 64 X2, Phenom X3, Phenom X4	4800, 5200	PC533, PC667, PC800, PC1066 DDR2	8	PCIe x16 SLI	10200



Rys. 42.1. Schemat blokowy płyty głównej z układem nForce5

Modele chipsetów nForce5 pod procesory AMD:

- nForce 520.
- nForce 550.
- nForce 560
- nForce 570 SLI.
- nForce 590 SLI.

Modele chipsetów nForce6 pod procesory AMD:

- nForce 630a – zint. GPU GF7050, PCIe 2.0, HT 2.0, S-ATA 3.0.
- nForce 680a – PCIe 2.0, HT 2.0, S-ATA 3.0, SLI.

Modele chipsetów nForce6 pod procesory Intel:

- nForce 630i.
- nForce 650i SLI.
- nForce 680i Quad Core CPU, SLI, S-ATA 3.0.

Modele chipsetów nForce7 pod procesory AMD:

- nForce 720a – zint. GPU GF8200, PCIe 2.0, HT 3.0, hybrid SLI.
- nForce 730a – zint. GPU GF8300, PCIe 2.0, HT 3.0, hybrid SLI.
- nForce 750a – zint. GPU GF8200, PCIe 2.0, HT 3.0, SLI.
- nForce 780a – zint. GPU GF8200, PCIe 2.0, HT 3.0, Triple SLI.

Modele chipsetów nForce7 pod procesory Intel:

- nForce 750i – FSB 1333, DDR2 do 8 GB, PCIe 2.0, Dual SLI.
- nForce 780i – FSB 1333, DDR2 do 8 GB, PCIe 2.0, Triple SLI.
- nForce 790i – FSB 1600, DDR3 do 8 GB, PCIe 2.0, Triple SLI.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz rodziny chipsetów NVIDIA?
2. Czym różnią się rodziny chipsetów NVIDIA?
3. Jaka jest różnica między układami jedno- i dwumostkowymi NVIDIA?

43

Układy chipset AMD/ATI

ZAGADNIENIA

■ Chipsety firmy AMD

Rozwój chipsetów firmy AMD

Firma AMD wprowadziła na rynek pierwsze udane chipsety w roku 1999. Była to seria obsługująca procesory AMD do gniazd Slot i Socket A. Dopiero po wykupieniu przez AMD firmy ATI wprowadzone chipsety pod 64-bitowe procesory AMD odniosły zaplanowany sukces. Niemniej jednak w tym czasie były na rynku bardzo udane chipsety nForce, z którymi AMD konkurowała.

Chipsety AMD seria 5, 6, Socket AM2/AM2+

Układy tej serii bazowały na dwóch chipsetach: północnym i południowym.

Chipsety serii 5 obsługiwały procesory AMD Sempron, Athlon i Phenom z użyciem magistrali HT 2.0 (1000 Hz).

Seria chipsetów AMD 6 obsługiwała te same procesory z użyciem magistrali HT 2.0 (800 lub 1000 Hz). Ponadto chipsety serii 6 miały zintegrowany układ graficzny serii Radeon X12xx.

Chipsety AMD seria 7, Socket AM3/AM3+

W najnowszych rozwiązaniach z rodziny chipsety firmy AMD do gniazda Socket AM3 nie mają już prawie konkurencji. Tabele 43.1 i 43.2 przedstawiają najnowsze chipsety obsługujące to gniazdo. Podobnie jak w wypadku innych rozwiązań, modele najniższe mają słabsze możliwości, a przez to są mniej wydajne – lecz za to niedrogie. Chipsety z literą G mają wbudowany układ graficzny.

Tabela 43.1. Chipsety AMD seria 7

Chipset / cecha	740G	760G	770	785G
Rodzaj obsługiwanej pamięci	DDR2 do 1066 MHz	DDR3 1333+ MHz	DDR3 1666+ MHz	DDR3 1800+ MHz
Maks. ilość pamięci / sloty	8 GB/2	8 GB/2	16 GB/4	16 GB/4
Magistrala (MHz)	1000 [HT 2.0]	2600 [HT 3.0]	2600 [HT 3.0]	2600 [HT 3.0]
IGP	Radeon 2100 (DirectX 9)	Radeon 3000 (DirectX 10)	brak	Radeon HD 4200 (DirectX 10.1)
PCIe	1x PCIe 1.1 x16	1x PCIe 2.0 x16	1x PCIe 2.0 x16	2x PCIe 2.0 x16
CrossFire	–	+(Hybrid)	–	+(Hybrid x16+x4)
AM3+	–	+	+	–

Tabela 43.2. Chipsety AMD 790

Chipset / cecha	790		
	GX	X	FX
Rodzaj obsługiwanej pamięci	DDR3 1666+ MHz	DDR3 1866+ MHz	DDR3 1866+ MHz
Maks. ilość pamięci / sloty	16 GB/4	16 GB/4	16 GB/4
Magistrala (MHz)	2600 [HT 3.0]		
IGP	Radeon 3300 (DirectX 10)	brak	brak
PCIe	2x PCIe 2.0 x16	2x PCIe 2.0 x16	do 4 PCIe 2.0 x16
CrossFire	+(Hybrid x8+x8)	+(x8 + x8)	CrossFire X (dual x16 or quad x8)
AM3+	–	–	–

Chipsety AMD seria 8, Socket AM3/AM3+

Tabela 43.3. Chipsety AMD seria 8

Chipset / cecha	870	880G	890GX	890FX
Rodzaj obsługiwanej pamięci	DDR3 2000+ MHz	DDR3 2000+ MHz	DDR3 2000+ MHz	DDR3 2000+ MHz
Maks. ilość pamięci / sloty	16 GB/4	16 GB/4	16 GB/4	16 GB/4
Magistrala (MHz)	2600 [HT 3.0]			
IGP	brak	Radeon HD 4250 (DirectX 10.1)	Radeon HD 4290 (DirectX 10.1)	brak
PCIe	1x PCIe 2.0 x16	1x PCIe 2.0 x16	2x PCIe 2.0 x16	Do 4 PCIe 2.0 x16
CrossFire	–	Hybrid	x8 + x8	x16 + x16 lub x8 quad
AM3+	+	+	+	+
Inne	SATA3 (6 GB/s) i USB 3.0 (opcja)			

Chipsety AMD seria 9, Socket AM3/AM3+

W serii chipsetów AMD 9 (tabela 43.4) zostały zastosowane najnowocześniejsze rozwiązania technologiczne, którym dysponuje firma. Są to najwydajniejsze układy dla najbardziej wymagających użytkowników. Pracują one wyłącznie z użyciem zewnętrznych kart graficznych. Największą wydajność uzyskamy, jeśli skonfigurujemy jednostkę centralną na platformie z użyciem chipsetu, procesora i karty graficznej firmy AMD/ATI.

Tabela 43.4. Chipsety AMD seria 9

Chipset / cecha	970	990X	990FX
Rodzaj obsługiwanej pamięci	DDR3 do 2000 MHz	DDR3 do 2000 MHz	DDR3 do 2000 MHz
Maks. ilość pamięci/sloty	32 GB/4	32 GB/4	32 GB/4
Magistrala (MHz)	2600 (HT 3.0); 3200 (HT 3.1) (rodzina Bulldozer)		
IGP	brak		
PCIe	1x PCIe 2.0 x16	2x PCIe 2.0 x16	4x PCIe 2.0 x16
CrossFire	x8 + x8	x8 + x8	x16 + x16 lub x8 quad
SLI	–	x8 + x8	x16 + x16 lub x16 + x8 + x8 lub x8 quad
AM3+	+	+	+
Inne	obsługa SATA 3 (6 GB/s); RAID		

Chipsety AMD A55 i A75, Socket FM1

Najnowsze rozwiązania technologiczne firmy AMD zostały zastosowane w chipsetach serii A55 i A75 (tabela 43.5). Procesory AMD APU ze zintegrowanym układem graficznym serii Radeon 6xxx obsługiwane są przez chipsety serii A55 i A75.

Tabela 43.5. Chipsety AMD A55 i A75

Chipset / cecha	A55	A75
Rodzaj obsługiwanej pamięci	DDR3	
Maks. ilość pamięci/sloty	32 GB/4	32 GB/4 (wsparcie w części płyt do 64 GB – 16 GB kości)
Magistrala	UMI 2 GB/s	
PCIe	1 x16 PCIe 2.0 4 x1 PCIe 2.0	
USB 3.0/2.0	0/14	4/10
SATA	6 SATA2 (3 GB/s)	6 SATA3 (6 GB/s)
RAID	0,1,10	
Inne	obsługa CrossFire	

 **SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ**

1. Jakie znasz rodziny chipsetów AMD?
2. Czym różnią się rodziny chipsetów AMD?
3. Jakie procesory są obsługiwane przez chipsety do gniazd Socket FM1?

9. Magistrale i gniazda rozszerzeń

- Magistrale i gniazda rozszerzeń
- Magistrale PCI Express

44

Magistrale i gniazda rozszerzeń

ZAGADNIENIA

- Definicja gniazda rozszerzeń
- Rodzaje magistral i gniazd rozszerzeń

Magistrala i gniazdo rozszerzeń

Na każdej płycie głównej komputera znajdują się magistrale oraz gniazda umożliwiające podłączanie różnych urządzeń i kart rozszerzeń.

Gniazda rozszerzeń to miejsca na płycie głównej komputera, przewidziane do montażu dodatkowych układów, które są budowane w postaci kart rozszerzeń. Najczęściej są to karty graficzne, karty dźwiękowe, modemy i karty sieciowe. Służą do zwiększania możliwości pracy i zasobów komputera poprzez jego rozbudowę lub zmianę konfiguracji bez konieczności wymiany płyty głównej.

Gniazda rozszerzeń są podłączone do **magistrali** (szyny). Jest to zespół linii i układów do przesyłania sygnałów sterujących, adresów i danych między procesorem, pamięcią i gniazdami rozszerzeń, w których znajdują się określone karty dodatkowych urządzeń.

Rodzaj (a więc i nazwa) gniazda rozszerzeń jest związany z nazwą standardu magistrali, do której gniazdo jest podłączone.

Rodzaje gniazd rozszerzeń

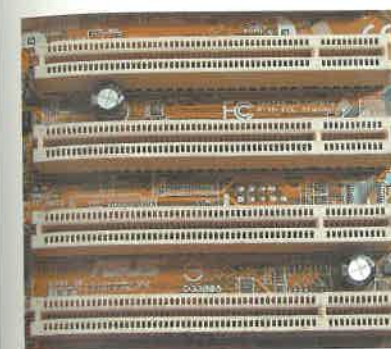
- PCI (32-bitowe) 33 MHz.
- AGP (32-bitowe) 66 MHz.
- PCI Express.

Magistrala i gniazdo PCI

Gniazdo PCI (ang. *Peripheral Component Interconnect*) służy również do podłączania dodatkowych urządzeń do płyty głównej (rys. 44.1). Magistrala PCI cechuje się szybszą komunikacją między procesorem i kartami niż stosowana wcześniej magistrala ISA. Standard magistrali PCI ma jeszcze dodatkową zaletę. Nie ma znaczenia, czy w gnieździe znajduje się karta kontrolera dysków, karta sieciowa czy karta graficzna. Każda karta pasująca do gniazda PCI działa bez jakichkolwiek problemów. Nie tylko bowiem sygnały, ale i przeznaczenie poszczególnych styków gniazda są znormalizowane.

Szyna PCI stanowi kompleksowe rozwiązanie, przyspieszające współpracę z dowolnym urządzeniem zewnętrznym. Przy częstotliwości taktowania 33 MHz i szerokości szyny 32 bity magistrala PCI osiąga szybkość transferu danych 132 MB/s.

Karty rozszerzeń podłączone do gniazda PCI mogą się komunikować nawet bez udziału mikroprocesora, dzięki czemu wzrasta efektywność jego użytkowania. Dla każdej karty są zdefiniowane tzw. rejestry konfiguracyjne. Przy ładowaniu systemu procesor odczytuje zapisane w nich dane i rozpoznaje, jaka karta jest umieszczona w gnieździe. Instalacja i inicjowanie karty następuje potem w pełni automatycznie. Wszystkie obecne płyty główne są wyposażone w kilka gniazd PCI.



Rys. 44.1. Gniazda PCI na płycie głównej



Rys. 44.2. Przykład modemu do gniazda PCI

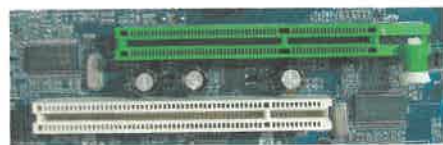
Parametry magistrali PCI:

- Częstotliwość: 33 MHz lub 66 MHz (serwery).
- Szyna danych: 32 bity lub 64 bity (serwery).
- Przepustowość: 133 MB/s lub 528 MB/s, przy czym przepustowość dzieli się na liczbę kart podłączonych w gniazdach.
- Możliwość zainstalowania wszystkich rodzajów kart rozszerzeń.
- Liczba styków gniazda PCI – 120.
- Obsługa standardu Plug&Play.

Plug&Play – oznacza, że urządzenie podłączone do komputera zostanie automatycznie wykryte przez system jako konkretny typ. Jeżeli system ma sterowniki, od razu zainstaluje urządzenie. W przeciwnym razie poprosi o sterowniki.

Magistrala i gniazdo AGP

Gniazdo AGP (ang. *Accelerated Graphics Port*, także *Advanced Graphics Port*) zostało zaprojektowane specjalnie do obsługi kart graficznych (rys. 44.3. i 44.4.). Jest to 32-bitowa zmodyfikowana magistrala PCI – o dużo większej szybkości przesyłania danych (obrazów wideo i grafiki) niż jej pierwowzór. Pracuje z częstotliwością 66 MHz (dwukrotnie większą niż PCI), a maksymalna przepustowość wynosi 2133 MB/s (szesnastokrotnie więcej niż PCI). Obecnie gniazda AGP są zastępowane przez nowsze i jeszcze szybsze złącza PCI Express.



Rys. 44.3. Gniazda AGP na płycie głównej

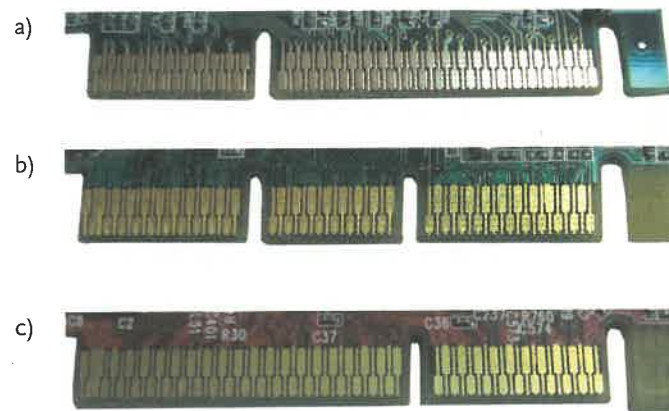


Rys. 44.4. Przykład karty graficznej do gniazda AGP

Parametry magistrali AGP

- Częstotliwość: 66 MHz.
- Szyna danych: 32-bitowa.
- Wersje standardu: x1, x2, x4, x8.
- Przepustowość magistrali w różnych wersjach standardu i napięcie sygnału:
 - x1 – 266 MB/s, 3,3 V;
 - x2 – 533 MB/s, 3,3 V;
 - x4 – 1066 MB/s, 1,5 V;
 - x8 – 2133 MB/s, 0,8 V.
- Obsługa standardu Plug&Play.

Na rys. 44.5 przedstawiono widok styków kart ze złączami AGP x4, x4/x8, x8.



Rys. 44.5. Widok styków kart ze złączami AGP: a) x4, b) x4/x8, c) x8

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są rodzaje gniazd rozszerzeń?
2. Jakie parametry ma magistrala PCI?
3. Jakie parametry ma magistrala AGP?

45

Magistrala PCI Express

ZAGADNIENIA

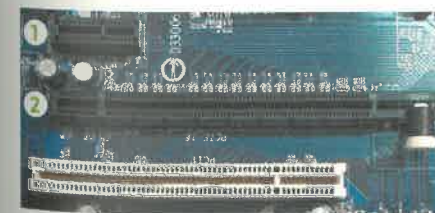
- Standardy PCI Express
- Parametry magistrali PCI Express

Magistrala i gniazdo PCI Express

Standard PCI Express (w skrócie PCIe lub PCI-E) służy do podłączania większości kart rozszerzeń (rys. 45.1). Magistralę PCIe stosuje się obecnie głównie do podłączania kart graficznych (rys. 45.2). Magistrale AGP są jeszcze stosowane i pojawiają się nawet nowe ich modele ze złączem AGP. Jednak praktycznie są one przeznaczone do komputerów starszych konstrukcji. Natomiast złącza PCI, które miały zostać zastąpione przez nową technologię, wciąż są montowane na płytach głównych.

PCI Express jest magistralą lokalną, łączącą dwa punkty (ang. *point-to-point*). Każde urządzenie PCIe jest połączone bezpośrednio z kontrolerem. Sygnał jest przesyłany za pomocą dwóch linii sygnałowych, po jednej w każdym kierunku, a transmisja danych może odbywać się w obie strony jednocześnie. Przepustowość jednej linii wynosi 250 MB/s. Ponieważ urządzenia mogą przekazywać sygnał dwukierunkowo, szybkość transferu danych może sięgać 500 MB/s. Magistrala PCIe – w zależności od wersji – może mieć 1, 2, 4, 8, 16 lub 32 linie sygnałowe (każda składająca się z dwóch części – nadawczej i odbiorczej). Gniazdo do danej magistrali jest tym dłuższe, im więcej ma ona linii sygnałowych. Gniazda mają taką samą część początkową – kolejne linie sygnałowe są dodawane na końcu.

Przepustowość PCI Express w wersji x16 jest dwukrotnie większa niż najszybsza odmiana AGP x8. Budowa gniazda umożliwia włożenie wolniejszej karty do szybszego gniazda (nie odwrotnie). Gniazdo x1 ma po 18 styków z każdej strony, czyli razem 36, gniazdo x4 – po 32 styki (razem 64), gniazdo x8 – po 49 styków (razem 98), zaś gniazdo x16 – 82 styki (razem 164).



Rys. 45.1. Gniazda PCI Express na płycie głównej

1 – PCI Express x1, 2 – PCI Express x16



Rys. 45.2. Przykład karty graficznej

Parametry magistrali PCI Express

- Częstotliwość: 100 MHz.
- Standardy: x1, x2, x4, x8, x16.
- Gniazdo PCI Express ma od 36 do 164 styków.
- Obsługa standardu Plug&Play.
- Przepustowość w jedną stronę:

Tabela 45.1. Standardy magistrali PCI Express

Standard	1.0	2.0	3.0
x1	250 MB/s	500 MB/s	1 GB/s
x2	500 MB/s	1 GB/s	2 GB/s
x4	1 GB/s	2 GB/s	4 GB/s
x8	2 GB/s	4 GB/s	8 GB/s
x16	4 GB/s	8 GB/s	16 GB/s

- x1 – montaż większości kart rozszerzeń;
- x2 – montaż dysków SSD na kartach rozszerzeń, kontrolery USB 3.0;
- x4 – montaż dysków SSD na kartach rozszerzeń, kontrolery USB 3.0, 3.1;
- x8 – gigabitowe kontrolery LAN;
- x16 – montaż kart graficznych.

Należy jednak pamiętać o jednej ważnej sprawie. Wyposażenie płyty głównej w przy najmniej dwa gniazda PCI Express x16 nie oznacza, że karty graficzne będą działały z taką szybkością. Dokładne informacje na ten temat można znaleźć w instrukcji płyty głównej. Przy niektórych płytach mogą to być prędkości x16 i x8, a przy niektórych x8 i x8.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Określ, jakie gniazda rozszerzeń znajdują się na płytach głównych z dodatku A.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz gniazda rozszerzeń?
2. Jakie parametry mają gniazda rozszerzeń?
3. Jakie karty można zamontować do gniazda AGP?
4. Jakie standardy spełnia gniazdo PCI Express?
5. Z jaką częstotliwością pracuje standardowe gniazdo PCI?
6. Jakie karty można zamontować do gniazda PCI Express x16?

10. Pamięci masowe

- Dyski twarde – budowa i parametry
- Dyski twarde – kontrolery
- Dyski SSD
- Napędy taśmowe
- Napędy optyczne
- Standardy płyt CD, DVD i BD
- Pamięci półprzewodnikowe

46

Dyski twarde –
budowa i parametry

ZAGADNIENIA

- Budowa typowego dysku twardego
- Zasada działania dysku twardego
- Typowe parametry dysku twardego

Pamięć masowa

Pamięć masowa (ang. *mass memory, mass storage*) to pamięć przeznaczona do długotrwałego przechowywania dużej ilości danych. Pamięć masowa jest zapisywana na zewnętrznych nośnikach informacji. Procesor nie ma do niej bezpośredniego dostępu, dlatego odczytywanie i zapisywanie trwa dłużej niż w przypadku pamięci operacyjnej.

Rodzaje pamięci masowych

Ze względu na rodzaj nośnika i metodę zapisu wyróżnia się następujące pamięci:

- magnetyczne (np. taśmy magnetyczne, dyski twarde, dyskietki),
- optyczne (np. płyty CD, DVD),
- półprzewodnikowe (np. pendrive'y, karty SD).

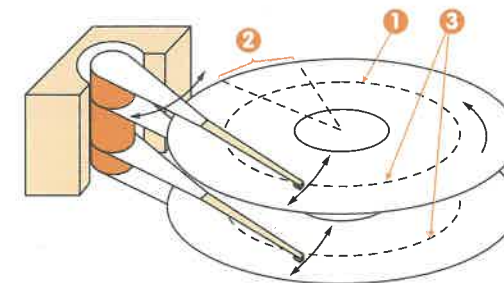
Dysk twardy (HD, *hard disk*) jest urządzeniem pamięci masowej, wykorzystującym do zapisywania i przechowywania danych nośnik magnetyczny. Nazwa *dysk twardy* powstała w celu odróżnienia tego typu urządzeń od tzw. dysków miękkich, czyli dyskietek (*floppy disk*). W dyskach miękkich nośnik magnetyczny naniesiono na podłoże elastyczne, a nie – jak w dyskach twardych – na podłoże sztywne.

Budowa i działanie dysku twardego

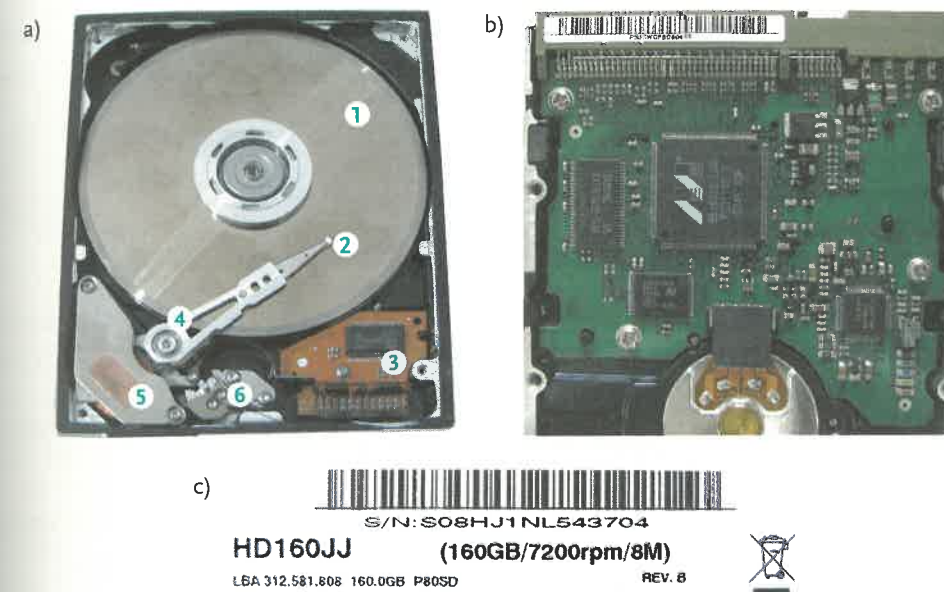
Dysk twardy składa się z głowic elektromagnetycznych oraz z zamkniętego w hermetycznej obudowie wirującego talerza lub zespołu talerzy. Są one zwykle wykonane ze stopów aluminium o wypolerowanej powierzchni pokrytej nośnikiem magnetycznym (grubość kilku mikrometrów). Głowice umożliwiają zapisywanie i odczytywanie danych. Na każdej powierzchni talerza dysku przypada po jednej głowicy odczytującej i zapisującej. Głowice są umieszczone na elastycznych ramionach i w stanie spoczynku stykają się z talerzem blisko osi. W czasie pracy unoszą się na tzw. poduszce powietrznej. Ich odległość od talerza jest stabilizowana dzięki sile aerodynamicznej, powstałej w wyniku szybkich obrotów talerza. W celu odczytania lub zapisania danych ramię głowicy dysku ustawia głowice w odpowiedniej odległości od osi obrotu talerza, na właściwej ścieżce. Ścieżki o tych samych numerach, znajdujące się na kolejnych powierzchniach dysku, tworzą cylinder. Na jednej powierzchni ścieżki są podzielone na sektory w kształcie wycinków koła (rys. 46.1).

Podczas odczytu danych z dysku twardego cewka umieszczona w silnym polu magnetycznym porusza się i zajmuje położenie zgodnie z przepływającym przez nią prądem.

W ten sposób ustawia ramię w odpowiedniej pozycji. Dzięki temu czas przejścia między kolejnymi ścieżkami jest nawet krótszy niż 1 ms, a przy większych odległościach nie przekracza kilkudziesięciu milisekund. Układ regulacyjny prądu zmienia jego natężenie tak, by głowica jak najszybciej ustabilizowała swe położenie w zadanej odległości od środka talerza.



Rys. 46.1. Elementy logiczne dysku twardego
1 – ścieżka, 2 – sektor, 3 – ścieżki tworzące cylinder



Rys. 46.2. Fizyczna budowa dysku twardego: a) wewnętrzna, b) zewnętrzna – widok z dołu, c) oznaczenia – widok z góry

1 – dyski (talerze) wirujące z warstwą magnetyczną, 2 – głowica zapisująco-odczytująca unosząca się na „poduszce powietrznej” nad powierzchnią dysku, 3 – układy sterujące pracą dysku, 4 – ramię głowicy, 5 – silnik liniowy, 6 – mechanizm pozycjonujący

Każdy producent dysku twardego umieszcza na górnej części obudowy tabliczkę znamionową (rys. 46.2c). Na tabliczce znajdują się informacje dotyczące modelu, pojemności, daty produkcji, numeru seryjnego, liczby kłastrów, cylindrów oraz innych parametrów dysku. Na odwrocie dysku zamontowano płytkę elektroniczną (rysunek 46.2b), która służy do sterowania dyskiem. Na płytce znajdują się:

- pamięć,
- procesor,
- układy sterujące pracą silnika i głowicy,
- kontroler dostosowany do rodzaju interfejsu (IDE, SATA, SCSI).

Parametry dysku twardego

- Pojemność, np. 500 GB
- Wielkość bufora pamięci podręcznej, np. 32 MB
- Szybkość transferu danych, np. SATA3 – interfejs dysku twardego o przepustowości 6 Gb/s
- Prędkość obrotowa talerzy, np. 7200 obr./min
- System monitorowania i powiadamiania o błędach działania S.M.A.R.T. (ang. *Self Monitoring, Analysis and Reporting Technology*)
- Kontroler, np. SATA
- Średni czas dostępu (średni czas wyszukiwania + opóźnienie rotacyjne), np. 4 ms

Oznaczenia dysków twardek

Przykładowe oznaczenia dysków twardek

- ST31000524AS 32MB
ST – producent: Seagate
3 – wielkość dysku 3,5 cala
1000524 – pojemność w MB (około 1 TB)
AS – interfejs SATA
32MB – wielkość bufora cache
- 1002TSKB 7,2K 3,5" 16 MB
1002 – pojemność w GB
7,2 K – prędkość obrotowa 7200 obr./min
3,5" – wielkość dysku 3,5 cala
16 MB – pojemność bufora cache

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie urządzenie nazywamy dyskiem twardym?
2. Jak jest zbudowany dysk twardy?
3. Jak działa typowy dysk twardy?
4. Jakie są parametry dysków twardek?

47**Dyski twarde – kontrolery****ZAGADNIENIA**

- Jakie kontrolery mają dyski twarde?
- Jak wyglądają kontrolery dysków?
- Parametry kontrolerów dysków

Kontrolery dysków twardek

- ATA-1, IDE – może obsłużyć dwa urządzenia o przepustowości do 4 MB/s
- ATA-2, EIDE – może obsłużyć dwa urządzenia o przepustowości do 133 MB/s
- SATA – może obsłużyć jedno urządzenie o przepustowości do 150 MB/s
- SATA 2 – może obsłużyć jedno urządzenie o przepustowości do 3 Gb/s
- SATA 3 – może obsłużyć jedno urządzenie o przepustowości do 6 Gb/s
- SCSI – może obsłużyć do ośmiu urządzeń o przepustowości do 640 MB/s
- SAS – może obsłużyć do czterech urządzeń o przepustowości do 6 Gb/s

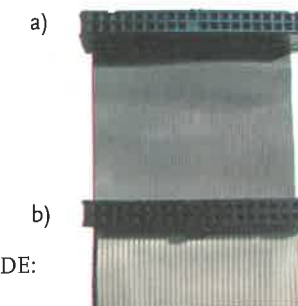
Kontroler ATA/EIDE

ATA (ang. *Advanced Technology Attachments*), zamiennie nazywany IDE (ang. *Integrated Drive Electronics*), jest interfejsem równoległej magistrali. Urządzenia standardu IDE są wyposażone we własne układy sterujące i przyłączane do niedrogiego adaptera IDE. Układy elektroniczne sterujące dostępem do magistrali IDE umieszczają się bezpośrednio przy każdym urządzeniu dyskowym. Nie trzeba więc instalować kontrolera dysku twardego na płycie głównej komputera. Dysk łączy się z kontrolerem za pomocą dwóch wiązek przewodów: 20- i 34-stykowych.



Rys. 47.1. Złącza w dysku twardym

1 – gniazdo interfejsu EIDE, 2 – gniazdo konfiguracyjne trybu pracy, 3 – gniazdo zasilania typu Molex



Rys. 47.2. Taśma kontrolera EIDE:
a) 80-żyłowa, b) 40-żyłowa

EIDE (ang. *Enhanced Integrated Device Equipment*, czyli *Enhanced IDE*), nazywany ATA-2, jest kontrolerem napędów najczęściej stosowanym w komputerach klasy PC. To rozszerzony i ulepszony typ interfejsu IDE (ATA-1). Oferuje m.in. większą szybkość transferu danych (do 133 MB/s). Pozwala też na dołączanie dysków twardek o większej pojemności.

Od kiedy w 2003 r. wprowadzono magistralę szeregową SATA (ang. *Serial ATA*), standard ten jest określany jako PATA (ang. *Parallel ATA*).

Kontroler SATA

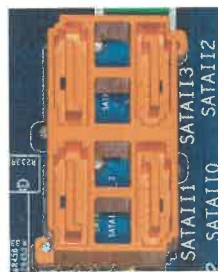
SATA (ang. *Serial Advanced Technology Attachment, Serial ATA*) jest szeregową magistralą, następcą równoległej magistrali ATA. Do transferu danych są przewidziane cieńsze i elastyczniejsze kable z mniejszą liczbą styków. Pozwala to na stosowanie mniejszych złączy na płycie głównej w porównaniu z równoległą magistralą ATA. Wąskie kable ułatwiają instalację i prowadzenie ich w obudowie, co poprawia warunki chłodzenia wewnątrz obudowy. Interfejs przeznaczony do komunikacji umożliwia szeregową transmisję danych między kontrolerem a dyskiem komputera z maksymalną przepustowością do 6 Gb/s.



Rys. 47.3. Złącza SATA w dysku twardego
1 – gniazdo zasilania, 2 – gniazdo interfejsu SATA



Rys. 47.4. 7-stykowy przewód SATA



Rys. 47.5. Kontroler SATA na płycie głównej

Kontrolery SATA są kompatybilne wstecz, co oznacza, że można podłączyć dysk SATA III do kontrolera SATA II. Należy to jednak zazwyczaj ustawić przy użyciu zworki z tyłu dysku.

Kontroler eSATA (ang. *External SATA*) to zewnętrzne złącze kontrolera SATA 3. Wykorzystuje się je do podłączania dysków twardego z zewnątrz zamiast montowania w środku urządzenia. Na rysunku 47.6 przedstawiono złącze eSATA oraz złącze SATA.



Rys. 47.6. Złącze eSATA (po lewej) oraz złącze SATA (po prawej)

Kontroler SCSI

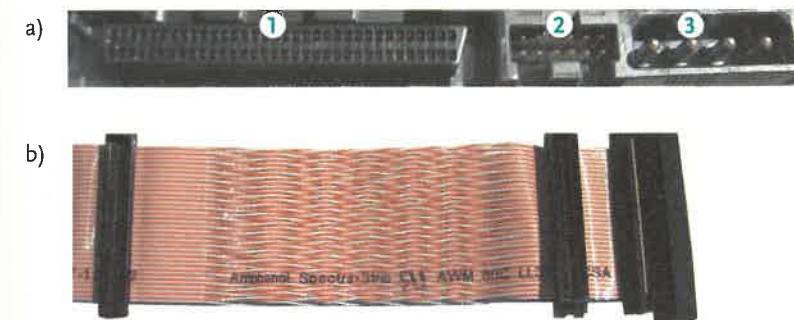
SCSI (ang. *Small Computer Systems Interface*) jest równoległą magistralą przeznaczoną do przesyłania danych między urządzeniami. System SCSI wykorzystuje się obecnie głównie w wysokiej klasy serwerach i stacjach roboczych. Wszystkie urządzenia podłączone do magistrali SCSI są równorzędne.

Każde z tych urządzeń ma adres unikalny w obrębie magistrali, czyli identyfikator. Do adresowania urządzeń są wykorzystywane trzy bity magistrali, co pozwala na połączenie ze sobą maksymalnie ośmiu urządzeń. Przy rozstrzyganiu próby jednoczesnego dostępu więcej niż jednego urządzenia do magistrali identyfikator pełni również rolę priorytetu.

W większości konfiguracji do magistrali są podłączone poprzez kontroler jeden komputer oraz urządzenia pamięci masowej (dyski twarde i napędy taśmowe). Podłącza się tu też inne urządzenia, np. skanery, drukarki, nagrywarki.

Magistrala SCSI pozwala na podłączenie dysku do więcej niż jednego komputera. Jest również możliwe przesyłanie danych bezpośrednio między urządzeniami, bez ingerencji komputera (np. wykonanie kopii macierzy dyskowej na taśmie magnetycznej).

Na rys. 47.7 pokazano 50-stykowe gniazdo złącza SCSI oraz taśmę z wtyczkami.



Rys. 47.7. 50-stykowe wewnętrzne złącze SCSI: a) gniazdo, b) taśma z wtyczkami, zakończona terminatorem

1 – gniazdo interfejsu SCSI, 2 – gniazdo konfiguracyjne, 3 – gniazdo zasilania

Parametry magistrali SCSI

- Sposób transferu danych: asynchroniczny, synchroniczny
- Szybkość transferu danych: 5, 10, 20, 80, 160, 320, 640 MB/s
- Szerokość magistrali: 8, 16 b

Kontroler SAS

SAS (*serial attached SCSI*) to szeregowy następca kontrolera SCSI, do stosowania przede wszystkim w serwerach. Kontroler SAS jest częściowo kompatybilny z SATA, co oznacza, że dyski SATA można podłączać do niektórych kontrolerów SAS.

Złącza i standardy SAS

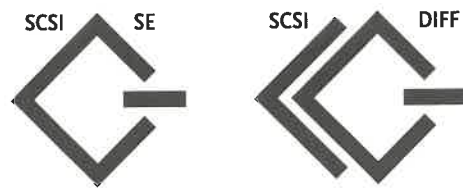
- Złącze SFF 8482, wewnętrzne, jedno urządzenie
- Złącze SFF 8484, wewnętrzne, do czterech urządzeń
- Złącze SFF 8470, zewnętrzne, do czterech urządzeń
- Złącze SFF 8087, wewnętrzne, do czterech urządzeń (mini-SAS)
- Złącze SFF 8088, zewnętrzne, do czterech urządzeń

Tabela 47.1. Przegląd parametrów przykładowych interfejsów dysków twardej

Model	Szerokość magistrali [bit]	Taktowanie magistrali [MHz]	Maksymalny transfer [MB/s]	Liczba przewodów w kablu	Maksymalna długość kabla [m]	Maksymalna liczba urządzeń na magistrali
ATA-1 (IDE)	16	8	8,3	40	0,46	2 dyski
ATA-2 (EIDE)	16	33	16,6	40	0,46	2 dyski (master-slave)
ATA-3	16	33	16,6	40	0,46	2 dyski (master-slave)
ATA/ATAPI-4	16	33	33	40	0,46	4 (po 2 na kabel) dyski i inne napędy, np. CD-ROM
ATA/ATAPI-5	16	33	100	80	0,46	4 (po 2 na kabel) dyski i inne napędy, np. CD-ROM
ATA/ATAPI-6	16	33	133	80	0,46	4 (po 2 na kabel) dyski i inne napędy, np. CD-ROM
SCSI(1)	8	5	5	50	6/25	8/8
Wide SCSI(2)	16	5	10	68	6/25	16/16
Fast SCSI (2)	8	10	10	50	3/25	8/8
Fast Wide SCSI (2)	16	10	20	68	3/25	16/16
Ultra SCSI (3/SPI)	8	20	20	50	1,5/3/25	8/4/6

Model	Szerokość magistrali [bit]	Taktowanie magistrali [MHz]	Maksymalny transfer [MB/s]	Liczba przewodów w kablu	Maksymalna długość kabla [m]	Maksymalna liczba urządzeń na magistrali
Wide Ultra SCSI (3/SPI-2)	16	20	40	68	1,5/3/25	8/4/16
Ultra2 SCSI (3/SPI-2)	8	40	40	50	12/25/25	8/2/8
Wide Ultra2 SCSI (3/SPI-2)	16	40	80	68	12/25/25	16/2/16
Ultra3 SCSI (3/SPI-3)	16	40	160	68	12/25	16/2
Ultra160 SCSI (3/SPI-3)	16	40	160	68	12/25	16/2
Ultra320 SCSI (3/SPI-4)	16	80	320	68	12/25	16/2
SATA	1	-	150	7	1	1
SATA 2	1	-	3 Gb/s	7	1	1
SATA 3	1	-	6 Gb/s	7	1	1

Symbole kontrolerów dyskowych SCSI



Rys. 47.8. Symbole kontrolerów dyskowych SCSI

Macierze RAID

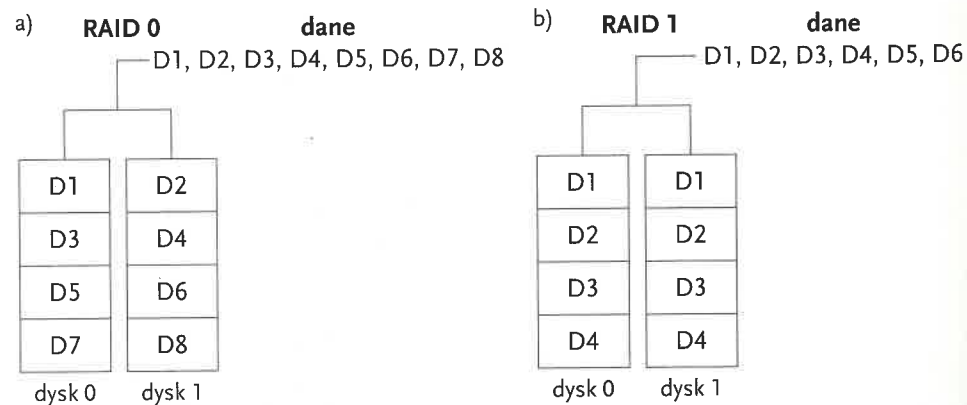
RAID to macierz, w której co najmniej dwa dyski współpracują tak, aby zapewnić dodatkowe możliwości, nieosiągalne przy pojedynczym dysku twardej. RAID stosuje się, aby uzyskać niezawodność (odporność na awarie), zwiększyć wydajność, powiększyć przestrzeń istniejących partycji jako całości.

Rodzaje macierzy RAID (rys. 47.9 i 47.10)

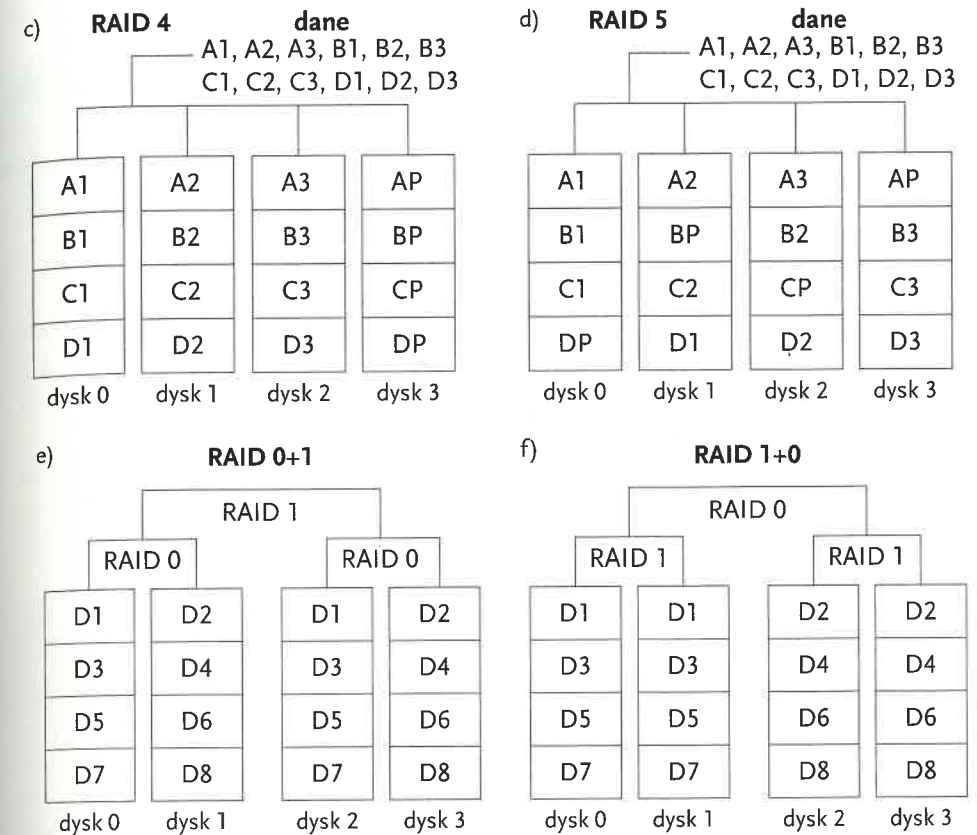
- RAID 0 – dane zapisywane jednocześnie na kilku dyskach (paskowanie). Dzięki temu uzyskuje się wzrost wydajności, lecz nie zyskuje zabezpieczenia danych (min. 2 dyski).
- RAID 1 – dane zapisywane jako kopia na kilku dyskach, które przechowują te same dane jako typowe zabezpieczenie przed utratą (min. 2 dyski).
- RAID 2 – dane zapisywane jednocześnie na kilku dyskach (paskowanie), korekcja błędów zapisywana na dodatkowym dysku (min. 3 dyski).
- RAID 3 – dane zapisywanie jednocześnie na kilku dyskach (paskowanie), kontrola parzystości na dodatkowym dysku (min. 3 dyski).
- RAID 4 – podobny do RAID 3, lecz dane zapisywane w większych blokach.
- RAID 5 – dane zapisywane jednocześnie na kilku dyskach (paskowanie), bity parzystości zapisywane na całej strukturze macierzy (min. 3 dyski).
- RAID 0 + 1 – macierz realizowana jako RAID 1, której elementem jest macierz RAID 0 (min. 4 dyski).
- RAID 1 + 0, inaczej zwana RAID 10 – macierz realizowana jako RAID 0, której elementem jest macierz RAID 1 (min. 4 dyski).

Dyski dynamiczne

Zamiana dysku podstawowego na dynamiczny dostarcza wielu nowych możliwości, takich jak woluminy dublowane, rozłożone i RAID 5 bez konieczności posiadania kontrolera RAID.



Rys. 47.9. Różne rodzaje wykorzystania macierzy RAID: a) macierz RAID 0, b) macierz RAID 1



Rys. 47.9. Różne rodzaje wykorzystania macierzy RAID: c) macierz RAID 4, d) macierz RAID 5, e) macierz RAID 0+1, f) macierz RAID 1+0



Rys. 47.10. Sieciowy serwer plików z kontrolerem RAID (4 dyski twarde)

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Do pierwszego interfejsu płyty głównej podłącz dwa dyski twarde standardu EIDE i skonfiguruj ich pracę w trybie *master-slave*. Do podłączania dysków do płyty używaj 80-żyłowego kabla.
2. W miarę możliwości sprawdź, jak podłącza się dyski twarde SATA i SCSI.
3. Za pomocą programu, np. HD Tune lub HD Tach, sprawdź szybkość działania dysku twardego w dostępnym komputerze.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz kontrolery dysków twardej?
2. Ile urządzeń można podłączyć do poszczególnych kontrolerów?
3. Jaką prędkość ma kontroler SATA III?
4. Co to jest kontroler SAS?
5. Jakie znasz macierze RAID?
6. Co to jest dysk dynamiczny?

48

Dyski SSD

ZAGADNIENIA

- Rodzaje dysków SSD i ich parametry
- Zalety i wady dysków SSD

Dysk SSD

SSD (ang. *Solid State Driver*) to dysk zbudowany w oparciu o pamięć typu flash. Typowy dysk twardej powstaje z elementów mechanicznych i elektronicznych, natomiast dysk SSD – wyłącznie z elementów elektronicznych. Podstawową zaletą SSD jest brak ruchomych części, dzięki czemu dyski te mają krótszy czas dostępu do danych. Charakteryzują się cichą pracą i większą odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

Dodatkowo dyski SSD są przystosowane do pracy w zakresie temperatur od -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$. W tych warunkach zwykłe dyski nie dawały sobie rady. Dyski występują w rozmiarach i standardach:

- 1,8"
- 2,5" (najczęściej spotykany)
- 3,5"
- M.2

Rodzaje dysków SSD

- Zbudowane z pamięci MLC (w każdej komórce pamięci można zapisać kilka bitów informacji).
- Zbudowane z pamięci SLC (w każdej komórce pamięci można zapisać jeden bit informacji).

Pamięci MLC

- pojemne,
- tanie,
- bardziej zawodne niż SLC.

Pamięci SLC

- Duża niezawodność.
- Dużo trwalsze niż MLC.
- Można adresować wiele bloków pamięci.
- Kilkakrotnie droższe od MLC.

Parametry dysku SSD

- Format 2,5 cala.
- Interfejs SATA III.
- Pojemność, np. 60 GB.
- Maksymalna szybkość zapisu 400 MB/s.
- Maksymalna szybkość odczytu 500 MB/s.
- Zasilanie SATA.

Standardowym interfejsem dysku SSD jest S-ATA, pokazany na rys. 48.1. Często spotykanym ze względu na małe rozmiary jest dysk SSD z interfejsem M.2, stosowanym bezpośrednio w płytach głównych oraz laptopach – rys. 48.2. Dość rzadko stosuje się dyski zamontowane na karcie ze złączem PCI Express pokazanej na rys. 48.3.



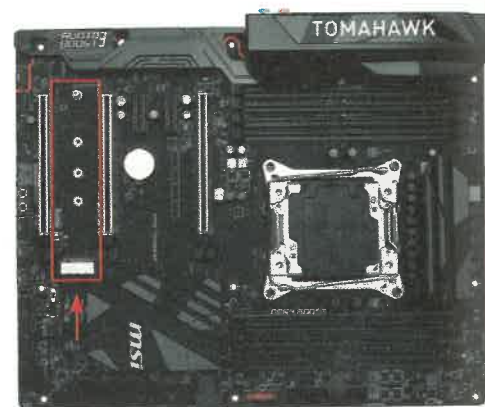
Rys. 48.1. Dysk SSD z interfejsem S-ATA



Rys. 48.2. Dysk SSD w gniazdo M.2



Rys. 48.3. Dysk SSD w złączu PCI Express



Rys. 48.4. Złącze M.2 na płycie głównej

Zalety dysków SSD

- Bezgłośnie.
- Bardzo małe zużycie energii.
- Małe wydzielanie ciepła.
- Praca w dużym zakresie temperatur od -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$.
- Kilkukrotnie szybsze od HDD.

Wady dysków SSD

W przypadku uszkodzenia dysku tracimy wszystkie dane (w przypadku bad sektorów na dysku HDD można odzyskać większość danych).

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Podaj określenie dysku SSD.
2. Jakie zalety ma dysk SSD?

49

Napędy taśmowe

ZAGADNIENIA

- Definicja napędu taśmowego
- Zastosowanie napędu taśmowego
- Parametry napędów taśmowych

Zapis danych pamięci masowych

Do zapisu danych w systemach komputerowych używa się również taśmy magnetycznej. Jest to nośnik w postaci paska taśmy z tworzywa sztucznego pokrytego materiałem ferromagnetycznym. Podczas zapisu wykorzystuje się głowicę elektromagnetyczną działającą na takiej samej zasadzie jak głowica dysku twardego. Choć technologia taśm może wydawać się przestarzała, jest to najbardziej pojemny nośnik danych używany w napędach magnetycznych. Dzieje się tak, ponieważ taśma po zwinięciu na szpulę ma ogromną gęstość objętościową zapisu danych (na jednej szpuli zmieści się kilometr taśmy). Dostęp do danych na taśmie jest sekwencyjny.

Napęd taśmowy

Używany obecnie napęd taśmowy (*streamer*) wykorzystuje taśmy umieszczone w specjalnych kasetach. Na tych kasetach można zapisywać nawet do kilkuset gigabajtów danych. W większości napędów stosuje się kompresję, dzięki czemu można zapisać jeszcze więcej danych. Napędy taśmowe są wykorzystywane głównie do archiwizacji danych i nie nadają się do ich przenoszenia między komputerami. Powodem jest długi czas dostępu do danych i ich odczytu. Ze względu na profesjonalne zastosowanie napędy taśmowe były zazwyczaj wyposażane w interfejs SCSI. Obecnie stosuje się również interfejsy sieciowe.

Dane na napędach taśmowych zapisywane są w formie sektorów o wielkości 512 lub 1024 B. Na początku każdego sektora znajduje się kilka bajtów specjalnych, służących synchronizacji i identyfikacji (numer sektora, ścieżka). Pierwszy sektor taśmy zawiera informacje o taśmie, drugi – o partycjach.

Rodzaje napędów taśmowych

Wyróżniamy kilka rodzajów napędów taśmowych ze względu na zasadę ich działania:

- QIC,
- DAT,
- DLT,
- SLR.

Napęd taśmowy QIC ma prostą budowę i jest wyposażony w trzy głowice: zapisującą, odczytującą i kasującą. Do przesuwania taśmy używa jednego silnika. Do przesuwania głowicy wykorzystuje silnik krokowy.

Napęd taśmowy DAT ma trzy silniki: przesuwu, przewijania i wywijania taśmy. Jest wyposażony w wirującą głowicę w postaci bębna. Dane zapisywane są przez dwie głowice.

Napęd taśmowy DLT jest kilkakrotnie szybszy niż napęd taśmowy DAT. Prędkość odczytu to nawet 2,5 MB/s, a zapisu – do 3 MB/s. Napędy taśmowe DLT wykorzystują głowicę nieruchomą.

Napęd taśmowy SLR wykorzystuje głowice magnetorezystancyjne, pozwalające na zapis danych jednocześnie na kilku ścieżkach. Charakteryzuje się dużą niezawodnością.

Producenci streamerów to m.in.: Iomega, Tandberg Data, HP, TDK, IBM, Sony.

Formaty napędów taśmowych

Ze względu na typ taśmy stosowanej w napędzie wyróżniamy następujące formaty napędów taśmowych:

- AIT (ang. *Advanced Intelligent Tape*) – zaawansowana taśma inteligentna,
 - DDS (ang. *Digital Data Storage*) – przechowywanie cyfrowych danych,
 - DLT (ang. *Digital Linear Tape*) – cyfrowa taśma zapisu ciągłego,
 - LTO (ang. *Linear Tape-Open*) – otwarty format liniowy,
 - SLR (ang. *Scalable Linear Recording*) – skalowane nagrywanie ciągłe.
- Pojemność współczesnych taśm do streamerów wynosi od 250 MB do ponad 1 TB.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z internetu i sprawdź ceny nośników pamięci masowych (dysków twardej, napędów magnetycznych i taśm magnetycznych). Porównaj je. Sprawdź i zapisz, ile kosztuje archiwizacja 1 GB danych na każdym z nich. Posłuż się poniższą tabelą po przepisaniu jej do zeszytu.

Rodzaj nośnika	Dysk twardy	Dysk SSD	Streamer
Cena			
Pojemność nośnika			
Koszt 1 GB			

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jaką funkcję pełni streamer?
2. Jakie znasz rodzaje streamerów?
3. Jakie znasz formaty napędów taśmowych?

50

Napędy optyczne

ZAGADNIENIA

- Definicja napędu optycznego
- Zasada działania napędu optycznego
- Parametry napędów optycznych

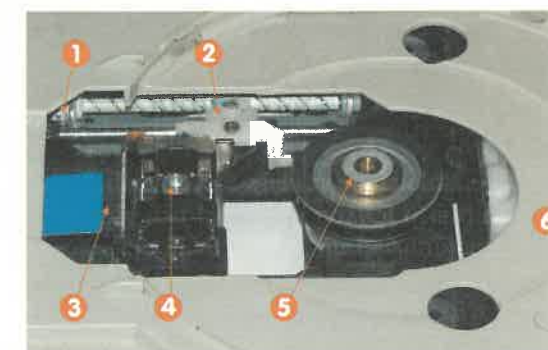
Napęd optyczny

Napęd optyczny (rys. 50.1) jest urządzeniem, które za pomocą wiązki lasera odczytuje dane z następujących nośników: CD (-R, -RW), DVD (-R, -RW, +R, +RW) lub najnowszych Blu-ray. Napęd optyczny podłącza się do komputera za pomocą interfejsu EIDE lub SATA. Napędy dzielą się na **wewnętrzne** i **zewnętrzne** (najczęściej podłączane przez USB). Prędkość napędów optycznych podaje się w wielokrotnościach podstawowej prędkości 1x. I tak ich przepustowość wynosi:

- dla CD 1x – 150 kB/s,
- dla DVD 1x – 1350 kB/s,
- dla Blu-ray (BD) 1x – 5234 kB/s.

Dla każdego standardu prędkość obrotowa to średnio 200 obr./min przy prędkości x1, dlatego standardowe prędkości napędów wynoszą:

- CD x52 – przepustowość 7800 kB/s i 10 400 obr./min,
- DVD x16 – przepustowość 21 600 kB/s i 3200 obr./min,
- BD x8 – przepustowość 41 872 kB/s i 1600 obr./min.



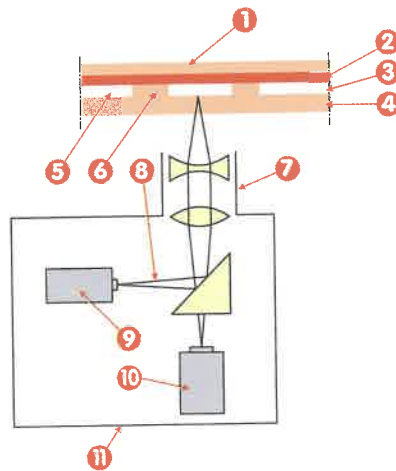
Rys. 50.1. Budowa napędu optycznego

1 – silnik poruszający ramię, 2 – mechanizm napędzający ramię, 3 – ramię z laserem i soczewką, 4 – soczewka, 5 – silnik napędzający płytę, 6 – talerz na płytę

Zasada działania napędu optycznego

Płyta składa się z kilku nałożonych na siebie warstw (rys. 50.2). Na jednej z nich, sprasowanej poliwęglanowej, znajdują się miniaturowe zagłębienia o wielkości zaledwie tysięcznych części milimetra. Zapisane dane tworzą spiralną ścieżkę, która biegnie od środka

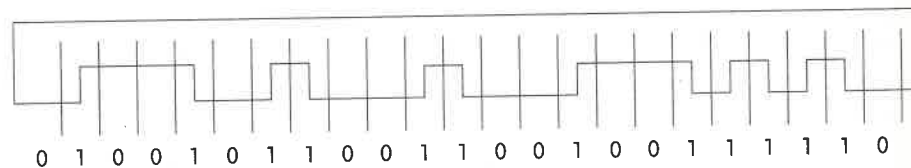
płyty do jej brzegu i w tym właśnie kierunku jest odczytywana. Odczyt danych następuje w sposób bezkontaktowy za pomocą promienia świetlnego (lasera). Kolejną warstwę (odbijającą światło) tworzy napyłone złoto lub aluminium, nadające płytce charakterystyczny srebrzystotęczowy połysk. Gdy promień laserowy natrafi na gładką powierzchnię dysku (tzw. *land*, czyli pole), odbija się od niej jak od lustra i wraca tą samą drogą do lasera. Umieszczony tu mały pryzmat kieruje strumień świetlny do fotodiody, która pochłania tak uzyskaną energię i zamienia ją w prąd elektryczny. Cały proces wygląda inaczej, gdy promień laserowy natrafi na zagłębienie w płycie (tzw. *pit*, czyli dół). Zagłębienie to powoduje odbicie strumienia świetlnego w innym kierunku, w związku z czym nie trafia on do fotodiody i prąd nie płynie. Za zero logiczne odpowiada *pit* lub *land*, natomiast za jedynkę logiczną – przejście *pit-land* lub *land-pit*.



Rys. 50.2. Zasada działania napędu optycznego

1 – fragment CD, 2 – nadruk, 3 – warstwa z aluminium, 4 – warstwa z tworzywa sztucznego, 5 – land, 6 – pit, 7 – obiektyw, 8 – strumień światła odbity od landu, 9 – dioda fotooptyczna, 10 – laser diodowy, 11 – głowica odczytująca

Na rysunku 50.3 przedstawiono przykładowy odczyt z CD:



Rys. 50.3. Odczyt z CD

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie urządzenie nazywamy napędem optycznym?
2. Jak działa napęd optyczny?
3. Czym są *pit* i *land*?
4. Z jaką prędkością odczytują dane poznane napędy?

51

Standardy CD, DVD i BD

ZAGADNIENIA

- Rodzaje płyt do napędów optycznych
- Jakie są różnice pomiędzy płytami?
- Standardowe pojemności płyt

Rodzaje płyt stosowanych obecnie w napędach optycznych:

- CD,
- DVD,
- Blu-ray (BD).

Standard CD

Płyta CD (ang. *Compact Disc*) ma średnicę 120 mm, grubość 1,2 mm i przeciętnie waży ok. 15 g. Długość spirali z zapisanymi danymi na typowej płycie to ok. 5,4 km.

Rodzaje CD:

- 200 MB (21 min), 8 cm (mini-CD),
- 650 MB (74 min), 12 cm (pierwszy standard),
- 700 MB (80 min), 12 cm (obecny standard),
- 800 MB (90 min), 12 cm,
- 870 MB (99 min), 12 cm.



Rys. 51.1. CD, DVD i BD

Standard DVD

Płyta DVD (ang. *Digital Video Disc* lub *Digital Versatile Disc*) ma średnicę 120 mm i grubość 1,2 mm. Długość spirali z zapisanymi danymi na typowej płycie DVD to ok. 11,6 km.

Rodzaje DVD:

- DVD-5 (wideo 120 min), pojemność 4,7 GB, jednostronna, jednowarstwowa,
- DVD-9 (wideo 240 min), pojemność 8,5 GB, jednostronna, dwuwarstwowa,
- DVD-10 (wideo 240 min), pojemność 9,4 GB, dwustronna, jednowarstwowa,
- DVD-18 (wideo 435 min), pojemność 17,08 GB, dwustronna, dwuwarstwowa.

Standard Blu-ray

Płyta BD (ang. *Blu-ray Disc*) jest nośnikiem zapisu optycznego opracowanym przez stowarzyszenie firm Blu-ray Disc Association (BDA), powstałe w 2002 r. Płyty Blu-ray mają większą pojemność niż DVD. Na jednowarstwowej płycie Blu-ray można zapisać 25 GB danych. Stosuje się również płyty dwuwarstwowe – o pojemności 50 GB. Do zapisywania na tym nośniku stosuje się laser niebieski (w nagrywarkach DVD używany jest laser czerwony). Jest to standard zapisu optycznego konkurencyjny wobec HD DVD.

Podstawową różnicą między wspomnianymi laserami jest długość fali – promień czerwony ma 650 lub 635 nm, podczas gdy niebieski – tylko 405 nm. Mniejsza długość fali pozwala na zmniejszenie rozmiaru bitów. To z kolei umożliwia gęstsze zapisywanie danych na jednostce powierzchni nośnika.

Parametry płyt Blu-ray

- Pojemność: 25 GB (jedna warstwa), 50 GB (dwie warstwy).
- Długość fali lasera: 405 nm (DVD 635 lub 650 nm).
- Formaty zapisu filmów: MPEG-2, MPEG-4.
- Mechanizm sterujący laserem pozwala na jednoczesny zapis i odczyt danych

Standard HD DVD

Standard HD DVD (ang. *High Definition DVD*) opracowały firmy Toshiba, NEC i Memory-Tech, zrzeszone w organizacji AOSRA. Technologia zapisu jest podobna do stosowanej w płytach DVD. Płyty HD DVD są jednak znacznie bardziej pojemne. Dzięki zastosowaniu niebieskiego lasera udało się bowiem znacznie zwiększyć gęstość upakowania danych. Standard HD DVD jest konkurencyjny wobec Blu-ray.

Rodzaje HD DVD:

- HD DVD-ROM (tylko do odczytu):
 - 15 GB (jednostronny, jednowarstwowy);
 - 30 GB (jednostronny, dwuwarstwowy);
 - 30 GB (dwustronny, jednowarstwowy);
 - 51 GB (jednostronny, trójwarstwowy);
 - 60 GB (dwustronny, dwuwarstwowy).
- HD DVD-R (jednokrotny zapis):
 - 15 GB (jednostronny, jednowarstwowy);
 - 30 GB (dwustronny, jednowarstwowy).
- HD DVD-RW (HD DVD-RW wielokrotny zapis):
 - 20 GB (jednostronny, jednowarstwowy);
 - 32 GB (jednostronny, dwuwarstwowy);
 - 40 GB (dwustronny, jednowarstwowy).

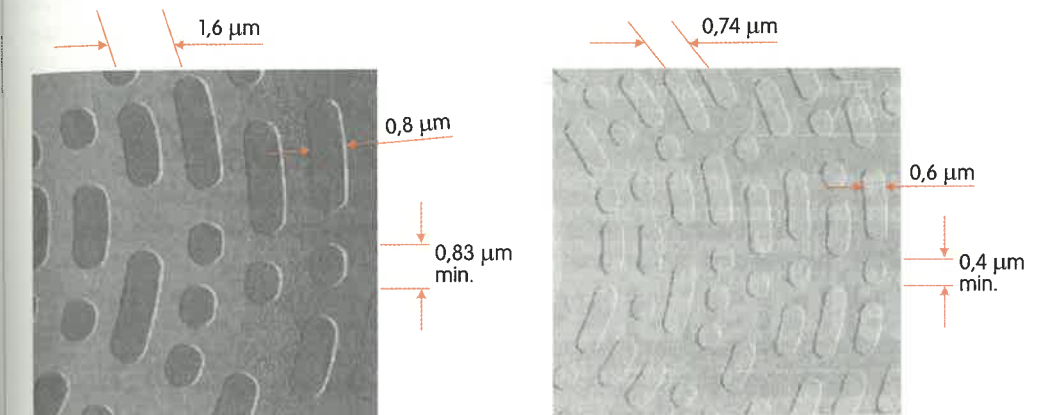
Standard HVD

Standard HVD (ang. *Holographic Versatile Disc*), opracowany w 2004 roku przez firmę Optware, umożliwia zapis na płycie holograficznej. Na płycie o wielkości 12 cm można zapisać do 1,6 TB danych. Zastosowana w tym standardzie technologia holografii umożliwia zapis w trójwymiarowej przestrzeni danych. W napędach holograficznych stosuje się dwie wiązki lasera: czerwoną i zieloną. Wiązka czerwona, o długości fali 650 nm, umożliwia właściwe adresowanie (pozycjonowanie) miejsca zapisywania. Za pomocą zielonej wiązki laserowej, o długości fali 532 nm, zapisuje się i odczytuje dane.

Porównanie płyt CD, DVD i BD oraz HD DVD

Różnica między CD, DVD i BD, mimo tej samej wielkości i grubości płyty, jest znacząca. Wynika ona ze średnicy plamki zastosowanego lasera. W przypadku CD laser emituje falę o długości 780 nm, a średnica plamki wynosi 0,8 μm . Laser DVD emituje dwie długości fali (650 i 635 nm), średnica plamki wynosi 0,6 μm . HD DVD oraz Blu-ray są zapisywane i odczytywane laserem o długości fali 405 nm oraz o średnicy plamki 0,48 μm .

Porównanie prędkości napędów optycznych pokazano w tabeli 51.1, natomiast porównanie parametrów optycznych pokazano w tabeli 51.2.



Rys. 51.2. Parametry zapisu optycznego na płytach: a) CD, b) DVD

Tabela 51.1. Porównywanie prędkości napędów optycznych

Prędkość	Rodzaj dysku optycznego	CD		DVD		Blu-ray	
		[kB/s]	[MB/s]	[kB/s]	[MB/s]	[kB/s]	[MB/s]
1x		150	0,15	1350	1,32	5234	5,23
2x		300	0,29	2700	2,64	10468	10,46
4x		600	0,59	5400	5,27	20936	20,93
8x		1200	1,17	10800	10,55	41872	41,87
16x		2400	2,34	21600	21,09	83744	83,74
24x*		3600	3,52	32400	31,64	167488	167,48
40x*		6000	5,86	54000	52,73	334976	334,98
42x*		6300	6,15	56700	55,37	669952	669,95
48x*		7200	7,03	64800	63,28	1339904	1339,90
52x*		7800	7,62	70200	68,55	2679808	2678,08

* Teoretyczne prędkości dla napędów DVD i Blu-ray

Tabela 51.2. Porównanie parametrów optycznych

Parametry \ Rodzaj dysku optycznego	CD	DVD	BD	HD-DVD
Wielkość płyty [cm]	12	12	12	12
Grubość płyty [mm]	1,2	1,2	1,2	1,2
Długość fali lasera [nm]	780	650 lub 635	405	405
Średnica lasera [μm]	0,8	0,6	0,48	0,48
Minimalna wielkość pitu [μm]	0,83	0,4	0,15	0,34
Odległość między ścieżkami [μm]	1,6	0,74	0,32	0,24

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Do drugiego kontrolera EIDE na płycie podłącz dwa napędy optyczne: pierwszy w trybie *master*, drugi w trybie *slave*.
2. Skorzystaj z dodatku Nero Toolkit i przetestuj pracę swojego napędu optycznego.
3. Zwróć uwagę na różny kolor płyt CD, DVD i BD. Naucz się je rozpoznawać na podstawie koloru podłoża.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie płyty są stosowane w napędach optycznych?
2. Jakie są standardy płyt CD?
3. Jakie są standardy płyt DVD?
4. Jakie są standardy płyt BD?
5. Czym różnią się płyty stosowane w napędach optycznych?

52

Pamięci półprzewodnikowe

ZAGADNIENIA

- Rodzaje pamięci półprzewodnikowych
- Rodzaje kart pamięci i ich zastosowanie
- Standardowe parametry pamięci półprzewodnikowych

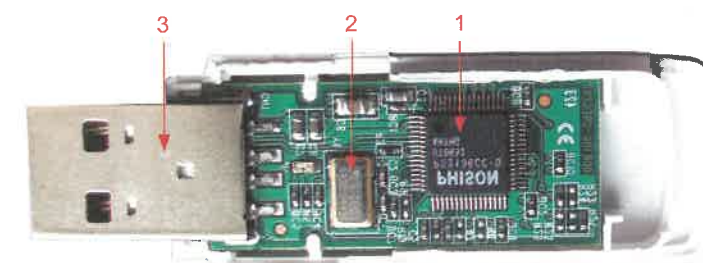
Pamięci USB

Pamięć USB (ang. *universal serial bus*) jest znana m.in. pod nazwami: pendrive, USB Flash Drive, Flash Disk, Flash Drive, Finger Disk. Stanowi urządzenie przenośne, zaprojektowane do współpracy z dowolnym komputerem poprzez interfejs portu szeregowego USB. Zawiera pamięć typu flash (EEPROM) o dużej pojemności. Pamięć jest nieulotna, więc nie tracimy danych po odłączeniu zasilania. Ten typ pamięci jest odporny na wstrząsy, a niektóre z urządzeń są wodoodporne.

W przypadku pamięci USB najważniejsze są cztery parametry:

- Pojemność, np. 8 GB.
- Szybkość odczytu, np. 31 MB/s.
- Szybkość zapisu, np. 15 MB/s.
- Rodzaj interfejsu USB: 2.0, 3.0 lub 3.1

Na rysunku 52.1 przedstawiono budowę pamięci USB.



Rys. 52.1. Budowa pamięci flashdrive

1 – kontroler, 2 – rezonator kwarcowy, 3 – złącze interfejsu USB

Karty pamięci

Karta pamięci (ang. *memory card*) to – podobnie jak pendrive – półprzewodnikowy nośnik danych, wykorzystujący pamięć flash EEPROM. Karty są stosowane w następujących urządzeniach:

- Cyfrowe aparaty fotograficzne.
- Palmtopy.

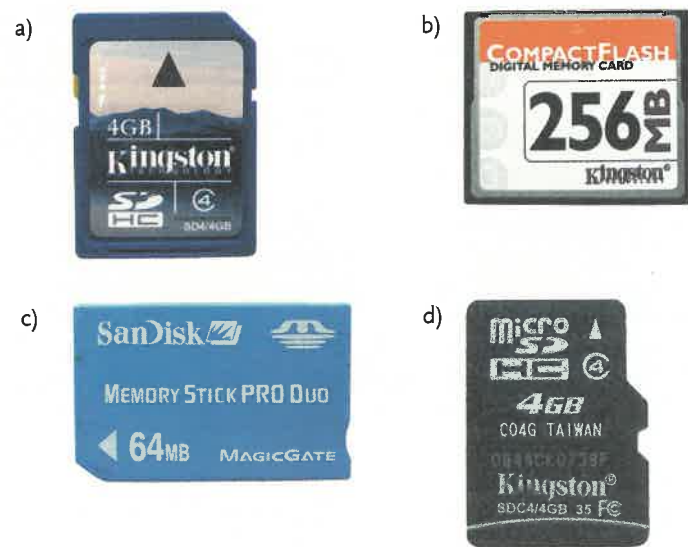
- Telefony komórkowe.
- Odtwarzacze MP3.
- Kamery cyfrowe.
- Odtwarzacze multimedialne.
- Komputery.

Karty pamięci mają takie same parametry jak pamięci USB, czyli pojemność, prędkość odczytu i prędkość zapisu.

Rodzaje kart pamięci

- Secure Digital (SD):
 - mini SD;
 - micro SD.
- CompactFlash (CF):
 - CompactFlash I;
 - CompactFlash II.
- SmartMedia (SM).
- Memory Stick (MS).
- Memory Stick PRO:
 - Memory Stick Duo;
 - Memory Stick PRO Duo.
- Multimedia Card (MMC).
- xD-Picture Card.

Na rysunku 52.2 przedstawiono typowe karty pamięci.



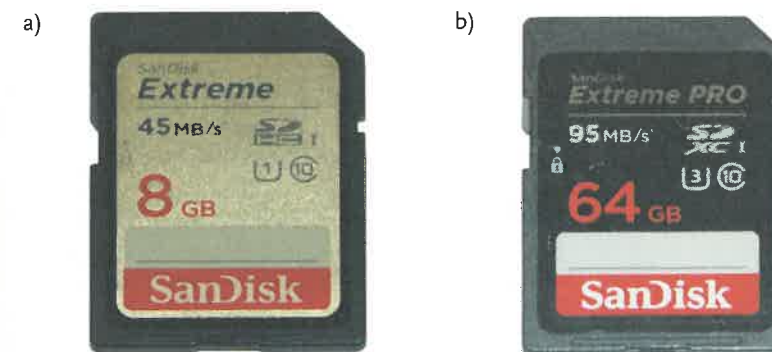
Rys. 52.2. Karty pamięci: a) Secure Digital (SD), b) Compact Flash (CF), c) Memory Stick (MS), d) Micro SD

Najpopularniejsza na rynku jest pamięć SD (ang. *Secure Digital*). Rozróżniamy kilka klas szybkości tych pamięci, wszystkie pokazane w tabeli 52.1.

Na rysunku 52.3 przedstawiono przykładowe karty pamięci SD.

Tabela 52.1. Klasy szybkości pamięci SD

	Oznaczenie	Minimalna prędkość zapisu	Tryb SD	Zastosowanie
Klasa prędkości UHS		30 MB/s	UHS-II UHS-I	Zapis wideo 4K2K
		10 MB/s		Zapis full HD wideo zdjęcia seryjne w HD
Klasa prędkości		10 MB/s	High Speed	Zapis wideo 720p
		6 MB/s		
		4 MB/s	Normal Speed	Standardowy zapis wideo
		2 MB/s		



Rys. 52.3. Karty SD: a) U1 Class 10, b) U3 Class 10

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przetestuj pracę pamięci USB przy użyciu programu HD Tune.
2. Porównaj szybkości pracy z innymi dostępnymi na rynku pamięciami USB.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są rodzaje pamięci półprzewodnikowych?
2. Jakie parametry mają pamięci półprzewodnikowe?
3. Jak je wyróżniamy rodzaje kart pamięci?

11. System graficzny

- Karty graficzne
- Karty graficzne NVIDIA
- Karty graficzne ATI

53

Karty graficzne

ZAGADNIENIA

- Definicja karty graficznej
- Budowa karty graficznej
- Parametry karty graficznej
- Rodzaje i producenci kart graficznych

System graficzny i karty graficzne

System graficzny komputera stanowi część systemu wejścia-wyjścia, umożliwiającą interakcję systemu z użytkownikiem. W jego skład wchodzi specjalizowane układy przetwarzania obrazów, pamięci obrazu, a także przetworniki cyfrowo-analogowe. Są one umieszczone na kartach graficznych, kartach do obróbki wideo oraz kartach telewizyjnych (zwanymi także tunerami TV). System graficzny współpracuje z zewnętrznym urządzeniem wyświetlającym, czyli monitorem komputerowym.

Karta graficzna, określana często mianem akceleratora grafiki, jest elementem komputera tworzącym sygnał dla monitora. Podstawowe zadania karty graficznej to gromadzenie informacji o tym, jak powinien wyglądać obraz na ekranie monitora, i odpowiednie sterowanie monitorem.

W komputerach PC karty graficzne są najczęściej montowane na płycie głównej w kartach rozszerzeń. Istnieje więc możliwość ich wymiany. W laptopach są one zintegrowane z płytą. Wadą kart zintegrowanych jest oczywiście brak możliwości wymiany oraz gorsze parametry w porównaniu z kartami niezintegrowanymi. Ma to szczególne znaczenie w przypadku grafiki zaawansowanej (np. gier). Karty graficzne różnią się szybkością pracy procesora graficznego, ilością pamięci, typem chłodzenia i rodzajem złącza.

Budowa karty graficznej

W budowie karty graficznej (rys. 53.1) można wyróżnić:

- Procesor graficzny GPU (ang. *Graphics Processing Unit*) – odpowiada za generowanie obrazu w pamięci obrazu.
- Pamięć obrazu VRAM (ang. *Video RAM*), bufor ramki – przechowuje cyfrowe dane o obrazie.
- Pamięć ROM – BIOS karty – pamięć przechowująca dane (np. dane generatora znaków) lub oprogramowanie firmware karty graficznej (wbudowane w kartę). Obecnie jest realizowana jako pamięć flash EEPROM.
- DAC (ang. *Digital to Analog Converter*) – przetwornik cyfrowo-analogowy – odpowiedzialny za przekształcenie cyfrowych danych z pamięci obrazu na sygnał sterujący dla monitora analogowego. W przypadku kart tylko z wyjściem cyfrowym DAC nie ma zastosowania.

- Rodzaj gniazda rozszerzeń do zamontowania karty.
- Interfejs wyjściowy dla monitora, zwykle VGA, DVI, HDMI.

Producenci kart graficznych

- ASUS
- Gainward
- Gigabyte
- MSI
- Sapphire
- Palit

Producenci procesorów graficznych (GPU)

- AMD/ATI
- NVIDIA
- Intel



Rys. 53.1. Budowa karty graficznej

1 – złącza DVI, 2 – złącze SLI, 3 – chłodzenie pamięci, 4 – zasilanie PCI Express, 5 – chłodzenie aktywne chip-setu, 6 – złącze PCI Express x16

Rodziny kart graficznych NVidia

- GeForce 200
- GeForce 400
- GeForce 500
- GeForce 600
- GeForce 700
- GeForce 900
- GeForce 1000

Rodziny kart graficznych ATI

- HD 4000
- HD 5000

- HD 6000
- HD 7000
- HD 4000
- R5, R7, R9 serie 200 i 300
- RX 400

Parametry przykładowej karty graficznej

- Model, np. GTX 1080.
- Producent chipsetu: NVIDIA.
- Rodzaj złącza: PCI Express x16 3.0.
- Wielkość, np. 8 GB
- Rodzaj pamięci: DDR5.
- Szerokość magistrali pamięci: 256-bitowa.
- Częstotliwość pracy pamięci w grafice 3D, np. 10010 MHz.
- Maksymalna przepustowość, np. 320 GB/2.
- Liczba procesorów strumieniowych: 2560.
- Częstotliwość pracy procesora graficznego, np. 1797 MHz.
- Częstotliwość pracy układu RAMDAC (jeżeli jest), np. 400 MHz.
- Chłodzenie chipsetu: aktywne 2 wentylatory.
- Wyjścia: DVI, D-SUB, Display Port, HDMI.
- Tryb pracy wielu kart: SLI lub CrossFire.
- Obsługa Direct X w wersji, np. 12.
- Technologie: OpenGL 4,5, HDCP.
- Ilość obsługiwanych monitorów: 4.
- Dodatkowe złącza zasilania: 1x6 pin, 1x8 pin.
- Liczba zajmowanych slotów: 2.

Direct X

Direct X to zestaw funkcji wspomagających generowanie dźwięku oraz grafiki dwu- i trójwymiarowej przede wszystkim w grach i aplikacjach multimedialnych. Każda nowa generacja wprowadza nowe rozwiązania, które wykorzystują programiści przy projektowaniu gier komputerowych.

OpenGL

OpenGL to otwarty i uniwersalny interfejs programistyczny do tworzenia grafiki. Składa się z 250 podstawowych wywołań, przy użyciu których można budować trójwymiarowe sceny z podstawowych figur geometrycznych.

HDCP

Opracowany przez Intel standard HDCP jest wykorzystywany do przesyłania dźwięku i obrazu w postaci danych cyfrowych między dwoma urządzeniami.

Technologia SLI

Technologia SLI (ang. *Scan Line Interleave* – przeplot skanowania linii lub *Scalable Link Interface* – interfejs łącza skalowalnego) umożliwia zastosowanie wielu kart graficznych firmy NVIDIA w systemie komputerowym w celu podniesienia wydajności podsystemu graficznego. Ma ona jednak pewne ograniczenia – można łączyć w pary jedynie urządzenia oparte na tym samym układzie graficznym. Ponadto płyta główna musi być wyposażona w odpowiedni chipset oraz kilka gniazd PCIe x16.

W technologii SLI obraz jest generowany w jednym z dwóch trybów:

- SFR (ang. *Split Frame Rendering*): podział ekranu na dwie części.
- AFR (ang. *Alternate Frame Rendering*): naprzemienne generowanie klatek.

Technologia CrossFire

W technologii CrossFire firmy ATI można łączyć różne modele kart graficznych z tej samej serii, np.: HD 3450 i 3870 lub 4550 i 4850. Jej zaletą jest fakt, że niekoniecznie trzeba dysponować dwiema takimi samymi kartami graficznymi. Aby móc korzystać z tej technologii, płyta główna musi być wyposażona w odpowiedni chipset oraz kilka gniazd PCIe x16.

Karty pracujące zarówno w trybie SLI, jak i CrossFire muszą być połączone ze sobą mostkiem: W przypadku SLI jest to mostek wewnętrzny, w przypadku CrossFire – zewnętrzny.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z dowolnego programu do testowania wydajności kart graficznych, np. **3D Mark**, i przeprowadź test swojej karty. Porównaj wyniki z innymi kartami.
2. Odczytaj oznaczenia na posiadanej karcie graficznej i wyszukaj jej parametry na stronie producenta.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak jest zbudowana karta graficzna?
2. Jakie parametry mają karty graficzne?
3. Jakie złącza sygnałowe mają karty graficzne?
4. Jakich znasz producentów chipsetów graficznych?
5. Jakich znasz producentów kart graficznych?

54

Karty graficzne NVIDIA

ZAGADNIENIA

- Modele kart graficznych NVIDIA
- Parametry kart graficznych NVIDIA

Każda seria kart graficznych zawiera zazwyczaj jakieś nowe rozwiązanie technologiczne. Każda rodzina kart obejmuje modele najtańsze, średnie i najbardziej wydajne. Każdy może więc znaleźć model odpowiadający jego wymaganiom oraz możliwościom finansowym. Zazwyczaj najlepsze modele wchodzi w skład sztandarowych serii producenta i konkurują z podobnymi modelemi z serii konkurenta. Ostatnie modele serii są zazwyczaj dwurdzeniowe.

Rodzaje kart graficznych NVIDIA

Parametry omawianych kart graficznych zestawiono w tabelach 54.1–54.4

Oznaczenia

- GT – standardowa wersja układu graficznego,
- GS, LE – okrojona (słabsza) wersja układu graficznego (mniejsza szyna, mniejsza częstotliwość GPU lub słabsze pamięci GDDR),
- GTX – najwydajniejsza wersja układu graficznego,
- GX2 – dwurdzeniowa wersja układu graficznego,

Procesory strumieniowe – stosowane w kartach graficznych pomagają w przetwarzaniu równoległym różnych operacji

Tabela 54.1. GeForce 200 Direct X 10

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Liczba rdzeni CUDA
GT 220	625 MHz	1580 MHz	GDDR3	1024 MB	128 b	48
GT 240	550 MHz	2000 MHz 3400 MHz	GDDR3 GDDR5	512, 1024 MB	128 b	96
GTS 240	675 MHz	2200 MHz	GDDR3	1024 MB	256 b	112
GTS 250	738 MHz	2200 MHz	GDDR3	512, 1024 MB	256 b	128
GTX 260	576 MHz	2000 MHz	GDDR3	896 MB	448 b	192
GTX 275	633 MHz	2268 MHz	GDDR3	896 MB	448 b	240
GTX 280	602 MHz	2214 MHz	GDDR3	1024 MB	512 b	240

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Liczba rdzeni CUDA
GTX 285	648 MHz	2484 MHz	GDDR3	1024 MB	512 b	240
GTX 295 X2	576 MHz	2000 MHz	GDDR3	896 MB x2	448 b x2	240x2

Tabela 54.2. GeForce 400 Direct X 11

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Liczba rdzeni CUDA
GT 420	700 MHz	1800 MHz	GDDR3	2048 MB	128 b	48
GT 430	700 MHz	1600 MHz 1800 MHz	GDDR3	2048 MB	128 b	96
GT 440	594 MHz	1600 MHz 1800 MHz	GDDR3	1,5 lub 3 GB	192 b	144
GTS 450	790 MHz	4000 MHz	GDDR5	1,5 GB	192 b	144
GTS 460	650 MHz	3400 MHz	GDDR5	1 GB	256 b	336
GTX 465	607 MHz	3206 MHz	GDDR5	1 GB	256 b	352
GTX 470	607 MHz	3348 MHz	GDDR5	1280 MB	320 b	448
GTX 480	700 MHz	3696 MHz	GDDR5	1536 MB	384 b	480

Tabela 54.3. GeForce 500 Direct X 11

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Liczba rdzeni CUDA
GT 510	523 MHz	1800 MHz	GDDR3	1024 MB	64 b	48
GT 520	810 MHz	1800 MHz	GDDR3	1024, 2048 MB	64 b	48
GT 530	700 MHz	1800 MHz	GDDR3	1024, 2048 MB	128 b	96
GT 545	720 MHz	1800 MHz	GDDR3	1,5 lub 3 GB	192 b	144
GT 545	870 MHz	4000 MHz	GDDR5	1 GB	128 b	144
GTX 550 Ti	900 MHz	4100 MHz	GDDR5	1 GB	192 b	192
GTX 560	950 MHz	4000 MHz	GDDR5	1 GB	256 b	336
GTX 560 SE	736 MHz	3800 MHz	GDDR5	1 GB	192 b	288
GTX 570	732 MHz	3800 MHz	GDDR5	1280 MB	320 b	480
GTX 580	772 MHz	4000 MHz	GDDR5	1,5 GB	385 b	512
GTX 590 X2	607 MHz	3400 MHz	GDDR5	1,5 GB x 2	384 b x2	1024

Tabela 54.4. GeForce 600 Direct X 11

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Liczba rdzeni CUDA
GT 610	810 MHz	1800 MHz	GDDR3	1024 MB	64 b	48
GT 620	700 MHz	1800 MHz	GDDR3	1024 MB	64 b	96
GT 630	810 MHz	1800 MHz 3200 MHz	GDDR3 GDDR5	1024, 2048 MB	128 b	96
GT 640	900 MHz	1800 MHz	GDDR3	2 GB	128 b	384
GTX 670	980 MHz	6000 MHz	GDDR5	2 GB	256 b	1344
GTX 680	1058 MHz	6000 MHz	GDDR5	2 GB	256 b	1536
GTX 690 X2	1019 MHz	6000 MHz	GDDR5	2x2 GB	512 b	3072

GeForce CUDA

To architektura obliczeniowa umożliwiająca wzrost wydajności obliczeń dzięki wykorzystaniu mocy GPU zamiast CPU. Obecnie korzysta z tej architektury wielu naukowców oraz programistów. Wykonują oni dzięki niej bardzo skomplikowane operacje z zakresu fizyki, biologii, matematyki i innych dziedzin nauki.

Tabela 54.5. GeForce 700 DirectX 11 i 12

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Liczba rdzeni CUDA
GT 710	954 MHz	1800 MHz	GDDR3	1, 2 GB	64 b	192
GT 720	797 MHz	1800 MHz 5000 MHz	GDDR3 GDDR5	1, 2 GB	64 b	192
GT 730	700 MHz 902 MHz	1800 MHz 5000 MHz	GDDR3 GDDR5	1, 2 GB	64 b 128 b	384
GT 740	993 MHz 1085 MHz	1800 MHz 5000 MHz	GDDR3 GDDR5	2 GB, 4GB	128 b	384
GTX 745	1033 MHz	1800 MHz	GDDR3	4 GB	128 b	384
GTX 750	1020 MHz	5000 MHz	GDDR5	1GB, 2 GB, 4GB	128 b	512
GTX 750 Ti	1020	5400	GDDR5	1GB, 2 GB, 4GB	128 b	640
GTX 760	980	5808, 6008	GDDR5	1,5 lub 3 GB 2 GB, 4GB	192 b 256 b	1152
GTX 760 Ti	915	6008	GDDR5	2 GB	256 b	1344
GTX 770	1046	7010	GDDR5	2 GB, 4GB	256 b	1536

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Liczba rdzeni CUDA
GTX 780	863	6008	GDDR5	3, 6 GB	384 b	2304
GTX 780 Ti	876	7000	GDDR5	3 GB	384b	2880
GTX Titan	837	6008	GDDR5	6 GB	384 b	2688
GTX Titan Black	889	7000	GDDR5	6 GB	384 b	2880
GTX Titan Z	705	7000	GDDR5	2 x 6 GB	2 x 384b	5760

Tabela 54.6. GeForce 900 DirectX 11 i 12

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Liczba rdzeni CUDA
GTX 950	1024 MHz	6610 MHz	GDDR5	2, 4 GB	128	768
GTX 960	1127 MHz	7010 MHz	GDDR5	2, 4 GB	128	1024
GTX 970	1050 MHz	7010 MHz	GDDR5	3584+512 MB	224+32	1664
GTX 980	1126 MHz	7010 MHz	GDDR5	4 GB	256	2048
GTX 980 Ti	1000 MHz	7010 MHz	GDDR5	6 GB	384	2816
GTX Titan X	1000 MHz	7010 MHz	GDDR5	12 GB	384	3072

Tabela 54.7. GeForce 1000 DirectX 12

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Liczba rdzeni CUDA
GTX 1050	1354	7000	GDDR5	2 GB	128	640
GTX 1050 Ti	1290	7000	GDDR5	4 GB	128	768
GTX 1060	1506	8000	GDDR5	3, 6 GB	192	1152, 1280
GTX 1070	1506	8000	GDDR5	8 GB	256	1920
GTX 1080	1607	10000	GDDR5X	8 GB	256	2560
GTX 1080 Ti	1480	11000	GDDR5X	11 GB	352	3584
GTX Titan X	1417	10000	GDDR5X	12 GB	384	3584

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz serie kart graficznych NVIDIA?
2. Czym różnią się serie GS, GT, GTX?
3. Co to jest Pixel Shader i Vertex Shader?
4. Co oznacza technologia CUDA?

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przeanalizuj serie kart graficznych GeForce 200, 400, 500, 600 i wypełnij w zeszycie poniższą tabelę. Zwróć uwagę, jak zmieniały się kolejne wersje układów graficznych.

Układ graficzny	Zakres częstotliwości rdzenia	Zakres częstotliwości pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Ilość rdzeni CUDA
GeForce 200						
GeForce 400						
GeForce 500						
GeForce 600						

2. Przeanalizuj serie kart graficznych GeForce 700, 900, 1000 i wypełnij w zeszycie poniższą tabelę. Zwróć uwagę, jak zmieniały się kolejne wersje układów graficznych.

Układ graficzny	Zakres częstotliwości rdzenia	Zakres częstotliwości pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Ilość rdzeni CUDA
GeForce 700						
GeForce 900						
GeForce 1000						

55

Karty graficzne ATI

ZAGADNIENIA

- Modele kart graficznych ATI
- Parametry kart graficznych ATI

Rodzina kart graficznych ATI

Firma ATI, konkurent firmy NVIDIA na rynku kart graficznych, wprowadza do swoich produktów nowe rozwiązania technologiczne, aby dorównać rywalowi.

W tabelach 55.1–55.4 zestawiono karty graficzne ATI Radeon HD 4000, 5000, 6000, 7000.

Tabela 55.1. Radeon HD 4000 Direct X 10

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Jednostki zunifikowane
HD 4350	600 MHz	1000 MHz	GDDR2	256, 512, 1024 MB	64 b	80
HD 4550	600 MHz	1600 MHz	GDDR3	512, 1024 MB	64 b	80
HD 4650	600 MHz 700 MHz	1000 MHz 1800 MHz	GDDR2 GDDR3	512, 1024 MB	128 b	320
HD 4670	750 MHz	2000 MHz	GDDR3	512, 1024 MB	128 b	320
HD 4770	750 MHz	3200 MHz	GDDR5	512, 1024 MB	128 b	640
HD 4830	575 MHz	1800 MHz	GDDR3	512, 1024 MB	128 b	640
HD 4850	625 MHz	2000 MHz 3600 MHz	GDDR3 GDDR5	512, 1024 MB	256 b	800
HD 4870	750 MHz	3600 MHz	GDDR5	512, 1024 MB	256 b	800
HD 4890	850 MHz	3900 MHz	GDDR5	1024 MB	256 b	800
HD 4870 X2	750 MHz	3600 MHz	GDDR5	2x 1024 MB	256 b	1600

Tabela 55.2. Radeon HD 5000 Direct X 11

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Jednostki zunifikowane
HD 5450	650 MHz	800 MHz 1600 MHz	GDDR2 GDDR3	512, 1024 MB	64 b	80
HD 5550	550 MHz	800 MHz 1600 MHz	GDDR2 GDDR3	512, 1024 MB	128 b	320

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Jednostki zunifikowane
HD 5570	650 MHz	1600 MHz	GDDR3	1024 MB	128 b	400
HD 5670	775 MHz	4000 MHz	GDDR5	512, 1024 MB	128 b	400
HD 5750	700 MHz	4600 MHz	GDDR5	1024 MB	128 b	720
HD 5770	850 MHz	4800 MHz	GDDR5	1024 MB	128 b	800
HD 5830	800 MHz	4000 MHz	GDDR5	1024 MB	128 b	1120
HD 5850	725 MHz	4000 MHz	GDDR5	1024 MB	256 b	1440
HD 5870	850 MHz	4800 MHz	GDDR5	1024, 2048 MB	256 b	1600
HD 5970	725 MHz	4000 MHz	GDDR5	1024, 2048 MB	256 b	3200

Tabela 55.3. Radeon HD 6000 Direct X 11

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Jednostki zunifikowane
HD 6450	625-750 MHz	1600 MHz 3600 MHz	GDDR3 GDDR5	512, 1024 MB	64 b	160
HD 6570	650 MHz	1800 MHz 4000 MHz	GDDR3 GDDR5	512, 1024, 2048 MB 512, 1024 MB	128 b	480
HD 6670	800 MHz	4000 MHz	GDDR5	512, 1024 MB	128 b	480
HD 6750	700 MHz	4600 MHz	GDDR5	512, 1024 MB	128 b	720
HD 6770	775 MHz	4600 MHz	GDDR5	512, 1024 MB	128 b	720
HD 6790	840 MHz	4200 MHz	GDDR5	512, 1024 MB	128 b	800
HD 6850	775 MHz	4000 MHz	GDDR5	1024 MB	256 b	960
HD 6870	900 MHz	4200 MHz	GDDR5	1024 MB	256 b	1120
HD 6950	800 MHz	5000 MHz	GDDR5	2048 MB	256 b	1408
HD 6970	880 MHz	5500 MHz	GDDR5	2048 MB	256 b	1536
HD 6990	830 MHz	5000 MHz	GDDR5	4096 MB	256 b	3072

Tabela 55.4. Radeon HD 7000 Direct X 12

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Jednostki zunifikowane
HD 7750	900 MHz	4500 MHz	GDDR5	1, 2 GB	128 b	512
HD 7770	1000 MHz	4500 MHz	GDDR5	1, 2 GB	128 b	640
HD 7850	860 MHz	4800 MHz	GDDR5	2 GB	256 b	1024
HD 7870	1000 MHz	4800 MHz	GDDR5	2 GB	256 b	1280

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Jednostki zunifikowane
HD 7950	800 MHz	5000 MHz	GDDR5	3 GB	384 b	1792
HD 7970	925 MHz	5500 MHz	GDDR5	3 GB	384 b	2048
HD 7990	850 MHz	5000 MHz	GDDR5	3 GB	384 b	4096

Parametry najnowszych kart graficznych przedstawiono w tabelach poniżej.

Tabela 55.5. Radeon RX200 Direct X 12

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Procesory strumieniowe
R5 230	625 MHz	1066 Mhz	GDDR3	1, 2 GB	64 b	160
R7 240	780 MHz	1125 Mhz	GDDR3 GDDR5	2 GB	128 b	320
R7 250	1000 MHz	1150 MHz	GDDR5	1, 2 GB	128 b	384
R7 250X	1000 MHz	1125 MHz	GDDR5	1, 2 GB	128 b	640
R7 260	1000 MHz	1500 MHz	GDDR5	1 GB	128 b	768
R7 260X	1000 MHz	1625 MHz	GDDR5	1, 2 GB	128 b	896
R7 265	925 MHz	1400 MHz	GDDR5	2 GB	256 b	1024
R9 270	900 MHz	1400 MHz	GDDR5	2 GB	256 b	1280
R9 270X	1000 MHz	1400 MHz	GDDR5	2, 4 GB	256 b	1280
R9 280	850 MHz	1250 MHz	GDDR5	3 GB	384 b	1792
R9 280X	850 MHz	1500 MHz	GDDR5	3 GB	384 b	2048
R9 285	918 MHz	1375 MHz	GDDR5	2 GB	256 b	1792
R9 290	947 MHz	1250 MHz	GDDR5	4 GB	512 b	2560
R9 290X	1000 MHz	1250 MHz	GDDR5	4, 8 GB	512 b	2816
R9 295x2	1018 MHz	1250 MHz	GDDR5	2 x 4 GB	2 x 512 b	5632

Tabela 55.6. Radeon RX300 Direct X 12

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Procesory strumieniowe
R7 350	925 MHz	1625 MHz	GDDR5	1, 2 GB	128 b	768
R7 360	1050 MHz	1625 MHz	GDDR5	2 GB	128 b	768
R7 370	975 MHz	1400 MHz	GDDR5	2, 4 GB	256 b	1024
R7 370X	1000 MHz	1400 MHz	GDDR5	2, 4 GB	256 b	1024

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Procesory strumieniowe
R9 380	970 MHz	1450 MHz	GDDR5	2, 4 GB	256 b	1792
R9 380X	970 Mhz	1425 Mhz	GDDR5	4 GB	256 b	2048
R9 390	1000 MHz	1500 MHz	GDDR5	8 GB	512 b	2560
R9 390X	1050 MHz	1500 MHz	HBM	8 GB	512 b	2816
R9 Fury	1000 MHz	500 MHz	HBM	4 GB	4096 b	3584
R9 Nano	1000 MHz	500 MHz	HBM	4 GB	4096 b	4096
R9 Fury X	1050 MHz	500 MHz	HBM	4 GB	4096 b	4096
Pro Duo	1050 MHz	500 MHz	HBM	2 x 4 GB	2 x 4096 b	2x 4096

Tabela 55.7. Radeon RX400 Direct X 12

Układ graficzny	Częstotliwość rdzenia	Częstotliwość pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Procesory strumieniowe
R5 430	730 MHz	1800 MHz	GDDR3	1, 2 GB	128 b	384
R7 430	730 MHz	1800 MHz	GDDR3 GDDR5	1, 2, 4 GB	128 b	384
R7 450	1050 MHz	1125 MHz	GDDR5	2 GB	128 b	512
RX 460	1090 MHz	1750 MHz	GDDR5	2, 4 GB	128 b	896
RX 470	926 MHz	1650 MHz	GDDR5	4, 8 GB	256 b	2048
RX 480	1120 Mhz	2000 Mhz	GDDR5	4, 8 GB	256 b	2304

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przeanalizuj serie kart graficznych ATI RX200, RX300, RX400 i wypełnij w zeszycie poniższą tabelę. Zwróć uwagę, jak zmieniały się kolejne wersje układów graficznych.

Układ graficzny	Zakres częstotliwości rdzenia	Zakres częstotliwości pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność pamięci	Szyna pamięci	Procesory strumieniowe
ATI RX200						
ATI RX300						
ATI RX400						

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz serie kart graficznych?
2. Jakie parametry mają karty graficzne ATI?

12. Tunery telewizyjne

■ Tunery telewizyjne

56

Tunery telewizyjne

ZAGADNIENIA

- Definicja tunera telewizyjnego
- Rodzaje tunerów telewizyjnych
- Budowa tunerów telewizyjnych

Tunery telewizyjne

Tuner telewizyjny to karta rozszerzeń lub oddzielne urządzenie, dzięki któremu na ekranie monitora lub telewizora można oglądać program telewizyjny. Niektóre tunery umożliwiają także podłączenie dysku twardego lub pamięci flashdrive. Są także wyposażone w tuner radiowy i dekodery telegazety.

Rodzaje tunerów TV

- Tuner cyfrowy naziemny DVB-T.
- Tuner cyfrowy kablowy DVB-C.
- Tuner cyfrowy satelitarny DVB-S.

Tuner DVB-T (ang. *Digital Video Broadcasting-Terrestrial*) umożliwia odbiór naziemnej telewizji cyfrowej, także transmisji w wysokiej rozdzielczości wraz z dźwiękiem przestrzennym.

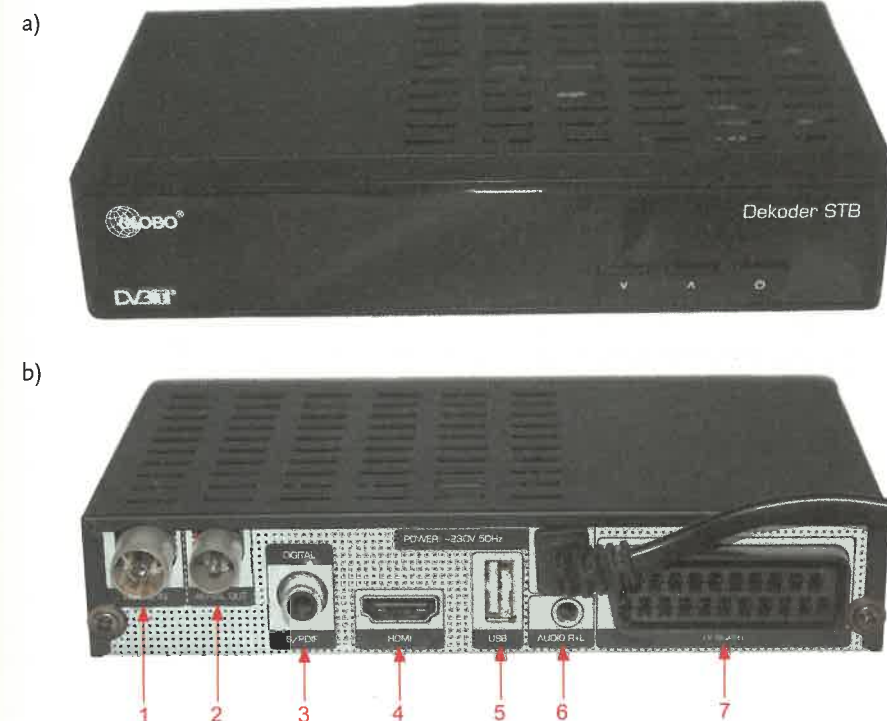
Tuner DVB-C (ang. *Digital Video Broadcasting-Cable*) służy do odbioru telewizji cyfrowej z lokalnej telewizji kablowej.

Tuner DVB-S (ang. *Digital Video Broadcasting-Satellite*) umożliwia odbiór cyfrowej telewizji satelitarnej. Wystarczy mieć antenę satelitarną dowolnej wielkości. Urządzenia te są wyposażone zazwyczaj w jedno złącze antenowe oraz odbiornik pilota na złączu RS-232 lub USB. Dostępne są także akcesoria na karty chipowe, umożliwiające oglądanie płatnej telewizji. Dodatkowym atutem tunera DVB-S jest możliwość korzystania z internetu satelitarnego.

Złącza tunerów TV

Na rysunku 56.1 pokazano budowę tunera DVB-T. Widoczne są na nim typowe złącza:

- wejście antenowe,
- wyjście antenowe,
- wyjście analogowe,
- EURO złącze analogowe,
- wyjście cyfrowe audio,
- HDMI,
- USB.



Rys. 56.1 Budowa tunera DVB-T: a) przód, b) tył

1 – wejście antenowe, 2 – wyjście antenowe, 3 – wyjście cyfrowe audio, 4 – HDMI, 5 – USB do podłączenia pendrive'a lub dysku do nagrywania-odtwarzania, 6 – wyjście analogowe audio, 7 – EURO złącze analogowe

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Uruchom dostępny tuner DVB-T przy użyciu monitora lub telewizora. Wyszukaj stacje telewizyjne dostępne w okolicy.
2. Zwróć uwagę, jakie gniazda wejścia i wyjścia ma dostępny tuner.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Zdefiniuj tuner telewizyjny.
2. Jakie są rodzaje tunerów telewizyjnych?
3. Jakie złącza mają tunery telewizyjne?

13. Karty dźwiękowe

- Karty dźwiękowe

57

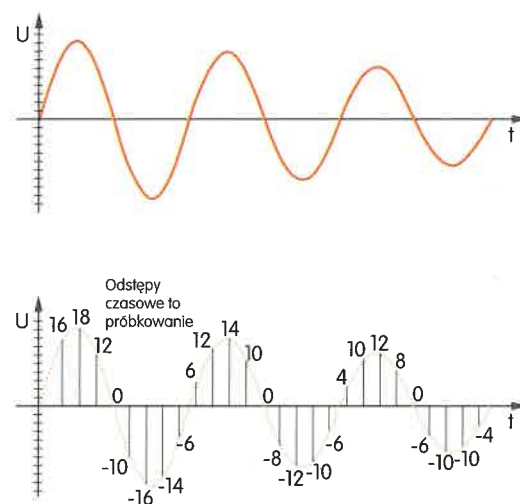
Karty dźwiękowe

ZAGADNIENIA

- Budowa karty dźwiękowej
- Działanie typowej karty dźwiękowej
- Zadania elementów kart dźwiękowych

Sygnał dźwiękowy

Sygnał dźwiękowy jest sygnałem ciągłym (analogowym) i w takiej postaci nie może być zapisany na dysku komputera. Zawarte w nim informacje muszą najpierw uzyskać postać cyfrową. Jest on więc zamieniany na sygnał cyfrowy przy użyciu przetwornika analogowo-cyfrowego A/C. Przetwornik mierzy wartość sygnału analogowego w określonym czasie – pobiera próbkę sygnału, czyli próbuje sygnał (próbkowanie). Następnie zamienia tę wartość na liczbę, która na wyjściu pojawi się w postaci dwójkowej. Przykład tego rodzaju próbkowania przedstawiono na rysunku 57.1.



Rys. 57.1. Zamiana sygnału analogowego na cyfrowy

Pomiary są dokonywane w stałych odstępach czasu, czyli ze stałą częstotliwością (tzw. częstotliwością próbkowania). Im częściej są pobierane próbki, tym dokładniej jest odwzorowywany sygnał analogowy. Częstotliwość próbkowania powinna być dwa razy większa od największej częstotliwości sygnału analogowego. Wtedy przetwarzanie nie powoduje znaczących strat informacji.

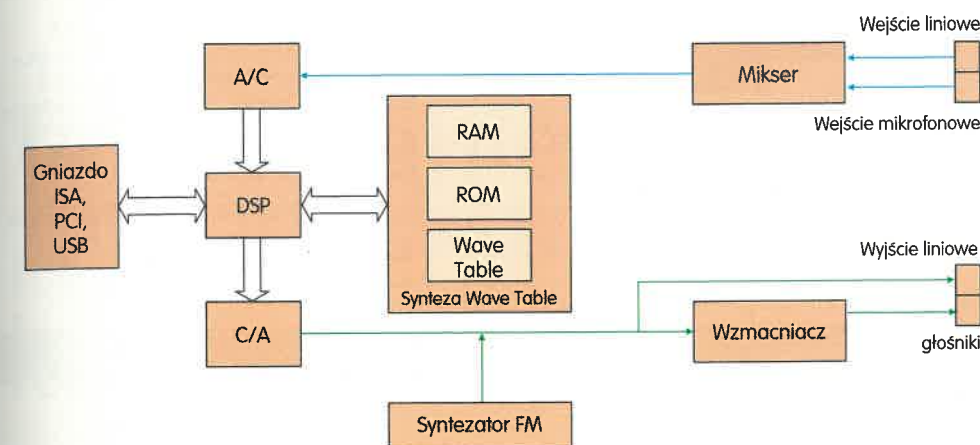
Kartę dźwiękową podłącza się do komputera poprzez interfejs, zazwyczaj ISA, PCI lub USB.

Budowa karty dźwiękowej

Karty dźwiękowe to urządzenia przetwarzające parametry elektryczne na sygnał dźwiękowy. Na rysunku 57.2 pokazano schemat blokowy karty dźwiękowej.

Karta dźwiękowa zawiera:

- procesor dźwięku DSP,
- syntezytor,
- syntezytor Wavetable,
- przetworniki A/C i C/A,
- mikser dźwięku,
- wzmacniacz wyjściowy,
- interfejs do komputera, np. ISA lub PCI,
- interfejs MIDI.



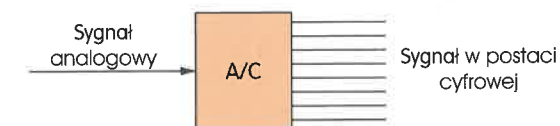
Rys. 57.2. Schemat blokowy karty dźwiękowej

Procesor dźwiękowy DSP służy do cyfrowego przetwarzania sygnału. Jest to specjalizowany procesor sygnałowy, umożliwiający kształtowanie dźwięku. Pozwala m.in. uzyskiwać efekty w postaci echa i pogłosu, miksować i korygować sygnał oraz tworzyć dźwięk przestrzenny.

Syntezytor stosuje się do generowania dźwięku za pomocą modulacji i łączenia fal oraz szumu. Działa on podobnie jak elektroniczne instrumenty muzyczne.

Przetworniki A/C i C/A zamieniają sygnał odpowiednio z analogowego na cyfrowy i z cyfrowego na analogowy. Umożliwiają rejestrację dźwięku w postaci cyfrowej i jego odtwarzanie w postaci analogowej przez głośniki.

Na rysunku 57.3 pokazano zasadę zamiany sygnału analogowego na cyfrowy.

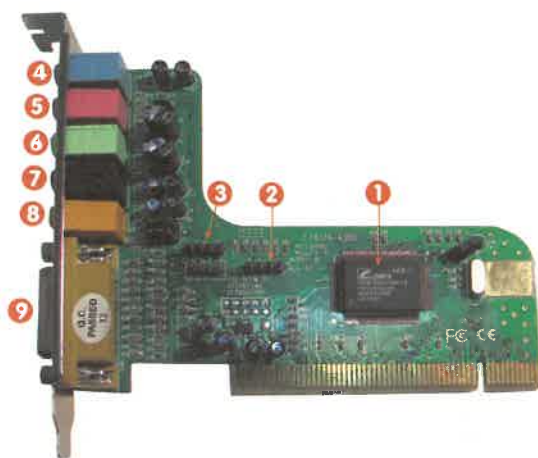


Rys. 57.3. Przetwornik A/C

Mikser dźwięku służy do łączenia sygnałów dźwięku z różnych źródeł, generatorów dźwięku, przetworników C/A, wejść zewnętrznych itp.

Wzmacniacz wyjściowy, wzmacniający sygnał analogowy, stosuje się do podłączania słuchawek lub głośników.

Interfejs MIDI służy do podłączania do komputera cyfrowych instrumentów muzycznych.



Rys. 57.4. Budowa karty dźwiękowej

1 – procesor DSP, 2 – wyjście CD, 3 – wejście AUX, 4 – wejście liniowe, 5 – wejście mikrofonowe, 6 – wyjście na głośniki przednie, 7 – wyjście na głośniki tylne, 8 – wyjście na głośnik centralny i subwoofer, 9 – MIDI

W tabeli 57.1 pokazano typowe oznaczenia gniazd i wtyków dostępnych na karcie dźwiękowej.

Tabela 57.1. Oznaczenia gniazd i wtyków na karcie dźwiękowej

Kolor gniazda	Funkcja
niebieski	wejście liniowe
różowy	wejście mikrofonu
zielony	wyjście na głośniki przednie lub słuchawki
czarny	wyjście na głośniki tylne
pomarańczowy	wyjście na głośnik centralny i subwoofer
szary	wyjście na głośniki boczne (system 7.1)

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak jest zamieniany sygnał analogowy na cyfrowy?
2. Jak jest zbudowana karta dźwiękowa?
3. Jakie wejścia i wyjścia ma karta dźwiękowa?

14. Zasilanie i chłodzenie komputera

- Zasilacze
- Pobór mocy podzespołów komputera – dobór zasilacza
- Chłodzenie komputera

58

Zasilacze

ZAGADNIENIA

- Definicja zasilacza
- Rodzaje zasilaczy
- Rodzaje złączy w zasilaczach komputerowych
- Napięcia stosowane do konkretnych urządzeń

Zasilacz komputera

Zasilacz komputera jest urządzeniem, które zamienia napięcie przemienne sieci elektrycznej na stałe napięcie potrzebne do pracy komputera.

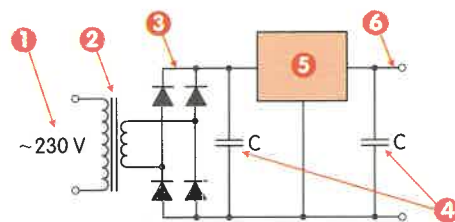
Zasilacz jest jednym z najistotniejszych elementów sprzętu komputerowego. Jego stabilna i niezawodna praca w dużej mierze przekłada się na stabilność działania i żywotność pozostałych elementów komputera. Najczęściej spotykane obecnie zasilacze komputerowe mają parametry opisane standardem ATX.

Rodzaje zasilaczy:

- liniowe,
- impulsowe.

Zasilacze liniowe

Zasilacze liniowe obniżają napięcie wejściowe prądu przemiennego. Transformator (2), jak pokazano to na rys. 58.1, obniża napięcie prądu przemiennego z 230 V do 48 V 50 Hz prądu zmiennego. Napięcie jest prostowane przez układ prostowniczy (3) – mostek Graetza. Za transformatorem znajdują się kondensatory elektrolityczne (4), których zadanie polega na filtracji napięcia stałego. Układ 5 to stabilizator napięcia. Rysunek 58.1 przedstawia uproszczony schemat działania zasilacza liniowego.

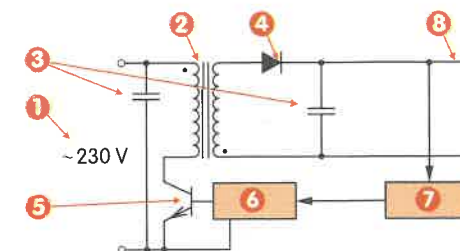


Rys. 58.1. Uproszczony schemat zasilacza liniowego
1 – wejście prądu zmiennego, 2 – transformator, 3 – mostek Graetza, 4 – kondensatory, 5 – regulator napięcia prądu stałego, 6 – wyjście prądu stałego

Głównym mankamentem zasilaczy liniowych jest ich mała sprawność. Wynika ona nie tylko ze sposobu konwersji prądu, lecz także z rozmiarów zasilaczy. Najpierw transformator musi obniżyć napięcie dostarczone na wejściu, a następnie tranzystor rozprasza pewną ilość mocy, która jest tracona jako ciepło.

Zasilacze impulsowe

W nowoczesnych komputerach są stosowane zasilacze impulsowe (ang. *Switching Power Supply*). Mimo bardziej skomplikowanej budowy stanowią one znaczne ulepszenie w stosunku do swoich poprzedników pod względem sprawności i mocy. Zasilacz impulsowy działa na zasadzie kontroli średniego napięcia dostarczanego do obciążenia. Odbywa się to poprzez otwieranie i zamykanie przełącznika z dużą częstotliwością. Ten sposób regulacji jest lepiej znany pod nazwą modulacji szerokości impulsu, czyli PWM (ang. *Pulse-Width Modulation*). Układ PWM jest najważniejszym układem wyróżniającym ten typ zasilaczy.



Rys. 58.2. Schemat zasilacza impulsowego

1 – wejście prądu przemiennego, 2 – transformator impulsowy, 3 – kondensatory, 4 – dioda, 5 – tranzystor mocy, 6 – układ kontroli napięcia, 7 – układ sprzężenia zwrotnego, 8 – wyjście prądu stałego

Załóżmy, że zasilacz impulsowy dostarcza napięcie 12 V przy obciążeniu 6 A. Gdy zapotrzebowanie obciążenia na prąd wzrośnie do 8 A, napięcie automatycznie zmaleje do około 10,67 V. Dzięki sprzężeniu zwrotnemu układ PWM odnotuje spadek napięcia i przywróci wartość napięcia do wartości 12 V.

Porównanie zasilaczy liniowych i impulsowych

Zasilacze liniowe:

- wymagają dużych transformatorów (dla zasilacza z wyjściem 16 V na każdy amper przypada 0,5 kg masy transformatora),
- wymagają dużych radiatorów, aby rozproszyć straty energii,
- mają sprawność konwersji na poziomie 50% dostarczonej mocy.

Zasilacze impulsowe:

- cechują się wysokim kosztem produkcji w porównaniu z zasilaczami liniowymi,
- są lżejsze i mniejsze niż zasilacze liniowe,
- mają sprawność dochodzącą nawet do 90%.

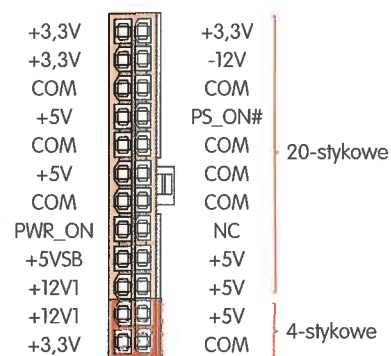
Napięcia w zasilaczach komputerowych

Wyróżniamy trzy podstawowe napięcia stosowane w zasilaczach komputerowych:

- 12 V (żółty przewód) – stosowane do zasilania silników dysków i napędów optycznych, procesora, kart graficznych,
- 5 V (czerwony przewód) – stosowane do zasilania elektroniki dysków i napędów,
- 3,3 V (pomarańczowy przewód) – stosowane do zasilania pamięci RAM, gniazd PCI.

Rodzaje złączy w zasilaczach ATX

Złącze zasilania ATX 24-pin składa się z dwóch części (rysunki 58.3 i 58.4). Pierwsza z nich to standardowa wtyczka 20-stykowa, znana ze starszych zasilaczy. Druga to 4-stykowa kostka połączona z przewodami: pomarańczowym (3,3 V), czerwonym (5 V), żółtym (12 V) i czarnym (masą).



Rys. 58.3. Schemat złącza zasilacza ATX 24-pin (20+4)

ATX 12V 4-pin jest pomocniczym złączem zasilającym, służącym do zapewnienia niezależnego źródła zasilania dla procesora. Ma dwa przewody 12 V i dwa przewody masy.



Rys. 58.5. Złącze 4-stykowe ATX 12V 4-pin do zasilania procesora napięciem 12 V

Molex 4-pin to uniwersalne złącze do zasilania dysków twardych, napędów optycznych, kart graficznych, czasami płyt głównych i innych urządzeń (rys. 58.6). W skład wiązki firmy Molex wchodzi cztery przewody: żółty (12 V), czarny (masa), czarny (masa) i czerwony (5 V).

Floppy 4-pin jest obecnie coraz rzadziej używanym złączem – służy do zasilania stacji dyskietek, kart graficznych i niektórych paneli sterujących (rys. 58.7). Jest to mniejsza odmiana złącza typu Molex.



Rys. 58.7. Złącze 4-stykowe zasilania stacji dyskietek Floppy 4-pin

SATA to złącze zasilacza ATX. Jest ono używane do zasilania urządzeń wyposażonych w pełny interfejs SATA. W skład wiązki złącza SATA wchodzi pięć przewodów: żółty (12 V), czarny (masa), czerwony (5 V), czarny (masa), pomarańczowy (3,3 V).



Rys. 58.4. 24-stykowe złącze zasilania ATX 24-pin (20+4)



Rys. 58.6. Uniwersalne złącze 4-stykowe zasilania firmy Molex



Rys. 58.8. Złącze 5-stykowe zasilania SATA

PCIe 6-pin to najmłodsze złącze. Służy do zasilania kart graficznych w gnieździe PCI Express. Karty te wymagają mocy do 150 W. Ze względu na duże zapotrzebowanie na energię wiązka zasilania PCIe składa się z trzech żółtych (12 V) i trzech czarnych przewodów (masa).

EPS12V 8-pin to złącze serwerowe, wymagane przez normę dla zasilaczy serwerowych EPS12V v1.6. Służy ono do zasilania procesorów w serwerach o większej mocy obliczeniowej. Składa się z czterech żółtych (12 V) i czterech czarnych przewodów (masa).

Wartości napięć zasilających

W tabeli 58.1 przedstawiono informacje na temat dozwolonych wartości napięć dla każdej linii zasilającej. Wartości te są zgodne z obowiązującym obecnie standardem w dziedzinie konstrukcji zasilaczy.

Tabela 58.1. Dozwolone wartości napięć zasilających

Napięcie	Tolerancja [%]	Minimum [V]	Normalne [V]	Maksimum [V]	Linia przeznaczona do zasilania
12 V ⁽¹⁾	±5	11,40	12,00	12,60	silników dysków twardych, napędów optycznych, kart graficznych PCIe, wentylatorów
12 V ₂ ⁽²⁾	±5	11,40	12,00	12,60	procesorów przez złącza ATX12V 4 pin lub EPS12V 8 pin
3,3 V ⁽³⁾	±5	3,14	3,30	3,47	pamięci RAM, niektórych kart graficznych
5 V	±5	4,75	5,00	5,25	kart graficznych, elektroniki dysków twardych, urządzeń USB
-12 V	±10	-10,80	-12,00	-13,20	
5 V _{sb}	±5	4,75	5,00	5,25	urządzeń USB, umożliwia uruchomienie komputera
-5V ⁽⁴⁾	±10	-4,50	-5,00	-5,50	kart ISA

⁽¹⁾ Przy obciążeniu szczytowym norma ATX dopuszcza 10% odchylenia dla linii 12 V1, czyli są dozwolone napięcia 10,80–13,20 V.

⁽²⁾ Przy obciążeniu szczytowym minimalne napięcie dla linii 12 V2 musi być większe niż 11,0 V.

⁽³⁾ Tolerancja napięcia 3,3 V jest wymagana dla głównego złącza ATX oraz złącza SATA (jeśli są używane).

⁽⁴⁾ Linia -5 V została usunięta w normie ATX12V v2.0, gdyż nie ma zastosowania w nowoczesnych komputerach (korzystały z niej kiedyś karty na złączach ISA). Większość płyt głównych nie rozpoznaje poprawnie wartości tego napięcia.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Sprawdź, jakie wtyczki zasilania ma dostępny zasilacz komputerowy.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest zasilacz?
2. Jakie są rodzaje zasilaczy?
3. Jakie złącza stosuje się w zasilaczach komputerowych?
4. Jakie są podstawowe napięcia w zasilaczach komputerowych?

59

Pobór mocy podzespołów komputera – dobór zasilacza

ZAGADNIENIA

- Moc pobierana przez podstawowe elementy komputera
- Dobór zasilacza do parametrów komputera

Pobór mocy podstawowych elementów komputera

Każdy z elementów komputera pobiera określoną moc, którą należy obliczyć, zanim wybierze się zasilacz. Poniżej przedstawiono średnią moc pobieraną przez przykładowe urządzenia jednostki komputerowej.

Podstawowe urządzenia jednostki komputerowej

- płyta główna: 35 W,
- pamięć RAM: 15 W,
- dysk twardy: 25 W,
- napęd optyczny: 30 W,
- procesor: 65–125 W (w zależności od typu),
- karta graficzna: 70–300 W (w zależności od typu).

Pozostałe urządzenia komputerowe

- monitor CRT: ok. 400 W,
- monitor LCD: ok. 60 W,
- drukarka atramentowa: ok. 25 W,
- drukarka laserowa: ok. 500 W,
- urządzenie wielofunkcyjne atramentowe: ok. 35 W (bez użycia skanera),
- urządzenie wielofunkcyjne laserowe: ok. 600 W (bez użycia skanera),
- skaner: ok. 200 W (podczas skanowania),
- router: ok. 10 W.

Jak widać, największa rozbieżność pobieranej mocy występuje w przypadku procesorów i kart graficznych. Wynika to z różnic między modelami. Modele podstawowe pobierają moc z przedziału niższego, a modele wyższe – z przedziału maksymalnego, np.

- procesory energooszczędne i modele niższe: ok. 65W,
- procesory średniego szczebla: 90–100 W,
- procesory najbardziej wydajne: ok. 125 W,
- podstawowe karty graficzne: 70 W,
- standardowe karty graficzne: 120 W,
- najwydajniejsze karty graficzne: 300 W.

Kryteria wyboru zasilacza

Przy wyborze zasilacza nie należy kierować się tylko jego mocą. Nieodpowiedni zasilacz może spowodować duże szkody w komputerze. Ważnym elementem w zasilaczu są linie 12 V oraz obciążenie na tych liniach, a także PFC (*power factor correction* – korekcja współczynnika mocy). Według przepisów PFC musi być montowana we wszystkich nowych zasilaczach. Warto też zwrócić uwagę na poziom hałasu generowanego przez zasilacz. Dobrze jest zaopatrzyć się w zasilacz z wentylatorem 12 cm zamiast 8 cm. Im większy wentylator, tym wolniej pracuje, czyli generuje mniej hałasu.

Należy przede wszystkim pamiętać, aby nie dobierać zasilacza idealnie do mocy, jaką pobiera komputer. Każdy zasilacz powinien mieć pewien „zapas” mocy, gdyż w przeciwnym razie będzie pracował na niemal 100% swoich możliwości.

Przykłady mocy współczesnych zasilaczy: 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 850, 1000, 1200 W.

Wiele współczesnych zasilaczy ma odłączane przewody zasilające, możemy więc korzystać jedynie z tych, których w danej chwili potrzebujemy. Dzięki temu oszczędzimy miejsce wewnątrz jednostki centralnej.

Zasilacze z odłączanymi przewodami

Niektórzy producenci zasilaczy wprowadzili na rynek modele z odpinanymi wtykami zasilania. Rozwiązanie to umożliwia zaoszczędzenie miejsca w jednostce centralnej, ponieważ używamy jedynie wtyków zasilania, których w danej chwili potrzebujemy. Przykład takiego zastosowania przedstawia rysunek 59.1.



Rys. 59.1. Zasilacz z odłączanymi wtykami zasilania
1 – wtyki zasilania PCI Express, 2 – wtyki zasilania molex i S-ATA

Producenci zasilaczy komputerowych

- Be Quiet
- Chieftec
- I-BOX
- Modcom
- Xilence
- Tagan
- OCZ
- Zalman

PRZYKŁAD 59.1.

Po obliczeniu mocy pobieranej przez nasz komputer uzyskaliśmy 350 W. Powinniśmy więc wybrać zasilacz o mocy min. 400 W, a najlepiej 450 W, aby mieć zapas mocy. Jeżeli jednak planujemy w najbliższym czasie zmienić główne podzespoły komputera, np. procesor lub kartę graficzną, trzeba od razu przemyśleć zakup zasilacza o dużo większej mocy.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Sprawdź, jakie jest natężenie prądu przy napięciu +12 V i +5 V w dostępnym zasilaczu.
2. Skorzystaj z internetu i odszukaj zasilacze o mocy powyżej 500 W z odłączanymi przewodami. Zwróć uwagę na producentów i tabliczki znamionowe tych zasilaczy.
3. Określ podzespoły swojego komputera i postaraj się wyliczyć, jaką pobierają moc.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jaką moc pobierają podstawowe elementy komputera?
2. Jakich znasz producentów zasilaczy?
3. Jak należy dobierać zasilacz do komputera?

60

Chłodzenie komputera**ZAGADNIENIA****■ Rodzaje chłodzenia komputera****Chłodzenie**

Współczesne komputery wydzielają duże ilości ciepła, wymagają więc intensywnego chłodzenia. Zatrzymanie pracy chłodzenia lub jego brak w układach, w których było ono przewidziane, może spowodować ich uszkodzenie na skutek przegrzania.

Rodzaje chłodzenia

- Chłodzenie aktywne:
 - wentylatory;
 - chłodzenie wodne.
- Chłodzenie pasywne:
 - radiator;
 - *heat pipe*.

Chłodzenie aktywne

Chłodzenie aktywne polega na tym, że wentylator wymusza ruch powietrza w pobliżu powierzchni, na której jest zamontowany, przez co zwiększa odprowadzanie ciepła. W starszych układach płyt głównych wentylator obraca się ze stałą prędkością. W nowszych prędkość obrotowa wentylatora może być regulowana, wentylator może się też wyłączać.



Rys. 60.1. Wentylator

Chłodzenie wodne

Chłodzenie wodne polega na chłodzeniu elementów mechanicznych lub elektronicznych przy użyciu układu, w którym znajduje się specjalny płyn chłodniczy. System chłodzenia wodnego, niezależnie od miejsca zastosowania, składa się zawsze z następujących elementów:

- bloków chłodzących – wymienników ciepła;
- chłodnicy, która również jest wymiennikiem ciepła;
- pompy, która wymusza kontrolowany obieg płynu;
- zbiornika wyrównującego;
- układu rur, które łączą ze sobą pompę, bloki chłodzące, chłodnicę i zbiornik wyrównawczy.

Chłodzenie pasywne

Chłodzenie pasywne (bez użycia wentylatorów) nie jest często spotykane. Stosowanie tej metody w komputerach nie sprawdza się ze względu na jej stosunkowo niską wydajność. Coraz częściej zdarzają się jednak konstrukcje umożliwiające chłodzenie pasywne niektórych komponentów komputera. Chłodzenie pasywne odbywa się przy użyciu radiatora lub specjalnej rurki zwanej *heat pipe*.



Rys. 60.2. Radiator



Rys. 60.3. Heat pipe na karcie graficznej

Radiator jest elementem o dużej powierzchni, wykonanym z materiału dobrze przewodzącego ciepło (metal). Może łatwo odbierać ciepło, np. z procesora, i oddawać je do otaczającego powietrza (rys. 60.2).

Heat pipe to rurka, którą po odpompowaniu powietrza wypełniono niewielką ilością płynu. Płyn przy nieznacznym podgrzaniu absorbuje ciepło, zamienia się w parę i unosi do drugiego końca rurki, dzięki czemu doskonale odprowadza ciepło. Rurki takie są stosowane zazwyczaj w systemach chłodzenia kart graficznych (rys. 60.3).

Do procesorów z ostatnich serii lub Black Edition są dołączane zazwyczaj chłodzenia aktywne z systemem *heat pipe* w celu polepszenia chłodzenia. Na rysunku 60.4 przedstawiono właśnie takie rozwiązanie.



Rys. 60.4. Połączenie w radiatorze chłodzenia aktywnego i *heat pipe*

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z programu do diagnostyki komputera, np. Everest, i sprawdź, jaką temperaturę mają chłodzone elementy dostępnego komputera: procesor i karta graficzna.
2. Obciąż procesor i kartę graficzną programem testującym. Sprawdź, jak zmienia się temperatura poszczególnych podzespołów komputera.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz rodzaje chłodzenia?
2. Co to jest *heat pipe*?
3. Z jakich elementów składa się chłodzenie wodne?

15. Urządzenia peryferyjne

- Transmisja danych oraz interfejsy COM i LPT
- Interfejsy USB
- Interfejs FireWire i interfejsy bezprzewodowe
- Klawiatury i urządzenia wskazujące
- Drukarki igłowe
- Drukarki atramentowe i sublimacyjne
- Drukarki laserowe
- Drukarki termiczne i termotransferowe
- Drukarki 3D
- Skanery
- Urządzenia wielofunkcyjne
- Plotery
- Aparaty cyfrowe
- Kamery cyfrowe
- Urządzenia do monitoringu
- Systemy głośników
- Monitory CRT
- Monitory LCD
- Wyświetlacze plazmowe i OLED
- Projektory multimedialne
- Materiały eksploatacyjne do drukarek
- Konserwacja urządzeń peryferyjnych

61

Transmisja danych oraz interfejsy COM i LPT

ZAGADNIENIA

- Rodzaje transmisji danych
- Interfejsy urządzeń peryferyjnych
- Parametry interfejsów peryferyjnych

Interfejsy urządzeń peryferyjnych

Interfejsem nazywa się urządzenie służące do połączenia dwóch innych urządzeń w sposób umożliwiający transmisję danych między nimi. Łączy on z płytą główną urządzenia zewnętrznego, takie jak klawiatura, mysz, drukarka czy monitor.

Transmisja danych

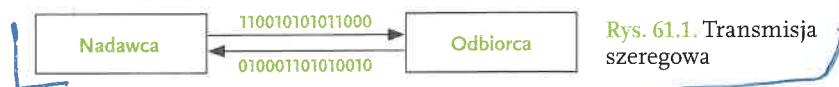
Transmisja danych między urządzeniami może się odbywać na różne sposoby.

Rodzaje transmisji danych:

- szeregową – bity informacji są przesyłane kolejno, bit po bicie,
- równoległą – jednocześnie jest przesyłany cały bajt, a potem kolejny,
- synchroniczną – informacje są przesyłane w jednakowych odstępach czasu,
- asynchroniczną – informacje są przesyłane w dowolnych odstępach czasu, przy czym początek i koniec przesyłanych danych oznacza się w specjalny sposób.

Transmisja szeregową

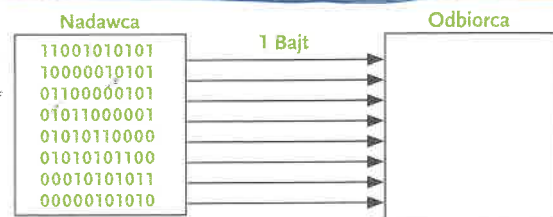
Przy transmisji szeregową do wysyłania danych jest wymagany co najmniej jeden przewód, ponieważ wysyłanie następuje bit po bicie. Jednak w takim wypadku odbiorca nie mógłby wysłać danych do nadawcy, dopóki ten nadaje. Ulepszeniem transmisji jest wprowadzenie drugiego przewodu.



Rys. 61.1. Transmisja szeregową

Transmisja równoległą

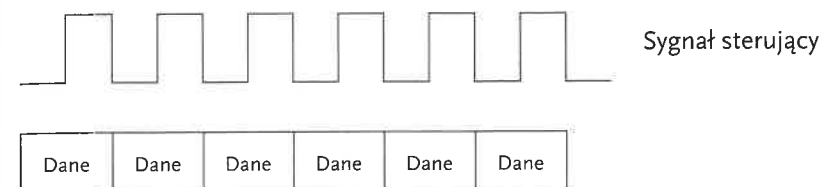
Dane przesyłane są w porcjach po 8, 16, 32 lub 64 bity, czyli wielokrotności bajtów.



Rys. 61.2. Transmisja równoległą

Transmisja synchroniczna

Przesyłaniem danych zarządza sygnał sterujący.



Rys. 61.3. Transmisja synchroniczna

Transmisja asynchroniczna

Wadą tego rozwiązania jest konieczność robienia odstępów pomiędzy wysyłanymi danymi. Odstępy te muszą być oznaczane jako start i stop.



Rys. 61.4. Transmisja asynchroniczna

Rodzaje interfejsów urządzeń peryferyjnych

- COM (RS-232C) – szeregowy;
- LPT (IEEE 1284 / Centronics) – równoległy;
- USB – szeregowy;
- FireWire (IEEE 1394) – szeregowy;
- IrDA – bezprzewodowy;
- Bluetooth – bezprzewodowy.

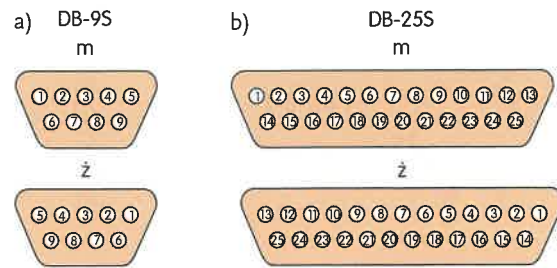
Interfejs COM (RS-232C)

Złącze oznaczone na tylnej ścianie obudowy komputera jako COM to złącze interfejsu szeregowego RS-232C. Standard RS-232 zaprojektowano w 1962 roku w wersji 25-stykowej (DB-25S). Takie złącza były montowane w starszych komputerach z płytą główną AT. Obecnie wykorzystuje się mniejszą, 9-stykową wersję złącza (DB-9). Przesyła się nim: dwa sygnały danych, dwa sygnały sterujące urządzeniem zewnętrznym oraz cztery sygnały kontrolne (odbierane od urządzenia) i jedną masę.

Parametry interfejsu COM

- Szybkość przesyłania danych: do 1 Mb/s.
- Długość kabla: do 15 m.
- Liczba urządzeń do podłączenia: 1.
- Liczba komputerów do podłączenia: 1.
- Możliwość podłączenia: myszy, modemu, sprzętu diagnostycznego.

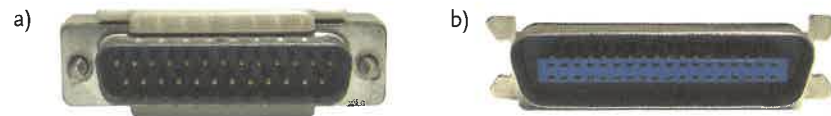
Na rysunku 61.5 pokazano interfejs COM w wersji 9-stykowej i 25-stykowej.



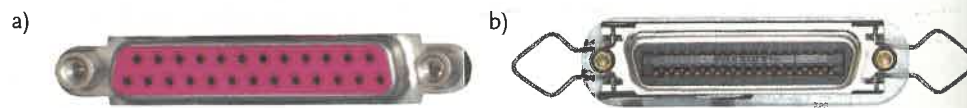
Rys. 61.5. Złącze COM (RS-232C)
m – męskie (do komputera), ż – żeńskie (do urządzenia)

Interfejs LPT (IEEE 1284 / Centronics)

LPT jest złączem interfejsu równoległego, opisanego standardem IEEE 1284. Opracowano go w 1994 roku jako 25-stykowy port równoległy, wykorzystywany przede wszystkim do podłączenia urządzeń peryferyjnych: drukarki, skanera, plotera. Zapewnia wsteczną kompatybilność z używanym od lat siedemdziesiątych XX wieku jednokierunkowym złączem Centronics, które dotąd stanowiło standard złącza równoległego do przesyłania informacji z komputera do drukarki.



Rys. 61.6. Wtyczki kabla LPT
m – męskie (do komputera), ż – żeńskie (do urządzenia)



Rys. 61.7. Gniazda kabla LPT: a) w komputerze, b) w urządzeniu

Parametry interfejsu LPT

- Szybkość przesyłania danych: do 3 MB/s.
 - Długość kabla: 2 m w wykonaniu standardowym bez skręcania przewodów sygnałowych z masą.
 - Liczba urządzeń do podłączenia: 64.
 - Liczba komputerów do podłączenia: 1.
 - Możliwość podłączenia: drukarki, skanera, plotera.
- Tryby pracy interfejsu IEEE 1284:
- SPP – standardowy port równoległy do 50 KB/s.
 - EPP – rozszerzony port równoległy do 3 MB/s.
 - ECP – rozszerzona zdolność portu do 3 MB/s.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz rodzaje transmisji?
2. Jakie parametry ma interfejs RS-232?
3. Ile urządzeń można podłączyć do interfejsu LPT?

62

Interfejsy USB

ZAGADNIENIA

- Rodzaje interfejsu USB
- Jak jest zbudowany interfejs USB?
- Parametry interfejsu USB

Wprowadzenie

Przypomnienie wiadomości na temat interfejsów komputera:

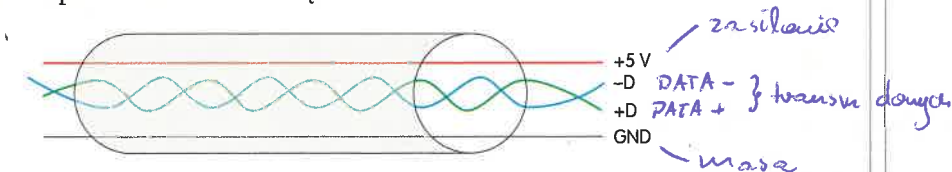
- Jakie są rodzaje transmisji danych?
- Jakie znasz rodzaje interfejsów?

Interfejs USB

Interfejs USB (ang. *Universal Serial Bus* – uniwersalna magistrala szeregową) jest odmianą sprzętowego złącza komunikacyjnego komputerów. Można nim zastąpić stare złącza szeregowo i równoległe. Złącze USB jest uniwersalne i można je wykorzystać do podłączenia do komputera wielu różnych urządzeń zewnętrznych, np. klawiatury, drukarki, skanera, pamięci przenośnej, kamery wideo, aparatu fotograficznego, telefonu komórkowego. Urządzenia podłączone w ten sposób są automatycznie wykrywane i rozpoznawane przez system. Dlatego instalacja sterowników i konfiguracja odbywają się w dużym stopniu automatycznie. Możliwe jest także podłączanie i odłączanie urządzeń bez konieczności wyłączenia czy ponownego uruchamiania komputera.

Parametry interfejsu USB

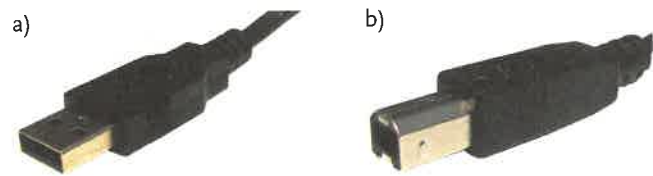
- Standardy:
 - 1.0 – 5 Mb/s, długość kabla: do 3 m;
 - 1.1 – 12 Mb/s, długość kabla: do 5 m;
 - 2.0 – 480 Mb/s, długość kabla: do 5 m;
 - 3.0 – 4800 Mb/s, długość kabla: do 5 m; (innowacje interfejsu 3.1 Gen 1)
 - 3.1 – 10 Gb/s (– 11 – 3.1 Gen 2)
 - Liczba urządzeń do podłączenia: 127;
 - Liczba komputerów do podłączenia: 1;
 - Możliwość podłączenia większości obecnie produkowanych urządzeń.
- Na rysunku 62.1 przedstawiono budowę kabla USB w standardzie 2.0.



Rys. 62.1. Budowa kabla USB 2.0

Interfejs USB oznacza się symbolem pokazanym na rysunku 62.3.

Na rysunkach 62.2, 62.4 i 62.5 przedstawiono różne wtyki, natomiast na rysunku 62.6 – gniazdo interfejsu USB 2.0.



Rys. 62.2. Wtyczki kabla USB: a) wtyk typu A (do komputera), b) wtyk typu B (do urządzenia)



Rys. 62.3. Symbol złącza USB



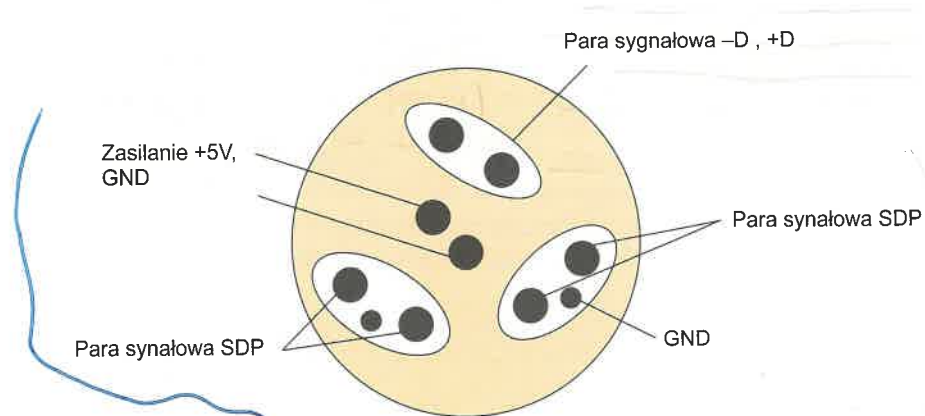
Rys. 62.4. Wtyk typu USB mikro

Rys. 62.5. Wtyk typu USB mini



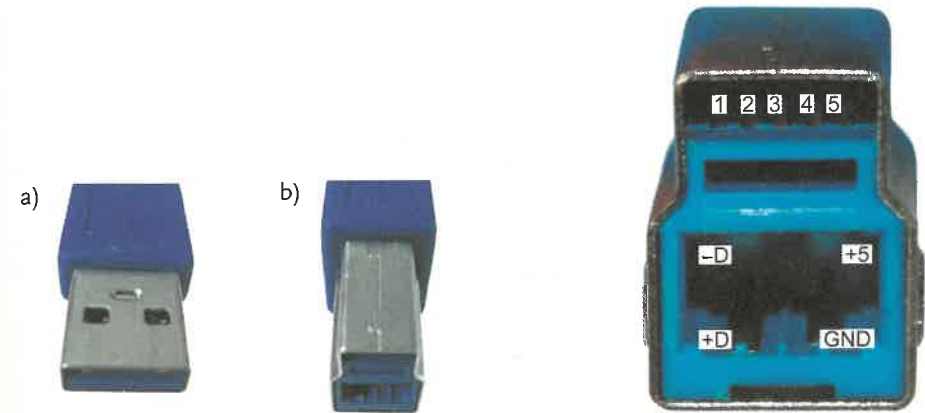
Rys. 62.6. Gniazda USB: a) w komputerze, b) w urządzeniu

Budowa przewodu USB 3.0



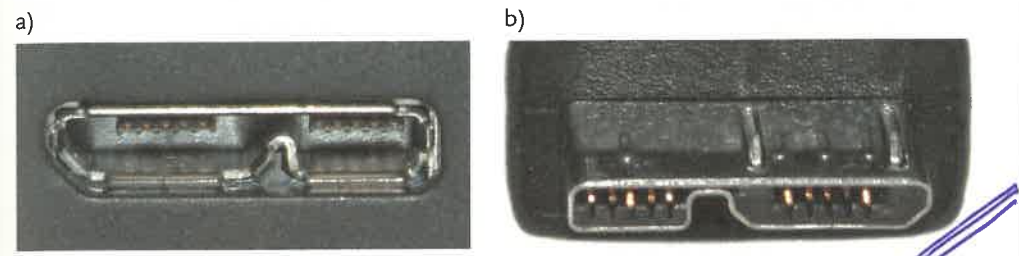
Rys. 62.7. Budowa przewodu USB 3.0

Na rysunkach poniżej przedstawiono różne gniazda i wtyki interfejsu USB 3.0



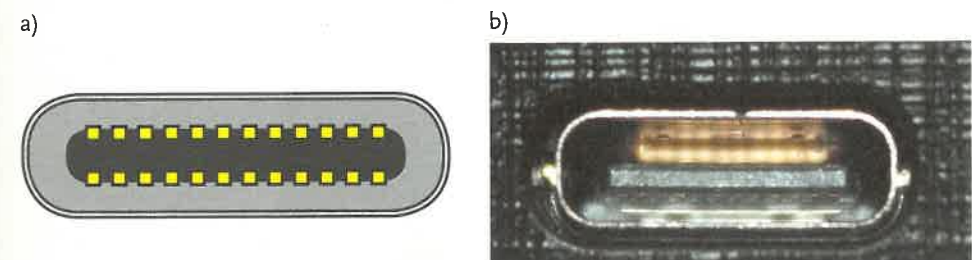
Rys. 62.8. Wtyk USB 3.0 Super Speed: a) typu A, b) typu B

Rys. 62.9. Budowa wtyku USB 3.0 typu B (1, 2 oraz 4, 5 – pary sygnałowe SDP, 3 – GND)



Rys. 62.10. Interfejs USB 3.0 micro-B: a) w urządzeniu, b) wtyk

Interfejs USB 3.1



Rys. 62.11. a) Budowa USB typu C, b) USB typu C w urządzeniu

Obciążenie portów USB

Każdy port USB ma swoje obciążenie, po którego przekroczeniu urządzenia przestają być wykrywane. Dla USB 1.1 i 2.0 obciążenie wynosi 500 mA, a dla USB 3.0 – aż 900 mA.

W płytach głównych producenci zaczęli również stosować porty USB 2.0 o większym obciążeniu, np. do ładowania urządzeń przez USB.



Rys. 62.12. Obciążenie portów USB

Kolor czarny – USB 2.0 – obciążenie 500 mA
 Kolor czerwony – USB 2.0 – obciążenie 1500 mA
 Kolor niebieski – USB 3.0 – obciążenie 900 mA

Kontrolery USB

Wyróżniamy dwa rodzaje kontrolerów USB:

- zewnętrzne,
- wewnętrzne.

Kontrolery USB zewnętrzne

Aby kontroler USB mógł obsługiwać więcej niż jedno urządzenie, należy do niego podłączyć hub USB. Trzeba jednak pamiętać, że większość hubów jest pasywna. Oznacza to, że obciążenie całego huba to obciążenie portu USB, czyli standardowo 500 mA dla USB 2.0.

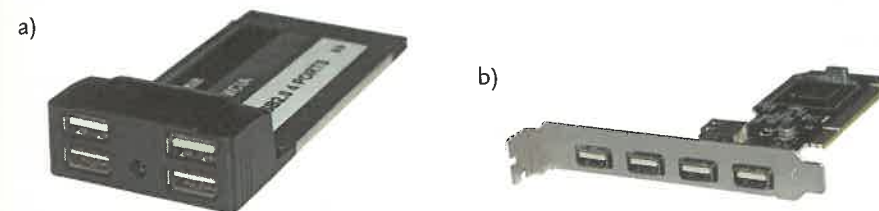
Aby hub mógł obsługiwać urządzenia z większym obciążeniem, należy zastosować do niego zasilacz, który zwiększy jego obciążenie, np. do 2 A.



Rys. 62.13. 4-portowy pasywny hub USB

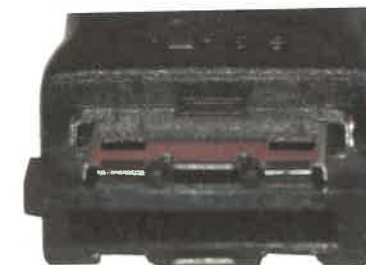
Kontrolery USB wewnętrzne

Zdarza się, że komputer obsługuje USB w starym standardzie, np. 1.1, a chcielibyśmy korzystać z urządzeń o większej prędkości. Należy wtedy podłączyć kontroler USB np. do gniazda PCI na płycie głównej. Jeżeli jednak laptop nie ma szybkiego kontrolera USB, możemy zastosować kontroler do gniazda PCMCIA. Jednocześnie zwiększy on liczbę portów w laptopie.



Rys. 62.14. Wewnętrzne kontrolery USB: a) kontroler PCMCIA do laptopa, b) kontroler PCI do komputera PC

Złącze eSATA (rys. 62.15) to zewnętrzny port SATA o przepustowości 3 Gb/s. Służy do podłączania zewnętrznych pamięci masowych, które nie muszą być montowane wewnątrz komputera, a osiągają prędkość dorównującą SATA3.



Rys. 62.15. Złącze eSATA

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz rodzaje interfejsu USB?
2. Czym różni się w budowie USB 2.0 i 3.0?
3. Z jaką szybkością działają interfejsy USB?

63

Interfejs FireWire i interfejsy bezprzewodowe

ZAGADNIENIA

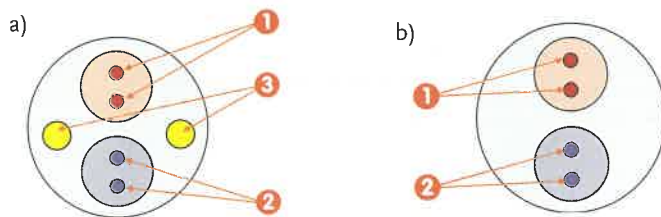
- Interfejsy bezprzewodowe
- Działanie interfejsów bezprzewodowych
- Parametry współczesnych interfejsów bezprzewodowych

Interfejs FireWire (IEEE 1394) *(opracował Apple)*

FireWire jest złączem szeregowym opisanym standardem IEEE 1394. Jest to interfejs ogólnego przeznaczenia. Służy przede wszystkim do podłączania urządzeń multimedialnych, a ze względu na częste zastosowanie w kamerach jest kojarzony głównie z kamerami cyfrowymi. Obecnie bardzo popularne stało się używanie FireWire w profesjonalnych kartach dźwiękowych i mikserach, które wykorzystują jego bardzo duże możliwości.

Istnieją dwa rodzaje kabla FireWire:

- Kabel 6-żyłowy (z dwoma przewodami zasilającymi (3) i dwiema parami sygnałowymi (1) i (2)), do złącza 6-stykowego (rys. 63.1a).
- Kabel 4-żyłowy bez zasilania i wykorzystujący mniejsze wtyki (rys. 63.1b).



Rys. 63.1. Przekrój kabla FireWire: a) 6-żyłowego, b) 4-żyłowego
1, 2 – pary sygnałowe, 3 – przewód zasilający

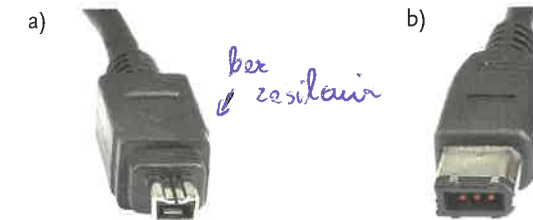
Parametry interfejsu FireWire

- Szybkość przesyłania danych: do 3200 Mb/s.
- Długość kabla: do 4,5 m.
- Liczba urządzeń do podłączenia: 63.
- Liczba komputerów do podłączenia: 63.
- Możliwość podłączenia: kamer cyfrowych, kart muzycznych, mikserów, przenośnych dysków twardych.

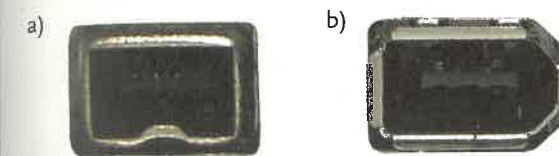
Standardy interfejsu FireWire

- 400 Mb/s;
- 800 Mb/s;
- 1600 Mb/s;
- 3200 Mb/s.

Interfejs FireWire oznacza się symbolem pokazanym na rysunku 63.4. Na rysunku 63.2 pokazano wtyki, natomiast na rysunku 63.3 – gniazda interfejsu FireWire.



Rys. 63.2. Wtyczki kabla FireWire: a) 4-stykowe, b) 6-stykowe



Rys. 63.3. Złącze FireWire: a) 4-stykowe, b) 6-stykowe



Rys. 63.4. Symbol złącza FireWire

Zdarza się, że komputer nie ma dostępnych gniazd FireWire. Należy wtedy podłączyć kontroler FireWire np. do gniazda PCI (rys. 63.5).



Rys. 63.5. Kontroler FireWire na PCI

inne nazewnictwo np. DV link i-link SB 1394 (Sony)

Interfejs IrDA

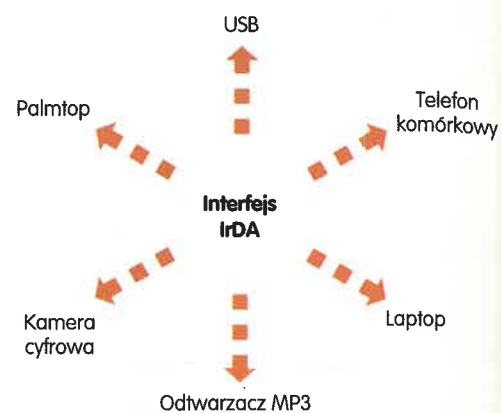
Interfejs IrDA (ang. *Infrared Data Association*) służy do przesyłania danych za pomocą światła podczerwonego. Obecnie standard IrDA jest stosowany głównie w komputerach przenośnych, telefonach komórkowych, a także niektórych modelach komputerów osobistych, drukarek i aparatów cyfrowych.

Parametry interfejsu IrDA

- Standardy:
 - SIR (ang. *Serial Infrared*) – szybkość przesyłania danych: do 115 Kb/s.
 - FIR (ang. *Fast Infrared*) – szybkość przesyłania danych: do 4 Mb/s.
- Zasięg do ok. 3 m (urządzenia muszą się „widzieć”, kąt do 30°).
- Liczba urządzeń do podłączenia: 2.
- Liczba komputerów do podłączenia: 2.



Rys. 63.6. Karta interfejsu (adapter) IrDA



Rys. 63.7. Możliwości połączeń za pomocą interfejsu IrDA

Interfejs Bluetooth

Interfejs Bluetooth jest standardem opartym na specyfikacji IEEE 802.15.1. To technologia bezprzewodowej komunikacji między różnymi urządzeniami elektronicznymi, takimi jak klawiatura, komputer, laptop, palmtop czy telefon komórkowy. W zależności od mocy urządzenia zasięg waha się od około 10 m na otwartym terenie do nawet 200 m przy użyciu fal radiowych w pasmie ISM 2,4 GHz. Urządzenie umożliwiające wykorzystanie tej technologii to adapter Bluetooth.

Parametry interfejsu Bluetooth

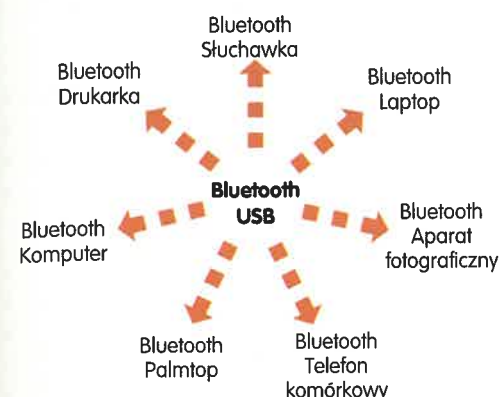
Standardy:

- 1.0 – szybkość przesyłania danych: do 21 Kb/s;
- 1.1 – szybkość przesyłania danych: do 124 Kb/s;
- 1.2 – szybkość przesyłania danych: do 328 Kb/s;
- 2.0 – szybkość przesyłania danych: do 3,1 Mb/s;
- 3.0 – szybkość przesyłania danych: do 24 Mb/s;
- 3.1 – szybkość przesyłania danych: do 40 Mb/s.
- 4.0 LE (low energy) – do 1 Mb/s zwiększono realny zasięg do 100 m.
- 4.1 – klasyczny do urządzeń zawierających w sobie komputer.
- 4.2 – szybszy transfer, większe bezpieczeństwo, łatwe nawiązywanie łączności z urządzeniami.
- Zasięg: do 100 m.
- Liczba urządzeń do podłączenia: 255.
- Możliwość podłączenia: telefonu, palmtopa, komputera.

*Bluetooth 5.0 jest 5.1
50Mb/s*



Rys. 63.8. Karta interfejsu (adapter) Bluetooth



Rys. 63.9. Możliwości połączeń za pomocą interfejsu Bluetooth



Rys. 63.10. Symbol złącza Bluetooth

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Za pomocą dostępnych interfejsów: COM, LPT, USB lub FireWire połącz dwa komputery w celu przesyłania między nimi informacji.
2. Skorzystaj z instrukcji obsługi płyty głównej. Sprawdź, jak należy podłączyć dodatkowe gniazda USB i / lub FireWire do kontrolera na płycie.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz interfejsy bezprzewodowe?
2. Ile urządzeń można podłączyć do tych interfejsów?
3. Z jaką szybkością działają interfejsy bezprzewodowe?

64

Klawiatury i urządzenia wskazujące

ZAGADNIENIA

- Definicja urządzenia peryferyjnego
- Rodzaje urządzeń wskazujących
- Możliwości urządzeń wskazujących

Urządzenia peryferyjne

Urządzenie peryferyjne to rodzaj urządzenia zewnętrznego, dołączanego do komputera najczęściej za pośrednictwem układów wejścia–wyjścia. Służy do komunikacji komputera ze światem zewnętrznym (użytkownikiem). Wśród urządzeń peryferyjnych znajdują się urządzenia służące:

- tylko do wprowadzania danych do komputera (np. mysz, klawiatura, skaner);
- tylko do wyprowadzania danych z komputera (np. drukarka, monitor);
- do wprowadzania i wyprowadzania danych (np. pendrive, dysk twardy, modem, faks).

Urządzenia peryferyjne wejścia:

- mysz,
- klawiatura,
- skaner,
- tablet,
- tuner TV.

Urządzenia peryferyjne wyjścia:

- drukarka,
- monitor,
- ploter,
- streamer,
- głośniki.

Urządzenie peryferyjne wejścia–wyjścia:

- urządzenie wielofunkcyjne,
- modem zewnętrzny.

Klawiatury

Klawiatura komputerowa (ang. *keyboard*) to zestaw uporządkowanych klawiszy służący do wprowadzania danych lub sterowania urządzeniami. Każdy klawisz ma przypisaną parę sygnałów, po jego naciśnięciu sygnał jest wysyłany do komputera. Standardowy układ klawiatury to QWERTY (pierwsze litery w lewym górnym rogu), rzadziej spotyka się układ QWERTZ (klawiatury niemieckie).

Każda klawiatura zawiera klawisze różnego typu:

- Cyfrowe: 0–9.
- Alfabetyczne (a, b, c itd.).
- Znaki specjalne, np. @, %, \$, &, *.
- Funkcyjne: F1–F12.
- Definiowane przez użytkownika.

Coraz częściej w klawiatury komputerowe wbudowuje się dodatkowe elementy sterujące:

- Dodatkowe przyciski, pokrętła, suwaki.
- Kontrolne diody świecące.
- Czytniki kart pamięci, porty USB.
- Gniazda do zestawu słuchawkowego.
- Dodatkowe opcje dla graczy, np. wyświetlacze LCD.



Rys. 64.1. Przykład klawiatury komputerowej

Od pewnego czasu na rynku są dostępne klawiatury bezprzewodowe. Do komunikacji z komputerem wykorzystuje się w nich podczerwień oraz fale radiowe (mogą to być odległości dochodzące do ok. 5 m). Najnowszą metodą jest łączenie klawiatur za pomocą standardu Bluetooth. *(tu fale radiowe)*

Interfejsy klawiatur:

- PS/2,
- USB,
- podczerwień,
- Bluetooth,
- fale radiowe.

Urządzenia wskazujące

Urządzenie wskazujące (ang. *pointing device*) jest urządzeniem wejścia–wyjścia komputera. Służy do wprowadzania danych do komputera przez wykonywanie fizycznych ruchów wskazywania, klikania i przeciągania. Przykładem urządzenia wskazującego jest mysz. Ruchy urządzenia wskazującego są odzwierciedlane na ekranie monitora za pomocą ruchów wskaźnika (kursora) myszy lub innych zmian wizualnych.

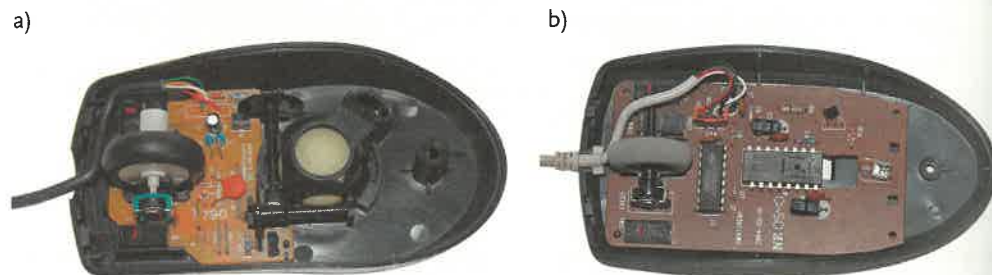
Rodzaje urządzeń wskazujących

- mysz komputerowa,
- trackball,
- pióro świetlne,

- touchpad,
- tablet z rysikiem,
- dżojstik,
- ekran dotykowy.

Mysz komputerowa

Mysz komputerowa to urządzenie umożliwiające poruszanie kursorem na ekranie monitora oraz wykonywanie poleceń wskazywanych za jej pomocą. Zmiana położenia względem płaskiego podłoża jest odczytywana i zamieniana na sygnał cyfrowy, wysyłany do komputera. Mysz jest wyposażona standardowo w dwa przyciski funkcyjne oraz kółko do przewijania. Obecnie istnieją dwa mechanizmy przekładania ruchu na sygnały elektryczne: mechaniczno-optyczny i optyczny. Stąd rodzaje myszy: kulkowa (mechaniczno-optyczna) i optyczna (z diodą LED lub diodą laserową). Najważniejszym parametrem myszy jest jej rozdzielczość, wyrażona w dpi, np. 800 dpi (transmituje położenie 800 razy na każdy cal przemieszczenia). Im większa rozdzielczość myszy, tym jest ona dokładniejsza i tym mniej trzeba nią poruszać, aby zmienić się położenie kursora. Spotyka się również myszki bezprzewodowe: radiowe i Bluetooth. Istnieją myszki podłączane do komputera kablem przez interfejs PS/2 lub USB oraz bezprzewodowe (np. Bluetooth).



Rys. 64.2. Budowa myszy: a) sterowanej kulką, b) optycznej



Rys. 64.3. Mysz komputerowa

Trackball

Trackball (manipulator kulkowy), podobnie jak mysz, służy do sterowania kursorem na ekranie. W przeciwieństwie do myszy, trackball pozostaje nieruchomy w czasie pracy, porusza się jedynie zamontowana w nim kula. Trackball w komputerach przenośnych bywa zamontowany pod najniższym rzędem klawiszy klawiatury. Może też być oddzielnym urządzeniem (rys. 64.4). Występują dwa typy tych urządzeń: trackball optyczny i mechaniczno-optyczny.



Rys. 64.4. Trackball jako oddzielne urządzenie

Pióro świetlne

Pióro świetlne to kolejne urządzenie wskazujące. Przypomina kształtem długopis. We wskazującej końcówce pióra znajduje się element światłoczuły. Dotknięcie nim ekranu monitora powoduje przesłanie sygnału umożliwiającego zlokalizowanie przez komputer wskazanego punktu. Pióra świetlne można używać jedynie z monitorami CRT, ponieważ jego działanie jest oparte na działaniu tego monitora. Urządzenie okazuje się przydatne w pracy z programami graficznymi, gdyż można nim rysować na ekranie.



Rys. 64.5. Pióro świetlne

Touchpad

Touchpad to urządzenie wskazujące w postaci panelu dotykowego. W laptopach często zastępuje mysz. Zasada jego działania jest oparta na wyczuwaniu pojemności elektrycznej palca. Dlatego nie reaguje on na dotknięcie ołówkiem ani dłonią w rękawiczce. Zmiana położenia palca w pionie i w poziomie jest odczytywana dzięki czujnikom pojemności.



Rys. 64.6. Touchpad

Trackpoint

Jest urządzeniem stosowanym zazwyczaj w laptopach IBM Lenovo. Za jego pomocą sterujemy kursorem na ekranie. Trackpoint umożliwia sterowanie kursorem bez odrywania rąk od klawiatury, ponieważ znajduje się na jej środku.

Tablet

Tablet to urządzenie wskazujące, które służy głównie do tworzenia grafiki na komputerze. Może jednak zastępować w pełni mysz komputerową. Składa się ze specjalnej podkładki oraz wskaźnika – rysika (podobnego do długopisu). Podkładka jest wrażliwa nie tylko na dotyk, lecz także na stopień nacisku. Bardziej złożone urządzenia rejestrują również nachylenie i obrót rysika (wokół własnej osi i względem powierzchni tabletu). Odzwzorowują ten ruch, aby np. imitować smugę farby nakładaną pędzlem.

Parametry tabletu

- Obszar roboczy, np. 300 x 180 mm.
- Rozdzielczość, np. 4000 dpi.
- Liczba poziomów nacisku, np. 1024.
- Dokładność, np. 0,5 mm.
- Wysokość odczytu, np. 10 mm.



Rys. 64.7. Tablet

Dżojstik

Dżojstik (*joystick*) to urządzenie wejściowe używane szczególnie w grach komputerowych. Służy do sterowania obiektami na ekranie. Dżojstik jest zbudowany z podstawki, w której umieszcza się manipulator w postaci drążka. Wychylenie drążka powoduje reakcję sterowanego obiektu.

Dżojstiki stosuje się głównie w symulatorach lotu, gdyż przypominają one swoją budową układy sterowania śmigłowców i samolotów. Dżojstiki zwykle są wyposażone w kilka dodatkowych przycisków, którym można przypisać pewne funkcje.



Rys. 64.8. Dżojstik

Ekran dotykowy

Ekran dotykowy (*touchscreen*) to jednocześnie urządzenie wyjściowe i wejściowe. Jak sama nazwa wskazuje, jest ekranem, który reaguje na dotyk. Ma zazwyczaj rozmiar zwykłych wyświetlaczy. Palcem lub za pomocą rysika można na takim ekranie pisać lub uruchamiać programy (uderzenie odpowiada kliknięciu myszą). Stosuje się go w palmtopach (PDA), w telefonach komórkowych i urządzeniach nawigacji GPS. Ekran dotykowy mają także zastosowanie w komputerach przenośnych.



Rys. 64.9. Ekran dotykowy

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest urządzenie peryferyjne?
2. Jakie znasz urządzenia peryferyjne wejścia, a jakie wyjścia?
3. Jakie znasz urządzenia wskazujące?
4. Jakimi parametrami charakteryzują się urządzenia peryferyjne?

65

Drukarki igłowe

ZAGADNIENIA

- Definicja drukarki
- Rodzaje drukarek
- Parametry drukarek

Drukarka

Drukarka jest urządzeniem wyjściowym służącym do przenoszenia tekstu i / lub obrazu głównie na papier (choć są też drukarki drukujące np. na folii czy płótnie). Istnieją także drukarki, które mogą drukować bez podłączenia do komputera. Drukują np. zdjęcia wykonane cyfrowym aparatem fotograficznym (po podłączeniu go do drukarki lub włożeniu karty pamięci z zapisanymi zdjęciami do wbudowanego w drukarkę gniazda).

Rodzaje drukarek

- igłowe,
- atramentowe,
- laserowe,
- sublimacyjne.

Parametry drukarek

- Rozdzielczość wydruku (dpi).
- Prędkość wydruku.
- Interfejs.
- Wydajność.
- Pamięć.
- Formaty nośników.
- Rodzaj materiałów eksploatacyjnych.

Drukarki igłowe

Kiedyś najpopularniejsze były drukarki igłowe (ang. *dot-matrix printer, needle printer*). Są to drukarki mozaikowe, ponieważ drukowane litery składają się z kropek. Główną jej zaletą są niskie koszty eksploatacji i możliwość drukowania kilku kopii na papierze samokopiującym. Do dziś takie drukarki są często używane np. do druku faktur. Produkują się drukarki 9-, 18- lub 24-igłowe oraz jedno- lub wielogłowicowe.

Zasada działania drukarki igłowej

Budowę drukarki igłowej pokazano na rysunku 65.2. Na ruchomej głowicy znajduje się zespół tęp zakończonych igieł, które uderzają w nasączoną atramentem taśmę. Pod taśmą mieści się gumowy wałek, po którym jest przewijany papier. Na kartce pozostaje plamka tuszu odbita z taśmy. Skala szarości na wydruku jest uzależniona od siły uderzenia igły.

W drukarkach kolorowych (24-igłowych) taśma z atramentem jest podzielona na trzy kolory: żółty, czerwony i niebieski. Aby na kartce pozostała plamka danego koloru, głowice uderzają w każdy pasek kolorowy z określoną siłą (im silniej, tym mocniejszy odcień koloru).

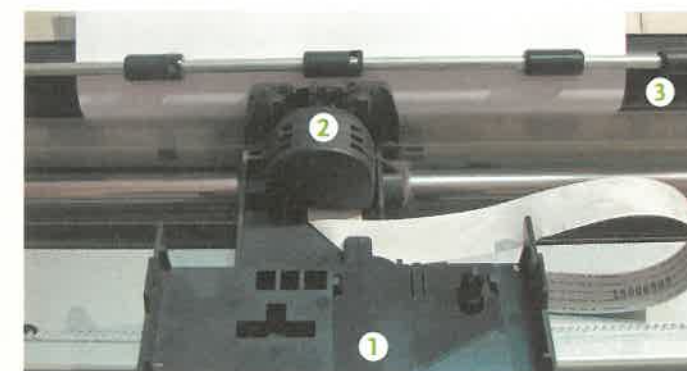
Głowica z igłami porusza się od lewej do prawej i uderza kolejno igłami. Gdy głowica dojdzie do końca wiersza, papier jest przewijany do góry i następuje drukowanie kolejnych wierszy. Aby taśma zużywała się równomiernie, jest ona wraz z przesunięciem głowicy przewijana wewnątrz pudełka z taśmą. Pracą drukarki steruje jej mikroprocesor. Informacje o drukowanym punkcie mikroprocesor przetwarza na impulsy sterujące magnesami igieł i samą głowicą.



Rys. 65.1. Drukarka igłowa

Parametry drukarki igłowej

- Interfejs: USB, LPT.
- Liczba igieł: 24.
- Liczba kopii: 4 (oryginał + 3 kopie).
- Prędkość druku: 390 znaków na sekundę.
- Rozdzielczość 360 x 360.
- Szerokość wydruku: 15 cali.
- Zainstalowana pamięć: 64 KB.
- Podawanie papieru: ręczne, traktor tylny.
- Głośność: 54 dB.



Rys. 65.2. Budowa drukarki igłowej

1 – miejsce na kartridż z taśmą, 2 – głowica z igłami, 3 – gumowy wałek

Zalety drukarki igłowej

- Możliwość kopiowania.
- Tania eksploatacja.
- Druk na „długim” papierze (papier perforowany samokopiujący).

Wady drukarki igłowej

- Niska jakość druku.
- Powolna i głośna praca.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Podłącz i zainstaluj drukarkę igłową. Wykonaj wydruk na zwykłym papierze (kartce A4).
2. Przełącz drukarkę na wydruk z papieru perforowanego. Zamontuj papier w podajniku traktorowym i wykonaj wydruk. Zwróć uwagę, jak głośna i wolna jest drukarka igłowa.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest drukarka?
2. Jakie znasz rodzaje drukarek?
3. Jak działa drukarka igłowa?
4. Jakie parametry ma drukarka igłowa?

66

Drukarki atramentowe i sublimacyjne

ZAGADNIENIA

- Zasada działania drukarki atramentowej
- Rodzaje drukarek atramentowych
- Parametry drukarek atramentowych

Drukarka atramentowa

Drukarka atramentowa (ang. *ink-jet printer*) to najpowszechniejsza drukarka do zastosowań domowych. Drukuje, umieszczając na papierze bardzo małe krople atramentu. Z większości drukarek atramentowych otrzymujemy wydruk kolorowy. Używają one atramentu w czterech podstawowych kolorach w standardzie CMYK: Cyan, Magenta, Yellow i Black (cyjan – niebieski, purpura, żółty i czarny). Oprócz podstawowych kolorów można stosować tusze fotograficzne, aby realniej odwzorować barwy przy drukowaniu zdjęć.

Zasadniczo można podzielić drukarki atramentowe ze względu na rodzaj głowicy (termiczna lub piezoelektryczna). Część drukarek zawiera zintegrowaną z nimi głowicę drukującą. Wymienia się w nich jedynie pojemniki z tuszem (rys. 66.2a). Dodatkowo drukarki te mają zazwyczaj rozdzielone tusze kolorowe na trzy odrębne. Pozostałe drukarki zawierają głowicę drukującą zintegrowaną z kartridżem (ang. *ink cartridge*). W tych drukarkach tusze w trzech kolorach podstawowych są w jednym kartridżu (rys. 66.2b).

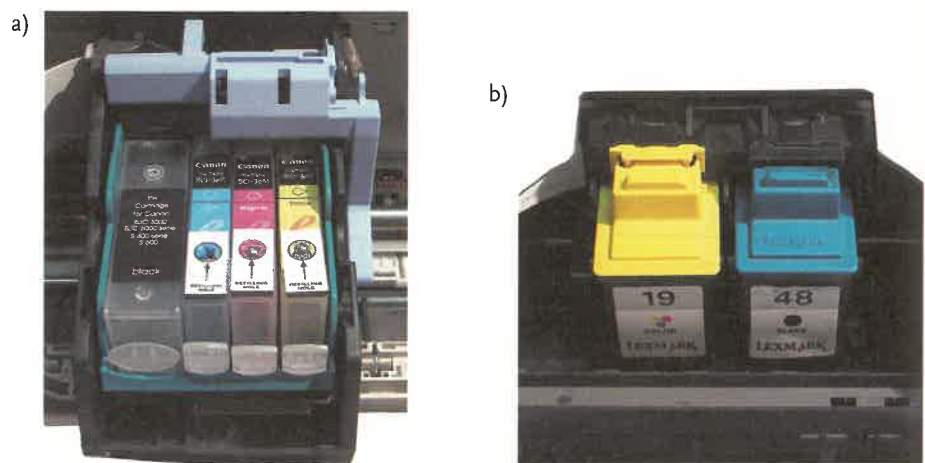


Rys. 66.1. Drukarka atramentowa

Zasada działania drukarki atramentowej

Na początku sterownik drukarki tłumaczy zawartość strony wydruku na język zrozumiały dla danej drukarki, po czym wysyła dane do pamięci drukarki. Elektroniczny układ sterujący drukarki interpretuje kolejne rozkazy: zarówno te dotyczące przesuwania papieru, jak i te przeznaczone dla głowicy drukującej. W głowicy niewielkie ilości atramentu są na kilka milisekund podgrzewane do temperatury 300°C (głowice termiczne) lub przyspieszane za pomocą elementu piezoelektrycznego (głowice piezoelektryczne). Pojedyncze krople atramentu trafiają na papier z prędkością około 100 km/h. Powstały wydruk jest mozaiką „kleksów” w czterech kolorach, które dla ludzkiego oka dają złudzenie odpowiedniej, jednolitej barwy. Im mniejsze „kleksy” (większa rozdzielczość wydruku), tym lepsza jakość (lepiej odtworzona paleta barw, kontury obiektów, wyraźniejsze litery tekstu).

Zaletą drukarki atramentowej jest dobra jakość druku, szybkość i stosunkowo niska cena. Do wad należą: wysokie koszty eksploatacji i nietrwały wydruk.



Rys. 66.2. Budowa drukarki atramentowej: a) tusze i głowica drukująca, b) kartridż ze zintegrowaną głowicą drukującą

Parametry drukarek atramentowych

- Interfejs: USB, Ethernet.
- Maks. format nośnika: A4.
- Maks. prędkość wydruku mono: 16 str./min.
- Maks. prędkość wydruku kolorowego: 12 str./min.
- Rozdzielczość: 4800 x 1200. *5760 x 1440*
- Podajnik papieru: 100 kartek.
- Zainstalowana pamięć: 32 MB.

Opcje dodatkowe

- nadruk na CD, DVD;
- nadruk na kopertach;
- praca w sieci (opcja przy interfejsie LAN).

Drukarka sublimacyjna

Drukarka sublimacyjna służy głównie do wydruku zdjęć. Do przenoszenia barwnika na papier fotograficzny wykorzystuje ciepło. Barwnik – nawinięty na przezroczystą taśmę trójkolorową z dodatkową warstwą zabezpieczającą – jest podgrzewany i przechodzi do postaci gazowej, osiadając na papierze. Warstwy koloru są nakładane kolejno jedna po drugiej: najpierw ta z kolorem żółtym, jako druga z kolorem czerwonym, potem z niebieskim. Na końcu nakładana jest warstwa zabezpieczająca zdjęcie. Część drukarek oprócz standardowego interfejsu USB ma również czytnik kart i szybki interfejs USB do bezpośredniego druku z karty lub aparatu cyfrowego. Materiał eksploatacyjny takich drukarek składa się z kompletu taśm barwiących i odpowiadającej im liczby arkuszy papieru fotograficznego.



Rys. 66.3. Drukarka sublimacyjna

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Podłącz i zainstaluj drukarkę atramentową. Wykonaj wydruk i sprawdź, jak rozmazuje się tusz po wydruku.
2. Porównaj prędkość i jakość wydruku drukarki igłowej i atramentowej.
3. Sprawdź, czy dostępna drukarka atramentowa ma głowicę zintegrowaną z drukarką, czy z kartridżem.
4. Podłącz i zainstaluj drukarkę termosublimacyjną. Wykonaj na niej wydruk dowolnego zdjęcia. Zwróć uwagę na proces reprodukcji obrazu.
5. Wydrukuj zdjęcie bezpośrednio z aparatu cyfrowego.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są rodzaje drukarek atramentowych?
2. Jak działa drukarka atramentowa?
3. Jakie parametry ma drukarka atramentowa?
4. Co to jest drukarka sublimacyjna?

67

Drukarki laserowe

ZAGADNIENIA

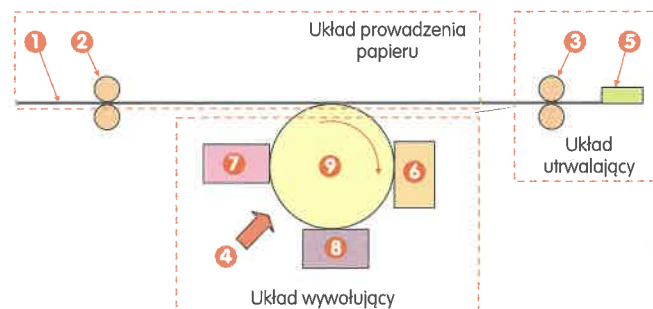
- Zasada działania drukarki laserowej
- Budowa drukarki laserowej
- Parametry drukarek laserowych

Drukarka laserowa

Drukarka laserowa (*laser printer*) jest urządzeniem stosowanym najczęściej w biurach i innych miejscach, w których drukuje się spore ilości danych. Charakteryzuje się dużą szybkością, wysoką jakością i trwałością wydruku. Jest bezkonkurencyjna pod względem eksploatacji.

Zasada działania drukarki laserowej

W budowie drukarki laserowej można wyróżnić układ prowadzenia papieru, układ wywołujący oraz układ utrwalający. Na początku papier jest elektryzowany, aby mógł utrzymać na sobie drobinki tonera. Następnie transportuje się go do układu wywołującego. Tu bęben światłoczuły jest elektryzowany ujemnie, a następnie naświetlany przez laser lub diody LED. Miejsca naświetlone, naładowane dodatnio, przyciągają drobinki tonera, które są rozmieszczane przez specjalne wałki.

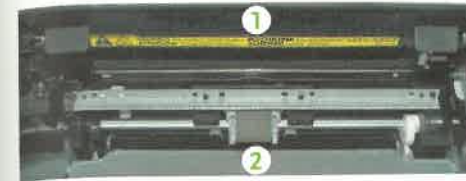


Rys. 67.1. Zasada działania drukarki laserowej

1 – papier, 2 – elektryzowanie papieru, 3 – wałki grzejne, 4 – naświetlanie bębna, 5 – rozmagnesowanie papieru, 6 – układ czyszczący bęben, 7 – pojemnik z tonerem, 8 – układ elektryzujący bęben, 9 – bęben selenowy

Wraz z obrotem, dzięki naelektryzowaniu papieru, toner z bębna wędruje na kartkę i nie obsypuje się z niej. Ostatnią fazą wydruku jest zgrzanie tonera z kartką w układzie utrwalającym przez wałki grzejne. Dwa wałki, z których jeden jest nagrany do 200°C, powodują topienie tonera i połączenie go z kartką. Następnie drobinki tonera z bębna są usuwane przez układ czyszczący bęben.

Zaletą drukarek laserowych jest bardzo dobra jakość druku, niskie koszty eksploatacji, szybkość i trwały wydruk. Wadą jest wysoka cena, zwłaszcza w przypadku drukarek kolorowych.



Rys. 67.2. Układ utrwalania papieru (1) i układ podający (2)



Rys. 67.3. Układ wywołujący (kartridż z tonerem)

Parametry drukarek laserowych

- Interfejs: USB, Ethernet.
- Maks. format nośnika: A4.
- Maks. prędkość wydruku: 16 str./min.
- Rozdzielczość: 600 x 600.
- Wydajność: 5000 str./miesiąc.
- Podajnik papieru: 150 kartek.
- Zainstalowana pamięć: 2 MB.
- Wydajność materiału eksploatacyjnego: 1500 stron.
- Praca w sieci (opcja przy interfejsie LAN).



Rys. 67.4. Drukarka laserowa

Wydajność to przewidywalna maksymalna liczba stron wydrukowanych na miesiąc. Jeżeli przewiduje się wydruk około 10 000 str./miesiąc, należy wybrać drukarkę o odpowiedniej wydajności. Części zastosowane w drukarce o mniejszej wydajności nie sprawdzą się przy takiej ilości wydruku.

Wydajność materiału eksploatacyjnego to orientacyjna liczba wydrukowanych stron przy zaczernieniu 6% strony (wydruk tekstu).

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Podłącz i zainstaluj drukarkę laserową. Wykonaj na niej wydruk. Zwróć uwagę, że przed pierwszym wydrukiem drukarka musi się rozgrzać.
2. Porównaj prędkość wydruku tekstu i grafiki na drukarce atramentowej i laserowej. Przedyskutuj spostrzeżenia.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak jest zbudowana drukarka laserowa?
2. Jak działa drukarka laserowa?
3. Jakie parametry ma drukarka laserowa?

68

Drukarki termiczne
i termotransferowe

ZAGADNIENIA

- Zasada działania drukarki termicznej
- Budowa drukarki termicznej
- Rodzaje i zastosowanie drukarek termicznych

Drukarka termiczna

Drukarka termiczna – to drukarka drukująca na specjalnym papierze termicznym, który po podgrzaniu ciemnieje. Głowica termiczna zawiera matrycę igieł, które po dociśnięciu do papieru termicznego podgrzewają go i powodują zaczernienie w tym miejscu.

Drukarki te pracują szybko i dość cicho, są niewielkich rozmiarów, jednak wydruk nie jest dość trwały. Blaknie po pewnym czasie, zwłaszcza wystawiony na światło słoneczne.

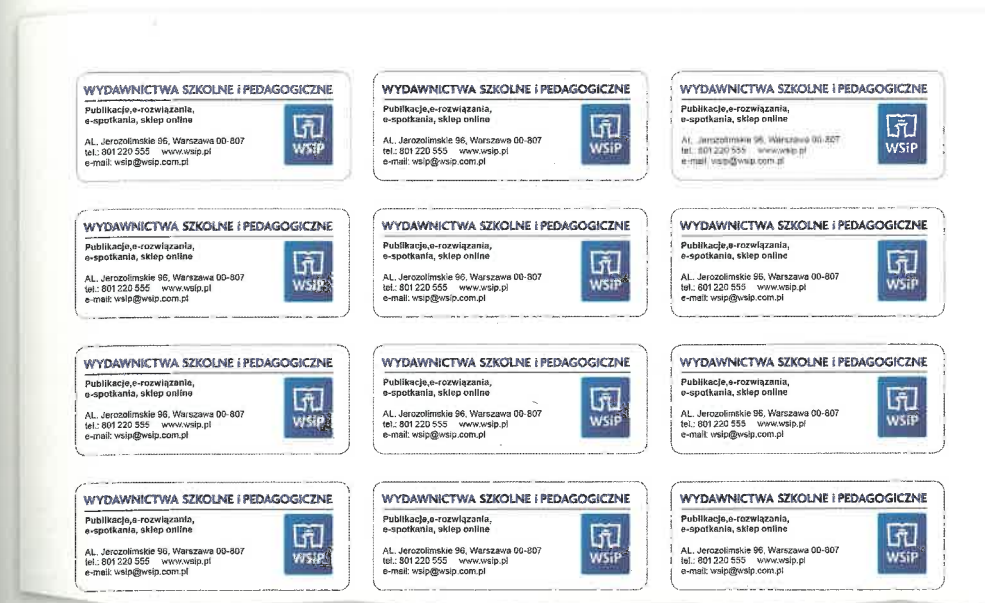
Rodzaje drukarek termicznych

- Drukarka paragonowa w kasie fiskalnej
- Drukarka etykiet
- Drukarka bonowa (wydruk zamówienia do kuchni)

Przykładową drukarkę etykiet pokazano na rys. 68.1, a przykładowy wydruk etykiety na rys. 68.2.



Rys. 68.1. Przykładowa drukarka etykiet: a) podczas wydruku, b) budowa od środka



Rys. 68.2. Przykładowy wydruk z drukarki etykiet

Drukarka termotransferowa

Drukarka termotransferowa to urządzenie drukujące na dowolnym materiale (zazwyczaj papierze) przy użyciu specjalnej taśmy, z której barwnik jest przenoszony na materiał. Wydruk taki jest dużo trwalszy niż drukarki termicznej. Ten rodzaj drukarek stosuje się np. do drukowania etykiet na ubraniach oraz kodów kreskowych na produktach. Urządzenia przemysłowe do dużej ilości wydruków często są dość duże.

Parametry drukarek termicznych i termotransferowych

- Rozdzielczość wydruku, np. 300 dpi.
- Szerokość wydruku, np. 100 mm.
- Prędkość druku, np. 300 mm/s.
- Interfejsy: USB, LAN, RS-232.
- Dodatkowe opcje, np. obcinacz papieru.
- Bufor, np. 2MB.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Podłącz i zainstaluj drukarkę etykiet.
2. Wykonaj projekt etykiety na posiadanym papierze i go wydrukuj.
3. Wyszukaj dostępne drukarki termiczne do zastosowania w małej firmie.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są rodzaje drukarek termicznych?
2. Jak działa drukarka termiczna?
3. Jakie parametry mają drukarki termiczna i termotransferowa?

69

Drukarki 3D

ZAGADNIENIA

- Definicja drukarki 3D
- Budowa drukarki 3D
- Rodzaje i zastosowanie drukarek 3D

Drukarka 3D

Drukarka 3D – to urządzenie, które wytwarza zaprojektowane na komputerze trójwymiarowe obiekty przy użyciu odpowiedniego materiału. Obiekty są drukowane z bardzo dużą dokładnością. Projekt obiektu 3D można wykonać w dowolnym programie do projektowania 3D, np. Blender, Tinkercad, FreeCad, DesignSpark i wiele innych. Materiał do wydruku nazywa się filamentem.

Materiały (filamenty) do drukarki 3D

- PLA,
- ABS,
- nylon,
- Laywood (drewnopodobny),
- PVA,
- NinjaFlex,
- guma,
- PET,
- HIPS,
- poliwęglan,
- iglidur.

Najpopularniejszymi materiałami do druku są PLA i ABS.

PLA – materiał w pełni biodegradowalny produkowany z kukurydzy, temp. wydruku ok. 190–230°C

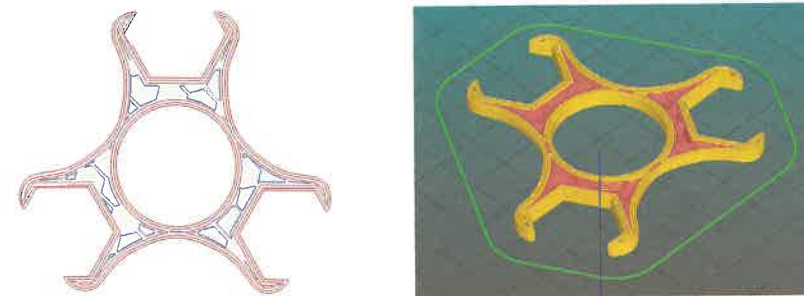
ABS – typowy plastik, duża twardość i odporność na uszkodzenia, nieprzyjemny zapach przy drukowaniu, temp. ok. 200–240°C.

Do wydruku potrzebny jest nam model przygotowany w programie 3D. Przygotowany model należy „pociąć” w warstwy za pomocą odpowiedniego programu, np. Cura, Slic, Makerbot i wiele innych. Drukarka 3D drukuje w 3 wymiarach x, y i z.

Zasada działania drukarki 3D

Każda warstwa o określonej grubości jest nakładana na stół wg współrzędnych x i y. Po wydrukowaniu każdej warstwy zmienia się współrzędna z, czyli swoje położenie zmienia stół lub głowica drukująca – w zależności od rodzaju drukarki. Wydruk polega na podgrzewaniu określonego filamentu do temperatury jego topnienia i wstrzyknięciu go na stół roboczy wg zaprojektowanego wzoru warstwy.

Przykład pociętego projektu 3D można zobaczyć na rys. 69.1.



Rys. 69.1. Projekt obiektu pocięty na warstwy

Przykłady ustawień wydruku do przygotowanego projektu można zobaczyć na rysunku 69.2.

Quality	Temperature	Speed
Infill:	10%	
Number of Shells:	2	
Layer Height:	0,20 mm	

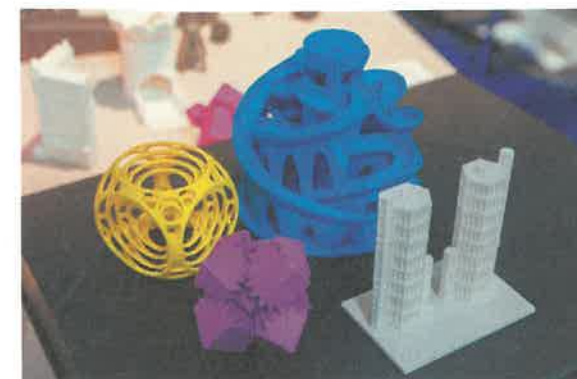
Quality	Temperature	Speed
Left Extruder:	230 °C	
Right Extruder:	230 °C	
Build Plate:	<input checked="" type="checkbox"/> Heat the Build Plate	70 °C

Rys. 69.2. Infill – wypełnienie w środku 10%, Shells – ilość warstw zewnętrznych, Layer height – grubość warstwy 0,2 mm, Left i right extruder – temperatura prawej i lewej głowicy, Build plate – temperatura stołu, Speer extruding – prędkość drukowania 35 mm/s, Speer travelling – prędkość przemieszczania 100 mm/s

Quality	Temperature	Speed
Speed while Extruding:		35 mm/s
Speed while Traveling:		100 mm/s

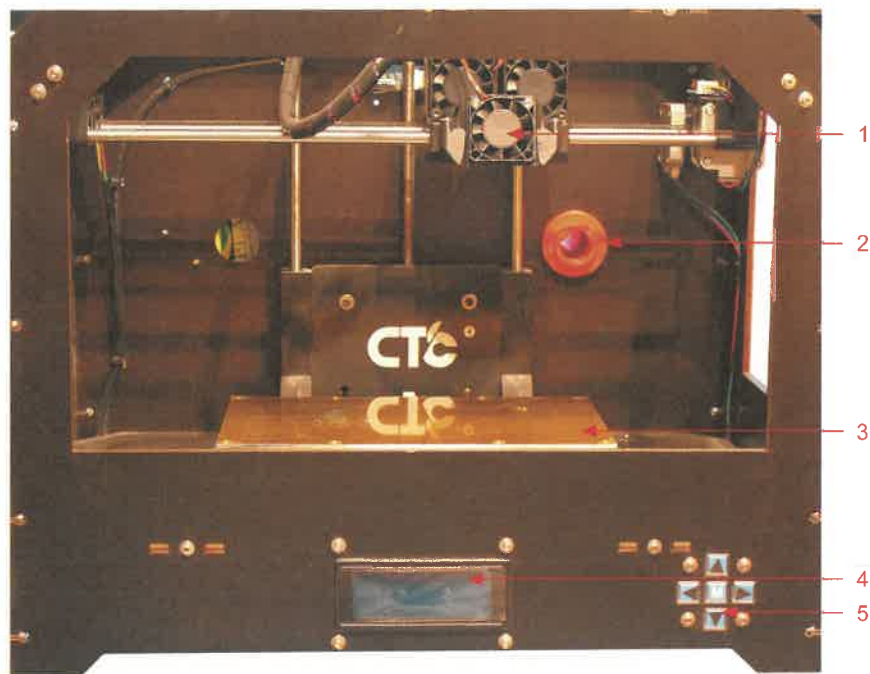
Do drukowania na każdym z wymienionych wcześniej materiałów są wymagane inne ustawienia drukarki 3D, dotyczy to zarówno temperatury stołu, jak również temperatury głowicy drukujących.

Pierwsze wydruki na drukarkach 3D wcale nie muszą być udane, trzeba sporo czasu, aby swój wydruk doprowadzić do perfekcji. Każdy parametr podczas drukowania ma bardzo duże znaczenie i trzeba czasem go testować wiele razy.



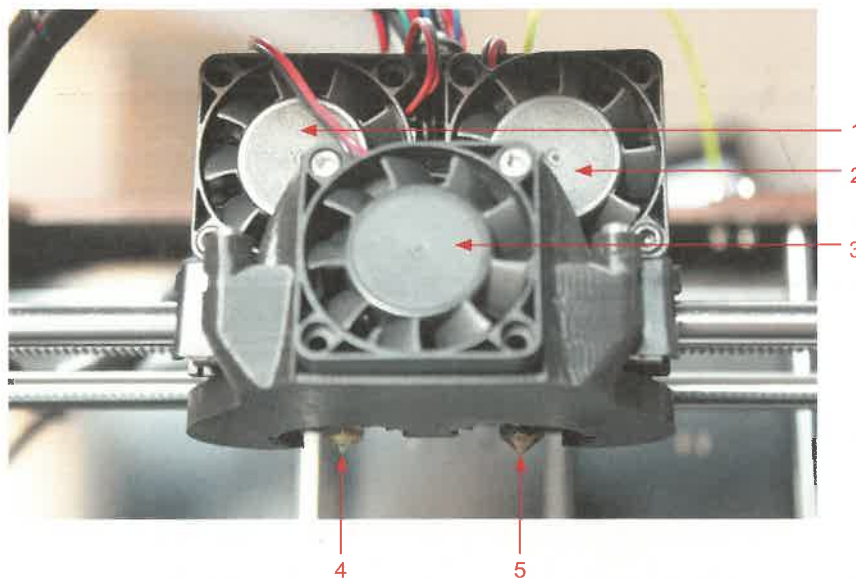
Rys. 69.3. Przykładowe wydruki z drukarki 3D

Budowa drukarki 3D została przedstawiona na rysunkach 69.4–69.6.



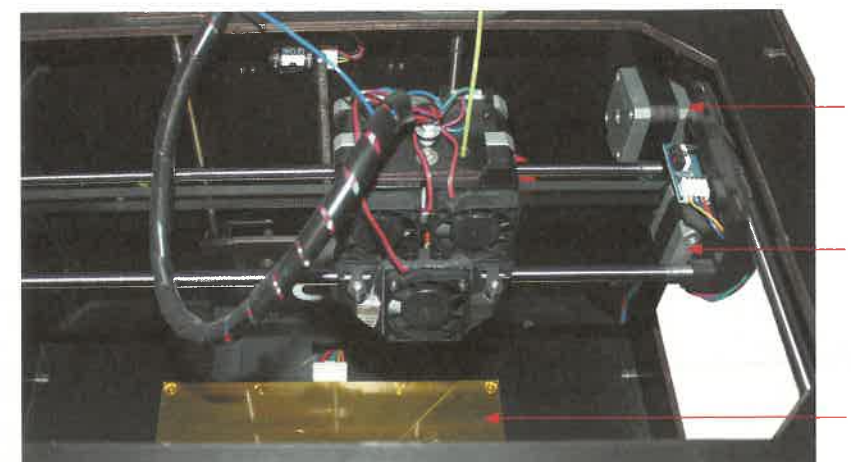
Rys. 69.4. Budowa drukarki 3D z dwiema głowicami

1 – głowice z chłodzeniem, 2 – uchwyt na filament, 3 – stół roboczy, 4 – wyświetlacz, 5 – sterowanie



Rys. 69.5. Budowa systemu głowic drukarki 3D

1 – chłodzenie głowicy 1, 2 – chłodzenie głowicy 2, 3 – chłodzenie wydruku, 4 – głowica 1, 5 – głowica 2



Rys. 69.6. Osie działania drukarki 3D

1 – oś Y, 2 – oś X, 3 – stół, czyli oś Z

Producenci drukarek 3D

- Zortrax
- Zmorph
- 3Novatica
- Omni3D
- Jelwek
- Monkeyfab
- MakerBot
- Ultimaker

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. W dowolnym programie do projektowania 3D przygotuj swój własny projekt.
2. Używając programu do cięcia 3D, przygotuj projekt do wydruku.
3. Jeżeli posiadasz drukarkę 3D, wydrukuj projekt i zobacz efekty.
4. Sprawdź, jakie drukarki 3D są obecnie dostępne na rynku oraz który polski producent jest najpopularniejszy w Polsce.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są rodzaje filamentów do drukarek 3D?
2. Jak działa drukarka 3D?
3. Jak jest skonstruowana drukarka 3D?
4. Wymień producentów drukarek 3D.

70

Skanery

ZAGADNIENIA

- Budowa skanera
- Rodzaje skanerów
- Parametry skanerów

Skaner

Skaner to urządzenie wejściowe, które umożliwia przetworzenie obrazu rzeczywistego na postać cyfrową w celu dalszej obróbki komputerowej lub wydruku. Skanery mają głównie zastosowanie w obróbce grafiki, rozpoznawaniu pisma (OCR¹), systemach zabezpieczeń (skanowanie dłoni lub siatkówki oka).

Rodzaje skanerów

- Skaner ręczny.
- Skaner płaski.
- Skaner bębnowy.
- Skaner do slajdów.
- Skaner kodów kreskowych.

Zasada działania skanera

Elementy skanera – najistotniejsze ze względu na zasadę działania – to: źródło światła, zestaw lusterek i soczewek, element światłoczuły CCD² i przetwornik analogowo-cyfrowy. Przeznaczony do skanowania oryginał umieszcza się na szklanym blacie, analizowaną stroną do wnętrza urządzenia. Podczas skanowania dokument jest oświetlany przez lampę (ksenonową, halogenową lub fluorescencyjną). Odbita od dokumentu wiązka światła przechodzi przez filtry odpowiedzialne za poszczególne składowe kolory. Następnie trafia do elementów CCD znajdujących się na listwie, która przesuwa się wewnątrz skanera. Ostatecznie przetwornik analogowo-cyfrowy zamienia dane na sygnał rozpoznawalny przez komputer.

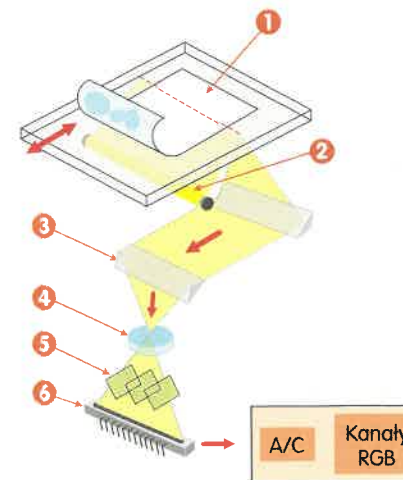
Tabela 70.1. Zastosowanie skanera

Zastosowanie	Rozdzielczość (dpi)	Średnia wielkość pliku
grafika czarno-biała	600	1 MB
fotografia czarno-biała	300	2 MB

¹ OCR (ang. Optical Character Recognition) – oprogramowanie służące do rozpoznawania tekstu ze skanowanego dokumentu.

² CCD (ang. Charge Coupled Device) – element światłoczuły pozwalający zamienić ilość padającego światła na sygnał elektryczny.

Zastosowanie	Rozdzielczość (dpi)	Średnia wielkość pliku
negatyw kolorowy	1200	6 MB
fotografia kolorowa	300	6 MB
wydruk laserowy grafiki	300	260 kB
wydruk laserowy fotografii	150	520 kB
OCR	300	260 kB
grafika na stronę WWW	75	130 kB
fotografia na stronę WWW	75	400 kB



Rys. 70.1. Zasada działania skanera

1 – oryginał, 2 – żarówka, 3 – lustro, 4 – soczewka, 5 – filtr dichroiczny, 6 – CCD

Parametry skanerów

- Rozdzielczość optyczna, np. 600 x 1200 dpi.
- Rozdzielczość interpolowana, np. 19 200 x 19 200.
- Czas skanowania, np. 30 s.
- Głębina koloru, np. 48 b.
- Głębina szarości, np. 16 b.
- Maks. format skanowania, np. A4, A3.
- Interfejs, np. USB, LPT, SCSI.

Rozdzielczość to podstawowy parametr przy skanowaniu obrazu. Wyrażana jest jako liczba punktów na cal (dpi). Im większa rozdzielczość, tym dokładniejszy jest skanowany obraz, ale też większy rozmiar pliku na dysku.

Głębina koloru i szarości to liczba bitów do reprezentacji koloru lub odcieni szarości pojedynczego piksela. Większa głębina oznacza większy zakres koloru lub odcieni.

Rozdzielczość optyczna skanera zależy od gęstości ułożenia elementów światłoczułych na listwie skanującej obraz. Im więcej tych elementów, tym większa rozdzielczość optyczna.

Rozdzielczość interpolowana jest sztucznie podwyższoną rozdzielczością skanowanego obrazu przez oprogramowanie skanera. Między dwa sąsiadujące punkty jest wstawiany kolejny, o jasności i kolorze wyliczanych z punktów sąsiadujących.

Skaner ręczny

To typ skanera obsługiwany ręcznie, którego głowica jest przesuwana nad skanowanym dokumentem. Jest to niewygodna metoda skanowania – przy większych obszarach konieczne jest skanowanie po fragmencie oryginału. Obraz zeskanowany jest często nierówny i poszarpany, trudno też dopasować skanowane oddzielnie dokumenty. Skanery te mają jednak ogromną zaletę. Umożliwiają skanowanie powierzchni niedostępnych dla innych skanerów, np. wzoru na ścianie czy okleiny na meblach. Ich maksymalna rozdzielczość to zwykle 400 dpi.



Rys. 70.2. Skaner ręczny

Skaner płaski

Najpopularniejszy typ, w którym do skanowania używa się lampy przesuwającej się pod szybą. Dokument lub grafikę do zeskanowania należy przyłożyć właściwą stroną do szyby skanera. Poruszająca się pod szybą lampa przekazuje obraz do przetworzenia. Skanery te są wykorzystywane głównie do pracy biurowej lub w domu do zastosowań profesjonalnych. Często są wyposażone w przystawki do skanowania negatywów slajdów. Rozdzielczość tych skanerów wynosi od 300 x 600 dpi do 2400 x 4800 dpi.



Rys. 70.3. Skaner płaski



Rys. 70.4. Przystawka do slajdów w skanerze płaskim

Rodzaje skanerów płaskich

- Skanery CCD.
- Skanery CIS.

Skanery płaskie CCD mają lampę fluorescencyjną do oświetlenia oryginału oraz zestaw lusterek, które kierują odbite światło na matrycę CCD. Skanery te bardzo dobrze odwzorowują kolory, lecz nie zapewniają najwyższej jakości przy odwzorowywaniu monochromatycznych projektów i schematów.

Skanery płaskie CIS jako układu optycznego używają trójkolorowych diod LED. Odbite światło trafia do światłoczułych czujników optycznych. Te skanery słabiej odwzorowują kolory niż urządzenia wyposażone w matryce CCD, lecz dużo lepiej radzą sobie ze skanowaniem schematów i projektów.

Skaner bębnowy

Skaner bębnowy (ang. *drum scanner*) umożliwia skanowanie oryginałów przezroczystych, slajdów, negatywów. Skanowany oryginał umieszcza się na bębnie, który obraca się z prędkością do ponad 1500 obrotów na minutę. Skanery te znajdują zastosowanie głównie w profesjonalnych studiach graficznych, gdzie liczy się wysoka jakość skanowanych obrazów. Skanery bębnowe uzyskują rozdzielczość do kilku tysięcy dpi, przy której ze slajdu 35-milimetrowego można uzyskać obraz do wydruku w formacie A3.



Rys. 70.5. Skaner bębnowy

Skaner do slajdów

Skaner do slajdów jest urządzeniem przeznaczonym do skanowania 35-milimetrowych slajdów w celu edycji komputerowej uzyskanego obrazu. Często urządzenie to jest zastępowane przez skanery ze specjalnymi przystawkami do skanowania negatywów i slajdów.



Rys. 70.6. Skaner slajdów

Skaner do kodów kreskowych

To ręczny lub stacjonarny skaner stosowany w biurach lub w handlu, służący do odczytania kodu kreskowego na produktach. Po zeskanowaniu kodu z produktu informacja ze skanera wędruje do kasy fiskalnej lub systemu komputerowego. Korzystanie z tego urządzenia jest bardzo wygodne, ponieważ umożliwia szybszą obsługę i automatyczne usunięcie produktu ze stanu magazynowego.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z dostępnego skanera i dołączonego oprogramowania. Wykonaj skanowanie dokumentu tekstowego w rozdzielczości 300 dpi oraz grafiki w rozdzielczości 300 i 600 dpi. Porównaj wielkość plików zeskanowanych dokumentów oraz ich jakość.
2. Otwórz zeskanowany dokument tekstowy i rozpoznaj tekst za pomocą oprogramowania OCR.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest skaner?
2. Jak jest zbudowany skaner?
3. Jakie są rodzaje skanerów?
4. Jakie są parametry skanerów?
5. Jakie są rodzaje skanerów płaskich?
6. Co to jest rozdzielczość optyczna i interpolowana?

71

Urządzenia wielofunkcyjne

ZAGADNIENIA

- Definicja urządzenia wielofunkcyjnego
- Rodzaje urządzeń wielofunkcyjnych
- Parametry urządzeń wielofunkcyjnych

Urządzenia wielofunkcyjne

Urządzenie wielofunkcyjne łączy funkcje kilku urządzeń, najczęściej drukarki, skanera i faksu. Z niektórych jego funkcji można korzystać bez użycia/pośrednictwa komputera.

Główne funkcje urządzenia wielofunkcyjnego

- drukowanie,
- skanowanie,
- kopiowanie,
- faksowanie.

Rodzaje urządzeń wielofunkcyjnych

- atramentowe,
- laserowe.

Zasada działania urządzenia wielofunkcyjnego

Urządzenie może pracować jako typowa drukarka lub skaner, których działanie już znamy. Jeżeli jednak chcemy korzystać z urządzenia jako kopiarki, dane ze skanera nie muszą wędrować do komputera. Są transmitowane bezpośrednio do drukarki, która drukuje zeskanowany wcześniej obraz.

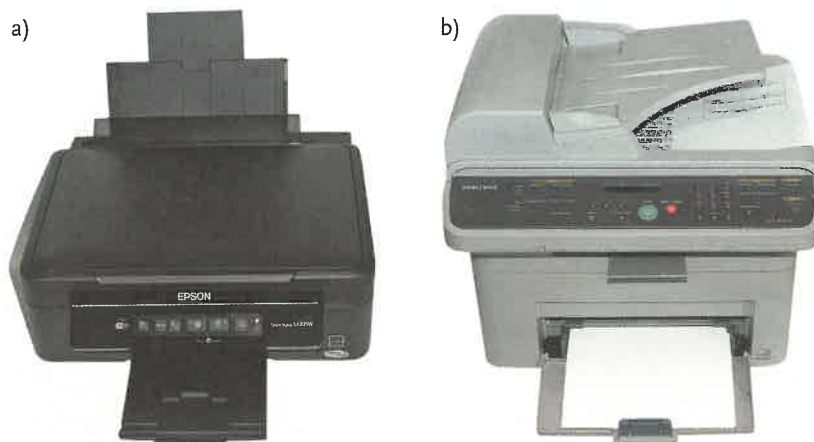
Podobnie dzieje się w przypadku korzystania z faksu, który pobiera dane ze skanera i wysyła je przez linię telefoniczną. W przypadku odbierania faksu dane z linii telefonicznej są bezpośrednio dostarczane do wbudowanej drukarki i kierowane do wydruku.

Parametry urządzeń wielofunkcyjnych

- Interfejs: USB, Ethernet, Wi-Fi.
- Technologia druku: atramentowa lub laserowa.
- Maks. format nośnika: A4 / A3.
- Maks. prędkość wydruku mono: 33 str./min.
- Maks. prędkość wydruku kolor: 25 str./min.
- Rozdzielczość wydruku: 4800 x 1200 dpi.
- Rozdzielczość skanowania: 1200 x 2400 dpi.
- Głębina koloru skanowania: 48 b.
- Zmniejszanie / powiększanie: 25–400%.
- Podajnik papieru: 250 kartek.

- Zainstalowana pamięć: 32 MB.
- Wbudowany czytnik kart: SD, MMC, XD Picture.
- Praca w sieci (opcja przy interfejsie LAN).

Każde urządzenie wielofunkcyjne producent wyposaża w odpowiednie oprogramowanie. W jego skład wchodzi m.in. program do skanowania obrazu i tekstu.



Rys. 71.1. Urządzenia wielofunkcyjne: a) atramentowe, b) laserowe



Rys. 71.2. Panel sterowania urządzenia wielofunkcyjnego atramentowego

1 – włącznik, 2 – funkcja Wi-Fi, 3 – funkcja sieci, 4 – kopiowanie mono, 5 – kopiowanie kolorowe, 6 – anulowanie akcji, 7 – brak tuszu, 8 – brak papieru

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z dołączonego przez producenta oprogramowania do urządzenia wielofunkcyjnego. Wykonaj skanowanie przykładowych obrazów i tekstu.
2. Użyj urządzenia wielofunkcyjnego jako koparki i wykonaj kopię kolorową i czarno-białą.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest urządzenie wielofunkcyjne?
2. Jakie są rodzaje urządzeń wielofunkcyjnych?
3. Jakie są parametry urządzeń wielofunkcyjnych?

72

Plotery

ZAGADNIENIA

- Definicja plotera
- Rodzaje ploterów
- Podstawowe parametry ploterów

Ploter

Plotery to urządzenia wyjściowe zapisujące na papierze lub folii informacje w postaci rysunku liniowego. Służą do wykonywania rysunków technicznych, rejestracji wyników pomiarów, rysowania map, planów, schematów elektronicznych. Doskonale nadają się do kreślenia projektów architektonicznych i innych, wykonanych za pomocą oprogramowania CAD, a także do wykreślenia form i wzorników. Plotery mogą też kreślić na materiale światłoczułym (wtedy funkcję pióra pełni np. dioda laserowa) i pracować w trybie tekstowym. Dlatego mają wbudowany zestaw znaków. Rozmiary rysunku mogą być różne: od formatu A4 do nawet kilku metrów. W typowych ploterach do pisania służą najczęściej pisaki wypełnione różnokolorowym tuszem. Papier, na którym wykonuje się rysunek, jest nie tylko przypięty do podłoża (stołu), lecz często także przytrzymywany elektrostatycznie przez naładowanie podłoża. Plotery pracują wolno, ale cicho. Zwykle były urządzeniami wykorzystywanymi w biurach projektowych przez inżynierów elektroników, mechaników, architektów i geodetów.

Współcześnie plotery stosuje się również w agencjach reklamowych do sporządzania wydruków wielkoformatowych, banerów reklamowych i wycinanych reklam zewnętrznych. Służą też do grawerowania na materiałach twardych.

Ploter jest zbudowany z następujących elementów:

- wózka z pisakiem, głowicą natryskującą lub laserem wraz z jego zespołem napędowym;
- urządzenia do przesuwu materiału;
- układów sterujących.

Rodzaje ploterów

- ploter kreślący;
- ploter atramentowy;
- ploter laserowy;
- ploter solwentowy;
- ploter grawerujący;
- ploter tnący.

Ploter kreślący

Ploter kreślący jest wykorzystywany głównie przez architektów i geodetów do kreślenia projektów w dużej skali.

Ploter atramentowy

Ploter atramentowy to drukarka wielkoformatowa, która jest w stanie wydrukować zarówno grafikę rastrową, jak i wektorową na dowolnej powierzchni płaskiej. Szerokość ploterów laserowych sięga od około 80 cm do nawet kilku metrów.

Ploter laserowy

Ploter laserowy to wielofunkcyjny ploter tnąco-grawerujący, stosowany do wielu materiałów. Tnie i graweruje drewno, plastik, pleksi, tkaniny, skórę, karton, gumę, korek, folię. Ponadto sprawdza się przy grawerowaniu w szkłe, ceramice, marmurze i metalu.

Ploter solwentowy

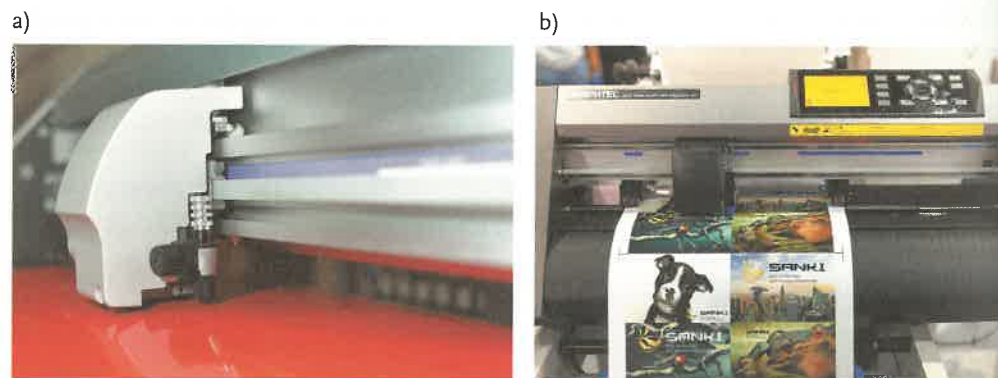
Ploter solwentowy służy do drukowania banerów wielkoformatowych za pomocą specjalnych farb solwentowych. Są one odporne na działanie warunków atmosferycznych oraz światła. Banery takie stosuje się jako reklamy zewnętrzne.

Ploter grawerujący

Ploter grawerujący to urządzenie grawerujące w twardych materiałach, takich jak: metal, szkło, tworzywa sztuczne czy drewno. Plotery te występują w wersjach dwuwymiarowych, w których głowica porusza się w osiach X i Y, oraz w wersji trójwymiarowej, w której głowica porusza się również w osi Z. Plotery w wersji trójwymiarowej mogą grawerować na różne głębokości.

Ploter tnący

Elementem wykonawczym w tym rodzaju plotera jest nie pisak, lecz ostrze. Plotery tnące stosuje się do wycinania napisów i grafiki na folii samoprzylepnej, a także do tworzenia szablonów do piaskowania napisów i grafiki w kamieniu. Są także wykorzystywane w fabrykach odzieżowych do wycinania z materiału elementów ubrań.



Rys. 72.1. Przykłady ploterów: a) tnący, b) tnąco-rysujący

Parametry ploterów

- Prędkość pracy podawana w mm/s.
- Obszar pracy, np. maks. szerokość.
- Rozdzielczość kreslenia, np. 0,2–0,01 mm.

- Dokładność, np. 0,01 mm.
- Rodzaj napędu – silnik krokowy.
- Formaty plików wejściowych: BM, CDR, PSD, AI, DST, DXF.
- Rodzaje portów: Centronics, szeregowy RS 232, USB.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z internetu i sprawdź, jakie parametry mają plotery: laserowy, solwentowy, tnący i grawerujący.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest ploter?
2. Jakie są rodzaje ploterów?
3. Jakie są parametry ploterów?

73

Aparaty cyfrowe

ZAGADNIENIA

- Rodzaje aparatów cyfrowych
- Podstawowe parametry aparatów cyfrowych

Aparaty cyfrowe

Cyfrowy aparat fotograficzny rejestruje obraz w postaci cyfrowej (tzw. mapy bitowej). Światło odbite od fotografowanych obiektów – po przejściu przez układ optyczny aparatu (obiektyw, przesłonę i migawkę) – pada na przetwornik obrazu (matrycę CCD – ang. *Charge Compled Device*, CMOS – ang. *Complementary MOS*). Sygnał z matrycy CCD podlega obróbce w układzie elektronicznym (przetwornik analogowo-cyfrowy). Następnie jest kierowany na wyświetlacz aparatu oraz do jego pamięci. Obraz w postaci cyfrowej jest zapisywany w jednym z formatów zapisu obrazu – zazwyczaj JPEG (kompresja stratna), TIFF (kompresja bezstratna) lub RAW (pełna informacja matrycy z aparatu). Najczęściej wykorzystywanymi pamięciami w aparatach cyfrowych są pamięci typu flash.

Budowa aparatu cyfrowego

Aparat cyfrowy składa się z następujących elementów:

- obiektywu,
- migawki,
- korpusu światłoszczelnego,
- przetwornika obrazu (matryca CCD lub CMOS),
- przetwornika analogowo-cyfrowego,
- pamięci do przechowywania obrazów,
- układu zasilania (bateria, akumulator),
- wizjera,
- lampy błyskowej,
- panelu LCD,
- układu sterowania.

Rodzaje aparatów cyfrowych

- lustrzanki,
- kompaktowe,
- kieszonkowe.



Rys. 73.1. Budowa aparatu cyfrowego

1 – obiektyw, 2 – wizjer, 3 – korpus aparatu, 4 – panel LCD, 5 – lampa błyskowa, 6 – sterowanie aparatu

Lustrzanki cyfrowe to aparaty fotograficzne zbudowane jak klasyczne lustrzanki jednoobiektywowe. Błonę światłoczułą zastąpiono w nich matrycą CCD. Obraz, który widać w wizjerze optycznym, jest rzutowany na matówkę bezpośrednio z obiektywu przez ruchome lustro zasłaniające migawkę i matrycę. W chwili wykonywania zdjęcia lustro obraca się tak, by światło padało na matrycę. Zaletą lustrzanek jest możliwość wymiany obiektywów.

Aparaty kompaktowe są mniejsze niż lustrzanki, mają też zwykle mniejszą matrycę światłoczułą. Większość aparatów ma chowany obiektyw o mniejszym zoomie optycznym i cyfrowym. Niektóre aparaty kompaktowe budową i parametrami przypominają lustrzanki cyfrowe.

Aparaty kieszonkowe są jeszcze mniejsze niż aparaty kompaktowe. Małe wymiary wiążą się z rezygnacją z części funkcji. Najczęściej aparaty te mają grubość kilku lub kilkunastu milimetrów i są niewiele większe od karty płatniczej.



Rys. 73.2. Rodzaje aparatów cyfrowych

1 – lustrzanki cyfrowe, 2 – aparaty kompaktowe, 3 – aparaty kieszonkowe

Parametry aparatów cyfrowych

- Wielkość matrycy, np. 8 megapikseli.
- Maks. rozdzielczość zdjęć, np. 3264 x 2448.
- Maks. rozdzielczość sekwencji wideo, np. 640 x 480.
- Obsługiwane karty pamięci, np. SD, SDHC, MMC.
- Ogniskowa obiektywu, np. 38–114 mm.
- Maksymalny zoom optyczny, np. x3.
- Maksymalny zoom cyfrowy, np. x4.
- Przekątna wyświetlacza LCD, np. 2,5 cala.
- Format zapisu wideo, np. AVI.
- Dodatkowe funkcje, np. wykrywanie twarzy, redukcja efektu czerwonych oczu.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z internetu i wyszukaj parametry aparatów kompaktowych oraz lustrzanek cyfrowych. Porównaj je. Jakich funkcji nie mają lustrzanki?
2. Dostępnym aparatem cyfrowym wykonaj zdjęcia w różnej rozdzielczości i porównaj wielkości plików poszczególnych zdjęć.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są rodzaje aparatów cyfrowych?
2. Jakie są parametry aparatów cyfrowych?

74

Kamery cyfrowe

ZAGADNIENIA

- Rodzaje kamer cyfrowych
- Podstawowe parametry kamer cyfrowych

Kamera cyfrowa

Kamera cyfrowa jest urządzeniem służącym do nagrywania ruchomego obrazu i dźwięku w postaci cyfrowej na taśmie Digital Video w kasetach DV albo MiniDV, na płycie DVD, karcie pamięci lub dysku twardym. Działa ona na podobnej zasadzie jak aparaty cyfrowe. W kamerach cyfrowych są stosowane dwa rodzaje matryc światłoczułych:

- CCD (*charge coupled device*).
- CMOS (*complementary MOS*).



Rys. 74.1. Budowa kamery cyfrowej

1 – obiektyw, 2, 3 – panel LCD, 4 – wyjścia HDMI, 5 – sterownia, 6 – akumulator, 7 – zoom, 8 – funkcja zdjęć, 9 – gniazdo zasilania

Parametry kamer cyfrowych

- Format zapisu:
 - Standard Video (SD);
 - High Definition (HD 1080i).
- Rodzaj nośnika:
 - dysk twardy;
 - karta pamięci;
 - kasetka MiniDV.
- Rodzaj przetwornika.
- Maksymalny zoom optyczny, np. x40.
- Maksymalny zoom cyfrowy, np. x2000.

- Dodatkowe funkcje:
 - stabilizator obrazu,
 - tryb nocny,
 - możliwość wykonywania zdjęć.
- Wielkość wyświetlacza, np. 2,7 cala.
- Wyjścia, np. HDMI, USB, DV, AV.

Format zapisu

Różnica między standardem SD, stosowanym w starszych urządzeniach, a standardem HD jest dość duża. Dotyczy przede wszystkim jakości nagrania, czyli rozdzielczości.

Rodzaj nośnika

Każdy z nośników ma wady i zalety. Od rodzaju nośnika, a więc np. od jego pojemności, zależeć będzie jakość zapisu filmu.

Dysk twardy ma dużą pojemność, dzięki czemu możemy na nim zapisać długi film w dobrej rozdzielczości. Wadą jest jednak krótki czas nagrywania na baterii, ponieważ dysk pobiera dużo energii ze względu na swoją mechaniczną budowę.

Karta pamięci jest nośnikiem wygodnym, jednak niezbyt pojemnym, przez co nagranie nie może być zbyt długie lub nie będzie najlepszej jakości. Kamery wyposażone w ten nośnik mają długi czas nagrywania na baterii.

Kamery wyposażone w nośnik kaset miniDV cechują się dość długim czasem pracy na baterii, nie zapewniają jednak wystarczająco dobrej jakości nagrań.

Kamery internetowe

Kamera internetowa (ang. *webcam*) to rodzaj minikamery cyfrowej, podłączanej do komputera zazwyczaj przez port USB w celu komunikacji z innymi użytkownikami internetu. Kamera przesyła obraz przy użyciu matrycy światłoczułej. Jakość obrazu (rozdzielczość) i prędkość wysyłania zależą od modelu kamery.

Parametry kamer internetowych

- Interfejs USB 2.0.
- Typ czujnika, np. CMOS.
- Maks. rozdzielczość, np. 640 x 480.
- Dodatkowe funkcje: możliwość wykonywania zdjęć, wbudowany mikrofon.



Rys. 74.2. Kamera internetowa

Kamery sportowe

Jest to specjalna seria niewielkich kamer, których przeznaczeniem jest nagrywanie szybkich ujęć.

Parametry kamer sportowych

- Rozdzielczość matrycy, np. 12 Mpx.
- Zoom cyfrowy, np. x10.
- Rozdzielczość nagrań, np. 4K 30 kl/s, 1440p 80 kl/s, 1080p 120 kl/s (klatki na sekundę).
- Interfejsy: USB, wifi, bluetooth.
- Pamięć: SD lub mikro SD.



Rys. 74.3. Przykład kamery sportowej Go Pro

1 – wyświetlacz, 2 – włącznik, 3 – obiektyw, 4 – mini HDMI, 5 – USB np. do mikrofonu zewnętrznego, 6 – wejście na karty micro SD, 7 – akumulator

Akcesoria do kamer sportowych

- Uchwyty
- Statywy obrotowe
- Przedłużki
- Obudowy wodoodporne



Rys. 74.4. Przykład akcesoriów do kamery GoPro

1, 3 – szybkozłącza, 2 – przysawka, 4 – obudowa wodoodporna do 40 m, 5 – mocowanie na kierownicę, 6 – adapter do ramki

Kamery przemysłowe

To rodzaj kamer stosowanych w systemach monitoringu w celu ochrony obiektów przed niepowołanymi osobami. Dzięki nim w szybki sposób możemy zidentyfikować czas i osobę, która dokonała jakiegoś czynu.

Podział kamer przemysłowych

- Ze względu na miejsce pracy:
 - zewnętrzne
 - wewnętrzne
- Ze względu na możliwość wykonywania ruchu:
 - stacjonarne
 - obrotowe
- Ze względu na technologię
 - analogowe
 - cyfrowe – IP

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Wyszukaj w internecie modele kamer cyfrowych i porównaj ich parametry.
2. Uruchom posiadaną kamerę cyfrową i nakręć krótki materiał w różnych rozdzielczościach, ale tym samym czasie, np. 1 min.
3. Podłącz kamerę do komputera i zgraj materiał. Zobacz, ile zajmuje materiał w każdej rozdzielczości.
4. Wyszukaj dostępne na rynku kamery: domowe, sportowe i sprawdź ich parametry.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak jest zbudowana kamera cyfrowa?
2. Jakie są parametry kamer cyfrowych?
3. Jakie są parametry kamer internetowych?
4. Jakie są rodzaje kamer cyfrowych?
5. Jakie przetworniki występują w kamerach cyfrowych?
6. Jakie są rodzaje kamer przemysłowych?

75

Urządzenia do monitoringu

ZAGADNIENIA

- Definicja monitoringu
- Rodzaje urządzeń stosowane do monitoringu

Monitoring

Monitoring to system umożliwiający rejestrację zdarzeń przez przynajmniej jedną kamerę i przesyłanie danych na urządzenie rejestrujące. System można obsługiwać ze stanowiska odbiorczego lub – po odpowiedniej konfiguracji – zdalnie. Celem stosowania monitoringu jest poprawa bezpieczeństwa, rejestrowanie zdarzeń na terenie obsługiwanym przez system.

Rodzaje urządzeń stosowane do monitoringu

- Kamery IP
- Rejestratory IP
- Urządzenia zasilające
 - Zasilacze
 - Switche PoE

Kamery IP

Jest to rodzaj kamery cyfrowej, która rejestruje i przesyła na żywo obraz przez sieć komputerową za pomocą interfejsu LAN lub Wi-Fi. Każda kamera posiada własny adres IP oraz jedyny i niepowtarzalny identyfikator – kod QR (coś w rodzaju mac adresu urządzeń sieciowych), dzięki któremu możliwe jest jej zidentyfikowanie na zewnątrz sieci.

Rodzaje kamer IP

- kompaktowa,
- kopułkowa,
- obrotowa.

Podstawowe parametry kamery IP

- Rozdzielczość, np. Full HD.
- Praca w nocy – dzięki wbudowanym diodom podczerwieni.
- Zasięg kamery podczas trybu nocnego, np. 40 m (zależy od ilości zamontowanych diod).
- Zapis materiału wideo, np. 25 kl/s.
- Ogniskowa obiektywu, np. 2,8 – 12 mm.
- Możliwość obrotu kamery.
- Zoom cyfrowy.

Zapis obrazu może odbywać się na kilka sposobów, np. za pomocą:

- Karty SD zamontowanej w kamerze.
- Zewnętrznego rejestratora cyfrowego zainstalowanego w sieci lokalnej.

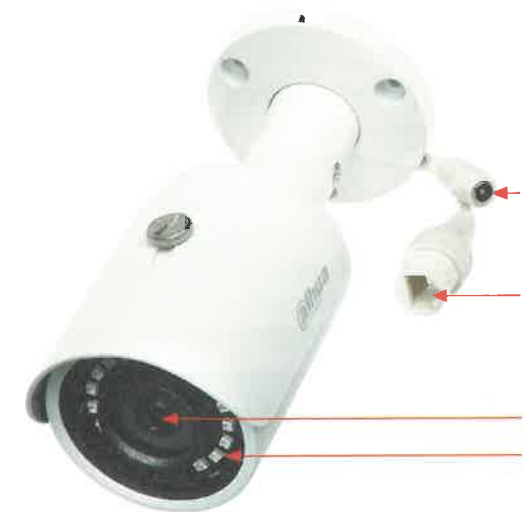
- Zewnętrznego serwera danych:
 - NAS (serwer danych w sieci lokalnej)
 - chmura w sieci Internet.

Na rysunkach 75.1 i 75.2 możemy zobaczyć kamerę IP kopułkową oraz kompaktową.



Rys. 75.1. Kamera IP kopułkowa

1 – zasilania, 2 – interfejs LAN, 3 – soczewka, 4 – diody podczerwieni



Rys. 75.2. Kamera IP kompaktowa

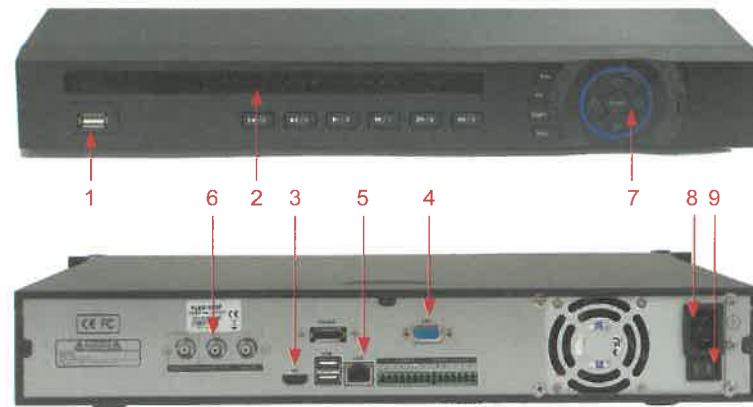
1 – zasilania, 2 – interfejs LAN, 3 – soczewka, 4 – diody podczerwieni

Rejestrator

Rejestrator IP to urządzenie zapisujące rejestrowany obraz z kamer IP, przesyłany przy użyciu sieci lokalnej LAN. Urządzenie ma w środku zamontowany dysk twardej 3,5" (lub dyski) z interfejsem S-ATA. Zaleca się stosowanie dysków twardych do pracy ciągłej 24/7.

Zarządzanie rejestratorem odbywa się za pomocą programu zainstalowanego na telefonie, komputerze lub bezpośrednio po podłączeniu do monitora za pomocą interfejsu HDMI lub D-SUB.

Na rysunku 75.3. pokazano rejestrator IP.



Rys. 75.3. Rejestrator IP a) widok z przodu, b) widok z tyłu

1 – Gniazda USB pod pendrive lub mysz do obsługi, 2 – diody sygnalizujące pracę urządzenia, 3 – interfejs HDMI, 4 – interfejs D-SUB, 5 – LAN, 6 – audio wejście i wyjście, 7 – sterowanie menu, 8 – zasilanie, 9 – włącznik zasilania

Urządzenia zasilające

Każda kamera IP pracująca w sieci monitoringu musi zostać zasilona. Do zasilenia potrzebujemy napięcia 12 V z zasilacza lub switcha PoE o odpowiedniej mocy. Każda z kamer pobiera ok. 0,5 A. Jeżeli posiadamy system sześciu kamer IP, to potrzebujemy zasilacza o mocy powyżej 3 A.

Zasilacz 12 V

Zanim podłączymy zasilacz do urządzenia, najpierw musimy wybrać odpowiedni model zasilacza o właściwej mocy, a następnie doprowadzić do kamery dodatkowy przewód zasilający, oprócz przewodu transmisyjnego UTP.

Zasilanie switchem PoE

Jest to dużo wygodniejsze rozwiązanie, ponieważ switch – oprócz standardowej transmisji po UTP – rozprowadza odpowiednimi portami również zasilanie i nie potrzebujemy dodatkowego kabla zasilającego.

Przykład switcha PoE możemy zobaczyć na rysunku 75.4.



Rys. 75.4. Switch PoE

1 – sygnalizacja pracy kamer, 2 – interfejsy od 1 do 8 kamer z zasilaniem, 3 – interfejsy 9 i 10 do sieci LAN i rejestratora

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest monitoring?
2. Jakie urządzenia stosuje się w monitoringu?

76

Systemy głośników

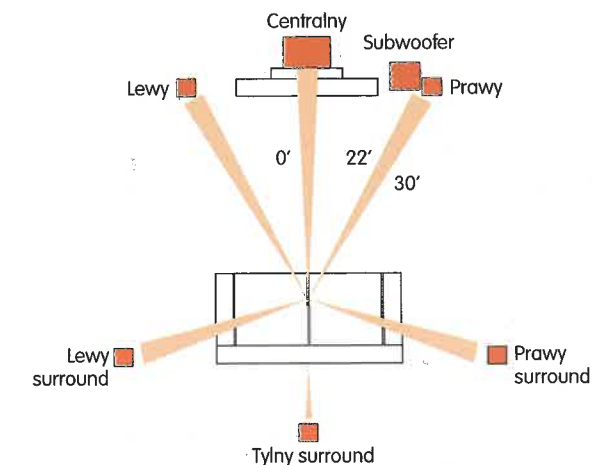
ZAGADNIENIA

- Rodzaje systemów głośników
- Podstawy dźwięku przestrzennego

Rodzaje systemów głośników

Wyróżniamy następujące systemy głośników:

- 2.0 – dwa głośniki satelitarne.
- 2.1 – dwa głośniki satelitarne + subwoofer.
- 4.1 – cztery głośniki satelitarne + subwoofer.
- 5.1 – cztery głośniki satelitarne + subwoofer + głośnik centralny.
- 6.1 – pięć głośników satelitarnych + subwoofer + głośnik centralny.
- 7.1 – sześć głośników satelitarnych + subwoofer + głośnik centralny.



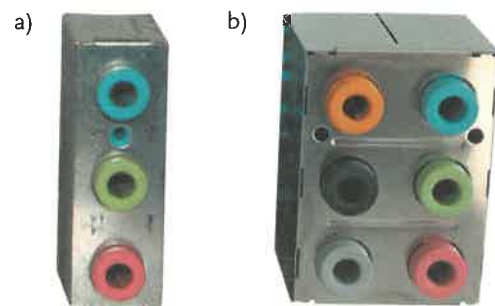
Rys. 76.1. Właściwe ustawienie głośników w systemie 6.1

Subwoofer (głośnik niskotonowy) jest dodatkowym głośnikiem, służącym do odtwarzania dźwięków o niskiej częstotliwości (w granicach 20–200 Hz).

Głośniki satelitarne to nieduże głośniki realizujące dźwięk przestrzenny.

Dolby surround to system kodowania i odtwarzania dźwięku, w którym słuchacz ma wrażenie przestrzenności. W systemie tym są wykorzystywane co najmniej trzy głośniki (dwa z przodu, po prawej i lewej stronie, oraz jeden z tyłu osoby słuchającej).

We współczesnych kartach dźwiękowych podłączenie do odpowiedniego gniazda nie oznacza wcale uruchomienia wybranych głośników. Wyborem głośnika, do którego może zostać wysłany sygnał, steruje bowiem oprogramowanie do kart dźwiękowych.



Rys. 76.2. Obsługa dźwięku: a) system 5.1, b) system 7.1

Do obsługi dwóch głośników potrzebujemy jednego wyjścia karty dźwiękowej, zatem do obsługi zestawu 5.1 (sześć głośników) wymagane są trzy wyjścia. Zazwyczaj do gniazda zielonego podłączamy głośniki przednie, do różowego – mikrofon, natomiast gniazdo niebieskie to wejście liniowe. Niemniej jednak, przy użyciu oprogramowania dołączonego do karty, do gniazd niebieskiego i różowego możemy podłączyć głośniki tylne oraz głośnik centralny z subwooferem.



Rys. 76.3. Zestaw głośników w systemie 5.1

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z oprogramowania karty dźwiękowej w standardzie 5.1. Podłącz głośniki do odpowiednich gniazd. Nowe systemy oprogramowania wyświetlają informacje o tym, jakie głośniki zostały podłączone. Dokonaj testu głośników i sprawdź, czy zostały odpowiednio podłączone.
2. Ustaw i przetestuj efekty przestrzenne: pokój, jaskinia, góry.
3. Sprawdź, czy wszystkie wejścia karty dźwiękowej są włączone:

Start – Programy – Akcesoria – Rozrywka – Regulacja głośności.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są systemy głośników komputerowych?
2. Jak odpowiednio rozstawić głośniki?
3. Ile głośników można podłączyć do jednego wyjścia karty dźwiękowej?

77

Monitory CRT

ZAGADNIENIA

- Rodzaje monitorów CRT
- Parametry monitorów CRT
- Budowa monitorów CRT

Monitor

Monitor to ogólna nazwa urządzenia wyjściowego do bezpośredniej komunikacji użytkownika z komputerem. Na monitorze są wizualizowane wyniki pracy użytkownika komputera. Sygnał do monitora jest wysyłany za pośrednictwem karty graficznej.

Rodzaje monitorów

- CRT (kineskopowe).
- LCD (ciekłokrystaliczne).
- PDP (plazmowe).
- OLED.

Monitor CRT

W monitorze kineskopowym CRT (ang. *Cathode-Ray Tube*) obraz jest wyświetlany przy użyciu lampy kineskopowej. Działa ona na podobnej zasadzie jak kineskopy telewizorów.

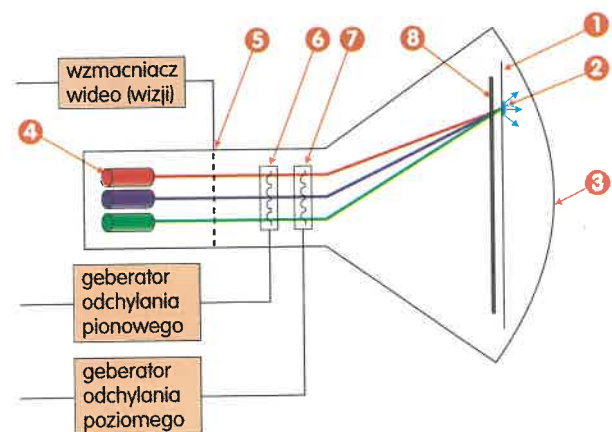


Rys. 77.1. Monitor CRT

Zasada działania monitora CRT

Działanie elektronowe monitora wysyła trzy strumienie elektronów, odpowiadające trzem kolorom luminoforów: czerwonemu – R (*red*), zielonemu – G (*green*) i niebieskiemu – B (*blue*). Na te strumienie działa układ odchyłający (cewki odchyłania poziomego i pionowego). Kieruje on je, gdy przejdą już przez maskownicę, w odpowiednie miejsce na

kineskopie (rys. 77.2). Elektrony uderzają w luminofor i tworzą plamkę (piksel) o określonym kolorze (np. $R = 250$, $G = 0$, $B = 100$ to kolor fioletowy) i jasności. Piksele są wyświetlane kolejno, punkt po punkcie, w liniach od lewej do prawej strony ekranu, a cały proces odbywa się z częstotliwością 60–85 Hz.



Rys. 77.2. Zasada działania monitora CRT

1 – luminofor, 2 – plamka, 3 – szklana bańka kineskopu, 4 – działo elektronowe, 5 – siatka sterująca wysokością napięcia, 6 – cewki odchylenia pionowego, 7 – cewki odchylenia poziomego, 8 – maska



Rys. 77.3. Układ luminoforu w kineskopie monitora CRT – maski: a) perforowana, b) szczelinowa, c) kratowa

Rodzaje i cechy monitorów CRT

- Z maską perforowaną:
 - zaokrąglenia ekranu,
 - zniekształcenia obrazu.
- Z maską szczelinową:
 - w 1/3 i 2/3 ekranu poziome paski,
 - bardzo wrażliwy na pole elektromagnetyczne.
- Z maską kratową:
 - bardzo dobre parametry,
 - idealnie płaski ekran,
 - krótka część tylna.

Parametry monitorów CRT

- Długość przekątnej wyrażona w calach, np. 17" – rzeczywista przekątna w monitorze CRT jest mniej więcej o 1 cal mniejsza, ponieważ część jest zakryta obudową. Dlatego 17" to tak naprawdę 15,9" lub 16,1".
- Rozdzielczość – liczba pikseli w pionie i poziomie, np. 1024 x 768 pikseli (im większa rozdzielczość, tym mniejsze odświeżanie ekranu).
- Odświeżanie – częstotliwość wyświetlania obrazu na ekranie, np. 85 Hz. Zalecane odświeżanie to min. 75 Hz.

- Przeplot – sposób wyświetlania linii na ekranie: bez przeplotu lub najpierw parzyste, a później nieparzyste (z przeplotem).
- Standard zarządzania energią – zawiera wytyczne dotyczące ekologicznych metod produkcji monitorów oraz zalecenia w zakresie poboru mocy przez monitory, np. Energy Star.
- Funkcja rozmagnesowania maski kineskopu w przypadku jej zbytowego namagnesowania (ang. *degaussing*).
- Cyfrowe sterowanie menu na ekranie monitora, czyli OSD.
- Złącza sygnałowe, np. D-SUB (rys. 77.4), BNC.
- Normy emisji promieniowania wydzielanego przez monitor, np. MPRII, TCO'99, TCO'2003.



Rys. 77.4. Złącze sygnałowe D-SUB monitorów CRT

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Po uruchomieniu komputera ustaw częstotliwość odświeżania monitora CRT na 60 Hz. Następnie zmień na częstotliwość 75 Hz i zauważ, jaka jest różnica w odświeżaniu obrazu oraz reakcji ludzkich oczu. W rozmontowanym modelu monitora CRT znajdź poznane elementy, odpowiedzialne za tworzenie obrazu na ekranie.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest monitor i jakie są rodzaje monitorów?
2. Jakie znasz rodzaje monitorów CRT?
3. Jakie parametry mają monitory CRT?
4. Jakie złącza sygnałowe mają monitory CRT?

78

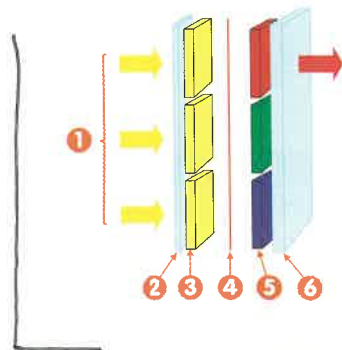
Monitory LCD

ZAGADNIENIA

- Rodzaje monitorów LCD
- Parametry monitorów LCD
- Budowa monitorów LCD

Monitor LCD

W monitorze LCD (ang. *Liquid Crystal Display*) do wyświetlania obrazu służy wyświetlacz ciekłokrystaliczny (rys. 78.1). Zasada jego działania jest oparta na zjawisku zmiany polaryzacji światła, która zachodzi pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego. Wyświetlacze ciekłokrystaliczne składają się z: komórek z zatopionym ciekłym kryształem; elektrod będących źródłem pola elektrycznego, działającego na ciekły kryształ w komórkach; dwóch folii (pełniących rolę polaryzatora i analizatora) oraz źródła światła.



Rys. 78.1. Zasada działania wyświetlacza LCD
1 – światło, 2 – polaryzator pionowy, 3 – elektroda,
4 – ciekły kryształ, 5 – filtr koloru, 6 – polaryzator poziomy

Zasada działania monitora LCD

Na rys. 78.1 przedstawiono zasadę działania monitora LCD. Źródłem światła w panelach LCD jest lampa fluorescencyjna lub panel diod LED (1). Światło wnikające jest w pierwszej fazie polaryzowane pionowo przez filtr polaryzacyjny (2). Następnie przechodzi przez elektrodę (3) i warstwę ciekłego kryształu (4). Światło emitowane przez lampę przechodzi przez filtr koloru (5) – ekran złożony z milionów pikseli. Filtr tworzą trzy składowe kolory: czerwonego, zielonego i niebieskiego. Intensywność światła przepuszczanego przez piksel reguluje się za pomocą napięcia przyłożonego do elektrod. Ostatecznie, gdy światło przejdzie przez polaryzator poziomy (6), na ekranie powstaje punkt o określonym kolorze. Ponieważ przełączanie światła następuje z pewnym opóźnieniem, to na monitorze LCD jest często widoczny efekt smużenia podczas wyświetlania obrazu dynamicznego. Aby zlikwidować ten problem, dodano cienkowarstwowy tranzystor, wykonany w technologii TFT (ang. *Thin Film Transistor*). Technologia TFT pozwala na uzyskanie obrazu o lepszych parametrach, poprawia się zwłaszcza kąt widzenia i czytelność obrazu.

osycłacz - cyfrowa zmiana pewnej wielkości
w fizyce osycłacz to doganiania

Rodzaje paneli LCD

- TN/TFT,
- MVA,
- PVA,
- IPS.

Matryce TN/TFT (ang. *Twisted Nematic*) charakteryzują się znakomitym czasem reakcji (nawet do 2 ms) i bardzo dobrą jakością obrazu. Monitory z matrycą TN w technologii TFT są przeznaczone przede wszystkim dla osób korzystających z aplikacji biurowych. Nie poleca się ich do zastosowań profesjonalnych (obróbka grafiki i wideo). Bardzo dobrze sprawdzają się natomiast w przypadku każdego rodzaju multimediów (gier, filmów itp.). Matryce TN/TFT – w porównaniu z matrycami MVA lub PVA – cechują się jednak słabszym odwzorowaniem kolorów oraz gorszymi kątami widzenia.

Matryce MVA (ang. *Multidomain Vertical Alignment*) mają szeroki kąt widzenia, zarówno w pionie, jak i w poziomie (min. 170°). Cechują się znakomitym odwzorowaniem kolorów. Inne ułożenie pikseli niż w matrycach TN sprawia, że nie są one zauważalne w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek błędnego piksela bądź subpikselu. Jedyńm słabszym parametrem jest stosunkowo długi czas reakcji. Obecnie najkrótszy czas to 2 ms, a w przypadku większości modeli wynosi on około 8 ms. Mimo wyższej ceny wymienione wyżej zalety sprawiają jednak, że panele LCD z tym typem matrycy są obecnie coraz popularniejsze.

Matryce PVA (ang. *Patterned Vertical Alignment*) charakteryzują się, tak jak matryce MVA, bardzo dużym kątem widzenia i świetnym kontrastem. Gwarantuje to znacznie lepsze odwzorowanie czerni. Tu również nie są zauważalne piksele, dzięki czemu matryce te są coraz częściej montowane w panelach LCD.

Matryce IPS (ang. *In-Plane Switching*) bardzo dobrze odwzorowują kolory (nie tak doskonale jak obie matryce VA, ale dużo lepiej niż matryce TN). Oferują szeroki kąt widzenia. Obecnie ich czas reakcji jest krótszy i zbliżony do czasu matryc TN. Bardzo dobrze nadają się do profesjonalnych zastosowań. Tak więc mają one zalety zarówno matryc VA, jak i TN, dlatego zdobywają coraz większą popularność, pomimo wysokiej ceny.

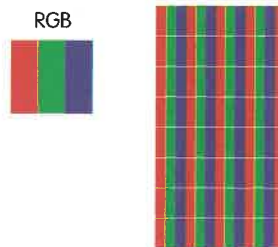
Matryce LED są odmianą matryc LCD. Standardowe świetlówki zostały w nich zastąpione diodami LED. Rozwiązanie z użyciem diod pozwala zmniejszyć pobór prądu i uzyskać regularne podświetlenie całości ekranu.

Parametry monitorów LCD

- Długość przekątnej wyrażona w calach, np. 19", jest rzeczywistą przekątną – w przeciwieństwie do monitora CRT.
- Rozdzielczość, np. 1280 x 1024.
- Typ matrycy, np. TN/TFT.
- Rozmiar plamki, np. 0,285 mm.
- Format obrazu, np. 4 : 3 standard lub 16 : 9 panorama.
- Jasność, np. 300 cd/m² (kandele na metr kwadratowy).
- Kontrast, np. 1 000 000 : 1.
- Kąt widzenia w pionie i poziomie, np. 170/170°.
- Czas reakcji plamki, np. 2 ms.
- *Pivot* – możliwość obrócenia panelu o kąt 90° (np. do pracy w edytorze tekstu).
- Możliwość zawieszenia na ścianie.
- Normy, np. Energy Star®, RoHS, Windows Vista WHQL.
- Złącza sygnałowe, np. D-SUB, DVI, HDMI (rys. 78.4).



Rys. 78.2. Monitor LCD



Rys. 78.3. Układ filtru kolorów w monitorze LCD



Rys. 78.4. Złącza sygnałowe monitorów LCD: a) D-SUB, b) DVI, c) HDMI

Tabela 78.1. Porównanie monitorów CRT i LCD

Parametr	Monitor	CRT	LCD
przekątna		część zakryta obudową	rzeczywista
rozmiary		zajmuje dużo miejsca	zajmuje niewiele miejsca
rozdzielczość		dowolna	zalecana
pivot		nie	tak
promieniowanie		duże	brak
cena		tani	drogi
zużycie energii		duże	do 60% mniej niż CRT
możliwość zawieszenia na ścianie		nie	tak

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Ustaw rozdzielczość monitora LCD na zalecaną. Następnie zmień rozdzielczość na mniejszą i większą. Zwróć uwagę, jak zmienia się obraz na ekranie przy innej rozdzielczości niż zalecana.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz rodzaje monitorów LCD?
2. Jakie są parametry monitorów LCD?
3. Jakie złącza sygnałowe mają monitory LCD?

79

Wyświetlacze plazmowe i OLED

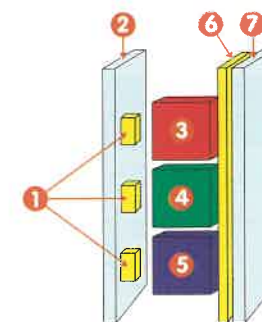
ZAGADNIENIA

- Rodzaje monitorów plazmowych i OLED
- Parametry monitorów plazmowych i OLED
- Budowa monitorów plazmowych i OLED

Monitor plazmowy

W monitorze tym obraz powstaje w wyświetlaczu plazmowym PDP (ang. *Plasma Display Panel*). Między dwiema szklanymi płytkami z elektrodami znajduje się cienka warstwa gazu w komorach tworzących macierz. Trzy sąsiadujące ze sobą komory, każda z luminoforem o innej składowej barwy (RGB), tworzą jeden piksel. Przyłożenie napięcia między elektrodami powoduje zjonizowanie gazu (powstanie plazmy) i emisję światła, które pada na luminofor.

Zasada działania monitora plazmowego



Rys. 79.1. Zasada działania monitora plazmowego

1 – elektrody, 2 – płyta szklana, 3 – komora z luminoforem czerwonym, 4 – komora z luminoforem zielonym, 5 – komora z luminoforem niebieskim, 6 – elektroda, 7 – płyta szklana

Cechy monitorów plazmowych

- Płaski ekran.
- Możliwość budowy ekranów dużych rozmiarów (np. 37", 42", 46", 50", 61", 63", 65", 103").
- Trudności technologiczne przy budowie ekranów małych rozmiarów (mniejszych niż 30").
- Ekran jest stosunkowo cienki w porównaniu z pozostałymi rozmiarami (2" przy przekątnej ekranu 50").
- Szeroki kąt widzenia (standardowo 170°, bez spadku jasności czystości obrazu).
- Wysoka jakość tworzonego obrazu.
- Mała podatność na zniekształcenia obrazu spowodowane polem magnetycznym.

Zalety monitorów plazmowych

- Cienkie, łatwe do zamontowania na ścianie.
- Szerszy kąt widzenia i lepsze odwzorowanie kolorów niż w przypadku paneli LCD.
- Lepszy współczynnik kontrastu niż w wyświetlaczach LCD.
- Większa głębina czerni niż w wyświetlaczach LCD.
- Żywotność ekranu ok. 27 lat (przy 6 godzinach pracy dziennie).
- Dużo krótszy czas reakcji plamki niż w panelach LCD.

Wady monitorów plazmowych

- Większa masa niż w przypadku paneli LCD.
- Ekran plazmowy zużywa średnio dwa razy więcej energii niż ekran LCD.
- Są kruche i podatne na stłuczenie, dlatego trudniej je transportować i instalować;
- Występuje tendencja do nierównomiernego wypalania luminoforu.
- Wyświetlacz jest jaśniejszy przez pierwsze 2000 godzin.
- Przy wyświetlaniu obrazu o bardzo wysokim kontraście pojawia się czasami „efekt tęczy”.
- Przy dłuższym oglądaniu męczy się wzrok.

Parametry monitorów plazmowych

- Długość przekątnej wyrażona w calach, np. 32”.
- Rozdzielczość, np. Full HD 1920 x 1080.
- Kąty widzenia, np. 178°.
- Format obrazu, np. 16 : 9.
- Jasność, np. 1500 cd/m².
- Kontrast, np. 30000 : 1.
- Żywotność, np. 100 000 godzin.
- Złącza sygnałowe, np. D-SUB, DVI, HDMI.

Tabela 79.1. Porównanie monitorów LCD i PDP

Parametr	Monitor	LCD	PDP
przekątna w calach		15”–52”	30”–100”
kąt widzenia		do 170°	do 178°
zużycie energii		niewielkie	dwa razy większe niż LCD
inne		słabszy kąt widzenia, mniejsza głębina czerni, mniejsza masa niż PDP	na początku użytkowania jaśniejszy obraz, nierównomiernie się wypala

Monitor OLED

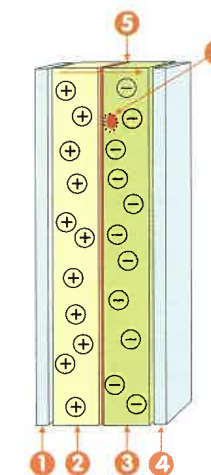
W monitorze OLED obraz powstaje w wyświetlaczu OLED (ang. *Organic Light Emitting Diode*, czyli organiczna dioda emitująca światło). Wyświetlacz ten jest zbudowany z diod elektroluminescencyjnych (LED), wytwarzanych ze związków organicznych. Warstwa organiczna, składająca się z pikseli – diod w trzech kolorach (lub czterech – dodatkowy kolor biały) – jest nakładana na płytę bazową. Proces ten przypomina technikę drukowania stosowaną w drukarkach atramentowych. Dodatkowe wprowadzenie warstwy pośredniej między płytą a emitorem podnosi sprawność i jasność ekranu. Technologia ta jest cały czas rozwijana ze względu na duży potencjał.

Zalety ekranów OLED

- Mają większą skalę barw i jasność niż wyświetlacz LCD.
- Nie wymagają podświetlenia – kontrast może wynosić nawet 1 000 000 : 1.
- Kąt widzenia dochodzi do 180°.
- Mają krótki czas reakcji – około 0,01 ms.
- Produkcja jest mniej szkodliwa dla środowiska naturalnego.
- Występuje możliwość produkcji zwijanych wyświetlaczy, np. składanych monitorów.

Wady ekranów OLED

- Ograniczona żywotność materiałów organicznych. W przypadku rozszczelnienia matrycy wyświetlacza wilgoć może zniszczyć materiał organiczny.
- Rozwój technologii jest ograniczony patentami uzyskanymi przez firmę Eastman Kodak Company.



Rys. 79.2. Zasada działania wyświetlacza OLED

1 – anoda, 2 – organiczna warstwa przewodząca, 3 – emisyjna warstwa organiczna, 4 – katoda, 5 – kierunek przepływu prądu, 6 – emisja promieniowania

Tabela 79.2. Porównanie monitorów LCD i OLED

Parametr	Monitor	LCD	OLED
podświetlenie		lampa lub diody	nie wymaga
kąt widzenia		do 170°	do 180°
kontrast		1000–50 000 : 1	do 1 000 000 : 1
czas reakcji		2–25 ms	0,01 ms
żywotność		nieokreślona	ograniczona materiałów organicznych
inne		mniejsza skala barw i jasność	produkcja mniej szkodliwa dla środowiska, możliwość produkcji zwijanych wyświetlaczy lub składanych monitorów

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z internetu i wyszukaj informacje o monitorach PDP oraz OLED. Porównaj ich parametry.
2. Sprawdź, jakie zastosowanie poza monitorami komputera mają wyświetlacze OLED.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak działa monitor plazmowy?
2. Jakie parametry ma monitor plazmowy?
3. Jak działa monitor OLED?
4. Jakie parametry ma monitor OLED?
5. Jakie są wady i zalety monitorów plazmowych i OLED?

80

Projektory multimedialne

ZAGADNIENIA

- Definicja projektora multimedialnego
- Rodzaje projektorów multimedialnych
- Budowa i parametry projektorów

Projektory multimedialne

Projektor multimedialny to urządzenie, które metodą optyczną wyświetla na ekranie projekcyjnym obraz określonej wielkości. Projektor jest zbudowany z układu optycznego i źródła światła. W projektorach jako źródło światła stosuje się lampy halogenowe lub żarówki z oparami halogenów i metali. Lampa projektora ma żywotność 2000–8000 godzin i jest jego najdroższym elementem.

Budowa projektora multimedialnego



Rys. 80.1. Projektor multimedialny:

1 – chłodzenie, 2 – sterowanie, 3 – obiektyw, 4 – zoom, 5 – wejście D-SUB, 6 – audio, 7 – s-video, 8 – komponent, 9 – wyjście D-SUB (np. na monitor), 10 – wejście USB

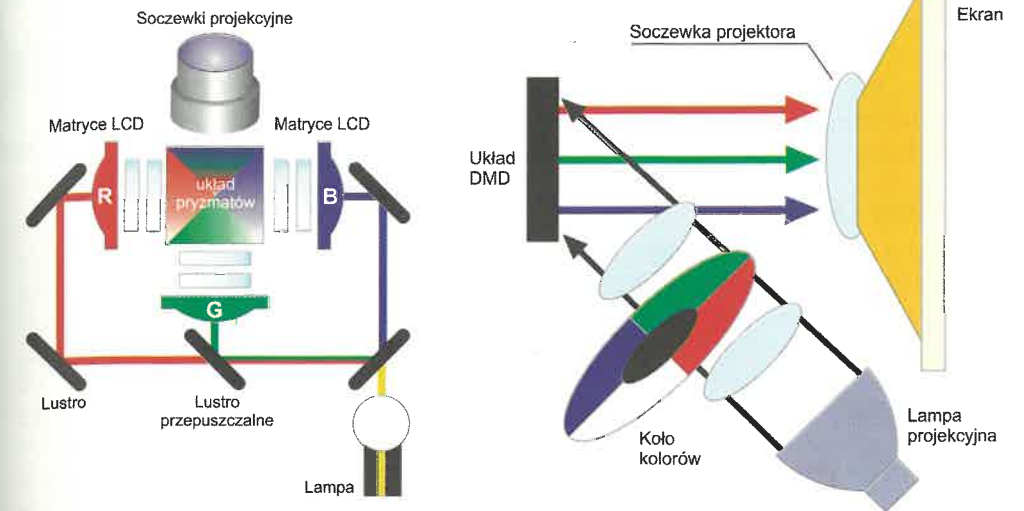
Rodzaje projektorów

Wyróżniamy dwa podstawowe rodzaje projektorów:

- LCD,
- DLP.

Projektory LCD

W projektorach LCD przetwornikiem obrazu jest matryca TFT, podobnie jak w matrycach LCD. Światło przechodzące przez matrycę LCD tworzy obraz. Wiązka światła rozdziela się na trzy podstawowe barwy RGB, z których każda trafia na swoją matrycę LCD. Obraz jest łączony przez układ pryzmatów, a następnie musi zostać powiększony przez układ soczewek i wyświetlony na ekranie.



Rys. 80.2. Budowa projektora 3 LCD

Projektor DLP

Projektory DLP wykorzystują układ DMD, zawierający tysiące mikroluster, które odbijają lub rozpraszają padające na nie światło. Światło jest kolorowane przez barwne koło z filtrami, które ciągle wiruje.

Parametry projektorów

Tabela 80.1. Rozdzielczość projektorów

Rozdzielczość	Skrót
640 x 480	VGA
800 x 600	SVGA
1024 x 768	XGA
1280 x 1024	SXGA
1600 x 1200	UXGA
1920 x 1080	HDTV

Parametry projektora:

- Technologia LCD lub DLP.
- Rozdzielczość, np. SVGA.
- Jasność, np. 2700 ANSI Lumen.
- Moc lampy, np. 180 W.
- Żywotność lampy (normal), np. 5000 godzin.
- Żywotność lampy (ekono), np. 6000 godzin.
- Kontrast, np. 4000 : 1.

- Format obrazu 4 : 3 lub 16 : 9.
- Minimalna wielkość obrazu, np. 23 cale.
- Maksymalna wielkość obrazu, np. 300 cali.
- Wejścia: D-SUB, S-Video, Composite RCA, USB.
- Wyjścia: D-SUB.
- Wyposażenie, np. pilot, torba.
- Dodatkowe opcje, np. łączność Wi-Fi, głośniki.

Projektory LED

Podobnie jak w przypadku monitorów przy produkcji projektorów LED nie stosuje się nowej technologii, lecz zastępuje tradycyjną lampę używaną w projektorach LCD światłem diod LED. Zmienia się więc jedynie podświetlenie, a nie cała budowa projektora. W projektorach LED źródłem światła są zaawansowane diody RGB, które gwarantują szeroką gamę kolorów oraz intensywne odcienie. Charakteryzują się jasnością na poziomie do 4800 lumenów (ANSI) oraz dużą stabilnością obrazu. Zużycie energii jest w nich ponad 30% mniejsze, a żywotność dochodzi nawet do 30 tys. godzin.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest projektor multimedialny?
2. Jakie są rodzaje projektorów multimedialnych?
3. Jakie są parametry projektorów multimedialnych?

81

Materiały eksploatacyjne do drukarek

ZAGADNIENIA

- Rodzaje materiałów eksploatacyjnych do drukarek
- Regeneracja materiałów eksploatacyjnych
- Wyszukiwanie materiałów eksploatacyjnych

Rodzaje materiałów eksploatacyjnych do drukarek

Do każdego rodzaju drukarki lub urządzenia wielofunkcyjnego używa się innych materiałów eksploatacyjnych. Możemy je podzielić na trzy podstawowe rodzaje:

- Pojemnik z taśmą nasączoną tuszem.
- Pojemnik z tuszem.
- Pojemnik z tonerem.

Pojemnik z taśmą nasączoną tuszem

Ten materiał eksploatacyjny stosuje się przede wszystkim w drukarkach igłowych, lecz także w niektórych faksach stacjonarnych. W środku pojemnika znajduje się zwinięta ciasno taśma nasączona tuszem. Jest to materiał eksploatacyjny, którego z reguły się nie regeneruje, ponieważ koszt zakupu jest dość niski. Wynosi on średnio 8–60 zł i zależy od rodzaju urządzenia, od producenta i wielkości kartridża. Oryginalne materiały eksploatacyjne są droższe i mają lepszą jakość. Możemy jednak korzystać też z tańszych zamienników innych firm.

a)



b)

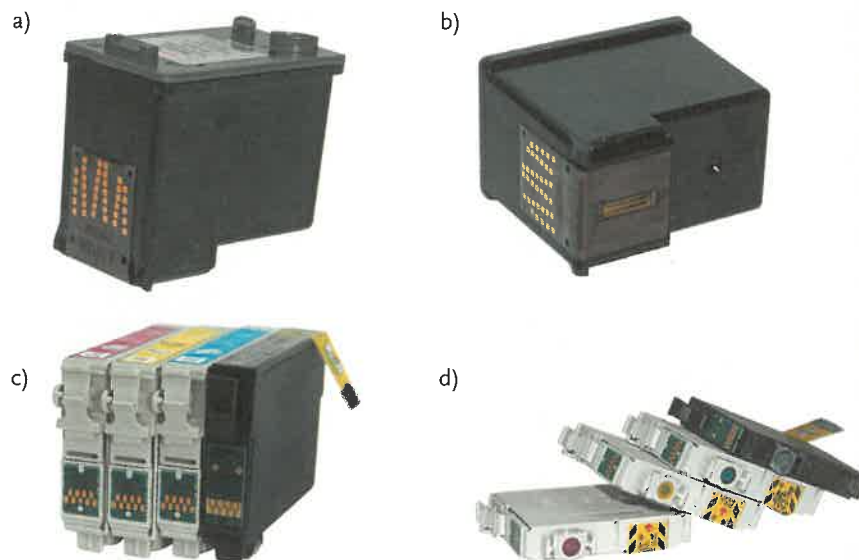


Rys. 81.1. Taśma do drukarek igłowych: a) kompletna, b) widok wewnątrz z nawiniętą taśmą

Pojemnik z tuszem

Producenci drukarek i urządzeń wielofunkcyjnych stosują najczęściej jedno z dwóch rozwiązań: albo umieszczają w urządzeniu dwa pojemniki z tuszem (czarny i kolorowy), albo

cztery (czarny, cyjan, magenta i żółty). Zazwyczaj przy zastosowaniu pierwszej opcji pojemniki mają zintegrowane głowice drukujące. Przy czterech pojemnikach są to jedynie pojemniki z samym tuszem.

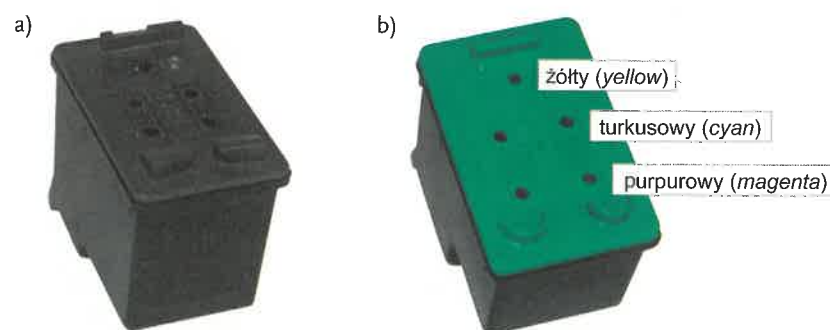


Rys. 81.2. Pojemniki z tuszem i głowicą – a) i b) oraz pojemniki z tuszem bez głowicy – c) i d)

Pojemniki zawierające głowice możemy regenerować poprzez napełnianie ich tuszem w celu obniżenia kosztów eksploatacji. Należy pamiętać, by nie zasłaniać naklejką otworów napowietrzających, ponieważ drukowanie nie będzie wtedy możliwe. Do każdego pojemnika należy wlać odpowiednią ilość tuszu, zgodnie z opisem na pojemniku. Jeżeli na pojemniku kolorowym znajduje się napis 15 ml, należy wlać maksymalnie po 5 ml każdego z trzech kolorów.

! UWAGA

Kolory zużywają się nierównomiernie, więc ilość dolewane go tuszu może być różna.



Rys. 81.3. Napełnienie pojemnika z tuszem: a) czarnym, b) kolorowym

Pojemniki z samym tuszem są na tyle tanie, że nie opłaca się ich regenerować.

Pojemnik z tonerem

W drukarkach laserowych stosuje się pojemniki wypełnione tonerem. Toner to po prostu sproszkowany tusz. Należy pamiętać, że w nowo zakupionej drukarce znajduje się tzw. pojemnik startowy, który zawiera mniejszą ilość tonera. Pojemniki te można było kiedyś regenerować, lecz obecnie producenci stosują chipy zliczające wydrukowane kartki, co utrudnia regenerację. W przypadku regeneracji pojemnika należy pamiętać, że jest w nim również zamontowany bęben selenowy. Ma on ograniczoną wytrzymałość, trzeba się więc liczyć z koniecznością wymiany pojemnika po określone liczbie jego regeneracji.



Rys. 81.4. Pojemnik z tonerem do drukarki laserowej

Wyszukiwanie materiałów eksploatacyjnych

Materiałów eksploatacyjnych należy szukać albo na podstawie oznaczeń urządzenia, albo według oznaczeń wymienianego materiału. Tonera do drukarki HP szukamy albo zgodnie z jej oznaczeniem, np. LJ 1018, albo według modelu tonera, np. Q2612A.

W przypadku drukarek atramentowych lub urządzeń wielofunkcyjnych możemy potrzebować kilku tuszów, np. Epson SX 218 wymaga czterech tuszów: T0711 (black), T0712 (cyan), T0713 (magenta), T0714 (yellow).

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z informacji zebranych w internecie i wyszukaj materiały eksploatacyjne do posiadanych drukarek.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz rodzaje materiałów eksploatacyjnych?
2. Jakie są rodzaje pojemników z tuszem?
3. Jak należy dobierać materiały eksploatacyjne?

82

Konserwacja urządzeń peryferyjnych

ZAGADNIENIA

- Zasady konserwowania urządzenia peryferyjnego
- Środki stosowane przy konserwacji
- Błędy popełniane przy konserwacji urządzeń

Konserwacje

Właściwa konserwacja przedłuża żywot urządzenia i jego dobre funkcjonowanie. Należy jednak pamiętać, że może ona wpłynąć negatywnie na działanie urządzenia, o ile nie zostanie przeprowadzona należyście i według określonych wskazówek.

Do konserwacji urządzeń w zależności od typu potrzeba:

- sprężonego powietrza;
- środków czyszczących:
 - pianek do plastiku,
 - pianek do ekranów,
 - nawilżonych chusteczek;
- ściereczek z mikrofibry;
- odkurzacza komputerowego.

Konserwacja klawiatury

Zabrudzoną klawiaturę należy przeczyścić przy użyciu sprężonego powietrza, aby pozbyć się zabrudzeń, które często powodują blokadę któregoś z klawiszy lub kilkakrotnie powtarzanie wciśniętego znaku. Jeżeli ta metoda nie przyniesie oczekiwanego efektu, należy wyjąć klawisz, przeczyścić detergentem gumkę pod nim, a po wyschnięciu założyć klawisz na swoje miejsce. W przypadku konserwacji klawiatury w laptopach należy przy zdejmowaniu klawisza zwrócić szczególną uwagę na jego zaczepy, aby ich nie uszkodzić.

Konserwacja myszy

Współczesne myszki optyczne i laserowe nie są tak wymagające pod względem konserwacji jak myszki kulkowe, w których należało oczyścić kulkę i rolki. Należy regularnie oczyszczać w nich ślizgacze, na których przesuwamy mysz po powierzchni. Bardzo często zbiera się tam spora ilość brudu, co powoduje nieprawidłowe sterowanie myszą na ekranie.

Konserwacja monitorów

Obudowę zewnętrzną monitorów należy czyścić specjalną pianką do plastików komputerowych lub lekko zwilżoną szmatką. Ekran monitora CRT czyścimy pianką elektrostatyczną. Nie wolno myć monitora CRT mokrą ściereczką z detergentami.

Ekran monitora LCD należy czyścić przeznaczonymi do tego piankami lub specjalnymi nasączonymi chusteczkami. Nie powinno się stosować żadnych innych środków (w tym detergentów), ponieważ można uszkodzić matrycę monitora.

Konserwacja drukarek i atramentowych urządzeń wielofunkcyjnych

W przypadku konserwacji atramentowych urządzeń drukujących czyszczenie głowicy drukującej można przeprowadzić na dwa sposoby: ręcznie lub za pomocą oprogramowania do zarządzania urządzeniem.

Można skorzystać z oprogramowania zainstalowanego w systemie operacyjnym lub dostępnego w rozbudowanym panelu sterującym (w przypadku niektórych urządzeń wielofunkcyjnych). Podczas konserwacji urządzenie może pobrać kilka kartek w celu przeprowadzenia testów głowicy po wyczyszczeniu.



Rys. 82.1. Czyszczenie głowicy w urządzeniu wielofunkcyjnym

Konserwację ręczną głowicy drukującej można wykonać jedynie w urządzeniach, które mają głowicę wbudowaną w kartridż z tuszem. Pojemnik taki należy wyjąć z urządzenia i delikatnie przeczyścić za pomocą chusteczki higienicznej dolną część drukującą.

Przed zamontowaniem kartridża na miejscu należy przetrzeć styki w środku urządzenia.



Rys. 82.2. Głowica drukująca w urządzeniu atramentowym (widok od spodu)

Kolejnym etapem konserwacji urządzeń drukujących jest czyszczenie rolek podających papier. Rolki te często tracą swoje właściwości przyczepne przez zabrudzenie pyłem papierowym i kurzem. Rolki najlepiej czyścić wilgotną szmatką z detergentem.

Do rolek podających papier najłatwiej dostać się od tyłu urządzenia, gdzie znajduje się otwór rewizyjny.



Rys. 82.3. Otwór rewizyjny

Konserwacja drukarek i laserowych urządzeń wielofunkcyjnych

Urządzenia te należy wyczyścić przede wszystkim z resztek tonera, które znajdują się w środku. W tym celu trzeba wyjąć układ wywołujący i wyczyścić wnętrze za pomocą sprężonego powietrza lub – najlepiej – odkurzacza komputerowego.

Konserwacja skanerów

Podczas skanowania zabrudzeniu ulegają dwa podstawowe elementy skanera: szyba i lustro odbijające obraz. W celu wyczyszczenia luster należy zdjąć wierzchnią szybę i przeczyszczyć w środku lustro odbijające. Następnie, przed zamontowaniem szyby, powinno się wyczyścić ją środkiem do mycia szyb.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Wykonaj konserwację monitora dostępnego na twoim stanowisku komputerowym.
2. Wykonaj w grupie konserwację urządzenia drukującego, dostępnego w pracowni komputerowej.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakich środków należy używać przy konserwacji urządzeń peryferyjnych?
2. Jak powinno się przeprowadzić konserwację urządzenia drukującego?

16. Komputery przenośne i urządzenia mobilne

- Komputery przenośne – budowa, parametry
- Netbooki
- Urządzenia mobilne
- Smartfony
- Tablety
- Nawigacje GPS
- Czytniki e-booków
- Smartwatche

83

Komputery przenośne –
budowa, parametry

ZAGADNIENIA

- Budowa typowego laptopa
- Podstawowe elementy laptopa

Komputery przenośne

Laptopy (nazywane także notebookami) to przenośne, zamykane urządzenia, w których znajdują się:

- płyta główna,
- procesor,
- pamięć operacyjna RAM,
- karta graficzna,
- dysk twardy,
- napęd dysków optycznych (CD, DVD, Blu-ray Disc),
- klawiatura,
- touchpad,
- ekran LCD (ang. *Liquid Crystal Display*).

Laptopy pobierają mniej energii elektrycznej niż komputery stacjonarne. Budowę laptopa pokazano na rysunku 83.1.



Rys. 83.1. Budowa laptopa

1 – procesor, 2 – karta graficzna, 3 – chipset, 4 – pamięć RAM, 5 – dysk twardy, 6 – karty rozszerzeń, 7 – bateria, 8 – wentylator

Są to podstawowe elementy budowy laptopów. Firmy produkujące laptopy oferują również rozbudowane wersje, w zależności od zastosowań danego modelu.

Ekran laptopów są wykonane w technologii TFT (*thin film transistor*) lub LED i mają wymiary od 12 do 17 cali. Jako urządzenie wskazujące wykorzystuje się dotykowy panel, zwany potocznie touchpadem.



Rys. 83.2. Widok laptopa z przodu

1 – matryca matowa, 2 – klawiatura, 3 – touchpad, 4 – kamera

Laptopy są wyposażone w wewnętrzne akumulatory, pozwalające na kilka godzin pracy bez podłączenia do sieci zasilającej. Zewnętrzne zasilacze służą do ładowania akumulatorów z sieci elektrycznej. Istnieją także ładowarki podłączane do gniazda zapalniczki w samochodzie lub gniazda zasilającego w samolocie czy w pociągu.

Większość współczesnych laptopów jest ponadto wyposażona w urządzenia wykorzystujące nowoczesne technologie, takie jak IrDA (ang. *Infrared Data Association*), Wi-Fi (ang. *Wireless Fidelity*), Bluetooth, GPS (ang. *Global Positioning System*). Pozwalają one m.in. komunikować się z urządzeniami zewnętrznymi oraz łączyć się bezprzewodowo lub przewodowo z internetem.

Laptopy mają zazwyczaj gniazdo do podłączania zewnętrznego monitora lub rzutnika, co ułatwia prowadzenie prezentacji multimedialnych i konferencji. Na rynku są również dostępne modele wyposażone w cyfrowe złącze DVI (ang. *Digital Visual Interface*) do transmisji obrazu lub złącze HDMI (ang. *High-Definition Multimedia Interface*) do przesyłania nieskompresowanego sygnału cyfrowego audio-wideo oraz strumienia danych.



Rys. 83.3. Widok laptopa z boku

1 – port LAN, 2 – porty USB, 3 – napęd optyczny, 4 – złącze D-SUB, 5 – HDMI, 6 – złącze USB, 7 – gniazda słuchawek i mikrofonu, 8 – złącze zasilania

Na rynku laptopów mamy do czynienia z produktami oferowanymi przez wielu producentów. Różnią się one nie tylko parametrami, lecz także wyglądem. O wyglądzie decydują: obudowa, kolor, układ elementów i wiele innych. Producentami laptopów są m.in.: Acer, Lenovo, Asus, HP, Fujitsu, Toshiba, Samsung, MSI.

Przy wyborze laptopa należy zwrócić uwagę przede wszystkim na jego parametry, ponieważ to od nich zależy szybkość i wydajność pracy urządzenia.

Parametry laptopa

Najważniejszymi parametrami laptopów są:

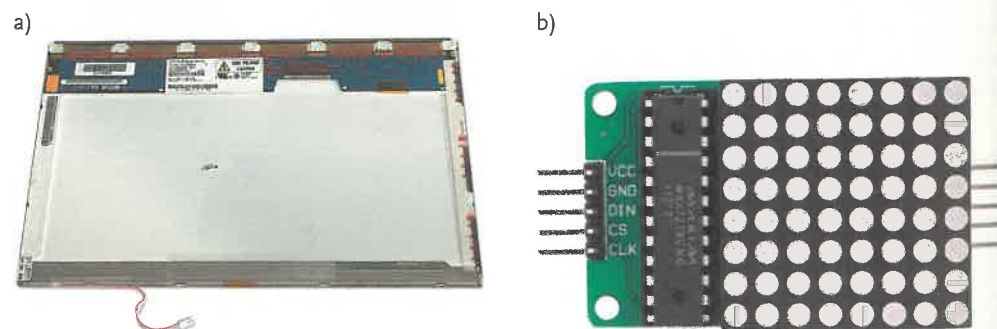
- Matryca – wielkość, typ, rozdzielczość.
- Procesor – producent, seria, model, parametry.
- Pamięć – typ, ilość, szybkość.
- Karta graficzna.
- Dysk twardy – typ, pojemność, prędkość.
- Wejścia i wyjścia.

Matryca

Matryca pełni w laptopie bardzo ważną funkcję, ponieważ wyświetla obraz wysłany przez kartę graficzną. Od matrycy zależy m.in. rozdzielczość, w jakiej będziemy na co dzień pracować. W przypadku zastosowań domowych rodzaj matrycy nie jest tak bardzo istotny. Za to w zastosowaniach profesjonalnych stanowi bardzo ważny element.

Najczęściej występują matryce o przekątnej 17,3", 15,6", 15,4", 15", 14,1" i 12" oraz rozdzielczościach 1366 x 768 lub HD 1600 x 900. Ekran o wyższych rozdzielczościach (np. WUXGA 1920 x 1200 pikseli), które zapewniają lepszy komfort pracy, są stosowane w laptopach wyższej klasy, zazwyczaj wyposażonych w bardzo szybkie karty graficzne.

W starszych laptopach są wykorzystywane matryce typu LCD, a w nowszych – typu LED. Różnica polega na systemie podświetlenia matrycy. W przypadku podświetlenia LCD po obu stronach matrycy znajdują się świetlówki, a przy matrycach LED ekran jest podświetlany diodami. Matryce LED są energooszczędne i nie mają dodatkowego zasilania.



Rys. 83.4. Matryca: a) LCD, b) LED

Matrycę LCD można poznać po dodatkowej wtyczce zasilania z inwertera (rys. 83.4). Matryce LED są zasilane ze złącza sygnałowego.

Rozdzielczość matrycy ma przede wszystkim znaczenie dla grafików i graczy komputerowych. Dla nich liczba pikseli jest szczególnie istotna przy wyświetlaniu grafiki. W takich sytuacjach należy korzystać z matrycy o podwyższonej rozdzielczości.

Procesor

Podobnie jak w wypadku komputerów stacjonarnych – są dwaj producenci procesorów do laptopów. Są to firmy INTEL i AMD. Każdy z producentów oferuje wiele rozwiązań – od domowych do profesjonalnych.

Rodzaje procesorów występujących we współczesnych laptopach przedstawia tabela 83.1.

Tabela 83.1. Rodzaje procesorów

Intel	AMD
<ul style="list-style-type: none"> • Celeron Dual Core • Pentium Dual Core • Core i3 – 2-rdzeniowe • Core i5 – 2- i 4-rdzeniowe • Core i7 – 2- i 4-rdzeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> • seria C – 2-rdzeniowe • seria E – 2-rdzeniowe • seria A – 2- i 4-rdzeniowe

Intel Celeron i Pentium Dual Core oraz AMD seria C i E to rozwiązania dwurdzeniowe dla użytkowników domowych, którzy nie potrzebują dużej wydajności.

Seria procesorów Intel Core oraz AMD seria A to procesory do zastosowań bardziej profesjonalnych i dla wymagających użytkowników.



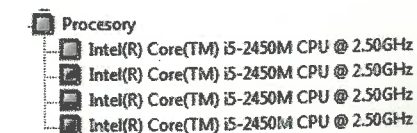
Rys. 83.5. Przykładowe procesory mobilne Intel (u góry) i AMD (u dołu)

PRZYKŁAD 83.1.

Intel® Core™ i5-2450M (3M cache, do 3.1 GHz)

To dwurdzeniowy procesor o częstotliwości 2,5 GHz, który dzięki technologii HT jest traktowany w systemie operacyjnym jako układ czteroprocessorowy. Zawiera też technologię Turbo Boost, dlatego może podnieść częstotliwość do 3,1 GHz. Ma również pamięć cache L3 o wielkości 3 MB.

Rys. 83.6. Dwurdzeniowy procesor Intel Core i5, widziany w systemie operacyjnym jako cztery rdzenie (technologia HT)

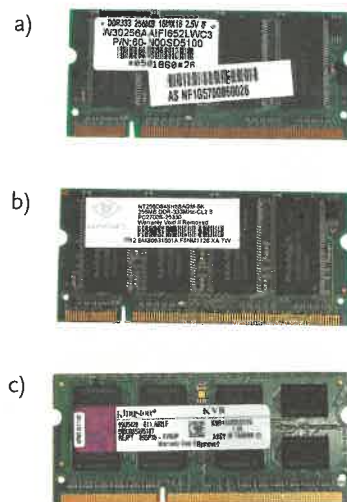


PRZYKŁAD 83.2.

AMD A6-3420M (4 cores, 4MB L2 Cache, up to , HD graphic controller, Turbo Core) to czterordzeniowy procesor o częstotliwości 1,5 GHz. Dzięki technologii Turbo Core może pracować z częstotliwością do 2,4 GHz. Ma pamięć cache L2 o wielkości 4 MB oraz wbudowaną kartę graficzną serii Radeon HD 6520.

Pamięć

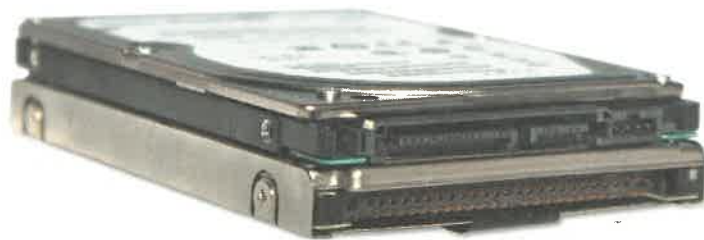
Laptopy są wyposażone w szybkie pamięci SO-DIMM DDR, DDR2 lub DDR3. Przy zakupie laptopa należy zwrócić uwagę, jaki typ i jaką ilość pamięci w nim zamontowano oraz z jaką maksymalną prędkością pamięci może pracować. Ważne jest również, jaką maksymalną ilość pamięci obsługuje notebook oraz czy jeden ze slotów pamięci jest wolny (co umożliwi późniejszą rozbudowę).



Rys. 83.7. Pamięci SO-DIMM: a) DDR, b) DDR2, c) DDR3

Karta graficzna

Notebooki do typowych zastosowań domowych mają zintegrowane karty graficzne firm AMD i Intel. Jeżeli potrzebujemy większej wydajności graficznej, musimy poszukać notebooka z kartą graficzną ATI Radeon lub NVIDIA GeForce. Przy wyborze karty należy zwrócić szczególną uwagę na model chipsetu oraz ilość pamięci zawartej w karcie (np. NVIDIA GeForce GT630M z 2 GB DDR3 lub ATI Radeon 7670M z 1 GB DDR3).



Rys. 83.8. Dyski laptopów: interfejs SATA (u góry) i ATA (u dołu)

Dysk twardy

Większość laptopów jest wyposażona w szybkie dyski SATA o pojemności od 250 do 750 GB. Przy zakupie jest to ważny element, ponieważ to od niego zależy, ile danych zmieści się na komputerze. Niektóre modele notebooków mają bardzo szybkie dyski SSD o pojemności 32–512 GB. Starsze modele laptopów były wyposażone w dyski z interfejsem ATA.

Wejścia i wyjścia

Każdy laptop ma określoną liczbę oraz typ wejść i wyjść. Typowymi wejściami i wyjściami są:

- gniazda USB 2.0 lub USB 3.0,
- gniazdo D-SUB, DVI, HDMI,
- czytniki kart i linii papilarnych,
- gniazdo E-SATA.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Dokonaj analizy dostępnego laptopa i wyszukaj w nim wszystkie poznane elementy.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są podstawowe elementy laptopa?
2. Jakie wejścia i wyjścia ma laptop?
3. Jakich znasz producentów laptopów?
4. Jakie są podstawowe parametry laptopów?

84

Netbooki

ZAGADNIENIA

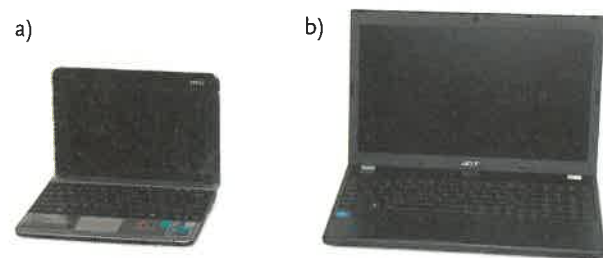
- Budowa typowego netbooka
- Podstawowe parametry netbooka

Netbook

Na rynku pojawiły się również mniejsze wersje laptopów, czyli netbooki (ultrabooki). Jak sama nazwa wskazuje, przewidziane były przede wszystkim do korzystania z internetu. Ze względu na niewielkie rozmiary montuje się w nich matryce 10–13 cali. Netbooki mają zazwyczaj gorsze parametry w porównaniu z większymi urządzeniami, ale za to praca na baterii jest dużo dłuższa (nawet do dziewięciu godzin).

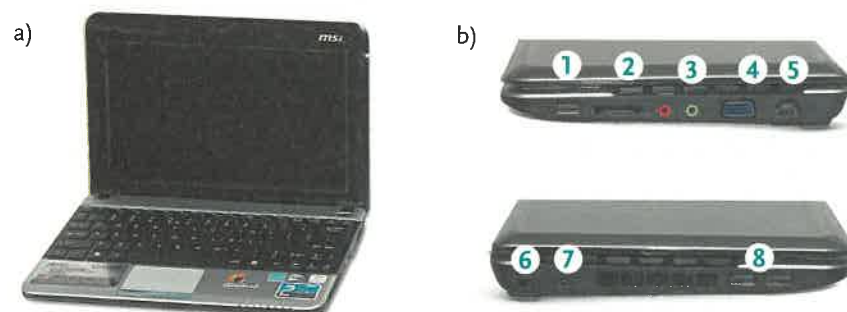
Niektóre modele netbooków mają zintegrowany modem 3G, dzięki czemu można korzystać z internetu GSM bez konieczności montowania modemu w gnieździe USB.

Cechą charakterystyczną netbooka jest brak napędu optycznego.



Rys. 84.1. Porównanie netbooka i laptopa: a) Typowy netbook, b) typowy laptop

Budowa netbooka



Rys. 84.2. Budowa netbooka: a) widok z przodu, b) widok z boku.

1 – USB, 2 – czytnik kart, 3 – mikrofon, słuchawki, 4 – gniazdo D-SUB, 5 – port LAN, 6 – Kensington Lock, 7 – gniazdo zasilania, 8 – gniazda USB

Parametry netbooków

Parametry przykładowego netbooka:

- Procesor: Intel Atom N570 1,66 GHz.
- Matryca: LED 10,1 cala matowa.
- Rozdzielczość: WSVGA 1024 x 600.
- Pamięć: DDR3 1 GB (maks. 2 GB).
- Dysk twardy: 320 GB SATA 5400 obr/min.
- Karta graficzna: Intel GMA 3150.
- Interfejsy / porty:
 - Bluetooth
 - Wi-Fi 802.11 b, g, n
 - 2 sztuki USB 2.0
 - czytnik kart SD, SDHC, MMC
 - D-SUB
 - LAN
- Wbudowana kamera 0,3 Mpx.
- Bateria trzykomorowa.

Procesory stosowane w netbookach

- Intel Atom.
- Intel Pentium Dual Core Mobile.
- Intel Core i3 Mobile.
- AMD seria C.
- AMD dual core seria E.

Pamięć masowa stosowana w netbookach

- Dyski twarde SATA.
- Dyski SSD.
- Karty pamięci flash.

Rozbudowa netbooka jest bardzo ograniczona i sprowadza się jedynie do wymiany pamięci lub dysku twardego. Pozostałe elementy komputera są zintegrowane z płytą główną i nie można ich wymienić. W niektórych modelach można też wymienić procesor.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z internetu i sprawdź, jak są zbudowane współczesne netbooki.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są podstawowe parametry netbooków?
2. Jak jest zbudowany typowy netbook?

85

Urządzenia mobilne

ZAGADNIENIA

- Definicja urządzenia mobilnego
- Rodzaje urządzeń mobilnych

Urządzenia mobilne

Urządzenie mobilne to niewielkie urządzenie elektroniczne o dużych możliwościach, służące do komunikacji, pozwalające na przetwarzanie oraz odbieranie i wysyłanie danych za pomocą technologii bezprzewodowych.

Rodzaje urządzeń mobilnych

- Palmtop.
- Odtwarzacz mp3, mp4.
- Przenośne konsole gier.
- Laptop, netbook.
- Tablet.
- Smartfon.
- Nawigacja GPS, rejestrator jazdy.
- Czytnik e-booków.
- Smartwatch.

Ewolucja urządzeń mobilnych

Jednym z pierwszych urządzeń mobilnych na rynku było urządzenie PDA, tzw. Palmtop – komputer, który mieści się na dłoni. Posiadał on wiele funkcji, np. oprogramowanie biurowe, kalendarz, notatnik, przeglądarkę plików, książkę adresową. Kolejne wersje urządzenia miały dodatkowe funkcje, takie jak odtwarzacz mp3, przeglądarkę zdjęć, wbudowany aparat cyfrowy i moduł GPS.



Rys. 85.1. Przykładowy palmtop

Urządzenie mogło łączyć się z komputerem za pomocą interfejsów: Bluetooth, Irda oraz USB. Ponadto mogło łączyć się z siecią internet za pomocą Wi-Fi i wbudowanego w najnowsze modele modemu GSM. Najnowsze rozwiązanie polegało na wprowadzeniu modułu, takiego jak w telefonach, umożliwiającego rozmowy telefoniczne. Urządzenie pracowało zazwyczaj w systemie Windows CE.

Jak łatwo się domyślić – rozwinięciem tego rozwiązania jest współczesny smartfon, który oprócz funkcji telefonu może pełnić te same co palmtop. Smartfon jest urządzeniem o wiele wydajniejszym od swojego poprzednika, a do tego pracuje na systemie Android, który zrewolucjonizował rynek smartfonów.

W czasach jeszcze przed smartfonami dużą popularnością cieszyły się multimedialne urządzenia, takie jak odtwarzacze mp3 i mp4. Można było na nich odtwarzać muzykę mp3 zamieszczoną na pamięci flash. Dodatkowo urządzenia mp4 mogły odtwarzać zdjęcia oraz filmy w specjalnych formatach.



Rys. 85.2. Urządzenia mp3 oraz mp4

Mobilności nie oparł się również rynek gier komputerowych, gdzie wprowadzono zminiaturyzowane, przenośne konsole, takie jak Nintendo DS oraz Playstation Portable (tzw. PSP). Urządzenia umożliwiały uruchomienie wielu popularnych gier komputerowych na niewielkich ekranach.



Rys. 85.3. Przenośne konsole Nintendo DS. i Playstation PSP

Również rynek komputerów PC spełnia wymogi mobilności – powstały pierwsze komputery przenośne, zwane dotychczas notebookami lub laptopami. Są wyposażone we wszystkie funkcje typowego komputera klasy PC, a dodatkowo można je swobodnie przetransportować i pracować dzięki zasilaniu z baterii gdy nie ma dostępu do sieci elektrycznej.

Producenci laptopów uwzględniają zapotrzebowanie klientów na urządzenia jak najmniej oraz o wydłużonym czasie pracy na zasilaniu bateryjnym, które służą przede wszystkim do korzystania z internetu. W tym celu powstały notebooki o wielkości od 7 do 11 cali, których czas pracy przy zasilaniu bateryjnym dochodzi do 11 godzin.

Okazało się, że nawet netbooki są zbyt duże i ciężkie. Kolejnym krokiem w kierunku zmniejszenia urządzeń były tablety. Wyświetlacze wielkości zazwyczaj od 7 do 10 cali, wyposażone w wielordzeniowe procesory oraz sporą pamięć podręczną, zrewolucjonizowały rynek mobilny. Urządzenia te stały się bardzo popularne ze względu na swoje możliwości oraz niewielkie wymiary. Dodatkowo większość urządzeń pracowała na nowym systemie Android, który dawał ogromne możliwości.

Rosnąca popularność tabletów zmierzała też w innych kierunkach, jak czytniki ebooków, nawigacje GPS i rejestratory jazdy. Jednak chyba jednym z najbardziej popularnych dziś urządzeń mobilnych pozostaje smartfon.

Mimo że pełni te same funkcje co wszystkie wcześniejsze urządzenia, jest jednym z najmniejszych.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest urządzenie mobilne?
2. Jakie są rodzaje urządzeń mobilnych?
3. Jakie są możliwości, funkcje urządzeń mobilnych?

86

Smartfony

ZAGADNIENIA

- Definicja smartfona
- Budowa smartfon
- Funkcje typowego smartfona

Smartfon

Smartfon to przenośne urządzenie elektroniczne niewielkich rozmiarów, które łączy w sobie funkcje telefonu komórkowego i palmtopa. Popularni producenci smartfonów: Samsung, LG, Apple, Huawei, ZTE, Nokia.

Typowe funkcje smartfona

- Telefon komórkowy.
- Przeglądarka sieci www i poczty elektronicznej.
- Nawigacja GPS.
- Aparat i kamera cyfrowa.
- Terminarz.
- Odtwarzacz wielu typów dokumentów.
- Konsola do gier.
- Czytnik e-booków.
- Odtwarzacz muzyki.
- Przeglądarka zdjęć.

Budowa typowego smartfona

- Ekran dotykowy (digitizer).
- Matryca.
- Płyta główna z procesorem oraz pamięcią.
- Kamera lub kamery (przód, tył).
- Akumulator litowo-jonowy.
- Obudowa.

Systemy operacyjne pracujące na smartfonach

- Android.
- iOS.
- Windows 10 Mobile.
- BlackBerry OS.

Budowa smartfona

Poszczególne elementy typowego smartfona widać na rysunku poniżej.



Rys. 86.1. Budowa smartfona

1 – słuchawka, 2 – czujnik zbliżeniowy światła, 3 – kamera przednia, 4 – wyświetlacz z panelem dotykowym, 5 – przycisk zasilania, 6 – złącze Jack, 7 – mikrofon, 8 – kamera tylna (główna), 9 – lampa błyskowa, 10 – przycisk głośności, 11 – gniazdo karty SIM i micro SD, 12 – akumulator, 13 – głośnik, 14 – przycisk Home

Parametry przykładowego smartfona

- Matryca 5,5" Super AMOLED.
- Rozdzielczość: 2560 x 1440 pikseli.
- Procesor 8 rdzeni (4 x 2,3 GHz + 4 x 1,6 GHz).
- Pamięć wewnętrzna 32 GB.
- Pamięć RAM 4 GB.
- Aparat cyfrowy: tył 12 Mpx, przód 5 Mpx.
- Interfejsy: Bluetooth, Wi-Fi, NFC, LTE, GPS, USB.
- Dodatkowe funkcje: akcelerometr, barometr.
- Czujniki: geomagnetyczny, oświetlenia, żyroskop, zbliżeniowy, linii papilarnych.
- System operacyjny: Android 6.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Sprawdź, jakie funkcje posiada twój własny smartfon.
2. Sprawdź, parametry swojego smartfona.
3. Zobacz, jaki system jest zainstalowany w twoim smartfonie.
4. Zobacz, jak jest zbudowany twój smartfon.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są typowe funkcje smartfona?
2. Jakie systemy występują na smartfonach?
3. Jakie są przykładowe parametry smartfona?

87

Tablety

ZAGADNIENIA

- Definicja tabletu
- Budowa tabletu
- Funkcje spełniane przez typowy tablet

Tablet

Tablet – jest to nieduży komputer przenośny, większy niż smartfon, a mniejszy niż netbook. Ma 7–10-calowy ekran dotykowy, nie zawiera wbudowanej klawiatury, a jedynie jej odpowiednik ekranowy. Na tabletach nie korzysta się z nośników wymiennych, takich jak płyty czy pamięci flash. Współpracują one jedynie z kartami pamięci, które stanowią rozszerzenie wbudowanej pamięci wewnętrznej. W tablecie korzystamy z aplikacji wbudowanych w system lub takich, które można nabyć bezpłatnie albo kupić w aplikacji mobilnej, np. Google Play. Posiadają one bezprzewodową komunikację Bluetooth, Wi-Fi oraz często GSM. Pracują na baterii znacznie dłużej niż laptopy. Tablety nie mają dużo złącz wejścia-wyjścia jak laptopy. Korzystają zazwyczaj z interfejsów bezprzewodowych i mają najwyżej jedno złącze USB oraz złącza Jack do podpięcia słuchawek.

Producenci tabletów

- Samsung.
- Asus.
- Lenovo.
- Apple.
- Modacom.
- Manta.
- Goclever.

Rodzaje tabletów

- Mini – 7- i 8-calowe.
- Pełnowymiarowe – ponad 9 cali.
- Transformer – z odłączaną szybko klawiaturą zewnętrzną.

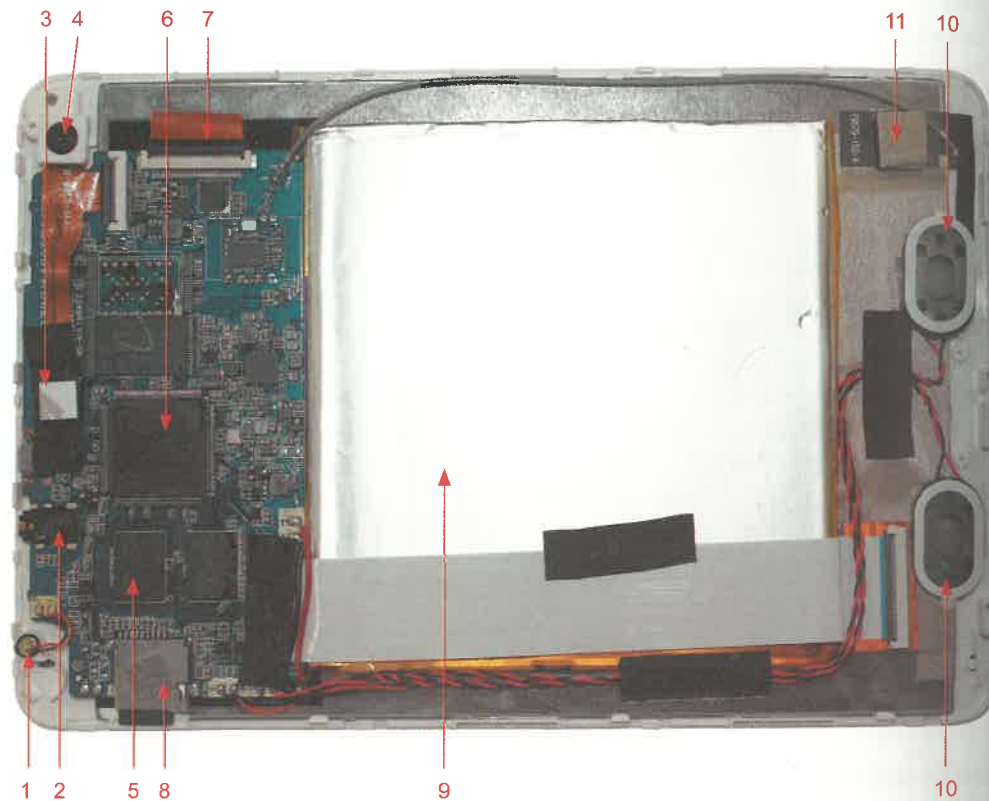
Przykładowe parametry tabletów

- Matryca: 9,7" Super AMOLED.
- Rozdzielczość: 2048 x 1536.
- Procesor 8 rdzeni (4x1,8 GHz + 4x1,4 GHz).
- Pamięć wewnętrzna: 32 GB.
- Pamięć: RAM 3 GB DDR3.
- Aparat cyfrowy: tył 8 Mpx, przód 2,1 Mpx.
- Interfejsy: Bluetooth, Wi-Fi, NFC, LTE, GPS, USB.

- Dodatkowe funkcje:
 - akcelerometr,
 - żyroskop.
- Czujniki:
 - światła,
 - magnetometr.
- System operacyjny: Android 6.

Budowa tabletu

Budowa zewnętrzna typowego tabletu jest podobna do budowy smartfona, natomiast budowa wewnętrzna została przedstawiona na rysunku poniżej.



Rys. 87.1. Budowa tabletu

1 – mikrofon, 2 – złącze Jack, 3 – kamera przód, 4 – kamera tył, 5 – pamięć wewnętrzna, 6 – procesor, 7 – złącze matrycy, 8 – wejście kart micro SD, 9 – akumulator, 10 – głośniki, 11 – antena Wi-Fi

Funkcje tabletu

- przeglądanie internetu
- robienie, przeglądanie i katalogowanie zdjęć
- nagrywanie, słuchanie muzyki
- bezprzewodowa łączność z urządzeniami mobilnymi
- dostęp do aplikacji sklepu Google Play

Porównaj tablet z laptopem, korzystając z poniższej tabeli. Możesz dodać inne parametry.

	Tablet	Laptop
Wielkość ekranu		
Klawiatura		
Czas pracy na baterii		
Złącza wejścia, wyjścia		

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Sprawdź, jakie funkcje ma tablet, który posiadasz.
2. Sprawdź parametry swojego tabletu.
3. Zobacz, jaki system jest zainstalowany w twoim tablecie.
4. Wyszukaj dostępne na rynku tablety i porównaj je ze sobą.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są rodzaje tabletów?
2. Jakie są przykładowe parametry tabletu?

88

Nawigacje GPS

ZAGADNIENIA

- Definicja GPS
- Zasada działania nawigacji GPS

System GPS i nawigacja GPS

GPS to system nawigacji satelitarnej, wynaleziony w Stanach Zjednoczonych, obejmuje całą kulę ziemską. System złożony jest z trzech segmentów: satelit krążących wokół Ziemi, stacji monitorujących i kontrolnych na Ziemi oraz odbiorników sygnału przez użytkowników. Działanie systemu jest oparte na pomiarze czasu, w jakim sygnał z satelitów dociera od odbiorników. Sygnał zawiera również informacje o rozmieszczeniu satelitów na niebie. Aby korzystać z systemu GPS, wystarczy mieć jedynie odbiornik, który znajduje się może w: smartfonie, tablecie, nawigacji GPS, może też być samodzielnym urządzeniem podłączanym przez interfejs USB.

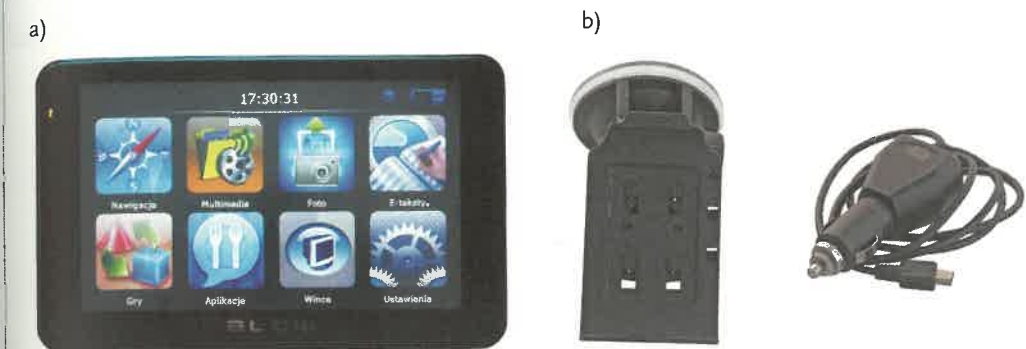


Rys. 88.1. Przykład działania systemu GPS

Nawigacja GPS jest to urządzenie z wbudowanym modułem GPS, które w prosty sposób może doprowadzić nas do wybranego celu, dzięki mapie zainstalowanej w nawigacji. Urządzenie pełni też dodatkowe funkcje, np.: odtwarzaczka zdjęć, muzyki, filmów, przeglądarki plików, modułu Bluetooth lub Wi-Fi. Zasilanie i ładowanie urządzenia odbywa się zazwyczaj przez USB mini lub mikro.

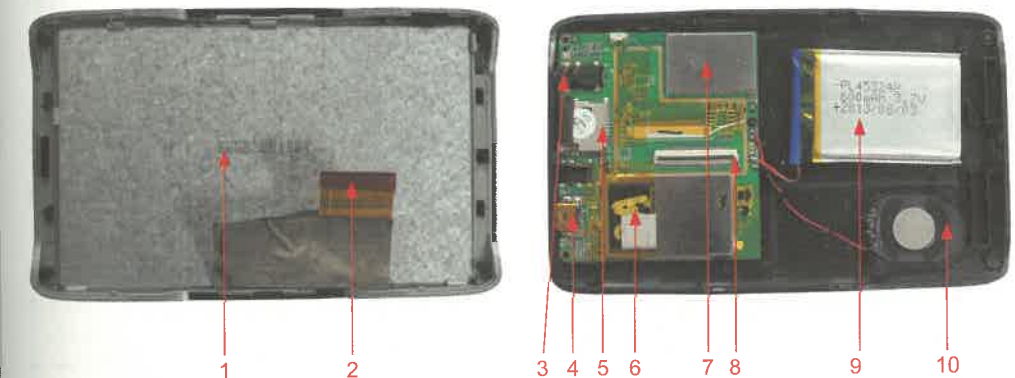
Budowa nawigacji jest podobna do budowy tabletu. Składa się z dotykowego panelu, matrycy oraz płyty głównej z procesorem i pamięcią. Wszystko jest zasilane wbudowanym akumulatorem litowo-jonowym.

Przykładową nawigację GPS z akcesoriami widzimy na rysunku 88.2.



Rys. 88.2. a) Nawigacja GPS z menu głównym, b) akcesoria: uchwyt na szybę i ładowarka samochodowa

Budowa nawigacji GPS została przedstawiona na rysunku 88.3.



Rys. 88.3. Budowa nawigacji GPS

1 - matryca z dotykaniem, 2 - taśma matrycy, 3 - gniazdo Jack, 4 - gniazdo mini USB, 5 - gniazdo mikro SD, 6 - procesor z pamięcią, 7 - moduł GPS, 8 - złącze taśmy matrycy, 9 - akumulator, 10 - głośnik

Rodzaje map do nawigacji GPS

- Automapa.
- PC Navigator.
- Igo.
- Mapamap.

Rodzaje nawigacji GPS

- Tom Tom.
- Garmin.
- Blow, Modecom, Manta, GoClever.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Sprawdź, jakie funkcje ma dostępna nawigacja GPS.
2. Sprawdź, jaką mapę ma zainstalowaną.
3. Wyszukaj, czym wyróżniają się nawigacje TomTom i Garmin oraz pozostałe.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest system GPS?
2. Co to jest i jak działa nawigacja GPS?

89

Czytniki e-booków

ZAGADNIENIA

- Definicja e-booka
- Budowa i zasada działania czytnik e-booków

E-book

E-book to książka elektroniczna, czyli tekst zapisany w postaci elektronicznej, przeznaczony do czytania za pomocą odpowiedniego urządzenia i oprogramowania. E-booki często są stosowane jako system pomocy. Możliwości e-booka: łatwy i wygodny sposób wyszukiwania informacji, dobra czytelność tekstu (można powiększać czcionkę). Dla osób z różnego rodzaju dysfunkcjami udogodnieniem są dodatkowe funkcje, np. dźwiękowe odtwarzanie tekstu.

Formaty e-booków

- ePUB – jeden z najpopularniejszych formatów zapisu; nie ma podziału stron, dzięki czemu można dostosować tekst do wielkości wyświetlacza; inne udogodnienia: wyszukiwanie tekstu, możliwość robienia notatek lub zakładek.
- Mobi – urządzenie musi posiadać obsługę tego formatu lub mieć wgrane odpowiednie oprogramowanie do jego obsługi.
- PDF – znany format ze sztywnym podziałem stron, nadaje się do prezentacji grafiki, zwłaszcza na dużych wyświetlaczach.

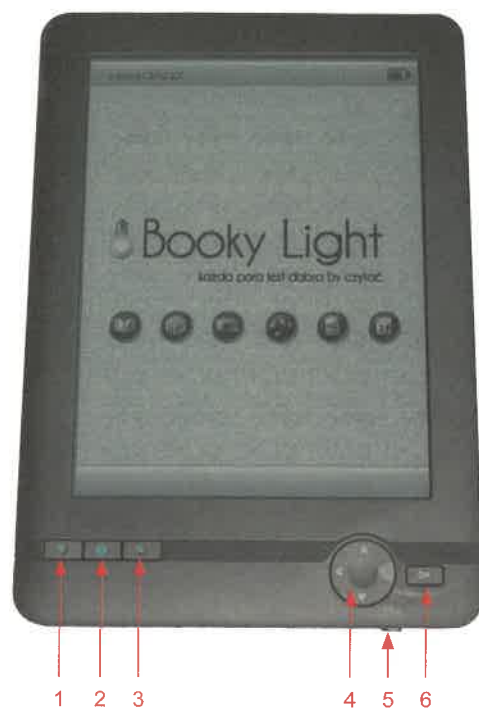
Zabezpieczenia e-booków

- DRM – cyfrowe zarządzanie prawami (ograniczenie liczby urządzeń do odtwarzania, brak możliwości drukowania i kopiowania).
- WM – watermark (znak wodny) – zabezpieczenie przypisane do właściciela e-booka, zapisane w kodzie pliku, które zostaje wygenerowane przy zakupie e-booka (brak ograniczeń co do ilości urządzeń, możliwość drukowania i kopiowania).

E-book ma wiele zalet w porównaniu z tradycyjną książką:

- dostępność,
- nie niszczy się,
- niższa cena,
- szybka elektroniczna dostawa,
- zajmuje niewiele miejsca na nośniku.

Czytnik e-booków to urządzenie do czytania elektronicznych książek tzw. e-booków. Wyglądem, wielkością i działaniem przypomina tablet. Może posiadać dotykowy ekran. Czytnik ma wbudowaną pamięć flash o wielkości do kilku GB, na którą można wgrywać książki elektroniczne. Jeżeli czytnik jest wyposażony we wbudowaną kartę Wi-Fi, możliwe jest pobieranie książek z internetu.



Rys. 89.1. Czytnik e-booków

1 – cofanie, 2 – podświetlenie ekranu, 3 – menu, 4 – sterowanie książką, 5 – włącznik, 6 – zatwierdzenie

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Sprawdź, jakie urządzenia do czytania e-booków są dostępne na rynku.
2. Sprawdź, jakie parametry mają wyszukane urządzenia.
3. Sprawdź, jaka jest różnica w zakupie książki tradycyjnej i elektronicznej.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest czytnik e-booków?
2. Jakie rozszerzenie ma elektroniczna książka e-book?
3. Jakie zabezpieczenia posiadają e-booki?

90

Smartwatche

ZAGADNIENIA

- Definicja smartwatcha
- Funkcje smartwatcha

Smartwatch

Smartwatch to elektroniczny, mobilny zegarek z ekranem dotykowym, z zainstalowanym systemem Android, spełniający funkcje zwykłego zegarka oraz niektóre funkcje smartfona.

Funkcje smartwatcha

- Zegarek.
- Telefon.
- Odtwarzacz zdjęć, muzyki.
- Aparat cyfrowy.
- Rejestrator dźwięku.
- Wysokościomierz.
- Termometr.
- Kompas.
- Mierzenie tętna.

Przykład smartwatcha przedstawia rysunek 90.1, a rysunek 90.2 – przykładowe aplikacje na smartwatchu.



Rys. 90.1. Smartwatch



Rys. 90.2. Przykładowe aplikacje na smartwatchu

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Sprawdź, jakie parametry i możliwości mają najnowsze smartwatche.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co to jest smartwatch?
2. Jakie funkcje mają smartwatche?

17. Przygotowanie komputera do pracy

- Parametry katalogowe sprzętu komputerowego
- Publikacje elektroniczne dotyczące instalacji i konfiguracji urządzeń techniki komputerowej
- Sporządzanie cennika i kosztorysu stanowiska komputerowego
- Dokumentacja stanowiska komputerowego
- Montaż komputera z podzespołów
- Modernizacja komputera PC
- Modernizacja komputerów przenośnych

91

Parametry katalogowe sprzętu komputerowego

ZAGADNIENIA

- Odczytywanie parametrów katalogowych sprzętu komputerowego

Parametry katalogowe płyt głównych

Skróty stosowane przy opisie płyt głównych oznaczają:

- PCX – gniazdo PCI Express x16.
- VGA – zintegrowaną kartę graficzną.
- DZW – zintegrowaną kartę dźwiękową.
- GLAN – gigabajtową kartę sieciową LAN.
- SATA – obsługę urządzeń na magistrali SATA.
- DDR2 lub DDR3 – obsługę odpowiednich modułów pamięci.
- RAID – wbudowaną macierz dyskową.
- CrossFire – obsługę wielu kart ATI.
- mATX – standard płyty microATX.

Przykładowe oznaczenia płyt głównych pod procesory Intel, gniazdo LGA 775

- G41 Socket 775 (PCX/VGA/DZW/GLAN/SATA/DDR2) mATX.
- P43 Socket 775 (PCX/DZW/GLAN/SATA/RAID/DDR3).
- X48 Socket 775 (PCX/DZW/GLAN/SATA/RAID/DDR3/CrossFireX).

Przykładowe oznaczenia płyt głównych pod procesory AMD, gniazdo Socket AM2+ i AM3

- 740G Socket AM2+ (PCX/VGA/DZW/GLAN/SATA/RAID/DDR2) mATX.
- 760G Socket AM3 (PCX/VGA/DZW/GLAN/SATA/RAID/DDR3) mATX.
- 770 Socket AM3 (PCX/DZW/GLAN/SATA/RAID/DDR3).
- 785G Socket AM2+ (2xPCX/VGA/DZW/GLAN/SATA/RAID/DDR2).
- 790GX Socket AM3 (2xPCX/VGA/DZW/GLAN/SATA/RAID/DDR3/CrossFireX).

Parametry katalogowe procesorów

Intel Celeron Socket 478 1.7GHz/128/400/1.75V

- 1.7GHz – częstotliwość procesora: 1700 MHz.
- 128 – pojemność pamięci podręcznej (cache) oraz jej typ: 128 KB L2.
- 400 – częstotliwość magistrali systemowej (FSB): 400 MHz (rzeczywiste 100 MHz).
- 1.75V – zasilanie rdzenia: 1,75 V.

Intel Celeron D LGA 775 2.66GHz/256/533

- 2.66GHz – częstotliwość procesora: 2660 MHz.
- 256 – pojemność pamięci podręcznej (cache) oraz jej typ: 256 KB L2.
- 533 – częstotliwość magistrali systemowej (FSB): 533 MHz (rzeczywiste 133 MHz).

Intel DUAL CORE G620 2.6GHz/3MB LGA1155 BOX

- 2.6GHz – częstotliwość procesora: 2600 MHz.
- 3MB – pojemność pamięci podręcznej (cache) oraz jej typ: 3 MB L3.
- LGA 1155 – gniazdo procesora.
- BOX – procesor w zestawie z chłodzeniem.

AMD APU X4 A6-3650 2.6GHz BOX (FM1) (100W)

- APU – procesor z układem graficznym ATI.
- X4 – procesor czterordzeniowy.
- A6-3650 – model procesora.
- 2,6 GHz – częstotliwość procesora.
- FM1 – socket procesora.
- 100W – pobierana moc.

AMD X8 FX-8120 3.1GHz BOX (AM3+) (125W, 16MB)

- X8 – procesor ośmiordzeniowy.
- FX-8120 – model procesora.
- 3.1GHz – częstotliwość procesora.
- AM3+ – socket procesora.
- 125W – pobierana moc.
- 16MB – wielkość pamięci cache L2 = 8 MB i L3 = 8 MB.

Parametry katalogowe pamięci

RIMM 128/16/PC800/ECC

- RIMM – typ pamięci: RIMM.
- 128 – pojemność pamięci: 128 MB.
- 16 – magistrala danych: 16-bitowa.
- PC800 – częstotliwość: 800 MHz.
- ECC – kontrola błędów¹.

DDR 400/64/C25/512

- DDR – typ pamięci: DDR.
- 400 – częstotliwość: 400 MHz.
- 64 – magistrala danych: 64-bitowa.
- C25 – opóźnienie CL²: 2,5.
- 512 – pojemność pamięci: 512 MB.

DDR2 4096 MB PC800 2*2 GB CL5

- DDR2 – typ pamięci: DDR2.
- 64 – magistrala danych: 64-bitowa.
- 4096 MB – pojemność pamięci: 4 GB.
- PC800 – częstotliwość: 800 MHz.
- 2*2 GB – liczba modułów pamięci: 2, każdy o pojemności 2 GB.
- CL5 – opóźnienie CL: 5.

¹ Pamięć z ECC (ang. *Error Correction Code*) ma szerszą magistralę danych w celu kontrolowania i wykrywania błędów występujących podczas pracy pamięci. Najczęściej jest stosowana w serwerach.

² CL (ang. *CAS Latency*) to czas (liczba cykli zegara) między wysłaniem z kontrolera pamięci żądania dostępu do określonej komórki i momentem odczytania z niej danych.

DDR3 4 GB PCI1333 2*2 GB CL9

- DDR3 – typ pamięci: DDR3.
- 64 – magistrala danych: 64-bitowa.
- 4 GB – pojemność pamięci: 4 GB.
- PC1333 – częstotliwość: 1333 MHz.
- 2*2 GB – liczba modułów pamięci: 2, każdy o pojemności 2 GB.
- CL9 – opóźnienie CL: 9.

Parametry katalogowe kart graficznych**AMD Radeon HD7850 2048MB DDR5/256bit DVI/HDMI/DP PCI-E (870/4840)**

- Radeon HD 7850 – model układu graficznego: ATI.
- 2048 MB – pojemność pamięci: 2 GB.
- DDR5 – rodzaj pamięci VRAM.
- 256 bit – szerokość szyny.
- DVI/HDMI/DP – wyjścia z karty graficznej.
- PCI-E – interfejs PCI Express.
- 870 – częstotliwość układu graficznego: 870 MHz.
- 4840 – częstotliwość efektywna pamięci (rzeczywista 1210 MHz).

GeForce GTX 550Ti 1024MB DDR5/192bit DVI/HDMI PCI-E (910/4104)

- GF 550Ti – model układu graficznego NVIDIA.
- GTX – model *extreme*.
- 1024 MB – pojemność pamięci: 1 GB.
- DDR5 – rodzaj pamięci VRAM.
- 192 bit – szerokość szyny.
- DVI/HDMI/DP – wyjścia z karty graficznej.
- PCI-E – interfejs PCI Express.
- 910 – częstotliwość układu graficznego: 910 MHz.
- 4104 – częstotliwość efektywna pamięci (rzeczywista 1026 MHz).

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj ze stron internetowych producentów płyt głównych i wyszukaj najnowsze płyty główne pod procesory Intel LGA 1155 oraz AMD Socket AM3+. Sprawdź, jakie obsługują procesory, ile mają pamięci, jakie gniazda rozszerzeń i interfejsy peryferyjne. Zweryfikuj, czy obsługują tryb SLI lub CrossFire.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak odczytywać parametry katalogowe z procesorów?
2. Jak odczytywać parametry katalogowe z płyt głównych?
3. Jak odczytywać parametry katalogowe z pamięci?

92

Publikacje elektroniczne dotyczące instalacji i konfiguracji urządzeń techniki komputerowej

ZAGADNIENIA

- Sposoby pobierania informacji o sprzęcie UTK
- Korzystanie z pobranych informacji

Źródła dotyczące instalacji i konfiguracji urządzeń

Aby korzystać z posiadanego sprzętu komputerowego, na początek powinniśmy zająć się jego instalacją i konfiguracją. Niezbędne będą do tego instrukcje obsługi i sterowniki sprzętowe. Wszystkie potrzebne informacje i pliki znajdziemy przede wszystkim na stronach producentów sprzętu.

Strony producentów sprzętu komputerowego

- <http://www.gigabyte.pl/>,
- <http://pl.msi.com/>,
- <http://pl.asus.com/>,
- <http://www.amd.com/pl>,
- <http://www.intel.pl/>.

Najwięcej informacji potrzebujemy na temat płyty głównej. Niezbędne będą:

- instrukcje obsługi i instalacji podzespołów,
- sterowniki i oprogramowanie użytkowe,
- informacje na temat obsługiwanych procesorów i pamięci.

PRZYKŁAD 92.1.

Potrzebujemy informacji na temat płyty GIGABYTE GA-Z68P-DS3. Po wyszukaniu danego modelu uzyskamy dostęp do wszystkich niezbędnych szczegółów na jego temat:



W części „Do pobrania” możemy wybrać interesującą nas opcję: sterownik, BIOS, instrukcję w postaci elektronicznej lub oprogramowanie dodatkowe.

Sterownik

To oprogramowanie, które należy zainstalować, aby móc w pełni korzystać ze wszystkich funkcji urządzenia. Nieprawidłowo dobrane sterowniki powodują konflikty sprzętowe, zawieszanie komputera lub jego niewłaściwą pracę. Niektóre urządzenia, takie jak karty graficzne lub płyty główne, mogą pracować bez sterowników, ale w najniższych parametrach.

BIOS

Od BIOS-u zależy, jakie procesory, pamięci i dyski twarde będzie obsługiwała płyta główna. Jeżeli płyta nie obsługuje najnowszego procesora, należy sprawdzić, czy problemu nie rozwiąże aktualizacja BIOS-u do najnowszej wersji.

Instrukcja w postaci elektronicznej

Jeżeli nie mamy instrukcji w postaci książeczki dołączanej do każdej płyty głównej, możemy skorzystać z instrukcji w formie elektronicznej.

Oprogramowanie dodatkowe

Każda płyta główna ma możliwość wykorzystania oprogramowania dodatkowego, takiego jak eBios czy Easy Tune. Umożliwia ono aktualizację do najnowszej wersji BIOS-u przez program, który sam znajdzie ją na stronie producenta. Niektóre programy wyszukują również najnowsze sterowniki do płyt głównych. Programy z serii Tune pozwalają w bezpieczny sposób „podkręcać” niektóre podzespoły zainstalowane na płycie głównej, np. procesory, pamięci.

Strony z testami sprzętu komputerowego

Jeżeli nie potrafimy się zdecydować w kwestii wyboru sprzętu, możemy skorzystać z wielu portali, które zajmują się testowaniem sprzętu komputerowego. W przejrzysty sposób obrazują one wyniki testów.

Przykładami takich portali są:

- www.benchmark.pl,
- www.pclab.pl,
- www.chip.pl,
- www.pcworld.pl,
- www.komputerswiat.pl.

Fora dyskusyjne

Podczas poszukiwań odpowiedniego sprzętu warto śledzić znane fora dyskusyjne, poświęcone opiniom na temat sprzętu komputerowego.

Przykładowe fora:

- www.forumpc.pl,
- www.pececik.com,
- www.elektroda.pl.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Skąd pobierać informacje na temat sprzętu komputerowego?
2. Jakie oprogramowanie jest niezbędne do korzystania ze sprzętu?
3. Gdzie można uzyskać pomoc przy wyborze sprzętu?

93

Sporządzanie cennika i kosztorysu stanowiska komputerowego

ZAGADNIENIA

- Przygotowanie cennika stanowiska komputerowego
- Przygotowanie kosztorysu kompletnego stanowiska komputerowego

Przed przygotowaniem cennika należy się zastanowić, jakie elementy tworzą stanowisko komputerowe.

Elementy stacji roboczej	Urządzenia peryferyjne	Oprogramowanie
<ul style="list-style-type: none"> • płyta główna • procesor • pamięć • obudowa • zasilacz • karta graficzna • dysk twardy • napęd optyczny 	<ul style="list-style-type: none"> • monitor • klawiatura • mysz • głośniki • drukarka • zasilacz ups • pamięć przenośna flash 	<ul style="list-style-type: none"> • systemowe • antywirusowe • biurowe • magazynowo-księgowo

Potem trzeba przemyśleć wybór poszczególnych elementów, czyli modelu, producenta, ceny itp. Doradzamy klientowi, jakie podzespoły powinien dobrać, aby stanowisko komputerowe spełniało jego wymagania. Bardzo ważnym elementem stanowiska jest oprogramowanie niezbędne w każdym domu i w każdej firmie.

Po analizie wymaganego sprzętu sprawdzamy ceny:

- w stacjonarnym sklepie komputerowym;
- na portalu z wyszukiwarką cen: www.skapiec.pl, www.ceneo.pl, www.allegro.pl;
- w internetowym sklepie komputerowym.

Kiedy zamawia się produkty przez internet, warto robić to w jednym sklepie, aby nie płacić zbyt dużo za wysyłkę. Trzeba także wziąć pod uwagę kwestię gwarancji na zamówione podzespoły. Jeśli produkt się zepsuje, będziemy go musieli na swój koszt wysłać do sprzedającego. Dlatego zakup podzespołów w stacjonarnym sklepie komputerowym jest czasem lepszym rozwiązaniem.

Po skompletowaniu cen podzespołów należy przystąpić do przygotowania kosztorysu stanowiska komputerowego, na który składają się ceny:

- podzespołów,
- montażu podzespołów,
- oprogramowania,
- instalacji oprogramowania systemowego i użytkowego,
- instalacji i konfiguracji stanowiska u klienta,
- przeprowadzenia szkolenia pracowników.

Instalacja oprogramowania systemowego i użytkowego

Ceny instalacji i konfiguracji stanowiska komputerowego mogą być bardzo różne, ponieważ od klienta zależy, jakie wybierze oprogramowanie. W przypadku oprogramowania systemowego i biurowego łatwo policzyć koszt. Natomiast instalacja oprogramowania magazynowo-księgowego będzie wymagać konfiguracji serwera współpracującego z oprogramowaniem. Trzeba też będzie wprowadzić wiele ustawień i danych firmy. Dlatego najlepiej liczyć koszt w roboczogodzinach.

Instalacja i konfiguracja stanowiska u klienta

Większość klientów życzy sobie instalacji i konfiguracji stanowiska na miejscu. Instalacja może polegać na dostosowaniu stanowiska do sieci komputerowej albo udostępnieniu plików czy drukarek w sieci.

Szkolenie pracowników

Skomplikowane oprogramowanie użytkowe może wymagać szkolenia pracowników pod kątem obsługi programu. Jeżeli nie możemy sami przeprowadzić szkolenia, należy podać klientowi odpowiedni kontakt do firm szkolących.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przygotuj stanowisko komputerowe wraz z koniecznym oprogramowaniem dla grafika w firmie.
2. Przygotuj stanowisko komputerowe wraz z koniecznym oprogramowaniem dla sekretarki w firmie.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie elementy tworzą stanowisko komputerowe?
2. Co składa się na kompletny kosztorys stanowiska komputerowego?

94

Dokumentacja stanowiska komputerowego**ZAGADNIENIA**

- Przygotowanie dokumentacji stanowiska komputerowego
- Dokumenty tworzące dokumentację stanowiska

Dokumentacja

Większość podzespołów komputera ma własną dokumentację. Pozwala ona poznać możliwości sprzętu, zasady obsługi i zakres konfiguracji. Warto tworzyć i kompletować dokumentację stanowiska komputerowego.

W skład dokumentacji stanowiska komputerowego wchodzi dokumentacja:

- jednostki centralnej,
- płyty głównej z oprogramowaniem i sterownikami,
- procesora,
- karty graficznej z oprogramowaniem i sterownikami,
- monitora z oprogramowaniem,
- drukarki / urządzenia wielofunkcyjnego z oprogramowaniem i sterownikami,
- oprogramowania systemowego,
- oprogramowania użytkowego,
- oprogramowania do obsługi firmy.

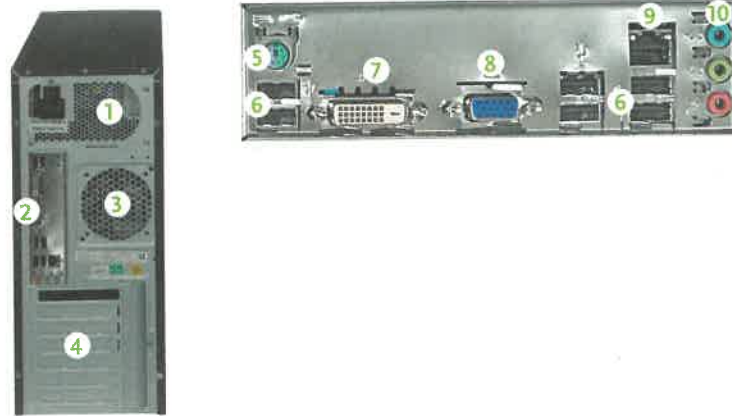
Dokumentacja jednostki centralnej

To dla użytkownika jeden z ważniejszych dokumentów stanowiska. W dokumentacji należy zawrzeć dokładny opis budowy jednostki. Musi ona także obejmować informację o tym, jakie urządzenia i gdzie można podłączyć.



Rys. 94.1. Jednostka centralna (przód)

1 – napęd optyczny, 2 – przycisk reset, 3 – włącznik komputera, 4 – panel przedni (dwa gniazda USB oraz gniazda na mikrofon i słuchawki)



Rys. 94.2. Jednostka centralna (tył)

1 – zasilacz komputera, 2 – panel tylny, 3 – wentylator tylny, 4 – miejsce montowanych gniazd rozszerzeń, 5 – PS/2, 6 – USB, 7 – DVI, 8 – D-SUB, 9 – LAN, 10 – audio

Dokumentacja płyty głównej z oprogramowaniem i sterownikami

W skład dokumentacji wchodzi drukowana instrukcja użytkownika płyty głównej. W instrukcji jest zawarty kompletny opis płyty głównej oraz montażu podzespołów. Dokumentacja obejmuje również DVD ze sterownikami i oprogramowaniem dodatkowym.

Dokumentacja karty graficznej z oprogramowaniem i sterownikami

Dokumentacja zawiera drukowaną instrukcję użytkownika karty graficznej, opis wyjść oraz możliwości konfiguracji. Dodatkowo dołączane są sterowniki i programy do zarządzania kartą graficzną.

Dokumentacja monitora z oprogramowaniem

Dokumentacja zawiera instrukcję obsługi monitora oraz informację na temat użytkownika i konfiguracji. Często jest dołączona płyta CD z dodatkowym oprogramowaniem oraz z instrukcją w postaci elektronicznej.

Dokumentacja drukarki / urządzenia wielofunkcyjnego z oprogramowaniem i sterownikami

Zestaw dokumentacji zawiera instrukcję instalacji i montażu urządzenia drukującego. Ponadto obejmuje instrukcję użytkownika urządzenia zarówno od strony mechanicznej, jak i od strony oprogramowania. Dołączane są sterowniki i oprogramowanie dodatkowe na płytach CD lub DVD.

Dokumentacja oprogramowania

Każde oprogramowanie – systemowe, użytkowe czy do obsługi firmy – zawiera zawsze instrukcję instalacji i użytkownika. Jest ona dołączana do płyty z programem, który należy zainstalować. W dokumentacji są zazwyczaj podane informacje o wymaganiach dotyczących komputera, na którym oprogramowanie zostanie zainstalowane.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Co wchodzi w skład dokumentacji stanowiska komputerowego?
2. Co powinna zawierać dokumentacja jednostki centralnej?

95

Montaż komputera z podzespołów

ZAGADNIENIA

- Wykonanie montażu komputera z podzespołów
- Zasady montażu

Przygotowanie do montażu komputera

Przed przystąpieniem do montażu komputera z podzespołów należy zaopatrzyć się w niezbędny sprzęt montażowy. Trzeba też pamiętać o zachowaniu bezpieczeństwa przy pracy. Wszelkie prace instalacyjne należy wykonywać przy wyłączonym zasilaniu. Dopiero po zmontowaniu komputera można go podłączyć do zasilania w celu sprawdzenia.

Aby przystąpić do montażu, należy przygotować wszystkie niezbędne podzespoły.



Rys. 95.1. Rozmieszczenie elementów w obudowie

1 – napędy optyczne, 2 – dyski twarde, 3 – płyta główna z podzespołami



Rys. 95.2. Elementy składanego zestawu komputerowego

Montaż obudowy z zasilaczem

W przypadku obudowy bez zasilacza należy go zamontować czterema śrubami, jak pokazano na rysunku 95.3. Następnie rozprostowuje się wszystkie przewody do zamontowania pozostałych elementów.

Przed zamontowaniem płyty głównej z elementami należy zamontować w obudowie śrubki dystansowe, które będą oddzielać płytę główną od obudowy (rys. 95.4).



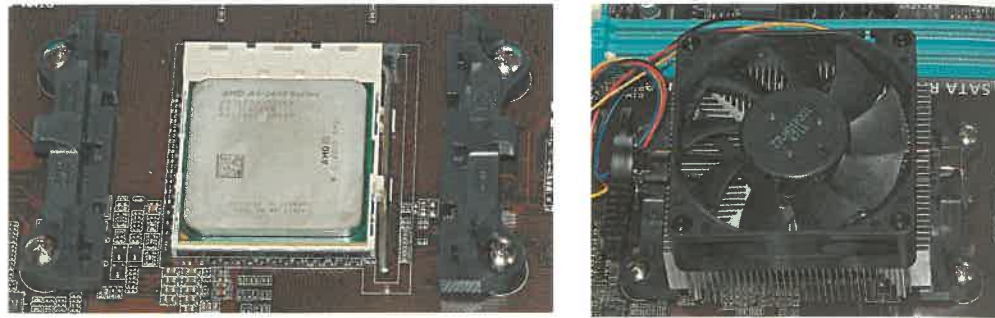
Rys. 95.3. Montaż zasilacza

Płyta główna

Przed zamontowaniem płyty głównej należy umieścić w niej procesor i pamięć RAM. W ten sposób łatwiej jest montować elementy niż już po zamontowaniu samej płyty wewnątrz obudowy. Dotyczy to zwłaszcza montażu chłodzenia procesorów Intel LGA.

Montaż procesora

Procesor montujemy w gnieździe płyty głównej. Zwracamy przy tym szczególną uwagę na sposób, w jaki należy to wykonać. W przypadku procesorów Intel LGA należy odblokować gniazdo procesora i umieścić je zgodnie z wycięciami na procesorze, jak pokazano na rysunku 95.4. Procesory AMD należy umieścić w gnieździe zgodnie ze strzałką. Trzeba też uważać na nóżki procesora AMD oraz nóżki gniazda w przypadku procesora Intel, aby ich nie uszkodzić.



Rys. 95.4. Zamontowany procesor z lewej oraz chłodzenie na procesorze z prawej

Montaż pamięci

Pamięć operacyjną montujemy w gniazdach. Zwracamy szczególną uwagę na wycięcia. Przy montażu kilku kości należy odpowiednio skonfigurować pamięć w systemie *dual channel*. Przy prawidłowym montażu kość pamięci RAM zatrzaśnie się w gnieździe.

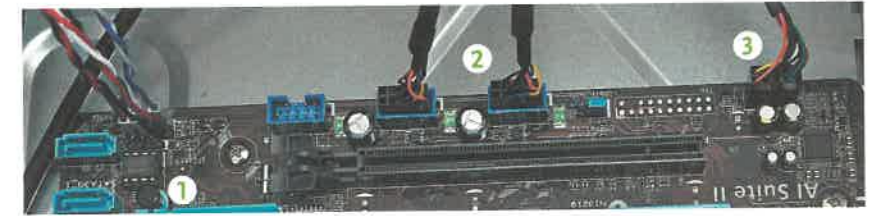
Montaż płyty głównej

Po zamontowaniu procesora i pamięci w płycie głównej należy zamontować płytę główną w obudowie, jak pokazano na rysunku 95.5.



Rys. 95.5. Montaż płyty głównej w obudowie

Po zamontowaniu płyty głównej podłącza się zasilanie do płyty oraz dodatkowe zasilanie do procesora. Następnie należy podłączyć diody i przyciski panelu przedniego, a na koniec USB i interfejsy słuchawek z mikrofonem z panelu przedniego.



Rys. 95.6. Podłączenia elementów panelu przedniego
1 – włączniki i diody, 2 – gniazda USB, 3 – interfejsy audio

Montaż napędu optycznego

W miejscu montażu napędów optycznych umieszczamy napęd i mocujemy go śrubkami (rys. 95.7). Podłączamy do zasilania oraz do kontrolera na płycie głównej.



Rys. 95.7. Podłączenie napędu optycznego

Montaż dysku twardego

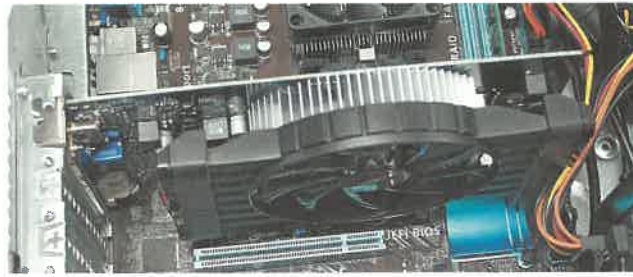
Dysk montujemy w obudowie poniżej napędów optycznych (rys. 95.8). Podłączamy go do zasilania i kontrolera na płycie głównej.



Rys. 95.8. Podłączenie dysku twardego

Montaż karty graficznej

Kartę montujemy w gnieździe rozszerzeń (rys. 95.9). Zwracamy szczególną uwagę, aby przewody zasilające z zasilacza nie wkręciły się w wentylator chłodzenia.

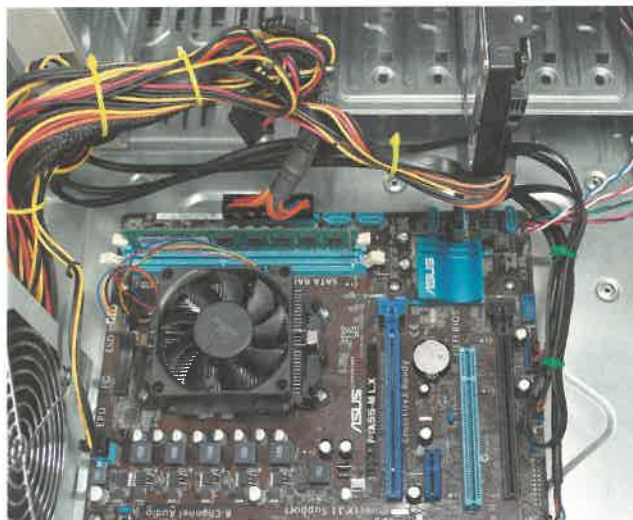


Rys. 95.9. Montaż karty graficznej

Po zakończonym montażu należy starannie ułożyć przewody zasilające. Najlepiej użyć do tego celu opasek zaciskowych (rys. 95.10).

Pierwsze uruchomienie komputera

Efekt końcowy montażu komputera można ocenić po pierwszym uruchomieniu sprzętu. Jeżeli montaż wykonano bezbłędnie, komputer włączy się i poinformuje o zainstalowanych podzespołach. Jeśli po montażu komputer nie uruchomi się prawidłowo, należy ponownie sprawdzić wszystkie podłączenia, zwłaszcza podstawowych podzespołów.



Rys. 95.10. Organizacja przewodów w obudowie

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak wykonuje się montaż zestawu komputerowego?
2. Jakich zasad należy przestrzegać przy montażu?

96

Modernizacja komputera PC

ZAGADNIENIA

- Wykonywanie modernizacji komputera
- Zasady modernizacji

Modernizacja komputera stacjonarnego

Ze względu na szybki postęp technologiczny i zmiany na rynku sprzętu komputerowego komputery wymagają modernizacji. Należy się jednak zastanowić, co można zmodernizować i za jaką cenę. Czasami koszt modernizacji komputera może przewyższyć koszt zakupu nowego. Niektóre starsze części komputerowe, np. pamięć, są bowiem droższe niż części nowe i szybsze.

Modernizacja procesora komputera stacjonarnego

To jedna z modernizacji, które zawsze warto wykonać, ponieważ przy wymianie procesora na nowszy uzyskamy od razu dużo większą wydajność sprzętu. Przy wymianie procesora należy pamiętać o gnieździe, jakie obsługuje dany procesor, oraz o płycie głównej (a dokładniej chipsecie) obsługującej określone procesory.

Po odnalezieniu modelu płyty trzeba sprawdzić, jakie procesory może ona obsługiwać i czy warto zmieniać procesor na nowszy.

PRZYKŁAD 96.1.

Komputer ma zainstalowaną płytę główną do gniazda Socket AM2 z procesorem AMD Athlon X2. Chcielibyśmy zmienić procesor na czterordzeniowy AMD Phenom X4. Niestety, w tym wypadku nie uda się zmienić procesora na nowszy, ponieważ chipset płyty głównej nie obsługuje procesorów Phenom. W tej sytuacji nic nie da nawet aktualizacja BIOS-u.

Modernizacja pamięci RAM komputera stacjonarnego

Modernizacji pamięci dokonujemy poprzez dołożenie nowej kości pamięci do już istniejącej. Należy zwrócić uwagę, jaki typ pamięci zastosowano w komputerze. Rozpoznajemy rodzaj pamięci z wyjętej kości lub sprawdzamy zasilanie na gnieździe pamięci. Najlepiej, aby dokładana kość pamięci pochodziła od tego samego producenta i była taka sama pod względem, modelu i częstotliwości. Jeżeli montujemy pamięć innego producenta, należy dopilnować, aby miała możliwie tę samą częstotliwość.

Przy większej ilości pamięci trzeba zwrócić uwagę na maksymalną ilość pamięci obsługiwaną przez chipset płyty głównej.

PRZYKŁAD 96.2.

Komputer ma zainstalowaną płytę główną do gniazda Socket LGA 775 o pamięciach DDR2. W gnieździe zamontowano pamięć DDR2 512 MB PC5300. Jest to pamięć

o częstotliwości 667 MHz. Dokładamy pamięć DDR2 o wielkości 1 GB i częstotliwości 800 MHz (ponieważ nie mamy pamięci 667 MHz). Przy takim rozwiązaniu po zamontowaniu obu kości uzyskamy 1,5 GB pamięci RAM, pracującej z częstotliwością 667 MHz (zawsze uwzględnia się częstotliwość wolniejszej kości pamięci).

! UWAGA

Nie należy łączyć kości o częstotliwościach zbyt drastycznie odbiegających od siebie, np. 533 i 800 MHz. Połączone kości będą pracowały z częstotliwością 533 MHz, ale pamięć o wyższej, lecz mocno zaniżonej częstotliwości może pracować niestabilnie.

Modernizacja karty graficznej komputera stacjonarnego

Przy wymianie karty graficznej należy zwrócić uwagę na gniazdo interfejsu karty (AGP czy PCI Express) oraz moc zasilacza. Po rozpoznaniu gniazda karty graficznej możemy wybrać dowolną serię kart do gniazda PCI Express lub serię kart do gniazda AGP z określonym typem x4 lub x8. Przy zmianie nowszych kart graficznych pod PCI Express należy sprawdzić, czy zamontowany zasilacz będzie w stanie obsłużyć nową kartę graficzną. Trzeba obliczyć moc pobieraną przez wszystkie elementy jednostki. Sygnałem dla kart graficznych o dużym poborze mocy jest dodatkowe zasilanie 12 V do karty.

PRZYKŁAD 96.3.

Wymieniamy kartę graficzną w płycie głównej z gniazdem PCI Express. Płyta ma zamontowany procesor dwurdzeniowy AMD wyższej serii. Nowa karta będzie pochodziła z serii AMD Radeon HD 6xxx z dodatkowym zasilaniem. W jednostce zamontowane są również dwa dyski twarde o pojemnościach 500 GB i 1 TB. Komputer jest zasilany zasilaczem o mocy 350 W. W przypadku montażu nowej karty graficznej konieczna jest wymiana zasilacza na taki o mocy co najmniej 550 W, ponieważ moc pobierana przez zestaw wyniesie około 450 W.

Modernizacja dysku twardego komputera stacjonarnego

Przy wymianie dysku twardego w komputerze należy sprawdzić rodzaj interfejsu na płycie głównej, którym dysk jest podłączony. Może to być interfejs ATA lub SATA. Przy zmianie dysku na większy trzeba ustalić, jaki maksymalnie dysk obsłuży płyta główna. Dyski z interfejsem ATA mogą być trudniejsze do znalezienia, a także droższe. Jeżeli na płycie nie ma kontrolera SATA, możemy zainstalować kontroler w gnieździe PCI i podłączyć tam dysk SATA. Czasami dysk ATA jest droższy od kontrolera i dysku SATA.

PRZYKŁAD 96.4.

Wymieniamy dysk twarde 1 TB na złącze SATA i dysk jest rozpoznawany jako 500 GB. Powodem może być płyta główna, która nie obsługuje dysków o tak dużej pojemności. Można spróbować zaktualizować BIOS płyty głównej. Inną przyczyną problemu może być wersja systemu operacyjnego bez najnowszego pakietu Service Pack.

Modernizacja napędu optycznego komputera stacjonarnego

Przy zmianie napędu optycznego należy sprawdzić jedynie interfejs, jakim jest on podłączany do płyty głównej. Każdy komputer obsłuży dowolny napęd optyczny, bez względu na jego rodzaj.

Modernizacja płyty głównej komputera stacjonarnego

Zanim przystąpi się do modernizacji płyty głównej, warto sprawdzić opłacalność takiego zabiegu. Po kilku latach użytkowania sprzętu może być trudno znaleźć płytę główną pasującą do gniazda procesora zamontowanego w komputerze. Dostosowanie płyty głównej do nowszego gniazda może się okazać nieopłacalne ze względu na konieczność zmiany procesora, pamięci (zazwyczaj), zasilacza i karty graficznej (zazwyczaj). Czasami wymienia się przy okazji również dysk twarde. W takiej sytuacji, gdy należałoby wymienić większość podzespołów, warto rozważyć kupno nowego komputera, zamiast przeprowadzać kosztowną modernizację starego.

Przy modernizacji płyty do tego samego gniazda procesora warto zwrócić uwagę, czy nowsza płyta ma wszystkie interfejsy, do których podłączymy obecne urządzenia. Nowsze płyty mogą nie mieć np. interfejsów ATA na dyski i napędy albo złącza PCI na standardowe karty rozszerzeń.

Modernizacja zasilacza komputera stacjonarnego

Gdy wymieniamy zasilacz, warto zainwestować w urządzenie o wyższej mocy niż dotychczasowe. Może się to przydać w razie modernizacji sprzętu w przyszłości. Należy też pamiętać, aby zasilacz był wyposażony we wszystkie potrzebne wtyczki zasilania. Zwróćmy uwagę, że zasilacz o większej mocy nie pobiera więcej prądu – jedynie tyle, ile potrzebują podzespoły.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Dokonaj przeglądu dostępnej jednostki centralnej i sprawdź, jak można by ją zmodernizować.
2. Ustal, jaki byłby koszt wykonanej modernizacji.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie elementy stacji roboczej warto modernizować?
2. Na co zwracać uwagę przy modernizacji?

97

Modernizacja komputerów przenośnych

ZAGADNIENIA

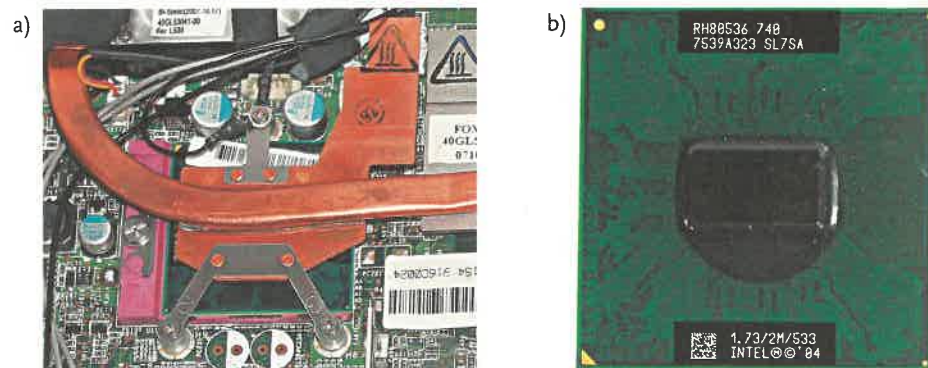
- Modernizowanie komputera przenośnego
- Podstawowe problemy związane z modernizacją

Modernizacja laptopa

Modernizacja laptopów jest możliwa, jednak nie tak swobodna jak w przypadku komputerów stacjonarnych. Przy modernizacji komputera przenośnego należy kierować się ściśle określonymi zasadami, które zostaną omówione niżej. Warto też pamiętać, że nie do wszystkich elementów laptopa istnieje bezpośredni dostęp.

Wymiana procesora w laptopie

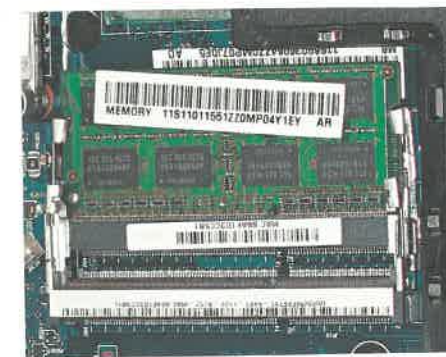
Gdy wymieniamy procesor, powinniśmy przede wszystkim zwrócić uwagę na to, jakie ma on gniazdo. Do każdego gniazda pasują tylko niektóre modele procesorów, podobnie jak w wypadku płyt głównych do komputerów stacjonarnych (rys. 97.1). Niemniej jednak za obsługę procesorów odpowiadają chipsety na płytach głównych laptopów. Przy wymianie procesora najlepiej sięgnąć po specyfikację techniczną płyty ze strony producenta. Niestety, bardzo często nie mamy zbyt dużego wyboru przy wymianie procesora. Najczęściej możemy jedynie nieznacznie polepszyć możliwości laptopa dzięki takiej wymianie.



Rys. 97.1. Wymiana procesora w laptopie: a) gniazdo procesora, b) przykładowy procesor

Wymiana, modernizacja pamięci

W notebookach zwykle nie ma większych problemów z wymianą pamięci. Większość laptopów ma dwa gniazda pamięci (w niektórych laptopach jest tylko jedno gniazdo wbudowane na stałe). Przy zakupie warto zwrócić uwagę, aby zamontowana pamięć była w jednym banku – wtedy w przyszłości będzie ją można zwiększyć poprzez dołożenie kolejnego elementu (rys. 97.2).



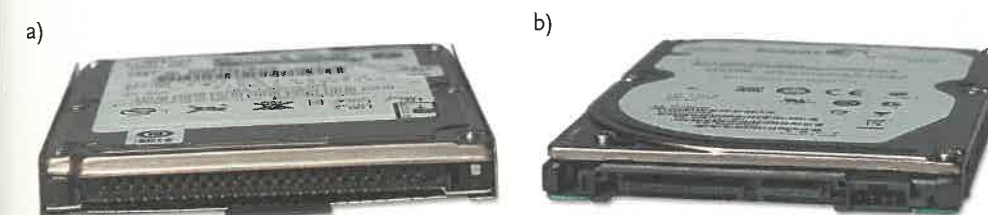
Rys. 97.2. Dwa gniazda pamięci RAM, z których jedno jest wolne

Wymiana karty graficznej w laptopie

Niestety, większość laptopów nie umożliwia wymiany karty graficznej z powodu zintegrowania tego układu z płytą główną. W przypadku dodatkowej karty graficznej, montowanej w gnieździe PCI Express, problem nadal istnieje. Nie wszystkie karty zostaną bowiem obsługiwane przez BIOS płyty głównej laptopa, a ponadto nie uda się w sklepie zakupić innej karty graficznej.

Wymiana dysku twardego w laptopie

Przy wymianie dysku twardego należy przede wszystkim zwrócić uwagę, czy jego kontroler jest typu ATA czy SATA. Po zidentyfikowaniu kontrolera trzeba sprawdzić, jak duży dysk zostanie obsługiwany przez BIOS laptopa. Dopiero wtedy można przystąpić do zakupu i montażu nowego dysku twardego.



Rys. 97.3. Kontrolery dysku twardego 2,5 cala: a) kontroler ATA, b) kontroler SATA

Wymiana napędu optycznego w laptopie

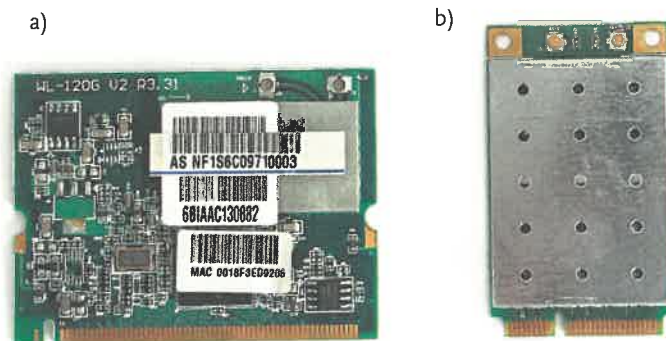
W wypadku zmiany napędu optycznego trzeba – podobnie jak przy dysku twardym – sprawdzić, jaki się ma kontroler: ATA czy SATA. Po zidentyfikowaniu kontrolera można wymienić napęd na dowolny z takim kontrolerem.



Rys. 97.4. Napęd optyczny z kontrolerem: ATA (u góry) i SATA (u dołu)

Wymiana karty Wi-Fi w laptopie

Aby wymienić kartę Wi-Fi w laptopie na nowszą i szybszą, np. w standardzie 802.11n, należy przede wszystkim sprawdzić, czy laptop będzie w stanie ją sprzętowo obsłużyć (rys. 97.5). Do obsługi karty w standardzie 802.11n potrzeba trzech anten, a nie – jak w przypadku każdego innego standardu – tylko dwóch.



Rys. 97.5. Karta Wi-Fi: a) starszy model, b) model współczesny

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie elementy możemy zmodernizować w laptopie?
2. Ile jest gniazd pamięci w typowym laptopie?
3. Jakie kontrolery dysków i napędów mają laptopy?

18. Certyfikowanie komputerów i gospodarowanie odpadami

- Certyfikowanie zestawów komputerowych
- Zasady gospodarowania odpadami

98

Certyfikowanie zestawów komputerowych

ZAGADNIENIA

■ Procedura uzyskania certyfikatu CE

Certyfikowanie

Od 2004 roku wszystkie zestawy komputerowe powinny być certyfikowane. Wynika to z *Ustawy o systemie oceny zgodności i nadzoru rynku* (DzU 2016, poz. 542) z 13 kwietnia 2016 r. i wydanego na jej podstawie *Rozporządzenia z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego* (DzU. z 2016 r., poz. 806).

Oznakowanie CE jest deklaracją zgodności wyrobu z wymaganiami zawartymi w dyrektywach unijnych. Dotyczy ono tylko tych wyrobów, które znajdują się w obszarze określonym przez te dyrektywy.

Jeżeli wytwarzany przez kogoś wyrób nie należy do podanych kategorii, producent nie ma obowiązku umieszczenia oznakowania CE.

Oznakowanie CE nie jest znakiem jakości, nie określa też miejsca pochodzenia, dlatego nie należy go samowolnie stosować.

Każdy komputer montowany z gotowych części traktuje się jak nowy produkt, a więc osoba montująca taki komputer jest producentem. Dlatego też osoby tej dotyczą wszystkie obowiązki producenta. Odpowiada ona za zapewnienie zgodności montowanego komputera z wymaganiami dyrektyw unijnych i powinna umieścić na obudowie znak CE.



Osoba sprzedająca zwykłemu konsumentowi gotowe elementy, z których można złożyć komputer, nie jest odpowiedzialna za jego zgodność z wymaganiami dyrektyw.

Certyfikowanie przebiega w kilku etapach:

- badanie przez producenta lub laboratorium (jednostkę notyfikowaną) – niezależne od dostawcy;
- sprawdzenie zgodności z wymaganiami przez jednostkę kontrolującą;
- certyfikacja przez odpowiednią jednostkę certyfikującą.

Jednostki notyfikowane

Są to niezależne laboratoria, które uczestniczą w procesie oceny zgodności. Pozytywnie rozpatrzona ocena zgodności daje producentowi certyfikat zgodności.

Deklaracja zgodności

Jest to dokument wystawiany przez producenta, w którym stwierdza on zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi dyrektyw Unii Europejskiej.

Przygotowanie deklaracji zgodności

1. Odnalezienie wyrobu w obszarze określonym przez dyrektywy.
2. Lista wymagań bezpieczeństwa.
3. Dokumentacja techniczna produktu.

Odnalezienie wyrobu

Należy wyszukać wyrób wśród tych, które obejmuje dana dyrektywa.

Lista wymagań bezpieczeństwa

Należy ją wypisać z dyrektywy i przyjętych norm zharmonizowanych.

Dokumentacja techniczna produktu

Dokumentacja powinna zawierać:

- opis produktu;
- rysunki i schematy;
- objaśnienia do rysunków i schematów;
- wykaz norm zharmonizowanych;
- obliczenia i testy.

W deklaracji zgodności należy podać:

- nazwę i adres producenta lub przedstawiciela;
- opis urządzenia;
- zastosowane normy zharmonizowane;
- dane osoby podpisującej;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym naniesiono oznakowanie CE.

Deklaracja zgodności wraz z dokumentacją techniczną powinny być przechowywane przez 10 lat i okazywane na każde żądanie uprawnionych organów.

Ocena zgodności z wymaganiami

Do oceny zgodności mogą zaliczać się przykładowe normy zharmonizowane:

- PN-EN 60950:2002 (U)
Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej;
- PN-EN 60950-1:2004
Urządzenia techniki informatycznej. Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe;
- PN-EN 55022:2006 (U)
Urządzenia informatyczne. Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych. Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru;
- PN-EN 55024:2000 + A1:2002
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Urządzenia informatyczne;
- PN-EN 61000-3-3:2004
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 3–2: Dopuszczalne poziomy.

Jeżeli osoba składająca komputer bierze na siebie pełną odpowiedzialność, a złożony sprzęt spełnia wymogi określone w rozporządzeniu, nie ma konieczności przeprowadzania badań. Komputer taki nie zostanie jednak sprzedany do firmy czy instytucji, która takich certyfikatów wymaga.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak wygląda procedura uzyskania certyfikatu?
2. Jak przygotować deklarację zgodności?

99

Zasady gospodarowania odpadami

ZAGADNIENIA

- Obowiązki wytwórców odpadów
- Obowiązki posiadacza odpadów

Gospodarowanie odpadami

Podstawa prawna

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (tekst jednolity DzU z 2010 r. Nr 185, poz. 1243 ze zmianami)

Pojęcia podstawowe

- Odpady – substancja lub przedmiot, których posiadacz się pozbywa.
- Odpady komunalne – odpady, które powstają w gospodarstwie domowym, nie zawierające odpadów niebezpiecznych.
- Odpady medyczne – powstają w miejscach udzielania świadczeń zdrowotnych lub prowadzenia badań i doświadczeń.
- Posiadacz odpadów – osoba zarządzająca odpadami.
- Wytwórca odpadów – osoba wytwarzająca odpady.
- Transportujący odpady – osoba odpowiedzialna za przewóz odpadów – nie jest ona posiadaczem odpadów.

Zasady gospodarowania odpadami

Jednym z istotniejszych celów ustawy o odpadach jest wprowadzenie racjonalnego gospodarowania odpadami i ich powtórnego wykorzystania.

Przez gospodarowanie odpadami należy rozumieć zbieranie, transportowanie oraz odzyskiwanie i unieszkodliwianie odpadów.

Obowiązki wytwórców odpadów

- powyżej 1 t odpadów niebezpiecznych lub powyżej 5 000 t pozostałych odpadów – posiadanie pozwolenia na wytwarzanie odpadów;
- powyżej 0,1 t odpadów niebezpiecznych – posiadanie zatwierdzonego programu gospodarowania odpadami;
- do 0,1 t odpadów niebezpiecznych albo powyżej 5 t odpadów innych niż niebezpieczne – informowanie odpowiednich władz o wytwarzanych odpadach i sposobach gospodarowania nimi.

Posiadacz odpadów

Przez posiadacza odpadów rozumie się każdego, kto je wytwarza bądź prowadzi działalność w zakresie ich zbierania, odzyskiwania lub unieszkodliwiania.

Obowiązki posiadaczy odpadów:

- prowadzenie ilościowej i jakościowej ewidencji odpadów zgodnie z przyjętym katalogiem odpadów i listą odpadów niebezpiecznych – podaje je *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów* (DzU Nr 112, poz. 1206);
- jeśli posiadacz odpadów prowadzi działalność w zakresie ich unieszkodliwiania lub odzyskiwania z nich surowców, powinien prowadzić ewidencję obejmującą sposoby gospodarowania odpadami i dane o ich pochodzeniu.

Sprawozdawcze obowiązki posiadaczy odpadów

Dokumenty dotyczące prowadzenia ewidencji odpadów:

- karty ewidencji odpadu;
- karty przekazania odpadu;
- karty ewidencji zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Uproszczoną ewidencję odpadów mogą prowadzić małe i średnie przedsiębiorstwa, które:

- prowadzą działalność wyłącznie w zakresie transportowania odpadów;
- wytwarzają odpady niebezpieczne do 100 kg rocznie;
- wytwarzają odpady inne niż niebezpieczne w ilości do 5 t rocznie.

Posiadacz odpadów prowadzący ewidencję jest zobowiązany sporządzić zbiorcze zestawienie danych o rodzajach i ilości odpadów oraz sposobach gospodarowania nimi. Zestawienie należy przekazać marszałkowi województwa właściwemu ze względu na miejsce wytwarzania, zbierania, odzysku lub unieszkodliwiania odpadów. Termin przekazania zestawienia za poprzedni rok kalendarzowy mija 15 marca.

Dla posiadaczy odpadów, którzy nie przestrzegają przepisów ww. ustawy, przewidziane są wysokie kary pieniężne.

Wyłączeni z prowadzenia ewidencji są:

- wytwórcy odpadów komunalnych;
- wytwórcy odpadów w postaci pojazdów wycofanych z eksploatacji;
- osoby fizyczne i jednostki organizacji, które nie są przedsiębiorcami i wykorzystują odpady na własne potrzeby;
- osoby prowadzące odbiór zużytych baterii i akumulatorów.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie obowiązki spoczywają na wytwórcy odpadów?
2. Jakie obowiązki spoczywają na posiadaczu odpadów?
3. Kto jest wyłączony z prowadzenia ewidencji odpadów?

19. Naprawa komputera osobistego

- Narzędzia do naprawy sprzętu komputerowego
- Kody błędów uruchamiania komputera
- Uszkodzenia sprzętowe komputera
- Uszkodzenia sprzętowe notebooka
- Uszkodzenia urządzeń peryferyjnych
- Harmonogram naprawy
- Testowanie i diagnostyka komputerów
- Odzyskiwanie utraconych danych
- Po naprawie – wskazania dla użytkownika komputera
- Kosztorys naprawy komputera
- Kosztorys naprawy laptopa

100

Narzędzia do naprawy sprzętu komputerowego

ZAGADNIENIA

- Narzędzia stosowane przy naprawie komputera
- Rodzaje narzędzi specjalistycznych

Narzędzia do naprawy

Do testowania i diagnozowania urządzeń techniki komputerowej należy się zaopatrzyć w odpowiedni sprzęt i narzędzia. Trzeba też przygotować stanowisko pracy.

Stół (biurko) przeznaczony na stanowisko robocze powinien być wyposażony w matę antystatyczną wraz z opaską odprowadzającą ładunki do uziemienia.

Dostęp do zasilania na stanowisku nie powinien być utrudniony, a najlepiej, by napięcie było doprowadzone na listwie zasilającej z wyłącznikiem.

Narzędzia służące do serwisowania komputerów:

- wkrętaki płaskie i krzyżowe różnych rozmiarów,
- wkrętaki typu torx różnych rozmiarów,
- obcinaki do przewodów,
- specjalne środki chemiczne,
- środki smarujące,
- sprężone powietrze,
- odkurzacz komputerowy,
- opaski zaciskowe do mocowania przewodów.

Wkrętaki płaskie i krzyżowe

Stosujemy je do odkręcania większości śrub mocujących w sprzęcie komputerowym. W zależności od wielkości śruby, należy dostosować odpowiednią wielkość i typ wkrętaka.



Rys. 100.1. Narzędzia do naprawy: wkrętaki krzyżowe, płaskie oraz szczypce

Wkrętaki typu torx

Popularne gwiazdki są stosowane jako mocowanie w drukarkach, urządzeniach wielofunkcyjnych, notebookach, a także w mocowaniach płytki elektronicznej większości twardej dysków.

Specjalne środki chemiczne

Mają zastosowanie w przypadku konserwacji urządzeń oraz do utrzymania ich w czystości.

Środki smarujące

Stosuje się je przede wszystkim do smarowania ruchomych części urządzeń komputerowych, takich jak: wentylatory oraz łożyska urządzeń drukujących i skanujących.



Rys. 100.2. Środek smarujący łożyska wentylatorów

Sprężone powietrze i odkurzacz komputerowy

Służą przede wszystkim do usuwania brudu z wnętrza urządzeń.



Rys. 100.3. Sprężone powietrze



Rys. 100.4. Odkurzacz komputerowy

Opaski zaciskowe

Służą do organizacji przewodów w jednostce centralnej komputera osobistego.



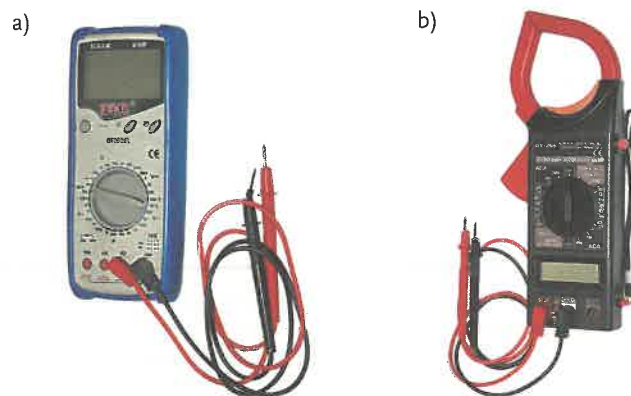
Rys. 100.5. Opaski zaciskowe

Narzędzia specjalistyczne:

- miernik elektroniczny,
- lutownica z cyną i kalafonią,
- stacja lutownicza,
- odsysacze cyny,
- chwytaki próżniowe,
- uchwyty pomocnicze,
- testery (zasilaczy, płyt głównych, przewodów),
- probówka.

Miernik elektroniczny

Jest to nieodzowne narzędzie serwisanta, dzięki któremu zbadamy przede wszystkim wartość napięcia w zasilaczu komputerowym lub laptopie.



Rys. 100.6. Miernik elektroniczny: a) standardowy, b) cęgowy

Lutownica z cyną i kalafonią

Sprzęt taki umożliwia wykonanie prac lutowniczych, takich jak wymiana kondensatorów czy przewodów w zasilaczu laptopa.

Stacja lutownicza

Wszystkie bardziej skomplikowane prace lutownicze (montaż i demontaż SMD) można wykonać jedynie przy użyciu stacji lutowniczej, która umożliwia ustawienie odpowiedniej temperatury grota lutownicy, oraz w stacjach z modułem Hot Air – umożliwiającą podgrzanie elementu w celu jego usunięcia lub zamontowania.



Rys. 100.7. Stacja lutownicza z Hot Air

Tester zasilaczy

Włączenie zasilacza, nie pozwala nam jeszcze stwierdzić, czy działa on prawidłowo. Tester zasilaczy umożliwia szybkie uruchomienie zasilacza i sprawdzenie wartości podstawowych napięć wyjściowych.



Rys. 100.8. Tester zasilaczy

Tester przewodów sieciowych

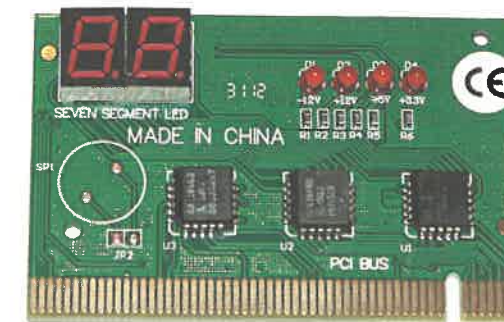
Jeżeli chcemy sprawdzić, czy przewód sieciowy jest odpowiednio przygotowany, należy użyć w tym celu testera przewodów sieciowych, który wykryje każdą nieprawidłowość.



Rys. 100.9. Tester przewodów sieciowych

Tester płyt głównych

Jest to zazwyczaj niewielka płytka, montowana w gniazdo PCI lub podłączana do gniazda USB w celu zidentyfikowania problemu z nieprawidłowo działającym komputerem.



Rys. 100.10. Tester płyt głównych

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Wymień poznany sprzęt specjalistyczny.
2. Jakiego sprzętu potrzebujemy przy wymianie układu SMD?

101

Kody błędów uruchamiania komputera

ZAGADNIENIA

- Rodzaje błędów uruchamiania komputera
- Funkcje BIOS

Rodzaje błędów uruchamiania komputera:

- sygnaty dźwiękowe (wysyłane przez głośnik systemowy),
- punkty kontrolne (kody szesnastkowe wysyłane na testery do portów PCI lub ISA),
- komunikaty na ekranie monitora.

System BIOS

BIOS (ang. *Basic Input-Output System*) jest to rodzaj pamięci flash, która jest podłączona najczęściej do kontrolera KBC (ang. *Keyboard Controller*) lub do mostka południowego. System ten zawiera w sobie podstawowe sterowniki do obsługi podstawowych urządzeń płyty głównej, przede wszystkim sterowniki dysku twardego, napędu optycznego, karty grafiki, karty sieciowej, magistrali USB oraz podstawowych urządzeń wejścia-wyjścia, jak klawiatura i mysz. BIOS ma wbudowaną procedurę POST (ang. *Power On Self Test*), która pozwala na testowanie magistral oraz urządzeń na nich pracujących. Ponadto BIOS może przedstawić wyniki testu przy użyciu specjalnych kart diagnostycznych.

POST wysyła sygnał reset na wszystkie urządzenia i zaczyna testować po kolei wszystkie urządzenia. Jeżeli wysłane do urządzenia dane nie powrócą do kontrolera KBC, to procedura POST jest przerywana i uzyskujemy kod błędu.

Problem z hasłem BIOS

Jeżeli zapomnieliśmy hasła do BIOS-u i nie mamy możliwości przywrócenia ustawień fabrycznych zworka na płycie głównej, musimy użyć jednego z haseł fabrycznych.

Dla poszczególnych wersji BIOS-u są różne hasła:

- przykładowe hasła BIOS-u AMI: A.M.I., Bios 310, KILLCMOS, SMOSPWD;
- przykładowe hasła BIOS-u AWARD: PASSWORD, biostar, ALFAROME, award.

Sygnaty dźwiękowe

Jeżeli mamy problem z uruchomieniem komputera, należy podłączyć głośnik systemowy i zwrócić uwagę na wydawane przez niego sygnały dźwiękowe. Sygnały różnią się w zależności od rodzaju BIOS-u (Ami, Award, Phoenix).

Sygnaty akustyczne AMI BIOS

Tabela 101.1. Sygnaty akustyczne AMI BIOS

Liczba sygnałów	Rodzaj błędu
1 sygnał	Błąd odświeżania DRAM, wymień pamięć
2 sygnały	Błąd parzystości w pierwszych 64 KB pamięci RAM, wymień pamięć
3 sygnały	Uszkodzenie w podstawowych 64 KB pamięci RAM, wymień pamięć
4 sygnały	Błąd timera systemowego
5 sygnałów	Błąd procesu
6 sygnałów	Błąd kontrolera klawiatury, wymień klawiaturę
7 sygnałów	Błąd przerwania przez wystąpienie wyjątku w trybie wirtualnym procesora
8 sygnałów	Błąd odczytu/zapisu pamięci karty graficznej, wymień kartę graficzną
9 sygnałów	Suma kontrolna ROM BIOS jest błędna, wymień BIOS
10 sygnałów	Błąd odczytu/zapisu rejestru SHUTDOWN CMOS
11 sygnałów	Błąd pamięci cache

Sygnaty akustyczne AWARD BIOS

Tabela 101.2. Sygnaty akustyczne AWARD BIOS

Liczba sygnałów	Rodzaj błędu
1 krótki	Brak błędów, wszystko OK
2 krótkie	Błąd niekrytyczny, zresetuj ustawienia CMOS
1 długi, 1 krótki	Błąd płyty głównej lub pamięci RAM
1 długi, 2 krótkie	Błąd karty graficznej
1 długi, 3 krótkie	Błąd kontrolera klawiatury
1 długi, 9 krótkich	Błąd pamięci Flash – BIOS
Długi sygnał	Bank pamięci jest uszkodzony lub pamięć nieprawidłowo zamontowana

Punkty kontrolne – kody błędów

Kody błędów płyty głównej możemy odczytać za pomocą karty diagnostycznej, umieszczonej w złączu PCI. Karta wyświetla kod błędu, który należy sprawdzić w specyfikacji technicznej karty.

Kod początkowy

Jest to pierwszy kod wyświetlony po włączeniu zasilania. Nie należy go jednak traktować jako kodu POST. Wyświetlenie kodu zależy przede wszystkim od zastosowanego BIOS-u w płycie głównej.

Tabela kodów

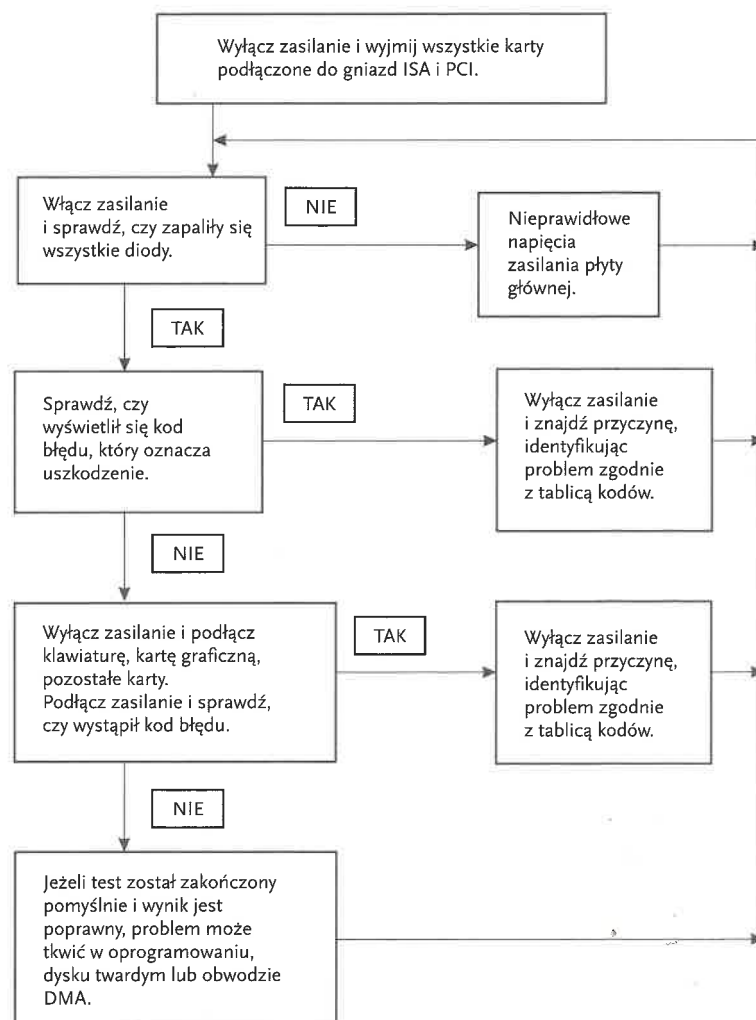
Tabela 101.3. Tabela kodów

Dziesiątka	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Szesznastkowy	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Wyświetlacz karty diagn.																

Sygnalizacja diod LED

Gdy diody -12V, +12V, +5V, +3.3V zapalają się po podłączeniu zasilania, oznacza to, że napięcie osiągnęło określony stan. Jeżeli którakolwiek z diod się nie zapali, oznacza to uszkodzenie na płycie głównej lub nieprawidłowe napięcie.

Przepływ sterowania



Rys. 101.1. Przepływy sterowania

Komunikaty na ekranie komputera

Podczas uruchomienia komputera z systemem XP może zostać wyświetlony jeden z komunikatów o błędzie:

- **Kod błędu 0x80004005**
Błąd dotyczy uszkodzonego lub brakującego pliku, który jest wymagany do aktywacji produktu Windows.
Aby naprawić ten błąd, należy użyć CD z systemem Windows.
Po uruchomieniu płyty z instalatorem należy wcisnąć przycisk R, aby uruchomić konsolę odzyskiwania systemu i naprawić pliki systemowe.
- **Kod błędu 0x80090006**
Błąd wynikający z zamienienia litery dysku twardego.
- **Kod błędu 0x8009001d**
Problem wynikający ze zmiany rejestru systemowego. Aby rozwiązać ten problem, należy usunąć zawartość klucza rejestru MountedDevices w podkluczu rejestru **HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\MountedDevices**.
- **Kod błędu 0x80070002**
Zmieniona została litera dysku twardego lub zmianie uległ dostawca zabezpieczeń.
- **Kod błędów 0x8007007f lub 0x8007007e**
Problem pojawia się często po uaktualnieniu systemu do nowego Service Pack. Można go naprawić, instalując ponownie Service Pack.
- **Kody błędów 0x800705aa, 0x8007007e oraz 0x80004005**
Błąd występuje w przypadku braku lub uszkodzenia pliku **Dpcc.dll**.
- **Kod błędu 0x800703e7**
Błąd określa uszkodzenie dysku twardego.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie są rodzaje błędów uruchamiania komputera?
2. Do czego służy BIOS?
3. Podaj przykłady sygnałów akustycznych AWARD i AMI BIOS.

102

Uszkodzenia sprzętowe komputera

ZAGADNIENIA

- Diagnostowanie usterek w komputerze
- Naprawa komputera

Narzędzia do usuwania uszkodzeń komputera stacjonarnego

Przed testowaniem i diagnozowaniem urządzeń techniki komputerowej należy wyposażyć się w odpowiedni sprzęt i narzędzia. Trzeba też przygotować stanowisko pracy.

Stół (biurko) na stanowisku powinien mieć miękko wyścielony blat, aby zdemontowane elementy się nie porysowały.

Dostęp do zasilania na stanowisku nie powinien być utrudniony. Najlepiej, by napięcie było doprowadzone na listwie zasilającej z wyłącznikiem.

Narzędzia służące do serwisowania komputerów:

- wkrętaki płaskie i krzyżowe różnych rozmiarów,
- wkrętaki typu Torx różnych rozmiarów,
- obcinaki do przewodów,
- oprogramowanie diagnostyczne i narzędzie do testowania podzespołów,
- środki chemiczne do czyszczenia elementów ruchomych,
- sprężone powietrze,
- odkurzacz komputerowy,
- uniwersalny miernik elektroniczny (dodatkowo miernik cęgowy),
- opaski zaciskowe do mocowania przewodów,
- lutownica z cyną i kalafonią.

Do diagnozowania są potrzebne (w celu ewentualnej zamiany uszkodzonych na sprawne) następujące elementy jednostki centralnej:

- zasilacz 24-stykowy z dodatkowym zasilaniem 4-stykowym do procesora,
- pamięci SDRAM DIMM, DDR, DDR2, DDR3,
- karta graficzna do gniazda PCI, AGP i PCI Express,
- płyty główne i procesory do popularnych gniazd,
- karty rozszerzeń: sieciowe, dźwiękowe,
- kable do podłączania dysków i napędów,
- klawiatura i mysz serwisowa na PS/2 i USB.

Najważniejsze, aby elementy do wymiany były wcześniej przetestowane.

Uszkodzenia jednostki centralnej

Jak pamiętamy, zestaw komputerowy składa się z jednostki centralnej i urządzeń peryferyjnych. Do uruchomienia jednostki centralnej niezbędnych jest pięć elementów.

Elementy niezbędne do uruchomienia jednostki centralnej:

- obudowa z zasilaczem,
- płyta główna,

- procesor,
- pamięć operacyjna,
- karta graficzna.

Jeżeli zabraknie jednego z tych elementów lub będzie on uszkodzony, jednostka nie uruchomi się lub będzie sygnalizowała uszkodzenie.

Przed przystąpieniem do skomplikowanych operacji na sprzęcie należy sprawdzić, czy nie ma się do czynienia z problemami podstawowymi, takimi jak:

- przełącznik w zasilaczu nieustawiony w pozycji ON,
- odłączone, poluzowane gniazdo zasilania płyty głównej,
- brak elementu wymaganego do uruchomienia,
- niewpięte do końca karty montowane w gniazda płyty głównej,
- niedopięta pamięć operacyjna RAM,

PRZYKŁAD 102.1.

Jednostka nie uruchamia się (brak jakiegokolwiek reakcji). Możliwe przyczyny to:

- uszkodzony zasilacz,
- uszkodzona płyta główna,
- jeden z elementów jednostki powoduje zwarcie.

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac należy wyłączyć zasilanie komputera oraz odłączyć zbędne podzespoły i przewody z płyty głównej. Pozostawić trzeba jedynie elementy niezbędne do uruchomienia.

Uszkodzony zasilacz

W przypadku uszkodzenia zasilacza należy wymienić go na sprawny. Jeżeli po wymianie komputer uruchamia się prawidłowo, podłączamy pozostałe podzespoły i przewody oraz sprawdzamy działanie jednostki.

Jeśli nie dysponujemy sprawnym zasilaczem, możemy przetestować ten, którego uszkodzenie podejrzewamy. Należy w tym celu zewrzeć dwa przewody w złączu podłączanym do płyty głównej. Jeżeli zasilacz się uruchamia, jest sprawny. W przeciwnym razie należy go wymienić na nowy. Nie oznacza to jednak, że zasilacz jest jedynym uszkodzonym elementem. Po wymianie zasilacza należy przetestować komputer.

Uszkodzona płyta główna

Jeżeli po sprawdzeniu zasilacza (lub wymianie na nowy) komputer nadal się nie uruchamia, może to oznaczać uszkodzenie płyty głównej. Chcąc to zbadać, należy wyjąć pamięć operacyjną i kartę graficzną, które mogą powodować zwarcie w przypadku ich uszkodzenia. Po wyjęciu tych elementów włączamy jednostkę. Jeżeli nadal się nie uruchamia, z dużym prawdopodobieństwem jest to spowodowane uszkodzeniem płyty głównej. Należy wymienić procesor, aby mieć pewność.

Ponieważ technologia zmienia się bardzo szybko, zazwyczaj nie dysponujemy odpowiednim procesorem. Niemniej jednak uszkodzenie procesora jest mało prawdopodobne – ten element rzadko się psuje. Aby się jednak co do tego upewnić, można sprawdzić, po wyjęciu procesora z gniazda, czy nie ma on zagiętych nóżek.

Jeden z elementów jednostki powoduje zwarcie

Jeżeli uszkodzeniu uległ jeden z podzespołów zamontowanych na płycie głównej, po włączeniu zasilania może on powodować zwarcie. Należy kolejno zamieniać podzespoły na sprawne i uruchamiać komputer, aby określić, który z nich powoduje

zwarcie. Po znalezieniu uszkodzonego podzespołu, należy go wymienić na inny. Jeżeli po wymianie wszystkich podzespołów na działające komputer nadal się nie uruchamia, może to oznaczać uszkodzenie gniazda któregoś elementu. Należy wówczas dany podzespół zamontować w innym gnieździe (jeżeli istnieje taka możliwość). Jeżeli uszkodzeniu ulegnie gniazdo AGP lub PCI Express, jedynym rozwiązaniem jest wymiana płyty głównej lub zamontowanie karty graficznej w gnieździe PCI.

PRZYKŁAD 102.2.

Jednostka uruchamia się, ale brak jest reakcji na monitorze. Możliwe przyczyny to:

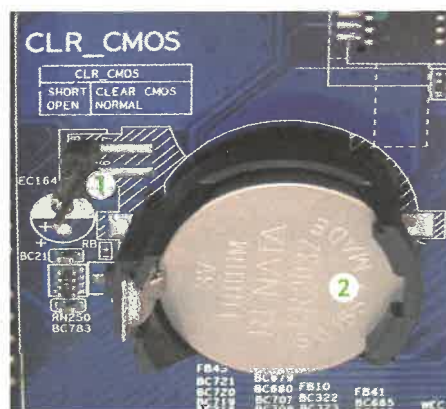
- uszkodzony zasilacz (nieprawidłowe napięcia),
- nieprawidłowo skonfigurowany BIOS (wprowadzono nieprawidłowe zmiany),
- uszkodzona pamięć operacyjna,
- uszkodzona karta graficzna,
- uszkodzona płyta główna.

Uszkodzony zasilacz (nieprawidłowe napięcia)

Za pomocą uniwersalnego miernika elektronicznego należy sprawdzić główne napięcia zasilania +5 V i +12 V we wtyczce *molex* – napięcie +5 V (między przewodem czerwonym i czarnym), a +12 V (między przewodem żółtym i czarnym). Jeżeli napięcia są nieprawidłowe, należy wymienić zasilacz.

Nieprawidłowo skonfigurowany BIOS (wprowadzono nieprawidłowe zmiany)

Czasami wystarczy z poziomu BIOS-u przywrócić ustawienia fabryczne (ang. *Load Setup Default*). Nie ma wtedy potrzeby rozbierania komputera. Jeżeli niedoświadczona osoba wprowadzała zmiany w BIOS-ie, zabezpieczenie komputera nie pozwala na jego prawidłowe uruchomienie. Aby to naprawić, należy skasować pamięć CMOS przy użyciu zworki lub wyjąć na kilka minut baterię.



Rys. 102.1. Zworka do kasowania pamięci CMOS (1) oraz bateria podtrzymująca pamięć (2)

Uszkodzona pamięć operacyjna lub karta graficzna

Aby zdiagnozować uszkodzenie pamięci operacyjnej lub karty graficznej, należy mieć głośnik prawidłowo podłączony do płyty głównej. W przypadku uszkodzenia pamięci operacyjnej zazwyczaj głośnik wydaje trzy dźwięki w dłuższych odstępach. Gdy uszkodzona jest karta graficzna, zwykle wydawane są trzy dźwięki w krótkich odstępach czasu.

Uszkodzona płyta główna

Należy postępować jak w przypadku uszkodzenia opisanego w przykładzie pierwszym.

Jednostka z uszkodzoną płytą główną może nie uruchamiać się wcale lub uruchamiać się ciemnym ekranem, w zależności od rodzaju uszkodzenia.

PRZYKŁAD 102.3.

Jednostka uruchamia się, lecz resetuje lub zawiesza w różnych sytuacjach. Możliwe przyczyny to:

- uszkodzenie płyty głównej (napuchnięte kondensatory),
- przegrzewanie się jednego z elementów (procesora, karty graficznej, chipsetu).

Uszkodzenie płyty głównej (napuchnięte kondensatory)

Niekiedy uszkodzenie kondensatorów elektrolitycznych, objawiające się ich napuchnięciem (rys. 102.2), jest powodem dostarczania do płyty głównej nieprawidłowych napięć. Może to prowadzić – w najmniej spodziewanych momentach – do zawieszania się jednostki lub nieoczekiwanych restartów. Należy sprawdzić kondensatory zarówno na płycie głównej, jak i w zasilaczu.



Rys. 102.2. Przykład dobrych kondensatorów (po lewej) oraz napuchniętych (po prawej)

Napuchnięte kondensatory należy wymienić na nowe o odpowiednich parametrach (pojemność i napięcie znamionowe).









Przegrzewanie się jednego z elementów (procesora, karty graficznej, chipsetu)

W przypadku podejrzenia o przegrzewanie się jednego z elementów należy sprawdzić w BIOS-ie lub za pomocą jednego z programów diagnostycznych (np. **Eve-rest**) jego temperaturę.

Prawidłowa temperatura pracy:

- procesora: 20–50°C,
- karty graficznej: 30–70°C,
- chipsetu: 30–70°C.

Przegrzewający się element ma zapewne zakurzony (zabrudzony) radiator lub wentylator, który należy oczyścić. Może też istnieć potrzeba nałożenia nowej warstwy pasty termoprzewodzącej (między elementem a jego radiatorem) oraz pozbycia się resztek starej pasty. Złe działające, zatarte wentylatory należy wymienić na nowe o podobnej wielkości i prędkości obrotowej.

 Temperatury	
 Procesor	34 °C (93 °F)
 Procesor nr 1 / rdzeń nr 1	14 °C (57 °F)
 Procesor nr 1 / rdzeń nr 2	10 °C (50 °F)
 Procesor graficzny	45 °C (113 °F)
 Seagate ST9250827A5	37 °C (99 °F)
 Wartości napięć	
 Napięcie rdzenia procesora	1.06 V

Rys. 102.3. Przykład prawidłowych temperatur podzespołów komputera

PRZYKŁAD 102.4.

Jednostka uruchamia się i ładuje się system operacyjny, lecz przed wyświetleniem pulpitu komputer się resetuje. Możliwe przyczyny to:

- nieprawidłowe sterowniki,
- problem z systemem operacyjnym.

Nieprawidłowe sterowniki

Trzeba uruchomić system w trybie awaryjnym i spróbować określić, który sterownik ostatnio był instalowany. Następnie należy usunąć sterownik sprawiający problem i ponownie uruchomić komputer. W trybie normalnym należy ponownie zainstalować sterownik urządzenia, najlepiej pobrany ze strony producenta.

Problem z systemem operacyjnym

Przy uruchamianiu komputera należy nacisnąć klawisz F8 i wybrać ostatnią dobrą konfigurację. Jeżeli to nie pomoże, trzeba uruchomić komputer w trybie awaryjnym i przy użyciu narzędzia przywracania systemu przywrócić ustawienia z ostatniego punktu kontrolnego (**Start - Programy - Akcesoria - Narzędzia systemowe - Przywracanie systemu**). Jeżeli to narzędzie również zawiedzie, należy ponownie zainstalować system operacyjny.

PRZYKŁAD 102.5.

Jednostka uruchamia się, lecz na ekranie pojawiają się kolorowe paski, kreski itp. Możliwe przyczyny to:

- uszkodzona karta graficzna.

Uszkodzoną kartę graficzną należy wymienić na nową.

PRZYKŁAD 102.6.

Jednostka uruchamia się i ładuje się system operacyjny. System działa nieprawidłowo. Nie instalują się i nie uruchamiają programy. Możliwe przyczyny to:

- uszkodzona pamięć operacyjna.

Uszkodzoną pamięć operacyjną należy wymienić na nową.

PRZYKŁAD 102.7.

Jednostka uruchamia się i ładuje się system operacyjny, lecz w niespodziewanym momencie pojawia się niebieski ekran z komunikatem o błędzie:

- uszkodzony dysk twardy.

Przy użyciu programu diagnostycznego należy przetestować dysk twardy w poszukiwaniu uszkodzonych sektorów.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. W dostępnej jednostce komputerowej, przy zamontowanym głośniku komputerowym w płycie głównej, wyjmij na zmianę pamięć RAM i kartę graficzną. Sprawdź, jakie dźwięki wydaje płyta.
2. Odłącz dysk twardy od płyty głównej i sprawdź, jaki otrzymasz komunikat.
3. Przeanalizuj wymienione przypadki i zastanów się, jakie problemy spotkałeś w komputerach.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakich elementów potrzebujemy do testowania i diagnozy komputera?
2. Jakie elementy wymagane są do uruchomienia komputera?
3. Jakie są błędy wykrywane przez POST?
4. Jakie mogą być przykładowe usterki komputera PC?
5. Jakie elementy składają się na koszt naprawy komputera?

103

Uszkodzenia sprzętowe laptopa

ZAGADNIENIA

- Diagnostowanie usterek w komputerze przenośnym
- Naprawa komputerów przenośnych
- Wykonanie kosztorysu naprawy laptopa

Narzędzia do usuwania uszkodzeń sprzętowych laptopów

Przed przystąpieniem do diagnostyki i naprawy laptopów należy przygotować odpowiednie stanowisko serwisowe oraz sprzęt do wymiany.

Sprzęt niezbędny do napraw laptopów:

- stacja do lutowania (nie wystarczy zwykła lutownica),
- stanowisko do reballingu układów,
- narzędzia do montażu i demontażu laptopa: małe wkrętaki krzyżowe, płaskie i torx,
- akcesoria do czyszczenia laptopa,
- uniwersalny miernik elektroniczny.

Do diagnozowania są potrzebne (w celu ewentualnej wymiany uszkodzonych na sprawne) następujące elementy laptopa:

- zasilacz uniwersalny z regulowanym napięciem oraz ze wszystkimi wtykami;
 - pamięci SDRAM DIMM, DDR, DDR2, DDR3;
 - matryce LCD i LED o wymiarach 14, 15, 15,4 oraz 15,6 cala.
- Elementy do wymiany powinny być wcześniej przetestowane.

Uszkodzenia sprzętowe w laptopach

Najczęstsze usterki w komputerach przenośnych:

- brak jakiejkolwiek reakcji przy włączaniu,
- pasy, artefakty na ekranie,
- biały ekran po włączeniu,
- uruchamia się, lecz nie reaguje,
- wyłącza się po pewnym czasie,
- niebieskie ekrany,
- zawiesza się lub resetuje.

Powody usterek w komputerach przenośnych:

- zalanie płynem,
- upadek,
- uderzenie,
- zamknięcie z przedmiotem w środku,
- nieprawidłowy zasilacz.

PRZYKŁAD 103.1.

Brak jakiejkolwiek reakcji przy włączaniu. Możliwe przyczyny to:

- uszkodzony zasilacz,
- zwarcie jednego z podzespołów laptopa,
- uszkodzona płyta główna.

Uszkodzony zasilacz

Należy sprawdzić miernikiem, czy napięcie na wyjściu zasilacza (na wtyczce) jest takie, jakie podano na jego odwrocie, np. 19 V. Jeżeli na wyjściu zasilacza nie ma określonego napięcia, należy go wymienić. Zdarza się, że wtyczka zasilacza ma skręcone przewody – należy wtedy wymienić kabel łączący zasilacz z wtyczką.

Zwarcie jednego z podzespołów laptopa

Należy wyjąć wszystkie elementy mogące spowodować zwarcie, czyli pamięć, dysk twardy, kartę Wi-Fi, klawiaturę, napęd optyczny. Jeżeli po wyjęciu tych elementów laptop się uruchamia, należy wkładać po jednym elemencie i uruchamiać komputer, aby wykryć uszkodzony element. Jeżeli po wyjęciu tych elementów laptop nadal się nie uruchamia, najbardziej prawdopodobne jest uszkodzenie płyty głównej.

Uszkodzona płyta główna

W przypadku uszkodzonej płyty głównej diagnoza wymaga głębokiej analizy, podobnie jak w komputerze stacjonarnym. Nie istnieje jednak uniwersalna płyta główna do zastosowania w każdym laptopie. W płycie może ulec uszkodzeniu system zasilania, jeden z układów chipset i wiele innych elementów. Jeżeli nie mamy odpowiedniego sprzętu do diagnostyki płyt głównych laptopów, musimy tę czynność zlecić profesjonalnemu serwisowi.

PRZYKŁAD 103.2.

Pasy, artefakty na ekranie. Możliwe przyczyny to:

- uszkodzona matryca laptopa,
- uszkodzony układ graficzny,
- odklejenie układu graficznego.

Uszkodzona matryca laptopa

Uszkodzona matryca objawia się zazwyczaj pionowymi paskami na ekranie. Aby sprawdzić, czy została uszkodzona matryca, należy ją zamienić na sprawną. W tym celu demontujemy ramkę matrycy, aby ustalić, z jakim typem matrycy mamy do czynienia. Jeżeli po wymianie matrycy nadal nie widać zmiany, należy sprawdzić układ graficzny.

Uszkodzony lub odklejony układ graficzny

W przypadku odklejenia układu graficznego należy wykonać reballing układu, czyli wymianę starych łączy w postaci kulek na nowe. Jeżeli to nie rozwiąże problemu, trzeba wymienić układ graficzny. Jeśli mamy do czynienia z zewnętrzną kartą graficzną, należy wymienić ją na układ z tej samej serii, aby laptop mógł ją obsłużyć.

PRZYKŁAD 103.3.

Biały ekran po włączeniu. Możliwe przyczyny to:

- uszkodzony układ graficzny,
- odklejenie układu graficznego.

Postępowanie jak w poprzednim przykładzie.

PRZYKŁAD 103.4.

Uruchamia się, lecz nie reaguje (czarny ekran). Możliwe przyczyny to:

- uszkodzona pamięć,
- uszkodzony procesor,
- uszkodzona płyta główna,
- uszkodzony / odklejony chipset.

Uszkodzona pamięć

Należy sprawdzić, jaka pamięć jest zamontowana w laptopie, i wymienić ją na działającą. Problem może też dotyczyć nie samej pamięci, ale gniazda pamięci w laptopie. Dlatego też najlepiej wyjąć wszystkie zamontowane pamięci i montować je po kolei w każdym gnieździe. Jeżeli te testy nic nie wniosą, trzeba badać pozostałe możliwości uszkodzenia.

Uszkodzony procesor

Sprawdzamy rodzaj gniazda, w jakim jest zamontowany procesor. O ile to możliwe, zamieniamy je na sprawne. Należy jednak pamiętać, że samo gniazdo procesora nie determinuje obsłużenia wszystkich modeli, jakie do niego pasują. Należy sprawdzić na stronie producenta, jakie modele obsługuje dany laptop.

Uszkodzony / odklejony chipset

Powodem opisywanego uszkodzenia może być odklejony układ chipset, zazwyczaj północny przy dwóch układowych rozwiązaniach. Układ odpowiada za obsługę karty graficznej, co skutkuje brakiem obrazu na ekranie. Należy wykonać reballing układu chipset, a jeżeli to nie pomoże, wymienić wadliwy układ na nowy.

PRZYKŁAD 103.5.

Laptop wyłącza się po pewnym czasie. Możliwe przyczyny to:

- przegrzewanie się procesora,
- przegrzewanie się układu graficznego,
- przegrzewanie się układu chipset.

Przegrzewanie się procesora

Procesor może się przegrzewać z dwóch powodów: ze względu na zabrudzony system chłodzenia lub problem z pastą termoprzewodzącą. Jeżeli system chłodzenia jest zabrudzony, należy go wyczyścić. Samo wydmuchanie sprężonym powietrzem nie jest skutecznym rozwiązaniem. Kłębki kurzu mogą bowiem wpaść pod łopatki wentylatora i zablokować go lub spowolnić jego pracę. Należy też wyczyścić przestrzeń pomiędzy wentylatorem a radiatorem do chłodzenia – tu zazwyczaj zbiera się dużo kurzu. Jeżeli system chłodzenia nie jest zabrudzony, powodem przegrzewania się może być zbyt stara pasta na procesorze. Po pewnym czasie staje się ona twarda i traci swoje właściwości. Należy dokładnie usunąć starą pastę i wymienić ją na nową.

Przegrzewanie się układu graficznego

Układ graficzny w laptopie zazwyczaj jest chłodzony tym samym systemem, co układ procesora i chipsetu. Przegrzewanie się układu graficznego może być spowodowane zabrudzeniem tego systemu lub – jak w przypadku procesora – problemem z pastą termiczną, którą należy wymienić.

Przegrzewanie się układu chipset

Układ chipset jest chłodzony przez ogólny system chłodzenia laptopa, który może być zabrudzony. Inny możliwy powód to uszkodzenie lub przypadkowe usunięcie termopadu pod chipsetem. Termopad to niewielki kawałek specjalnego tworzywa (podobnego do gumy). Odpowiada on za połączenie rdzenia chipsetu z układem chłodzenia w celu odprowadzania ciepła. Jeżeli termopad jest uszkodzony, należy go wymienić na nowy.

PRZYKŁAD 103.6.

Niebieskie ekrany. Możliwe przyczyny to:

- uszkodzony dysk twardy,
- nieprawidłowe sterowniki do urządzenia.

Uszkodzony dysk twardy

Jeśli podejrzewa się uszkodzenie dysku twardego, należy go przetestować programem diagnostycznym. W przypadku wykrycia błędów trzeba dysk wymienić na nowy.

Nieprawidłowe sterowniki do urządzenia

Jeżeli przed wystąpieniem problemu instalowaliśmy nowe sterowniki, mogą one być jego powodem. Należy uruchomić system, przy wciśniętym klawiszu F8, i wybrać ostatnią dobrą konfigurację. Jeżeli to nie przyniesie efektu, należy uruchomić system awaryjny i usunąć błędny sterownik.

PRZYKŁAD 103.7.

Laptop zawiesza się lub resetuje. Możliwe przyczyny to:

- nieprawidłowe sterowniki do urządzenia,
- problem z systemem operacyjnym.

PRZYKŁAD 103.8.

Uruchamia się przy czarnym ekranie, lecz słychać ładowanie systemu. Możliwe przyczyny to:

- uszkodzona matryca,
- uszkodzony inwerter,
- uszkodzona karta graficzna.

PRZYKŁAD 103.9.

Po aktualizacji w notebookach systemu, np. Windows Vista na Windows 7, system pokazuje, że bateria jest zużyta i trzeba ją wymienić na nową. Możliwe przyczyny to:

- sprawdzić programem testującym (Laptop Battery Tester), czy napięcie jest zgodne z podanym przez producenta;
- jeżeli napięcie będzie niższe niż w specyfikacji, sprawdzić baterię miernikiem elektrycznym;

- jeżeli obydwa pomiary wskażą napięcie poniżej podanego przez producenta, należy rozważyć wymianę baterii;
- jeżeli napięcie będzie zgodne ze specyfikacją producenta, należy odnaleźć poprawkę do systemu na stronie firmy Microsoft;
- może nastąpić sytuacja, że firma Microsoft nie rozwiązała jeszcze takiego problemu. Wtedy należy opisać tę sytuację w e-mailu.

Uszkodzona matryca

Problem z matrycą najłatwiej sprawdzić przez podłączenie laptopa do zewnętrznego monitora. Jeżeli pokaże się na nim obraz, prawdopodobne jest uszkodzenie matrycy. Należy zamienić matrycę na inną i sprawdzić, czy problem zostanie rozwiązany.

Uszkodzony inwerter

Inwerter odpowiada za podświetlenie matrycy (tylko LCD). Najłatwiej zdiagnozować ten problem poprzez dokładne przyjrzenie się matrycy z bliska. Jeżeli delikatnie widać na ekranie obraz, uszkodzony jest inwerter – należy go wymienić.

Uszkodzona karta graficzna

W przypadku niektórych typów uszkodzeń karty graficznej system operacyjny może się uruchamiać, ale nie przesyłać obrazu ani do matrycy, ani do monitora zewnętrznego.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI.

1. Przeanalizuj wymienione przykłady i omów problemy, które występują w laptopach.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakich elementów potrzebujemy do testowania i diagnozy laptopa?
2. Jakie elementy są wymagane do uruchomienia laptopa?
3. Jakie mogą być przykładowe usterki w komputerach przenośnych?

104

Uszkodzenia urządzeń peryferyjnych

ZAGADNIENIA

■ Typowe uszkodzenia urządzeń peryferyjnych

Uszkodzenia urządzeń

Uszkodzenia większości urządzeń, w tym również peryferyjnych, powstają najczęściej z winy użytkownika, który nieprawidłowo się nimi posługuje, nie zna ich przeznaczenia i nie stosuje się do zasad zapisanych w instrukcji obsługi urządzenia. Brak regularnej konserwacji urządzeń również wpływa na skrócenie ich wytrzymałości i częste uszkodzenia.

Uszkodzenia klawiatur

Klawiatury zazwyczaj ulegają uszkodzeniu przez zalanie płynem. Dzieje się tak wtedy, gdy użytkownik nie stosuje się do zasad korzystania ze stanowiska komputerowego. Mówią one, że przy komputerze nie należy spożywać posiłków oraz pić napojów.

Zalaną klawiaturę można próbować przeczyścić z pozostałości zaschniętego zazwyczaj płynu. Płyn, który dostał się do środka klawiatury, może spowodować zwarcie klawiszy. Zwarcie klawiszy powoduje problemy przy uruchamianiu systemu komputerowego, a nawet brak możliwości włączenia komputera.

Uszkodzeniu ulegają również klawisze, zwłaszcza w laptopach. Klawisze często zostają wyłamane z zaczepów. Uszkodzane są również gumki pod tymi przyciskami. Jeżeli zostanie uszkodzony zaczep pod klawiszem, należy go wymienić na nowy i zamontować kompletny klawisz w klawiaturze.

Klawiatura, której nie wykrywa komputer, może mieć powyginane piny we wtyczce, o ile jest podłączana do portu PS/2. Podobna sytuacja może dotyczyć myszy komputerowej pod PS/2.

Uszkodzenia myszy

Podatne na uszkodzenia są również przyciski myszy, gdyż intensywnie się ich używa. W zasadzie nie ma możliwości wymiany takiego układu, odpowiedzialnego za działanie myszy.

Innym problemem dotyczącym działania myszy komputerowej jest uszkodzenie lub zgubienie ślizgaczy, ułatwiających poruszanie myszą po powierzchni. Po uszkodzeniu ślizgacza mysz będzie działała nieprawidłowo, kierując kursor w inne miejsce, niż wskazujemy.

Uszkodzenia drukarek

W drukarkach igłowych często dochodzi do uszkodzenia głowic drukujących, w których łamią się igły. Przy dłuższej eksploatacji sprzętu należy pamiętać o regularnym czyszczeniu rolek podawania papieru. Wycierają się one i nie są w stanie przesunąć pobranego papieru.



Rys. 104.1. Rolki podawania papieru w drukarce

W drukarkach atramentowych najczęstszym uszkodzeniem jest zatykanie się dysz głowicy drukującej. Problem jest dość poważny w drukarkach, które mają wbudowaną głowicę, ponieważ można ją przeczyścić jedynie przy użyciu oprogramowania. W przypadku drukarek, które mają głowice wbudowane w kartridż drukujący, problem jest łatwiejszy do rozwiązania. Głowicę taką możemy zanurzyć w gorącej wodzie lub użyć specjalnego płynu udrażniającego głowicę drukarek. Ponadto producenci napełniaczy do drukarek często oferują w komplecie system do odsysania zaschniętych głowic.

W drukarkach laserowych najczęściej psuje się układ wywołujący. Uszkodzeniu ulega bęben selenowy: zużywa się on lub zostaje porysowany przez ciała obce, które dostają się do drukarki. Zdarza się również, że układ wywołujący uszkadza się w wyniku odklejenia się od wałka grzejnego teflonu, który jest odpowiedzialny za nieprzyklejanie się do niego toneru.

We wszystkich typach drukarek znajduje się dużo plastikowych kół zębatach, które napędzają system prowadzenia papieru. Koła te często ulegają uszkodzeniu wskutek wyłamania kilku zębów. Papier nie może być wówczas dalej podawany. Należy niezwłocznie wymienić takie koło zębate na nowe.

Uszkodzenia skanerów

W skanerach jednym z problemów jest uszkodzenie świetłówki oświetlającej oryginał. Świetłówka przepala się po długiej eksploatacji.

Innym problemem, podobnie jak w przypadku drukarek, jest uszkodzenie rolek podających kartki z oryginałem lub uszkodzenie jednego z kół zębatach odpowiedzialnych za przesuwanie papieru oraz świetłówki.

Uszkodzenia monitorów

Jednym z uszkodzeń monitorów LCD, jak również matryc w laptopach, jest zniszczenie matrycy LCD. Powodem uszkodzenia może być uderzenie albo zamknięcie laptopa z pozostawionym przedmiotem na klawiaturze. Często na matrycy pojawiają się pionowe paski różnych kolorów. Przy uszkodzeniu matrycy jedynym rozwiązaniem jest wymiana jej na nową. W monitorach LCD uszkodzeniu ulegają też kondensatory elektrolityczne w sekcji zasilania monitora. Kondensatory puchną, a napięcie z zasilacza jest niewystarczające do uruchomienia podświetlenia matrycy. W przypadku pojawienia się na monitorze niewłaściwych kolorów należy sprawdzić, czy przewód sygnałowy monitora nie został przygnieciony lub uszkodzony. Często sam wtyk przewodu lub powyginane piny mogą powodować takie problemy.

Uszkodzenia zasilaczy awaryjnych UPS

Najczęstszym uszkodzeniem zasilacza awaryjnego jest awaria akumulatora, który podtrzymuje komputer podczas braku zasilania. Akumulator taki ma określoną liczbę cykli ładowania, po której przekroczeniu nie jest w stanie zasilać komputera. Najprostszym sposobem naprawy jest wymiana akumulatora na taki sam jak ten w zasilaczu.

Uszkodzenia głośników

Problemem w głośnikach najczęściej bywa uszkodzenie membrany, która jest odpowiedzialna za generowanie dźwięku. Wymiana głośnika na ogół nie jest opłacalna, chyba że dotyczy to droższego zestawu.

Uszkodzeniu ulegają również przewody do głośników, które przecierają się lub są przegrzane przez zwierzęta. Psują się też często wyciągane wtyczki.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie problemy mogą wystąpić przy urządzeniach peryferyjnych? Z czego wynikają te uszkodzenia?

105

Harmonogram
naprawy

ZAGADNIENIA

■ Przebieg naprawy sprzętu komputerowego

Etapy naprawy sprzętu

Można wyróżnić następujące etapy naprawy sprzętu:

- przegląd ogólny sprzętu,
- wywiad,
- diagnoza usterki,
- kosztorys naprawy,
- naprawa uszkodzeń,
- wymiana podzespołów,
- testowanie sprzętu.

Przegląd ogólny sprzętu

Przed przystąpieniem do naprawy należy zapoznać się ze sprzętem, sprawdzić wszystkie połączenia wewnątrz i na zewnątrz. Powinno się uruchomić komputer i potwierdzić usterkę (problem ze sprzętem). Często zdarza się, że przyniesiony sprzęt działa prawidłowo, a problem powoduje pozostawione u klienta inne urządzenie.

Wywiad

Należy dokładnie wypytać, co dzieje się ze sprzętem, od jakiego czasu występują objawy i co mogło je wywołać. Od prawidłowo przeprowadzonego wywiadu zależy szybka i sprawna diagnoza. Niestarannie przeprowadzony wywiad może przysporzyć wielu problemów przy diagnozie i wydłużyć jej czas.

Diagnoza usterki

Rozpoczynamy od pozostawienia pięciu podzespołów wymaganych do uruchomienia komputera. Wymieniamy po kolei poszczególne elementy jednostki, aż komputer uruchomi się prawidłowo. Podczas diagnozy warto korzystać z odpowiedniego sprzętu diagnostycznego, co ułatwi szybką i pewną diagnozę.

Kosztorys naprawy

Po wykonaniu diagnozy należy przedstawić klientowi kosztorys naprawy komputera. W kosztorysie należy uwzględnić zarówno koszt diagnozy, koszt wymiany uszkodzonych elementów, jak również koszt roboczogodzin poświęconych na naprawę sprzętu. Zdarza się czasem, że podczas naprawy sprzętu potrzebna jest wymiana dodatkowego elementu, co podnosi całkowity koszt naprawy. Doświadczony serwisant będzie umiał przewidzieć wcześniej możliwość wystąpienia takiego problemu.

Co zrobić, gdy klient nie zgodzi się na naprawę ze względu na zbyt wysoką cenę, a my poświęciliśmy czas na diagnozę sprzętu? Niektóre serwisy nie pobierają opłat za taką diagnozę, lecz większość serwisów firmowych pobiera opłatę w przypadku, gdy klient rezygnuje z naprawy po wycenie i diagnozie.

Naprawa uszkodzeń

W przypadku decyzji klienta o naprawie sprzętu przystępujemy do usunięcia usterek komputera. Usunięcie usterki może polegać jedynie na usłudze serwisowej, którą jest np:

- czyszczenie przegrzewającego się sprzętu,
- reset ustawień BIOS-u do fabrycznych,
- wymiana pasty termoprzewodzącej pod CPU lub GPU,
- czyszczenie klawiatury.

Wymiana podzespołów

Jeżeli z diagnozy wynika, że konieczna jest wymiana podzespołów, należy je wymienić na nowe lub zamówić, jeśli nie mamy ich w magazynie.

Testowanie sprzętu

Po prawidłowo przeprowadzonej naprawie należy przystąpić do testowania sprzętu. W tym celu powinno się używać odpowiedniego oprogramowania, obciążającego pracę komputera. Spowoduje to symulację jego pracy w rzeczywistych warunkach.

🔧 SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przeanalizuj przykłady 102.1–102.7 z działu *Uszkodzenia sprzętowe komputera* i wykonaj do nich samodzielnie harmonogram naprawy.

🔧 SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Wymień etapy naprawy sprzętu komputerowego.
2. Omów poszczególne etapy naprawy.

106

Testowanie i diagnostyka komputerów

ZAGADNIENIA

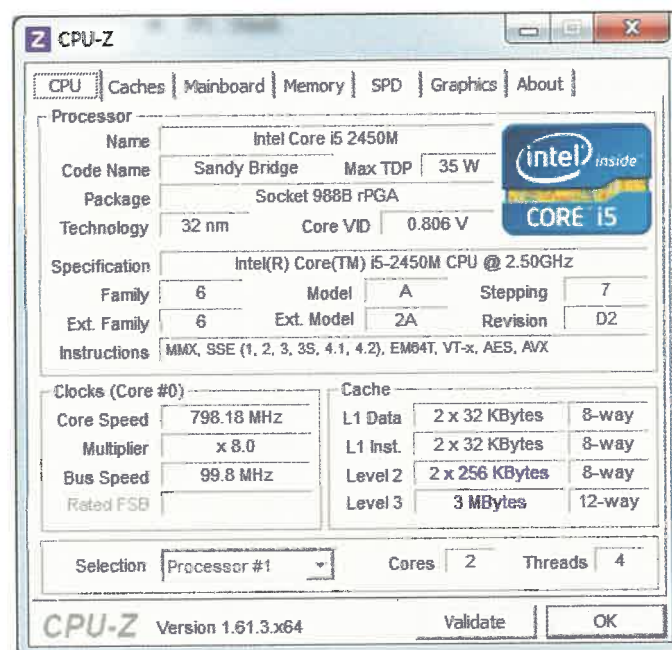
- Sposoby testowania podzespołów komputera
- Oprogramowanie do testowania i diagnostyki

Testowanie i diagnostyka procesorów

Przy testowaniu procesorów można korzystać z wielu programów – zarówno darmowych, jak i płatnych. Oto przykłady oprogramowania do testowania i diagnostyki procesorów: CPU-Z, PC Mark, 3DMark Vantage, Super Pi, Everest, Sandra Lite.

Program CPU-Z

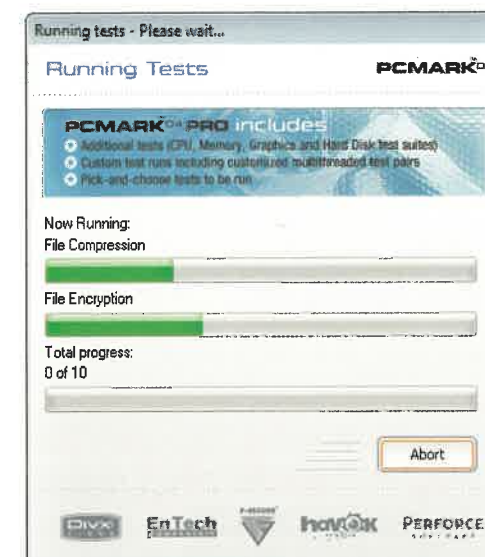
To oprogramowanie dostarczające wszystkich informacji na temat analizowanego procesora. Program informuje o producencie, rodzaju i modelu procesora, poborze mocy, technologii wykonania, napięciu rdzenia, zawartych instrukcjach, prędkości, mnożniku, szynie oraz rodzaju i ilości pamięci podręcznej *cache* każdego rodzaju (rys. 106.1). Jest to oprogramowanie bezpłatne. Warto z niego skorzystać, aby dowiedzieć się więcej na temat swojego procesora.



Rys. 106.1. Program CPU-Z

Program PC Mark

Darmowe oprogramowanie do testowania poszczególnych składników systemu, m.in. procesora. Programu można używać w celu obciążania procesora, a także testowania jego wydajności i niezawodności, np. w przypadku przetaktowania. Jeżeli chcemy po zakończeniu testu zobaczyć wyniki, musimy mieć zarejestrowaną kopię oprogramowania.



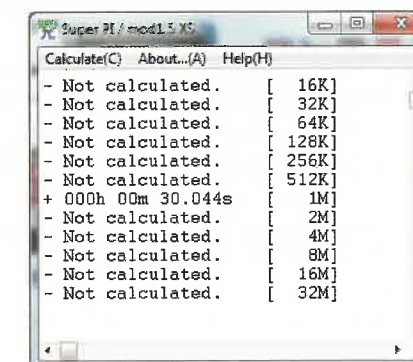
Rys. 106.2. Program PC Mark

3DMark Vantage

Oprogramowanie testuje wydajność komputera z systemem Windows Vista lub 7 wraz z biblioteką DirectX 10. Program wykonuje dwa testy procesora, dwa testy karty graficznej i sześć ogólnych testów wydajności.

Super Pi

Program służy do testowania przede wszystkim stabilności komputera poprzez obciążanie procesora obliczeniami liczby pi. Wykorzystuje pełną moc procesora, dzięki czemu nadaje się idealnie do testowania procesorów o zwiększonej częstotliwości. Programu nie trzeba instalować, wystarczy go pobrać. Ma niewielkie rozmiary.



Rys. 106.3. Super Pi

Everest

Program występuje w kilku wersjach. Najbardziej popularne to Home i Ultimate. Zawiera siedem testów wydajności procesora, pokazanych na poniższym rysunku. Po każdym teście możemy sprawdzić, jak plasuje się nasz procesor w porównaniu z pozostałymi.

Test	Procesor	Częstotli...	Procesor	Częstotli...
CPU Queen	57162	8x Xeon X5550 HT	2666 MHz	185561 KB/sek
CPU PhotoWorx	42682	12x Opteron 2431	2400 MHz	177387 KB/sek
CPU ZLib	41381	8x Xeon E5462	2800 MHz	140015 KB/sek
CPU AES	39025	4x Core i7 Extreme 96...	3333 MHz	126292 KB/sek
FPU Julia	30919	8x Opteron 2378	2400 MHz	112167 KB/sek
FPU Mandel	27828	8x Xeon L5320	1866 MHz	96257 KB/sek
FPU SinJulia	25298	4x Core 2 Extreme QX...	3000 MHz	90094 KB/sek
	22679	8x Opteron HE 2344	1700 MHz	79201 KB/sek
	22036	4x Core 2 Extreme QX...	3000 MHz	76086 KB/sek
	21994	4x Phenom II X4 Blac...	3000 MHz	70420 KB/sek
	21365	2x Core i5 650 HT	3466 MHz	61148 KB/sek
	21180	4x Xeon X3430	2400 MHz	58613 KB/sek

Rys. 106.4. Program Everest

Program Everest jest idealnym rozwiązaniem w przypadku rozpoznawania procesorów i sprawdzania wydajności podczas zwiększania częstotliwości. Zawsze będzie wskazywał rzeczywisty model procesora i częstotliwość jego pracy w danej chwili.

Multi CPU

CPU #1	Intel(R) Core(TM) i5-2450M CPU @ 2.50GHz, 2494 MHz
CPU #2	Intel(R) Core(TM) i5-2450M CPU @ 2.50GHz, 2494 MHz
CPU #3	Intel(R) Core(TM) i5-2450M CPU @ 2.50GHz, 2494 MHz
CPU #4	Intel(R) Core(TM) i5-2450M CPU @ 2.50GHz, 2494 MHz

Wykorzystanie procesora

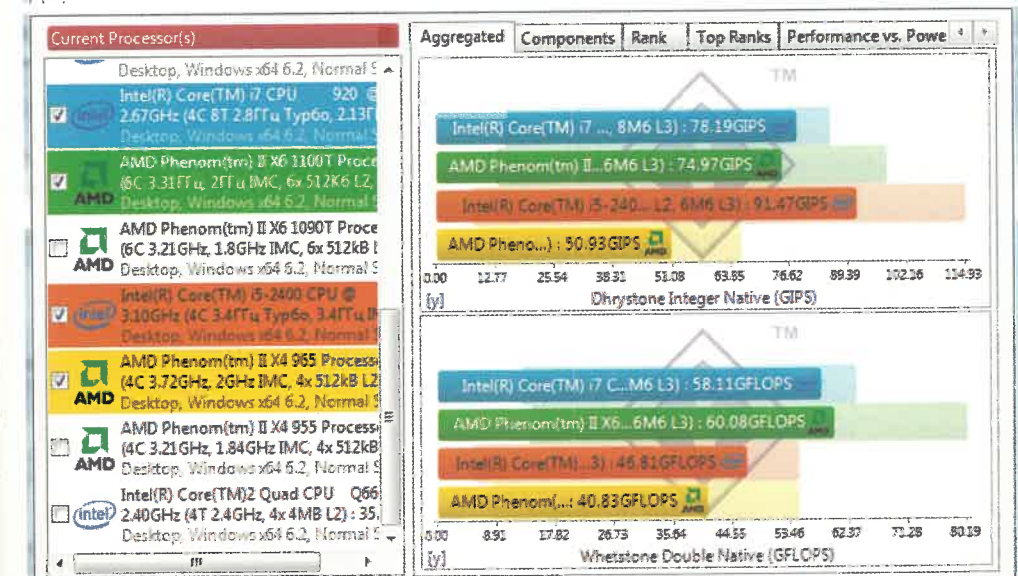
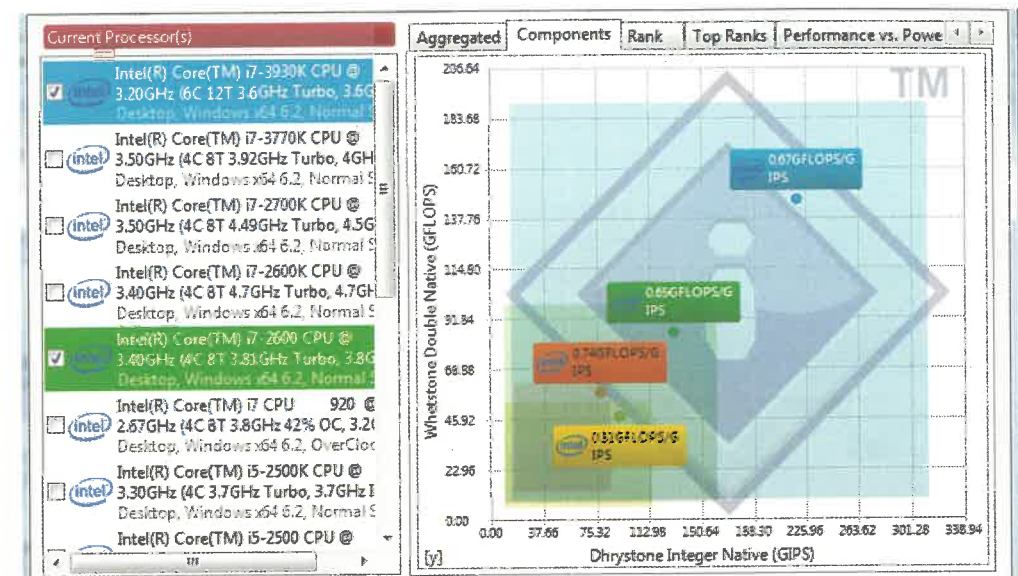
Procesor nr 1 / rdzeń nr 1 / u...	3 %
Procesor nr 1 / rdzeń nr 1 / u...	0 %
Procesor nr 1 / rdzeń nr 2 / u...	16 %
Procesor nr 1 / rdzeń nr 2 / u...	0 %

Rys. 106.5. Rozpoznawanie procesora przez program Everest

Sandra Lite

Bezpłatne oprogramowanie do analizy i diagnostyki sprzętu. Program ma wiele modułów, które zawierają informacje dotyczące: procesorów, pamięci, chipsetów, kart graficznych i wielu innych elementów.

W odniesieniu do procesorów program zawiera bardzo ciekawy moduł **Processor Arithmetic**, porównujący wydajność określonych serii procesorów. Można w nim porównać dany procesor z dowolnym innym modelem lub serią. Można też wybrać modele różnych producentów w celu porównania wydajności, poboru mocy, ceny i wielu innych aspektów.



Rys. 106.6. Program Sandra Lite

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Przetestuj kilka procesorów w komputerach z dostępnymi poznanymi programami. Porównaj uzyskane wyniki.
2. Skorzystaj z programu Sandra Lite i porównaj procesory różnych producentów. Sprawdź wyniki testu.

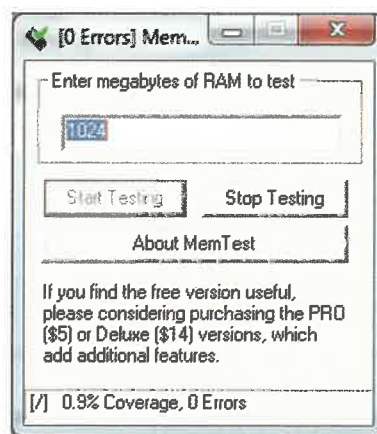
Testowanie i diagnostyka pamięci

Przy testowaniu pamięci możemy skorzystać z programów:

- Mem Test,
- Everest.

Mem Test

Niewielkich rozmiarów program, którego nie musimy instalować. Służy do testowania pamięci RAM. Możemy skorzystać z niego w trybie DOS i przetestować całą dostępną pamięć, a także w trybie Windows przetestować niewykorzystaną pamięć operacyjną.



Rys. 106.7. Program Mem Test

- Odczyt z pamięci
- Zapis do pamięci
- Memory Copy
- Czas oczekiwania

Rys. 106.8. Cztery testy pamięci programu Everest

Everest

Poznany już wcześniej program zawiera również cztery testy pamięci (dotyczą odczytu, zapisu, kopiowania i czasu oczekiwania). Po wykonaniu każdego testu otrzymujemy wynik porównujący z komputerami opartymi na innych procesorach i pamięciach.

Warto wykonać za pomocą programu Everest testy na pamięciach w trybie *single channel* i *dual channel*. Pozwolą one sprawdzić, jak zmienia się wydajność komputera przy kilku kościach pamięci.

13339 MB/sek	Core i7 Extreme 965	3333 MHz	57.4 ns	Xeon X3430	2400 MHz
12894 MB/sek	Xeon X5550	2666 MHz	59.3 ns	Sempron 2600+	1600 MHz
11584 MB/sek	Xeon X3430	2400 MHz	59.9 ns	Core i7 Extreme 965	3333 MHz
9482 MB/sek	Core i5 650	3466 MHz	60.8 ns	Athlon64 X2 4000+	2100 MHz
8899 MB/sek	Athlon64 X2 Black 64...	3200 MHz	63.1 ns	Phenom II X4 Black 9...	3000 MHz
8265 MB/sek	Sempron 140	2700 MHz	68.0 ns	Core 2 Extreme X6800	2933 MHz
8036 MB/sek	Pentium EE 955	3466 MHz	68.3 ns	Xeon X5550	2666 MHz
7920 MB/sek	P4EE	3733 MHz	71.6 ns	Core 2 Extreme QX67...	2666 MHz
7463 MB/sek	Phenom II X4 Black 9...	3000 MHz	74.7 ns	Core 2 Extreme QX96...	3000 MHz
7171 MB/sek	Core 2 Extreme QX96...	3000 MHz	79.7 ns	Core i5 650	3466 MHz
7040 MB/sek	Core 2 Extreme X6800	2933 MHz			
6742 MB/sek	Core 2 Extreme QX67...	2666 MHz			
6293 MB/sek	Athlon64 X2 4000+	2100 MHz			
6205 MB/sek	Pentium D 820	2800 MHz			

Rys. 106.9. Test odczytu z pamięci (z lewej) i oczekiwania pamięci (z prawej)

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Wykonaj na komputerze testy pamięci RAM za pomocą dostępnego oprogramowania i porównaj rezultaty z innymi wynikami w programie.
2. Wykonaj test pamięci i sprawdź, czy ma ona błędy.

Testowanie i diagnostyka dysków twardych

Do testowania dysków twardych możemy użyć:

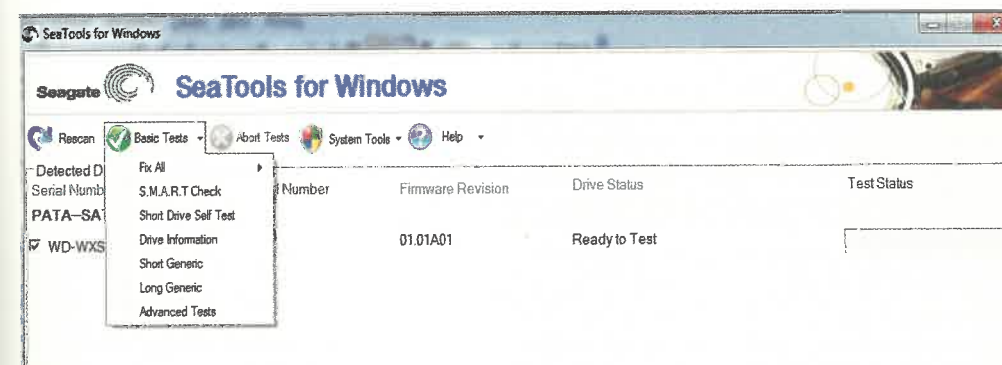
- oprogramowania ogólnego,
- oprogramowania producentów dysków,
- programu HD Tune,
- programu HDDlife.

Oprogramowanie ogólne

Możemy skorzystać z oprogramowania, które oferuje np. Hiren's BootCD. Wyszukamy na dysku twardym ewentualne sektory BAD, czyli uszkodzone miejsca powodujące zawieszanie się komputera lub występowanie tzw. blue screenów.

Oprogramowanie producentów

Każdy z producentów dysków twardych oferuje oprogramowanie do testowania i diagnostyki dysków. Przykładowe programy to: Seagate SeaTools, Samsung czy WD Data LifeGuard Diagnostics. Oprogramowanie producenta wykonuje testy szybkości, kopiowania, wyszukiwania błędów i wiele innych testów.



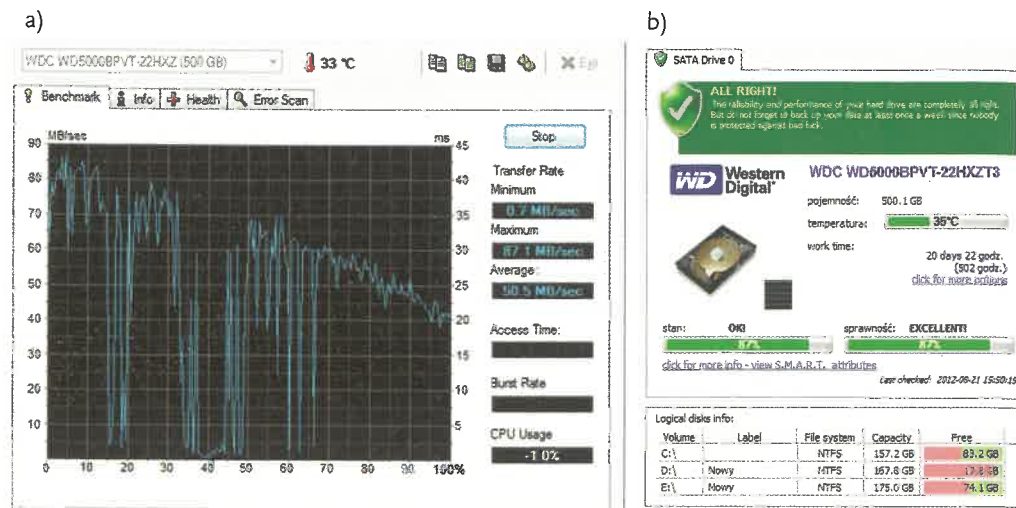
Rys. 106.10. Przykład programu Seagate SeaTools

Program HD Tune

To bezpłatne narzędzie do testowania wydajności dysków twardych. Test sprawdza prędkość zapisu i odczytu dysku. Podaje prędkość minimalną, średnią i maksymalną, a także temperaturę pracy dysku oraz informacje o partycjach i producencie. Oprogramowaniem możemy również wykonać skan powierzchni dysku na sektory BAD. W programie da się też testować pamięci przenośne Flash Drive.

Program HDDlife

HDDlife to prosty program monitorujący pracę dysku twardego. Zawiera informacje o stanie, sprawności i temperaturze dysku oraz na temat partycji – podaje ilość zajętego miejsca, procent użycia, rozmiar.



Rys. 106.11. a) Wyniki testu HD Tune, b) Monitor dysku programu HDDlife

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Za pomocą dostępnych programów wykonaj testy dysku twardego.
2. Porównaj rezultaty z wynikami testów innych dysków.
3. Za pomocą programu HD Tune przetestuj wszystkie dostępne pamięci flash. Przeanalizuj ich prędkości odczytu i zapisu.

Testowanie i diagnostyka kart graficznych

Karty graficzne pełnią bardzo ważną funkcję w komputerach, zatem niezmiernie istotne jest testowanie ich wydajności w celu porównania z innymi modelami.

Programy do testowania kart graficznych:

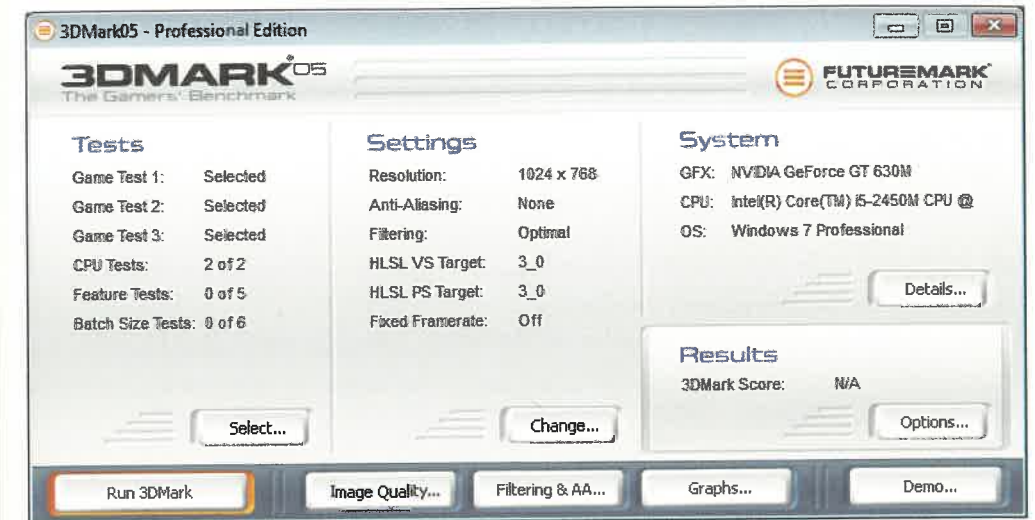
- 3D Mark 03, 05, 06, 11,
- 3D Mark Vantage,
- Sandra Lite,
- gry komputerowe.

3D Mark 03, 05, 06, 11

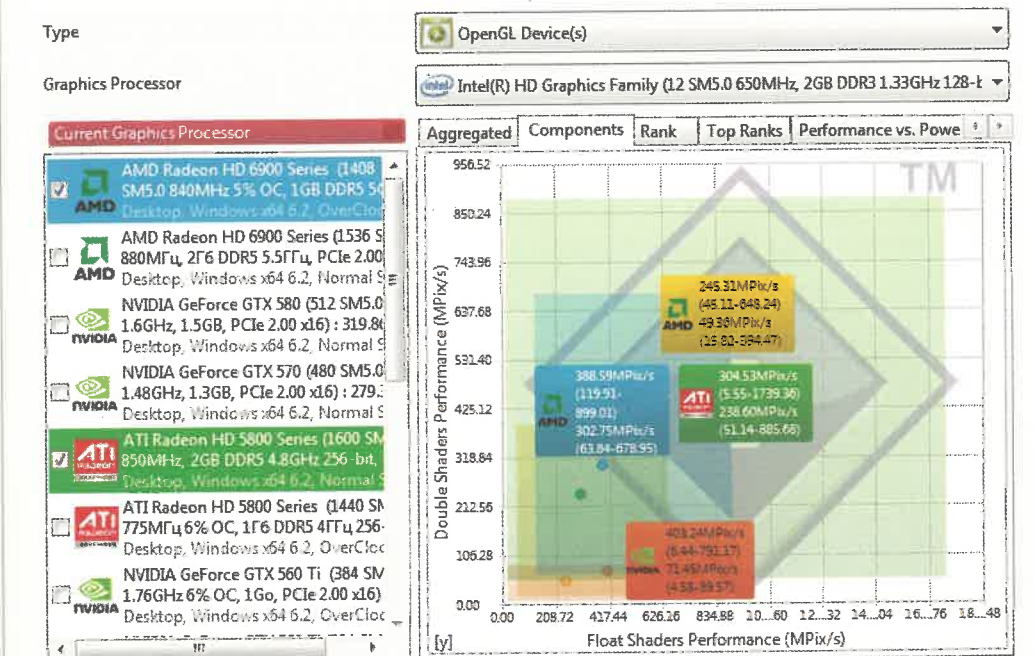
To typowy program do testowania wydajności kart graficznych. W wersjach od 2005 r. są zawarte również testy wydajności procesorów. Program testuje wydajność kart w wielu testach: w renderingu, teksturowaniu, cieniowaniu. Po zakończeniu testu otrzymujemy wynik, który możemy porównać z innymi rezultatami w sieci.

Sandra Lite

Poznany już program ma moduł **Video Rendering**, w którym możemy porównywać wydajność wybranych kart graficznych. Pozostałe moduły z serii GP również oferują porównanie wydajności wybranych kart graficznych. Możemy też wykonać test posiadanej karty graficznej i porównać jej wydajność z pozostałymi.



Rys. 106.12. Program 3D Mark



Rys. 106.13. Moduł Video Rendering w programie Sisoft Sandra

Gry komputerowe

Są idealnym narzędziem do testowania kart graficznych – zarówno pod kątem wydajności, jak i obciążenia. W grach możemy zmieniać rozdzielczość, renderowanie, jakość tekstur, oświetlenie, jakość szczegółów. Wszystko to wpływa na zmianę wyświetlania obrazu przez kartę, a co za tym idzie – na liczbę wyświetlanych klatek na sekundę.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Za pomocą dostępnego oprogramowania wykonaj test dostępnych kart graficznych. Porównaj osiągnięte wyniki i dokonaj analizy.
2. Skorzystaj z programu Sandra Lite i porównaj wydajność karty w komputerze z pozostałymi kartami testu.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jak testujemy i diagnozujemy komputery?
2. Jakie oprogramowanie jest niezbędne do testowania i diagnozowania komputerów?

107

Odzyskiwanie utraconych danych

ZAGADNIENIA

- Sposoby odzyskania utraconych danych
- Problemy, które mogą się pojawić przy odzyskiwaniu danych

Utracone dane

Trzeba podkreślić, że za tworzenie kopii bezpieczeństwa każdy użytkownik odpowiada sam. Ani producent urządzenia, ani producent komputera nie może wziąć odpowiedzialności za utratę czyichś danych. W kontekście odzyskiwania utraconych danych warto się zastanowić, gdzie przechowujemy dane i dlaczego możemy je utracić.

Nośniki do przechowywania danych:

- dyski twarde,
- płyty CD, DVD, BD,
- pendrive'y,
- karty pamięci.

Najczęstszym powodem utraty danych mogą być:

- uszkodzenie mechaniczne nośnika,
- uszkodzenie elektroniczne,
- problem z oprogramowaniem,
- problem z partycjami,
- usunięcie danych,
- format dysku.

Uszkodzenia mechaniczne

Uszkodzenie mechaniczne nośnika CD, DVD, BD

Najczęściej dotyczy płyt napędów optycznych, które mogą zostać porysowane. Tak uszkodzone nośniki możemy spróbować wypolerować, aby odczytać z nich dane. Niestety, na porysowanej powierzchni nośnika światło lasera się załamuje i nie może trafić na odpowiednią ścieżkę.

Uszkodzenie mechaniczne dysku twardego

Uszkodzenie mechaniczne może też dotyczyć powierzchni dysku twardego (tzw. sektor BAD). Uszkodzenia takie da się czasem naprawić programem HDD Regenerator, jednak w większości przypadków nie można usunąć tego problemu.

Uszkodzenie mechaniczne pamięci typu flash (karty, pendrive'y, dyski SSD)

Przy uszkodzeniu mechanicznym tego rodzaju nośnika nie odzyskamy z niego danych, ponieważ nie jest możliwe uruchomienie fizycznie uszkodzonej pamięci ani dysku.

Pozostałe uszkodzenia

Uszkodzenie elektroniczne

Jedynie w przypadku dysków twardych możemy liczyć na pomyślne rozwiązanie problemu poprzez wymianę elektroniki dysku. Należy pamiętać, że elektronika musi pochodzić z dokładnie takiego samego modelu dysku. Przy uszkodzeniu elektroniki w pozostałych nośnikach zazwyczaj nie uda się uruchomić urządzenia.

Problem z oprogramowaniem

Najprościej odzyskać dane z nośników, jeśli problem dotyczy oprogramowania systemowego lub partycji. Jeżeli na dysku twardym został uszkodzony system, można dysk przenieść do innego komputera i przegrać dane.

Problem z partycjami

Na dysku twardym istnieje tylko jeden główny rekord ładujący, który jest zawsze umieszczony na początku dysku. Ten rekord to MBR (ang. *Master Boot Record*). Zawarte są w nim informacje o ilości, rodzaju i wielkości partycji. Zdarza się, że MBR zostanie wymazany. Na dysku twardym nie widać wtedy żadnych partycji, a co za tym idzie – żadnych danych. Można podjąć próbę odzyskania wpisu w tablicy MBR za pomocą specjalnego oprogramowania diagnostycznego lub w systemie DOS poleceniem **fixmbr**.

Innym problemem może być usunięcie aktywności partycji. Zazwyczaj pierwsza partycja dysku twardego jest ustawiana jako aktywna, aby system mógł z niej startować. Aktywność partycji możemy przywrócić dowolnym programem do operacji na partycjach, takim jak Ranish Partition Manager.

Systemy plików

Urządzenia do przechowywania danych są wyposażone w systemy plików, które organizują je w logiczną strukturę wolumenów oraz katalogów. Elementy te tworzą model umożliwiający dotarcie do danych. Systemy operacyjne pozwalają wybrać jeden z obsługiwanych przez nie systemów plików.

Najpopularniejsze systemy plików spotykane na nośnikach do przechowywania danych:

- system Windows – FAT 16, FAT 32, NTFS,
- system Linux – EXT2.

Klaster

To najmniejsza jednostka alokacji danych, w której może być zapisany nie więcej niż jeden plik. Wielkość klastra zależy m.in. od wielkości partycji i systemu plików.

Dla systemu plików NTFS domyślna wielkość klastra to 4 KB, dla systemu FAT 32 to 4–16 KB, a dla systemu FAT 16 – 16–64 KB.

Narzędzia systemu plików

Do naprawy uszkodzonych danych w systemie DOS służą programy CHKDSK oraz SCANDISK. Są to programy dość proste i niezbyt odpowiednie do naprawy plików z ważnymi danymi. Sprawdzają się jedynie w naprawach plików systemowych. Program SCANDISK, wbudowany również w system Windows, bez trudu naprawia błędy systemów plików.

Defragmentacja dysku

Niezbędnym warunkiem utrzymania porządku na dysku i unikania problemów z uszkodzeniami plików jest regularna defragmentacja powierzchni dysku. Pozwala ona na porządkowanie plików i katalogów oraz układanie danych na dysku w postaci ciągłej, bez porzucania. Defragmentacja umożliwia też szybszy dostęp do danych.

Usunięte dane

W większości przypadków dane usuwane z komputera lądują w Koszu, z którego w każdej chwili możemy je odzyskać. Problem powstaje wtedy, gdy dane usuwamy z przytrzymaniem klawisza Shift i zostają one usunięte poza Kosz.

Format dysku

Po wykonaniu takiej operacji dane usunięte z dysku mogą być trudne do odzyskania. Zależy to przede wszystkim od sposobu wykonania formatu – od tego, czy przeprowadzono format szybki, czy dokładny. Format szybki nie zamazuje plików, a jedynie je maskuje, natomiast format dokładny usuwa pliki.

Programy do odzyskiwania danych

Na rynku istnieje wiele programów do odzyskiwania danych. Wszystkie produkty profesjonalne są jednak dostępne tylko w wersjach testowych, pozwalających odzyskać niewielką część danych.

Programy umożliwiają odzyskanie danych: usuniętych, zamazanych, po formacie – z dysków twardych, pamięci USB, kart pamięci oraz płyt CD i DVD.

Oto przykłady programów do odzyskiwania danych:

- Advanced Disk Recovery,
- Easy Recovery,
- Digital Image Recovery.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz nośniki do przechowywania danych?
2. Co może być powodem utraty danych?
3. Co to jest klaster i jakie może przyjmować wielkości?
4. Jakie są znane systemy plików?

108

Po naprawie – wskazania dla użytkownika komputera

ZAGADNIENIA

- Zasady do przestrzegania po naprawie komputera
- Zasady do przestrzegania po naprawie urządzeń peryferyjnych

Wskazania po naprawie

Po naprawie komputera należy przedstawić użytkownikowi powód uszkodzenia oraz wskazać, jak należy postępować, aby uniknąć ponownych uszkodzeń.

Zalecenia dotyczące jednostki centralnej

- czyścić regularnie wnętrze jednostki centralnej z kurzu (za pomocą sprężonego powietrza, sprężarki lub odkurzacza);
- sprawdzać temperaturę pracy podzespołów komputera (za pomocą programów diagnostycznych);
- smarować regularnie łożyska wentylatorów chłodzenia komputerowego;
- nie montować podzespołów niewiadomego pochodzenia (przypadkowo otrzymanych);
- nie montować podzespołów w portach, gniazdach, jeśli wymaga to użycia siły (możliwe, że nie pasują do danego komputera);
- nie stawiać komputera blisko źródeł ciepła;
- uważać na zmiany temperatury – zwłaszcza zimą nie podłączać urządzeń zimnych i zmarzniętych (muszą uzyskać temperaturę pokojową);
- odłączać komputer od źródła zasilania podczas burzy;
- stosować zasilacze ups przy częstych zanikach zasilania;
- nie jeść i nie pić przy komputerze (możliwość zalania sprzętu).

Zalecenia dotyczące urządzeń peryferyjnych

- czyścić urządzenia peryferyjne z kurzu i brudu;
- podłączać urządzenia pod interfejs PS/2 przy wyłączonym komputerze;
- nie przygniatać przewodów urządzeń peryferyjnych;
- nie stosować zasilaczy od innych urządzeń (możliwość uszkodzenia sprzętu);
- odłączać w trakcie burzy przewody od kart sieciowych i modemów;
- nie wciskać na siłę przewodu do gniazd interfejsów;
- nie podłączać głośników innych niż komputerowe;
- czyścić urządzenia jedynie środkami do tego przeznaczonymi.

Drukarki, skanery i urządzenia wielofunkcyjne:

- wymieniać na bieżąco materiały eksploatacyjne w drukarkach atramentowych, aby nie dopuścić do zaschnięcia głowicy;
- stosować materiały eksploatacyjne znanych producentów;
- stosować papier polecany do danego urządzenia;

- nie wkładać kartek ze zszywkami i spinaczami do podajników automatycznych skanerów;
- nie wkładać zbyt wielu kartek do podajników;
- czyścić rolki podawania papieru.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakich zasad należy przestrzegać po naprawie komputera?
2. Jakich zasad należy przestrzegać po naprawie urządzeń peryferyjnych?

109

Kosztorys naprawy komputera stacjonarnego

ZAGADNIENIA

- Elementy kosztorysu
- Całkowity koszt naprawy

Koszt naprawy komputera stacjonarnego

Jeśli podejmujemy się naprawy komputera, będziemy musieli ocenić jej koszt. Przy niektórych usterkach możemy go podać z góry. Jednak w wielu sytuacjach nie będziemy w stanie przewidzieć wszystkich problemów.

Koszt naprawy musi uwzględniać roboczogodziny przeznaczone na:

- diagnozę problemu;
- wymianę uszkodzonych elementów;
- sprawdzenie, czy problem nadal nie występuje;
- testowanie komputera.

Całkowity koszt naprawy to:

- koszt wymienionych podzespołów;
- koszt zamówienia części do wymiany;
- roboczogodziny poświęcone na naprawę;
- koszt instalacji oprogramowania.

PRZYKŁAD 109.1.

Komputer przyniesiony do naprawy został uszkodzony podczas burzy (prawdopodobnie od uderzenia pioruna). Oto kolejno wykonywane czynności:

- po wstępnej diagnozie okazuje się, że komputer nie włącza się wcale;
- odłączamy wszystkie zbędne elementy oraz przewody;
- włączamy ponownie komputer, lecz nie ma żadnej reakcji;
- podłączamy tester do zasilacza i okazuje się, że zasilacz jest uszkodzony;
- wymieniamy uszkodzony zasilacz (**wymiana podzespołu**);
- po wymianie zasilacza komputer nadal nie reaguje;
- po wyjęciu karty graficznej i pamięci (które mogą powodować zwarcie) komputer nadal się nie włącza;
- wyjmujemy procesor (w ten sposób eliminujemy ostatni problematyczny element);
- komputer nadal się nie uruchamia;
- uszkodzona jest płyta główna (**diagnoza**);
- zamawiamy i wymieniamy uszkodzoną płytę główną (**wymiana podzespołu**);

- po wymianie płyty głównej komputer się uruchamia;
- testujemy komputer pod obciążeniem procesora i karty graficznej, np. programem 3D Mark (**testowanie**); w trakcie testów okazuje się, że komputer się zawiesza i restartuje;
- dostępnym oprogramowaniem testujemy pamięć operacyjną i dysk twardy;
- test dysku twardego wykazuje błędy na dysku (**testowanie**);
- zamawiamy i wymieniamy uszkodzony dysk twardy (**wymiana podzespołu**);
- po wymianie dysku jest wymagana ponowna instalacja systemu operacyjnego (**instalacja oprogramowania**);
- testujemy komputer pod obciążeniem procesora i karty graficznej, np. programem 3D Mark (**testowanie**);
- po wykonanych testach i wymianie uszkodzonych elementów komputer jest sprawny.

Koszt naprawy komputera:

- diagnoza uszkodzenia: zasilacza, płyty głównej oraz dysku twardego (cena około 30 zł – roboczogodzina);
- zasilacz komputerowy (cena około 100 zł);
- płyta główna (cena około 250 zł);
- dysk twardy (cena około 250 zł);
- testowanie komputera (cena około 30 zł – roboczogodzina);
- instalacja oprogramowania (cena około 60 zł – 2 roboczogodziny).

Całkowity koszt naprawy komputera wynosi 720 zł. _____

 **SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI**

1. Przeanalizuj przykłady 102.1–102.7 z działu *Uszkodzenia sprzętowe komputera* i wykonaj do nich samodzielnie kosztorys naprawy.
2. Porównaj swoje rezultaty z wynikami pozostałych uczniów.

110

Kosztorys naprawy laptopa

ZAGADNIENIA

■ Wykonanie kosztorysu naprawy laptopa

Naprawa notebooka jest podobna do naprawy komputera PC. Jednak nie wszystkie naprawy jesteśmy w stanie wykonać sami.

Koszt naprawy musi uwzględniać:

- diagnozę uszkodzenia;
- koszt wymienianych części;
- koszt zamówienia części;
- koszt reballingu;
- samą naprawę (robocizogodziny);
- sprawdzenie, czy problem nie występuje nadal;
- testowanie laptopa.

PRZYKŁAD 110.1.

Przyniesiony laptop nie reaguje na przycisk włączania (brak jakiegokolwiek reakcji).

Kolejno wykonywane czynności:

- sprawdzenie miernikiem zasilacza do laptopa;
- zasilacz wskazuje zbyt małe napięcie (**diagnoza**);
- wymiana zasilacza (**wymiana podzespołu**);
- sprawdzenie laptopa z nowym zasilaczem;
- laptop uruchamia się z ciemnym ekranem;
- podłączenie do zewnętrznego monitora – brak reakcji;
- sprawdzenie/zamiana pamięci RAM – uszkodzona pamięć (**diagnoza**);
- wymiana pamięci RAM (**wymiana podzespołu**);
- sprawdzenie laptopa – wszystko działa;
- testowanie sprzętu programami do obciążenia procesora i pamięci (**testowanie**).

Koszt naprawy laptopa:

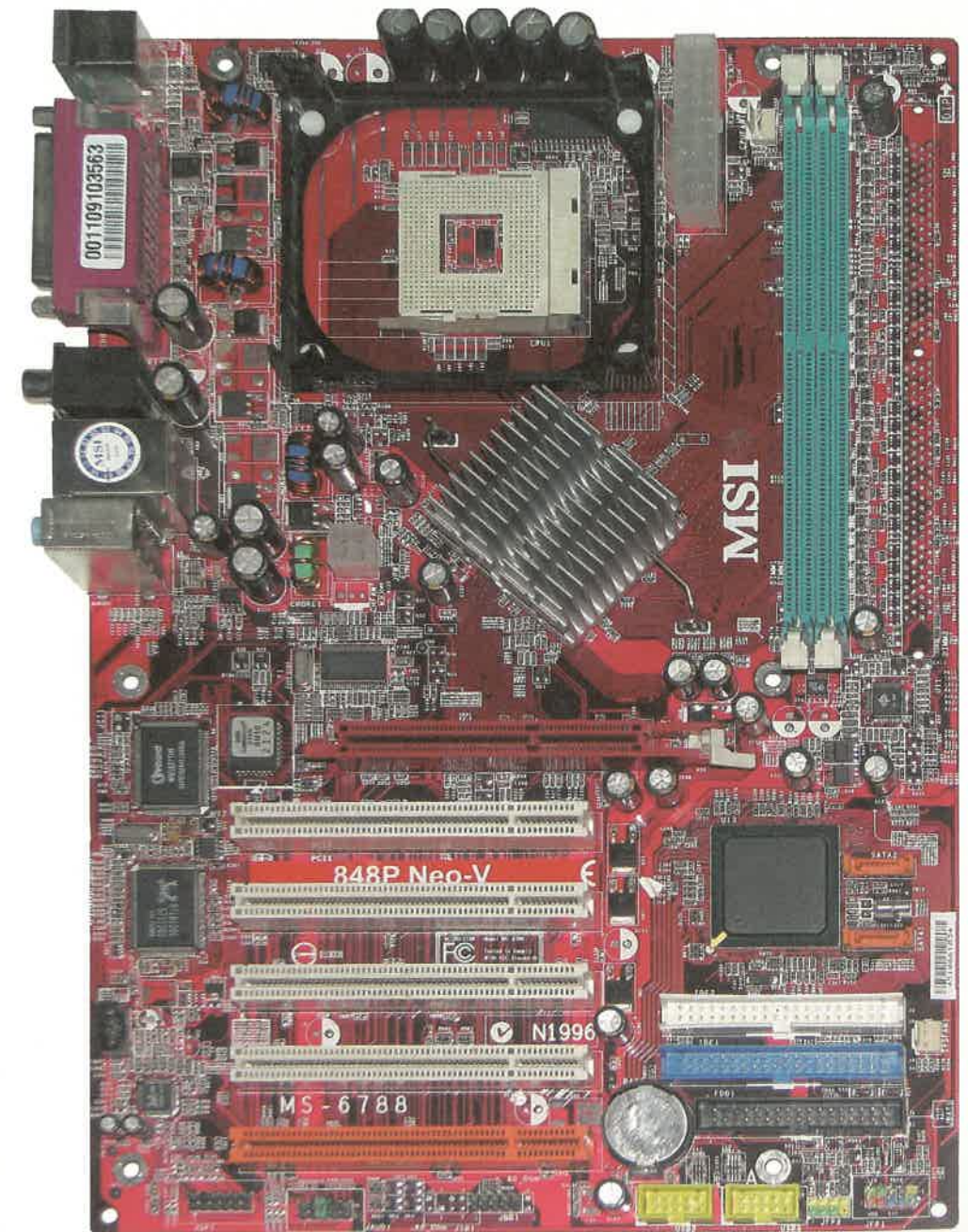
- wymiana zasilacza (cena około 120 zł);
- wymiana pamięci (cena około 100 zł);
- diagnoza uszkodzenia (cena około 30 zł – robocizogodzina);
- testowanie (cena około 30 zł – robocizogodzina).

Całkowity koszt naprawy wynosi 280 zł.

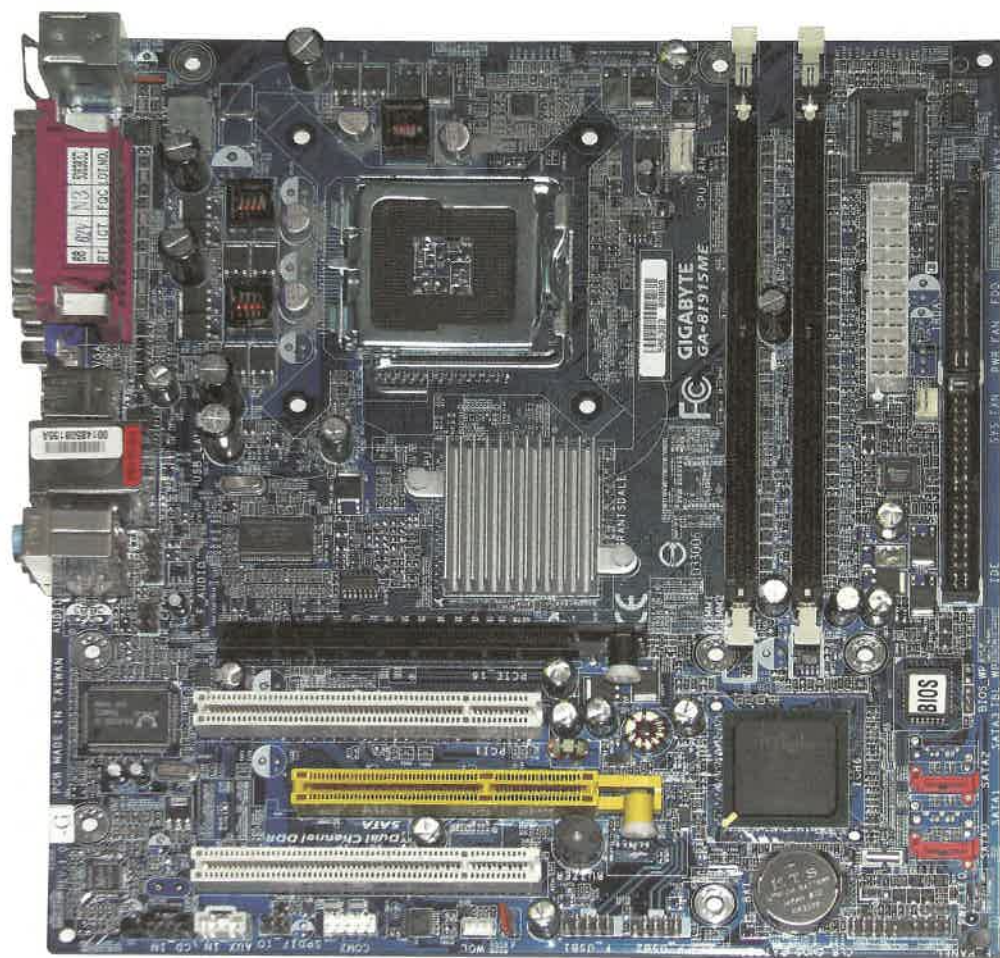
 **SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI**

1. Przeanalizuj przykłady 103.1–103.9 z działu *Uszkodzenia sprzętowe laptopa* i wykonaj do nich samodzielnie kosztorys naprawy.
2. Porównaj swoje rezultaty z wynikami pozostałych uczniów.

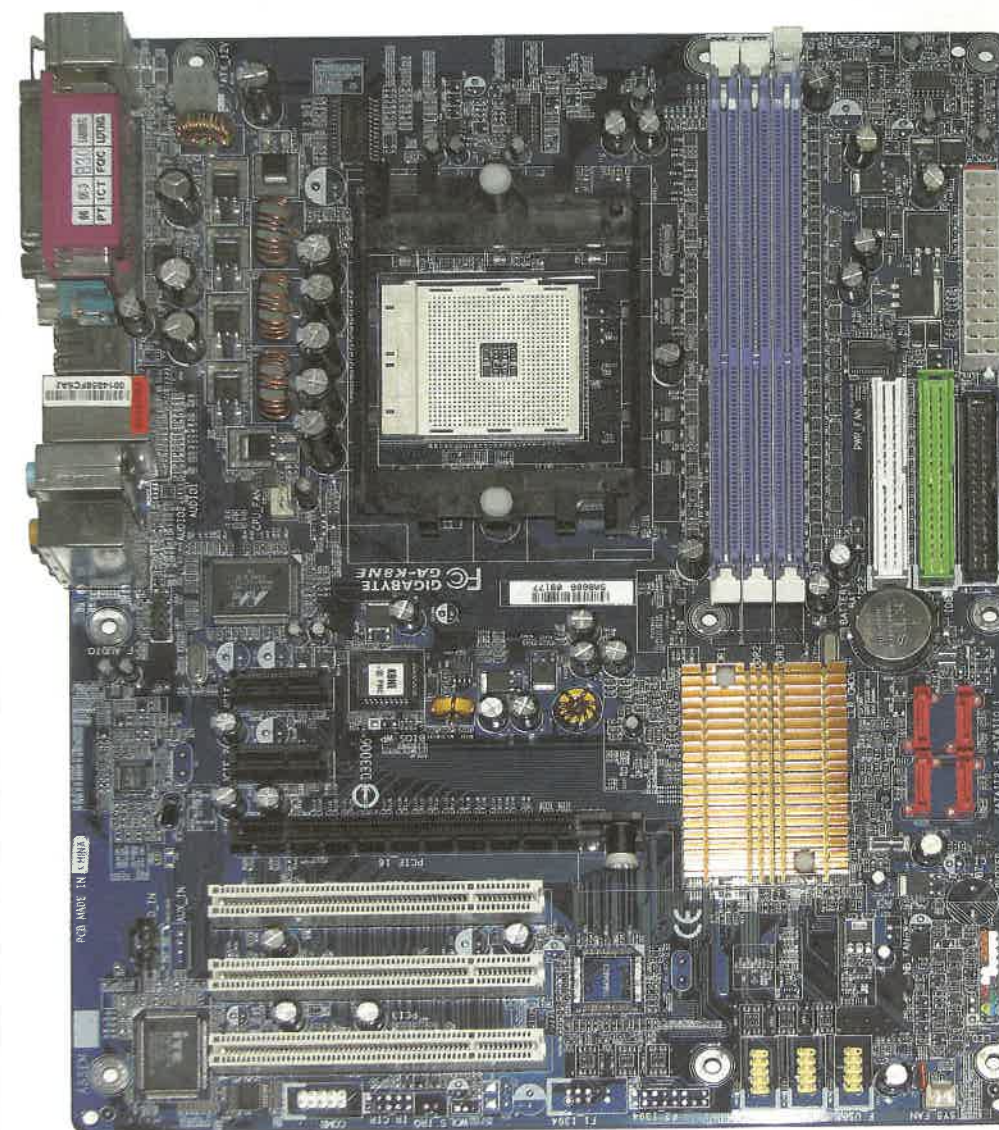
DODATEK A. PŁYTY GŁÓWNE



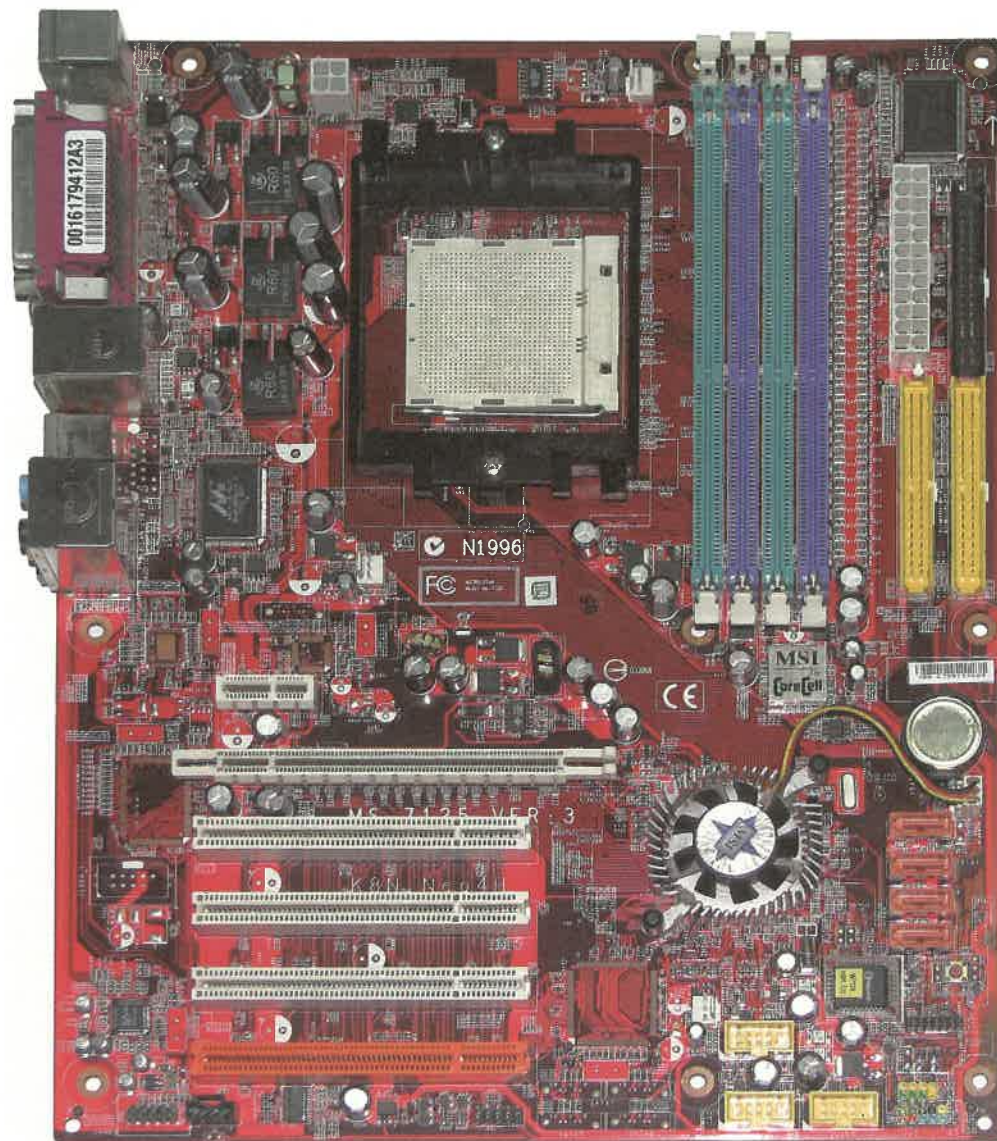
Płyta główna nr 1 (Intel, gniazdo Socket 478)



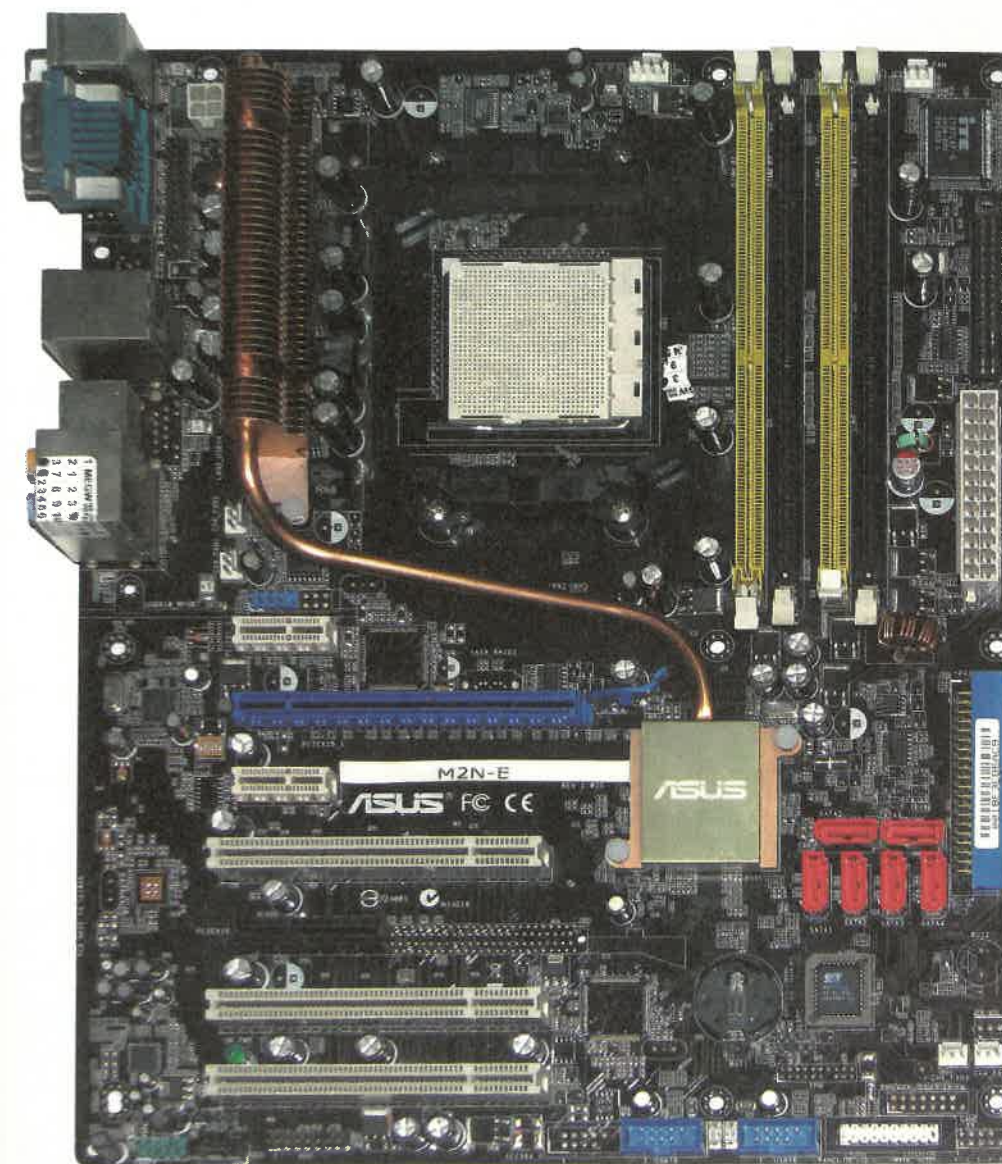
Płyta główna nr 2 (Intel, gniazdo LGA 775)



Płyta główna nr 3 (AMD, gniazdo Socket 754)



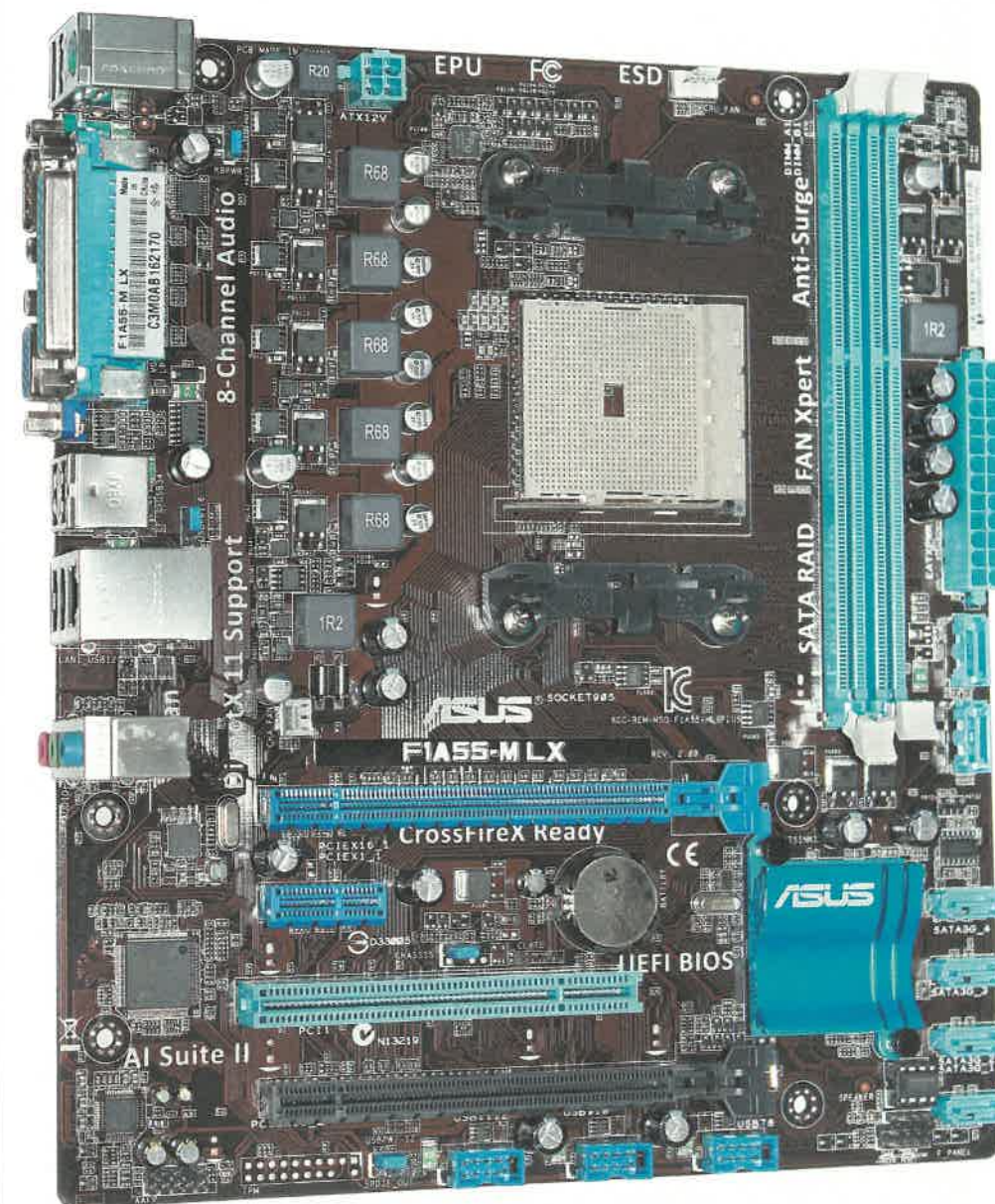
Płyta główna nr 4 (AMD, gniazdo Socket 939)



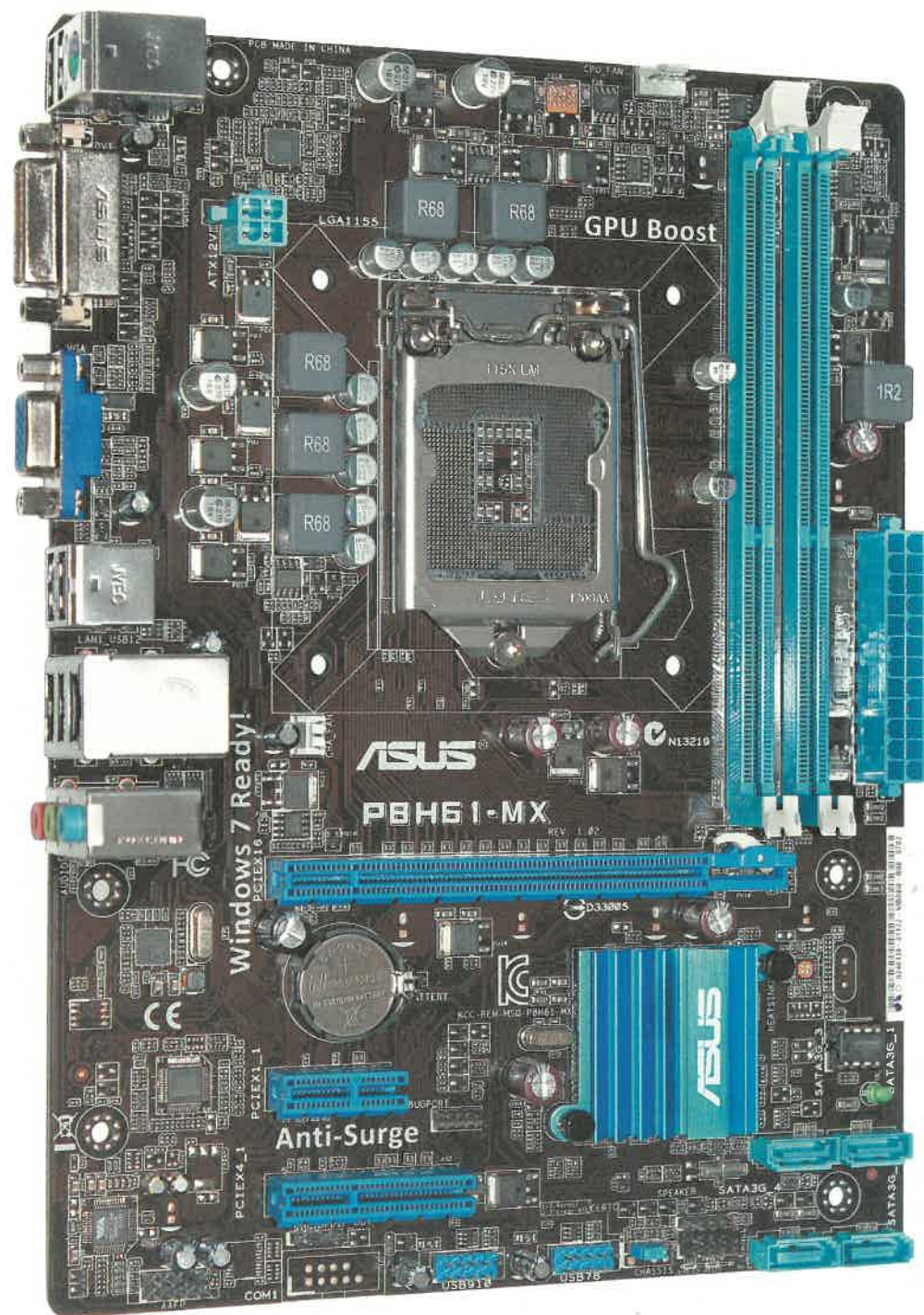
Płyta główna nr 5 (AMD, gniazdo AM2)



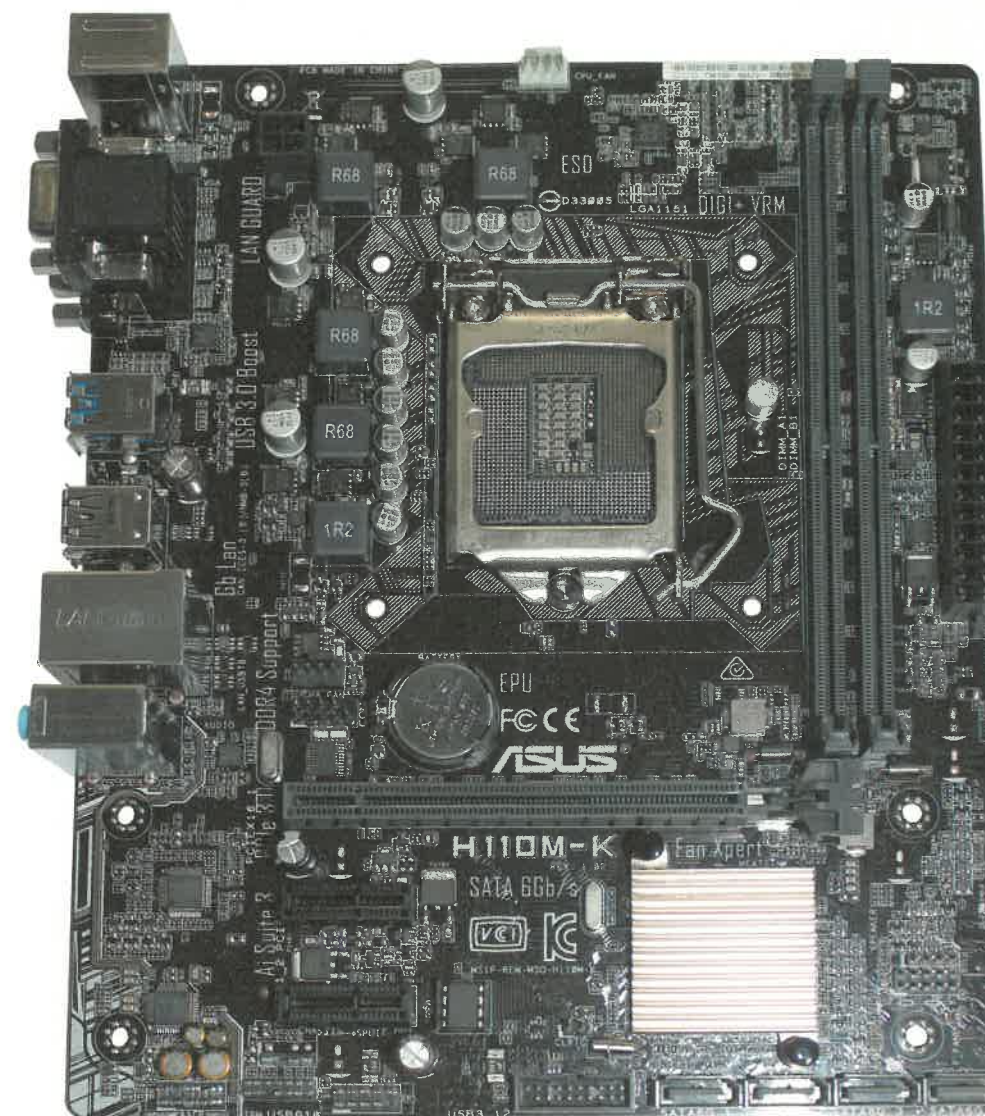
Płyta główna nr 6 (AMD, gniazdo AM3)



Płyta główna nr 7 (AMD, gniazdo FM1)



Płyta główna nr 8 (Intel, gniazdo LGA 1155)



Płyta główna nr 9 (Intel, gniazdo LGA 1151)

DODATEK B. PROCESORY

Procesory Intel

Procesor Intel Celeron 4 (Socket 478)

Procesor	FSB [MHz]	Obudowa	Cache L2 [kB]
Celeron 1700 MHz	100	FC-PGA2	128
Celeron 1800 MHz	100	FC-PGA2	128
Celeron 2000 MHz	100	FC-PGA2	128
Celeron 2100 MHz	100	FC-PGA2	128
Celeron 2200 MHz	100	FC-PGA2	128
Celeron 2300 MHz	100	FC-PGA2	128
Celeron 2400 MHz	100	FC-PGA2	128
Celeron 2500 MHz	100	FC-PGA2	128
Celeron 2600 MHz	100	FC-PGA2	128
Celeron 2700 MHz	100	FC-PGA2	128
Celeron 2800 MHz	100	FC-PGA2	128

Podstawowe parametry procesora Intel Celeron 4 (Socket 478):

- gniazdo: Socket 478;
- częstotliwość: 1700–2800 MHz;
- FSB 100 MHz (400 MHz efektywnie);
- pamięć cache: L2 – 128 kB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologia: Quad pumping.



Procesor Intel Pentium 4 seria 500

Procesor	FSB [MHz]	Cache L2 [MB]	Gniazdo
Pentium 4 520 2,8 GHz	200	1	Socket LGA 775
Pentium 4 530 3,0 GHz	200	1	Socket LGA 775
Pentium 4 540 3,2 GHz	200	1	Socket LGA 775
Pentium 4 550 3,4 GHz	200	1	Socket LGA 775
Pentium 4 560 3,6 GHz	200	1	Socket LGA 775
Pentium 4 570 3,8 GHz	200	1	Socket LGA 775

Podstawowe parametry procesora Intel Pentium 4 seria 500:

- gniazdo: Socket LGA 775;
- częstotliwość: 2,8–3,8 GHz;
- FSB 200 MHz (800 MHz efektywnie);
- pamięć cache: L1 – 16 kB, L2 – 1 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologia: Hyper Threading, Quad pumping.

Procesor Intel Pentium 4 seria 600

Procesor	FSB [MHz]	Cache L2 [MB]	Gniazdo
Pentium 4 630 3,0 GHz 64 bit	200	2	Socket LGA 775
Pentium 4 640 3,2 GHz 64 bit	200	2	Socket LGA 775
Pentium 4 650 3,4 GHz 64 bit	200	2	Socket LGA 775
Pentium 4 660 3,6 GHz 64 bit	200	2	Socket LGA 775
Pentium 4 670 3,8 GHz 64 bit	200	2	Socket LGA 775

Podstawowe parametry procesora Intel Pentium 4 seria 600:

- gniazdo: Socket LGA 775;
- częstotliwość: 3,0–3,8 GHz;
- FSB 200 MHz (800 MHz efektywnie);
- pamięć cache: L1 – 16 kB, L2 – 2 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologia: Hyper Threading, Quad pumping.

Procesor Intel Celeron D (Socket 478/LGA 775)

Procesor	FSB [MHz]	Gniazdo	Cache L2 [kB]
Celeron D 315 2,26 GHz	133	FC-PGA2	256
Celeron D 320 2,4 GHz	133	FC-PGA2	256
Celeron D 325 2,53 GHz	133	FC-PGA2	256
Celeron D 330 2,66 GHz	133	FC-PGA2	256
Celeron D 335 2,8 GHz	133	FC-PGA2	256
Celeron D 340 2,93 GHz	133	FC-PGA2	256
Celeron D 345 3,06 GHz	133	FC-PGA2	256

Podstawowe parametry procesora Intel Celeron D (Socket 478/LGA 775):

- gniazdo: Socket 478, LGA 775;
- częstotliwość: 2,26–3,06 GHz;
- FSB 133 MHz (533 efektywnie);
- pamięć cache: L1 – 16 kB, L2 – 256 kB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologia: Quad pumping.



Processor Intel Pentium D seria 800

Procesor	FSB [MHz]	Cache L2 [MB]	Gniazdo
Pentium D 805 2,66GHz 64 bit	133	2 x 1	LGA 775
Pentium D 820 2,8 GHz 64 bit	200	2 x 1	LGA 775
Pentium D 830 3,0 GHz 64 bit	200	2 x 1	LGA 775
Pentium D 840 3,2 GHz 64 bit	200	2 x 1	LGA 775

Podstawowe parametry procesora Intel Pentium D seria 800:

- gniazdo: Socket LGA 775;
- częstotliwość: 2,66–3,2 GHz;
- FSB 200 MHz (800 MHz efektywnie);
- pamięć cache: L1 – 16 kB, L2 = 2 x 1 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologia: Quad pumping.

Processor Intel Pentium D seria 900

Procesor	FSB [MHz]	Cache L2 [MB]	Gniazdo
Pentium D 915 2,8 GHz 64 bit	200	2 x 2 MB	LGA 775
Pentium D 925 3,0 GHz 64 bit	200	2 x 2 MB	LGA 775
Pentium D 935 3,2 GHz 64 bit	200	2 x 2 MB	LGA 775
Pentium D 945 3,4 GHz 64 bit	200	2 x 2 MB	LGA 775

Podstawowe parametry procesora Intel Pentium D seria 900:

- gniazdo: Socket LGA 775;
- częstotliwość: 2,8–3,4 GHz;
- FSB 200 MHz (800 MHz efektywnie);
- pamięć cache: L1 – 16 kB, L2 – 2 x 2 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologia: Quad pumping.

Processor Intel Pentium Dual Core

Procesor	FSB [MHz]	Cache L2 [MB]	Gniazdo
Pentium E2140 1,8 GHz 64 bit	200	1	LGA 775
Pentium E2160 1,8 GHz 64 bit	200	1	LGA 775
Pentium E2180 2,0 GHz 64 bit	200	1	LGA 775
Pentium E2200 2,2 GHz 64 bit	200	1	LGA 775
Pentium E2220 2,4 GHz 64 bit	200	1	LGA 775
Pentium E5200 2,5 GHz 64 bit	200	2	LGA 775
Pentium E5300 2,6 GHz 64 bit	200	2	LGA 775

Podstawowe parametry procesora Intel Pentium Dual Core:

- gniazdo: Socket LGA 775;
- częstotliwość: 1,8–2,6 GHz;
- FSB 200 MHz (800 MHz efektywnie);
- pamięć cache: L1 – 2 x 16 kB, L2 – 1,2 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologia: Quad pumping.



Processor Intel Core 2 Duo

Procesor	FSB [MHz]	Cache L2 [MB]	Gniazdo
Core 2 Duo E4300 1,8 GHz 64 bit	200	2	LGA 775
Core 2 Duo E4400 2,0 GHz 64 bit	200	2	LGA 775
Core 2 Duo E4500 2,2 GHz 64 bit	200	2	LGA 775
Core 2 Duo E4600 2,4 GHz 64 bit	200	2	LGA 775
Core 2 Duo E4700 2,6 GHz 64 bit	200	2	LGA 775
Core 2 Duo E6300 1,86 GHz 64 bit	266	4	LGA 775
Core 2 Duo E6400 2,13 GHz 64 bit	266	4	LGA 775
Core 2 Duo E6600 2,4 GHz 64 bit	266	4	LGA 775
Core 2 Duo E6700 2,66 GHz 64 bit	266	4	LGA 775
Core 2 Duo E7200 2,53 GHz 64 bit	266	3	LGA 775
Core 2 Duo E7300 2,66 GHz 64 bit	266	3	LGA 775
Core 2 Duo E7400 2,8 GHz 64 bit	266	3	LGA 775
Core 2 Duo E8200 2,66 GHz 64 bit	333	6	LGA 775
Core 2 Duo E8300 2,83 GHz 64 bit	333	6	LGA 775
Core 2 Duo E8400 3,0 GHz 64 bit	333	6	LGA 775
Core 2 Duo E8500 3,16 GHz 64 bit	333	6	LGA 775
Core 2 Duo E8600 3,33 GHz 64 bit	333	6	LGA 775

Podstawowe parametry procesora Intel Core 2 Duo:

- gniazdo: Socket LGA 775;
- częstotliwość: 1,8–3,33 GHz;
- FSB 200, 266, 333 MHz (800, 1066, 1333 MHz efektywnie);
- pamięć cache: L1 – 2 x 16 kB, L2 – 2, 3, 4, 6 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologia: Quad pumping.



Procesor Intel Core 2 Quad

Procesor	FSB [MHz]	Cache L2 [MB]	Gniazdo
Core 2 Quad Q6600 2,4 GHz	266	8	LGA 775
Core 2 Quad Q6700 2,66 GHz	266	8	LGA 775
Core 2 Quad Q8200 2,33 GHz	333	4	LGA 775
Core 2 Quad Q9300 2,5 GHz	333	6	LGA 775
Core 2 Quad Q9400 2,66 GHz	333	6	LGA 775
Core 2 Quad Q9450 2,66 GHz	333	12	LGA 775
Core 2 Quad Q9550 2,83 GHz	333	12	LGA 775
Core 2 Quad Q9650 3,0 GHz	333	12	LGA 775

Podstawowe parametry procesora Intel Core 2 Quad:

- gniazdo: Socket LGA 775;
- częstotliwość: 2,4–3,0 GHz;
- FSB 266, 333 MHz (1066, 1333 MHz efektywnie);
- pamięć cache: L1 – 2 × 16 kB, L2 – 4, 6, 8, 12 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologia: Quad pumping.

Procesor Intel Core i3 (pierwsza generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i3-530	2,5	2,93	2/4	4	LGA1156
Core i3-540	2,5	3,06	2/4	4	LGA1156
Core i3-550	2,5	3,20	2/4	4	LGA1156
Core i3-560	2,5	3,33	2/4	4	LGA1156

Podstawowe parametry procesora Intel Core i3 (pierwszej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1156;
- częstotliwość: 2,93–3,33 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 2,5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 2 × 16 kB, L2 – 2 × 256 kB, L3 – 4 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics.

Procesor Intel Core i3 (druga generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i3-2100T	5	2,5	2/4	3	LGA1155
Core i3-2100	5	3,1	2/4	3	LGA1155
Core i3-2102	5	3,1	2/4	3	LGA1155
Core i3-2105	5	3,1	2/4	3	LGA1155
Core i3-2120T	5	3,3	2/4	3	LGA1155
Core i3-2120	5	2,6	2/4	3	LGA1155
Core i3-2125	5	3,3	2/4	3	LGA1155
Core i3-2130	5	3,4	2/4	3	LGA1155

Podstawowe parametry procesora Intel Core i3 (drugiej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1155;
- częstotliwość: 2,5–3,4 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 2 × 16 kB, L2 – 2 × 256 kB, L3 – 3 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 2000.

Procesor Intel Core i3 (trzecia generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i3-3210	5	3,20	2/4	3	LGA1155
Core i3-3220	5	3,30	2/4	3	LGA1155
Core i3-3220T	5	2,80	2/4	3	LGA1155
Core i3-3225	5	3,30	2/4	3	LGA1155
Core i3-3240	5	3,40	2/4	3	LGA1155
Core i3-3240T	5	2,90	2/4	3	LGA1155
Core i3-3245	5	3,40	2/4	3	LGA1155
Core i3-3250	5	3,50	2/4	3	LGA1155
Core i3-3250T	5	3,0	2/4	3	LGA1155

Podstawowe parametry procesora Intel Core i3 (trzeciej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1155;
- częstotliwość: 2,8–3,5 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 2 × 16 kB, L2 – 2 × 256 kB, L3 – 3 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 2500 i 4000.

Procesor Intel Core i3 (czwarta generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i3-4330	5	3,50	2/4	4	LGA1150
Core i3-4330T	5	3,0	2/4	4	LGA1150
Core i3-4340	5	3,60	2/4	4	LGA1150
Core i3-4350	5	3,60	2/4	4	LGA1150
Core i3-4350T	5	3,10	2/4	4	LGA1150
Core i3-4360	5	3,70	2/4	4	LGA1150
Core i3-4360T	5	3,20	2/4	4	LGA1150
Core i3-4370	5	3,80	2/4	4	LGA1150
Core i3-4370T	5	3,30	2/4	4	LGA1150
Core i3-4170T	5	3,20	2/4	3	LGA1150
Core i3-4170	5	3,70	2/4	3	LGA1150
Core i3-4160T	5	3,10	2/4	3	LGA1150
Core i3-4160	5	3,60	2/4	3	LGA1150
Core i3-4150T	5	3,0	2/4	3	LGA1150
Core i3-4150	5	3,50	2/4	3	LGA1150
Core i3-4130T	5	2,90	2/4	3	LGA1150
Core i3-4130	5	3,40	2/4	3	LGA1150

Podstawowe parametry procesora Intel Core i3 (czwartej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1150;
- częstotliwość: 2,9–3,7 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 2 × 16 kB, L2 – 2 × 256 kB, L3 – 3, 4 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 4400 i 4600.

Procesor Intel Core i3 (szósta generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i3-6300	8	3,80	2/4	4	LGA1151
Core i3-6300T	8	3,30	2/4	4	LGA1151
Core i3-6320	8	3,90	2/4	4	LGA1151
Core i3-6100	8	3,70	2/4	3	LGA1151

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i3-6100T	8	3,20	2/4	3	LGA1151
Core i3-6098P	8	3,60	2/4	3	LGA1151

Podstawowe parametry procesora Intel Core i3 (szóstej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1151;
- częstotliwość: 3,2–3,9 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 8 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 2 × 16 kB, L2 – 2 × 256 kB, L3 – 3, 4 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 510, 530.

Procesor Intel Core i3 (siódma generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i3-7101E	8	3,90	2/4	3	LGA1151
Core i3-7101TE	8	3,40	2/4	3	LGA1151
Core i3-7100T	8	3,40	2/4	3	LGA1151
Core i3-7100	8	3,90	2/4	3	LGA1151
Core i3-7350K	8	4,20	2/4	4	LGA1151
Core i3-7320	8	4,10	2/4	4	LGA1151
Core i3-7300	8	4,0	2/4	4	LGA1151
Core i3-7300T	8	3,50	2/4	4	LGA1151

Podstawowe parametry procesora Intel Core i3 (siódmej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1151;
- częstotliwość: 3,4–4,2 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 2 × 16 kB, L2 – 2 × 256 kB, L3 – 3, 4 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 630.

Procesor Intel Core i5 (pierwsza generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i5-650	2,5	3,20	2/4	4	LGA1156
Core i5-665K	2,5	3,20	2/4	4	LGA1156
Core i5-660	2,5	3,33	2/4	4	LGA1156
Core i5-661	2,5	3,33	2/4	4	LGA1156

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i5-670	2,5	3,46	2/4	4	LGA1156
Core i5-680	2,5	3,60	2/4	4	LGA1156
Core i5-750	2,5	2,66	4/4	8	LGA1156
Core i5-750S	2,5	2,40	4/4	8	LGA1156
Core i5-760	2,5	2,80	4/4	8	LGA1156

Podstawowe parametry procesora Intel Core i5 (pierwszej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1156;
- częstotliwość: 2,40–3,60 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 2,5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 4, 8 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics.

Procesor Intel Core i5 (druga generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i5-2300	5	2,8	4/4	6	LGA1155
Core i5-2310	5	2,9	4/4	6	LGA1155
Core i5-2320	5	3,0	4/4	6	LGA1155
Core i5-2380P	5	3,1	4/4	6	LGA1155
Core i5-2390T	5	2,7	2/4	3	LGA1155
Core i5-2400	5	3,1	4/4	6	LGA1155
Core i5-2400S	5	2,5	4/4	6	LGA1155
Core i5-2405S	5	2,5	4/4	6	LGA1155
Core i5-2450P	5	3,2	4/4	6	LGA1155
Core i5-2500	5	3,3	4/4	6	LGA1155
Core i5-2500K	5	3,3	4/4	6	LGA1155
Core i5-2500S	5	2,7	4/4	6	LGA1155
Core i5-2500T	5	2,3	4/4	6	LGA1155
Core i5-2550K	5	3,4	4/4	6	LGA1155

Podstawowe parametry procesora Intel Core i5 (drugiej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1155;
- częstotliwość: 2,5–3,4 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 6 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, GPU Intel® HD Graphics 2000.

Procesor Intel Core i5 (trzecia generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i5-3550	5	3,30	4/4	6	LGA1155
Core i5-3550S	5	3,0	4/4	6	LGA1155
Core i5-3570	5	3,40	4/4	6	LGA1155
Core i5-3570K	5	3,40	4/4	6	LGA1155
Core i5-3570S	5	3,10	4/4	6	LGA1155
Core i5-3570T	5	2,30	4/4	6	LGA1155
Core i5-3450	5	3,10	4/4	6	LGA1155
Core i5-3450S	5	2,80	4/4	6	LGA1155
Core i5-3470	5	3,20	4/4	6	LGA1155
Core i5-3470S	5	2,90	4/4	6	LGA1155
Core i5-3470T	5	2,90	2/4	3	LGA1155
Core i5-3475S	5	2,90	4/4	6	LGA1155
Core i5-3330	5	3,0	4/4	6	LGA1155
Core i5-3330S	5	2,70	4/4	6	LGA1155
Core i5-3340	5	3,10	4/4	6	LGA1155
Core i5-3340S	5	2,80	4/4	6	LGA1155
Core i5-3350P	5	3,10	4/4	6	LGA1155

Podstawowe parametry procesora Intel Core i5 (trzeciej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1155;
- częstotliwość: 2,3–3,4 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 6 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, GPU Intel® HD Graphics 2500.

Procesor Intel Core i5 (czwarta generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i5-4670	5	3,40	4/4	6	LGA1150
Core i5-4670K	5	3,40	4/4	6	LGA1150
Core i5-4670S	5	3,10	4/4	6	LGA1150
Core i5-4670T	5	2,30	4/4	6	LGA1150
Core i5-4690	5	3,50	4/4	6	LGA1150
Core i5-4690K	5	3,50	4/4	6	LGA1150
Core i5-4690S	5	3,20	4/4	6	LGA1150
Core i5-4690T	5	2,50	4/4	6	LGA1150
Core i5-4570	5	3,20	4/4	6	LGA1150
Core i5-4570S	5	2,90	4/4	6	LGA1150
Core i5-4570T	5	2,90	2/4	4	LGA1150
Core i5-4590	5	3,30	4/4	6	LGA1150
Core i5-4590S	5	3,0	4/4	6	LGA1150
Core i5-4590T	5	2,0	4/4	6	LGA1150
Core i5-4460T	5	1,90	4/4	6	LGA1150
Core i5-4460S	5	2,90	4/4	6	LGA1150
Core i5-4460	5	3,20	4/4	6	LGA1150
Core i5-4440S	5	2,80	4/4	6	LGA1150
Core i5-4440	5	3,10	4/4	6	LGA1150
Core i5-4430S	5	2,70	4/4	6	LGA1150
Core i5-4440	5	3,0	4/4	6	LGA1150

Podstawowe parametry procesora Intel Core i5 (czwartej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1150;
- częstotliwość: 1,9–3,5 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 6 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, GPU Intel® HD Graphics 4600, 5200.

Procesor Intel Core i5 (piąta generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i5-5675C	5	3,10	4/4	4	LGA1150

Podstawowe parametry procesora Intel Core i5 (piątej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1150;
- częstotliwość: 3,1 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 4 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, GPU Intel® HD Graphics 6200.

Procesor Intel Core i5 (szósta generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i5-6600	8	3,30	4/4	6	LGA1151
Core i5-6600K	8	3,50	4/4	6	LGA1151
Core i5-6600T	8	2,70	4/4	6	LGA1151
Core i5-6500	8	3,20	4/4	6	LGA1151
Core i5-6500T	8	2,50	4/4	6	LGA1151
Core i5-6402P	8	2,80	4/4	6	LGA1151
Core i5-6400	8	2,70	4/4	6	LGA1151
Core i5-6400T	8	2,20	4/4	6	LGA1151

Podstawowe parametry procesora Intel Core i5 (szóstej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1151;
- częstotliwość: 2,5–3,5 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 8 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 6 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, GPU Intel® HD Graphics 510, 530.

Procesor Intel Core i5 (siódma generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i5-7400T	8	3,00	4/4	6	LGA1151
Core i5-7400	8	3,50	4/4	6	LGA1151
Core i5-7500	8	3,80	4/4	6	LGA1151
Core i5-7500T	8	3,30	4/4	6	LGA1151
Core i5-7600T	8	3,70	4/4	6	LGA1151
Core i5-7600K	8	4,20	4/4	6	LGA1151
Core i5-7600	8	4,10	4/4	6	LGA1151

Podstawowe parametry procesora Intel Core i5 (szóstej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1151;
- częstotliwość: 3,0–4,2 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 8 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 6 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, GPU Intel® HD Graphics 630.

Procesor Intel Core i7 (pierwsza generacja) seria 800

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i7-860	2,5	2,80	4/8	8	LGA1156
Core i7-860S	2,5	2,53	4/8	8	LGA1156
Core i7-870	2,5	2,93	4/8	8	LGA1156
Core i7-870S	2,5	2,66	4/8	8	LGA1156
Core i7-875K	2,5	2,93	4/8	8	LGA1156
Core i7-880	2,5	3,06	4/8	8	LGA1156

Podstawowe parametry procesora Intel Core i7 (pierwszej generacji) serii 800:

- gniazdo: Socket LGA1155;
- częstotliwość: 3,66–3,06 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 8 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, Hyper Threading.

Procesor Intel Core i7 (pierwsza generacja) seria 900

Procesor	QPI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i7-920	4,8	2,66	4/8	8	LGA1156
Core i7-930	4,8	2,80	4/8	8	LGA1156
Core i7-940	4,8	2,93	4/8	8	LGA1156
Core i7-950	4,8	3,06	4/8	8	LGA1156
Core i7-960	4,8	3,20	4/8	8	LGA1156
Core i7-970	4,8	3,20	6/12	12	LGA1156
Core i7-980	4,8	3,33	6/12	12	LGA1156

Podstawowe parametry procesora Intel Core i7 (pierwszej generacji) serii 900:

- gniazdo: Socket LGA1155;
- częstotliwość: 2,66–3,33 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4, 6 × 16 kB, L2 – 4, 6 × 256 kB, L3 – 8, 12 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, Hyper Threading.

Procesor Intel Core i7 (druga generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i7-2700K	5	3,5	4/8	8	LGA1155
Core i7-3820	5	3,6	4/8	10	LGA1155
Core i7-3930K	5	3,2	6/12	12	LGA1155

Podstawowe parametry procesora Intel Core i7 (drugiej generacji) serii 2700, 3800, 3900:

- gniazdo: Socket LGA1155;
- częstotliwość: 3,2–3,5 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 8, 10, 12 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 3000.

Procesor Intel Core i7 (trzecia generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i7-3770	5	3,4	4/8	8	LGA1155
Core i7-3770K	5	3,5	4/8	8	LGA1155
Core i7-3770S	5	3,1	4/8	8	LGA1155
Core i7-3770T	5	2,5	4/8	8	LGA1155

Podstawowe parametry procesora Intel Core i7 (trzeciej generacji) serii 3700:

- gniazdo: Socket LGA1155;
- częstotliwość: 2,5–3,5 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 8 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 4000.

Procesor Intel Core i7 (czwarta generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i7-4765T	5	2,0	4/8	8	LGA1150
Core i7-4770	5	3,4	4/8	8	LGA1150
Core i7-4770K	5	3,5	4/8	8	LGA1150
Core i7-4770S	5	3,1	4/8	8	LGA1150
Core i7-4770T	5	2,5	4/8	8	LGA1150
Core i7-4771	5	3,5	4/8	8	LGA1150
Core i7-4785T	5	2,2	4/8	8	LGA1150
Core i7-4790	5	3,6	4/8	8	LGA1150
Core i7-4790K	5	4,0	4/8	8	LGA1150
Core i7-4790S	5	3,2	4/8	8	LGA1150
Core i7-4790T	5	2,7	4/8	8	LGA1150

Podstawowe parametry procesora Intel Core i7 (czwartej generacji) serii 3700:

- gniazdo: Socket LGA1150;
- częstotliwość: 2,0–4,0 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 8 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 4600, 5200.

Procesor Intel Core i7 (piąta generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i7-5775C	5	3,3	4/8	6	LGA1150

Podstawowe parametry procesora Intel Core i7 (piątej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1150;
- częstotliwość: 3,3 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 5 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 6 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 6200.

Procesor Intel Core i7 (szósta generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i7-6700K	8	4,0	4/8	8	LGA1151
Core i7-6700T	8	2,8	4/8	8	LGA1151
Core i7-6700	8	3,4	4/8	8	LGA1151

Podstawowe parametry procesora Intel Core i7 (szóstej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1151;
- częstotliwość: 2,8–4,0 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 8 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 8 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 530, 580.

Procesor Intel Core i7 (siódma generacja)

Procesor	DMI [GT/s]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Gniazdo
Core i7-7700	8	3,6	4/8	8	LGA1151
Core i7-7700K	8	4,2	4/8	8	LGA1151
Core i7-7700T	8	2,9	4/8	8	LGA1151

Podstawowe parametry procesora Intel Core i7 (siódmej generacji):

- gniazdo: Socket LGA1151;
- częstotliwość: 2,9–4,2 GHz;
- DMI – częstotliwość magistrali 8 GT/s;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 256 kB, L3 – 8 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: Direct Media Interface (DMI), Turbo Boost Technology, Smart Cache, Hyper Threading, GPU Intel® HD Graphics 630.

Procesory AMD

Procesor AMD Athlon 64 (Socket 754)

Procesor	FSB [MHz]	Mnożnik	Cache L2	Częstotliwość [MHz]
Athlon 64 2800+	200	x9	512 kB	1800
Athlon 64 3000+	200	x10	512 kB	2000
Athlon 64 3200+	200	x11	512 kB	2200
Athlon 64 3400+	200	x12	512 kB	2400
Athlon 64 3700+	200	x12	1 MB	2400

Podstawowe parametry procesora AMD Athlon 64 (Socket 754):

- gniazdo: Socket 754;
- częstotliwość: 1800–2400 MHz;
- FSB 200 MHz (400 MHz efektywnie);
- oznaczenie: 2800+ – 3700+;
- pamięć cache: L1 – 64 kB + 64 kB, L2 – 512 kB lub 1 MB (model 3700+), pracuje z częstotliwością CPU.



Processor AMD Sempron 64 (Socket 754)

Procesor	FSB [MHz]	Mnożnik	Cache L2 [kB]	Częstotliwość [MHz]
Sempron 64 2500+	200	x7	256	1400
Sempron 64 2600+	200	x8	128	1600
Sempron 64 2800+	200	x8	256	1600
Sempron 64 3000+	200	x9	128	1800
Sempron 64 3100+	200	x9	256	1800
Sempron 64 3300+	200	x10	128	2000
Sempron 64 3400+	200	x11	256	2200

Podstawowe parametry procesora AMD Sempron 64 (Socket 754):

- gniazdo: Socket 754;
- częstotliwość: 1400–2200 MHz;
- FSB 200 MHz (400 MHz efektywnie);
- oznaczenie: 2500+ – 3400+;
- pamięć cache: L1 – 64 kB + 64 kB, L2 – 128 lub 256 kB, pracuje z częstotliwością CPU.

Processor AMD Athlon 64 (Socket 939)

Procesor	FSB [MHz]	Mnożnik	Cache L2	Częstotliwość [MHz]
Athlon 64 3000+	200	x9	512 kB	1800
Athlon 64 3200+	200	x10	512 kB	2000
Athlon 64 3500+	200	x11	512 kB	2200
Athlon 64 3700+	200	x11	1 MB	2200
Athlon 64 3800+	200	x12	512 kB	2400
Athlon 64 4000+	200	x12	1 MB	2400

Podstawowe parametry procesora AMD Athlon 64 (Socket 939):

- gniazdo: Socket 939;
- częstotliwość: 1800–2400 MHz;
- FSB 200 MHz (400 MHz efektywnie);
- oznaczenie: 3000+ – 4000+;
- pamięć cache: L1 – 64 kB + 64 kB, L2 – 512 kB lub 1 MB, pracuje z częstotliwością CPU.

**Processor AMD Sempron 64 (Socket 939)**

Procesor	FSB [MHz]	Mnożnik	Cache L2 [kB]	Częstotliwość [MHz]
Sempron 64 3000+	200	x9	128	1800
Sempron 64 3200+	200	x9	256	1800
Sempron 64 3400+	200	x10	128	2000
Sempron 64 3500+	200	x11	128	2200

Podstawowe parametry procesora AMD Sempron 64 (Socket 939):

- gniazdo: Socket 939;
- częstotliwość: 1800–2200 MHz;
- FSB 200 MHz (400 MHz efektywnie);
- oznaczenie: 3000+ – 3500+;
- pamięć cache: L1 – 64 kB + 64 kB, L2 – 128 lub 256 kB, pracuje z częstotliwością CPU.

Processor AMD Athlon 64 (Socket AM2)

Procesor	FSB [MHz]	Mnożnik	Cache L2 [kB]	Częstotliwość [MHz]
Athlon 64 3000+	200	x9	512	1800
Athlon 64 3200+	200	x10	512	2000
Athlon 64 3500+	200	x11	512	2200
Athlon 64 3800+	200	x12	512	2400

Podstawowe parametry procesora AMD Athlon 64 (Socket AM2):

- gniazdo: Socket AM2;
- częstotliwość: 1800–2400 MHz;
- FSB 200 MHz (400 MHz efektywnie);
- oznaczenie: 3000+ – 3800+;
- pamięć cache: L1 – 64 kB + 64 kB, L2 – 512 kB, pracuje z częstotliwością CPU.

**Processor AMD Sempron 64 (Socket AM2)**

Procesor	FSB [MHz]	Mnożnik	Cache L2 [kB]	Częstotliwość [MHz]
Sempron 64 2800+	200	x8	128	1600
Sempron 64 3000+	200	x8	256	1600
Sempron 64 3200+	200	x9	128	1800
Sempron 64 3400+	200	x9	256	1800
Sempron 64 3500+	200	x10	128	2200

Podstawowe parametry procesora AMD Sempron 64 (Socket AM2):

- gniazdo: Socket AM2;
- częstotliwość: 1600–2200 MHz;
- FSB 200 MHz (400 MHz efektywnie);
- oznaczenie: 2800+ – 3500+;
- pamięć cache: L1 – 64 kB + 64 kB, L2 – 128 lub 256 kB, pracuje z częstotliwością CPU.



Procesor AMD Athlon 64 X2 (Socket AM2)

Procesor	FSB [MHz]	Mnożnik	Cache L2 [kB]	Częstotliwość [MHz]
Athlon 64 X2 3600+	200	x10	2 x 256	1900
Athlon 64 X2 3800+	200	x10	2 x 512	2000
Athlon 64 X2 4000+	200	x10	2 x 1024	2000
Athlon 64 X2 4000+	200	x11	2 x 512	2100
Athlon 64 X2 4200+	200	x11	2 x 512	2200
Athlon 64 X2 4400+	200	x11	2 x 1024	2200
Athlon 64 X2 4400+	200	x11.5	2 x 512	2300
Athlon 64 X2 4600+	200	x12	2 x 512	2400
Athlon 64 X2 4800+	200	x12	2 x 1024	2400
Athlon 64 X2 4800+	200	x12.5	2 x 512	2500
Athlon 64 X2 5000+	200	x13	2 x 512	2600
Athlon 64 X2 5200+	200	x13	2 x 1024	2600
Athlon 64 X2 5200+	200	x13.5	2 x 512	2700
Athlon 64 X2 5400+	200	x14	2 x 1024	2800
Athlon 64 X2 5600+	200	x14	2 x 1024	2800
Athlon 64 X2 5600+	200	x14,5	2 x 1024	2900
Athlon 64 X2 6000+	200	x15	2 x 1024	3000
Athlon 64 X2 6000+	200	x15.5	2 x 512	3100
Athlon 64 X2 6400+	200	x16	2 x 1024	3200

Podstawowe parametry procesora AMD Athlon 64 X2 (Socket AM2):

- gniazdo: Socket AM2;
- częstotliwość: 1900–3200 MHz;
- FSB 200 MHz (400 MHz efektywnie);
- oznaczenie: 3600+ – 6400+;
- pamięć cache: L1 – 2 x 128 kB, L2 – 2 x 256 kB, 2 x 512 kB lub 2 x 1024 kB, pracuje z częstotliwością CPU.



Procesor AMD Phenom X3 (Socket AM2+)

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Cache L2 [KB]	Cache L3 [MB]	Częstotliwość [MHz]
Phenom X3 8400+	1800	3 x 512	2	2100
Phenom X3 8450+	1800	3 x 512	2	2100
Phenom X3 8600+	1800	3 x 512	2	2300
Phenom X3 8650+	1800	3 x 512	2	2300
Phenom X3 8750+	1800	3 x 512	2	2400

Podstawowe parametry procesora AMD Phenom X3 (Socket AM2+):

- gniazdo: Socket AM2+;
- częstotliwość: 2100–2400 MHz;
- magistrala: HT 3600 MHz;
- oznaczenie: 8400+ – 8750+;
- pamięć cache: L1 – 3 x 128 kB, L2 – 3 x 512 kB, L3 – 2 MB.

Procesor AMD Phenom X4 (Socket AM2+)

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Cache L2 [KB]	Cache L3 [MB]	Częstotliwość [MHz]
Phenom X4 9150 +	1800	4 x 512	2	1800
Phenom X4 9350 +	1800	4 x 512	2	2000
Phenom X4 9450 +	1800	4 x 512	2	2100
Phenom X4 9500 +	1800	4 x 512	2	2200
Phenom X4 9550 +	1800	4 x 512	2	2200
Phenom X4 9600 +	1800	4 x 512	2	2300
Phenom X4 9650 +	1800	4 x 512	2	2300
Phenom X4 9750 +	1800	4 x 512	2	2400
Phenom X4 9850 +	2000	4 x 512	2	2500
Phenom X4 9950 +	2000	4 x 512	2	2600

Podstawowe parametry procesora AMD Phenom X4 (Socket AM2+):

- gniazdo: Socket AM2+;
- częstotliwość: 1800–2600 MHz;
- magistrala: HT 3600 i 4000 MHz;
- oznaczenie: 9150+ – 9950+;
- pamięć cache: L1 – 4 x 128 kB, L2 – 4 x 512 kB, L3 – 2 MB.

Procesor AMD Phenom X3 Socket AM2+

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Cache L2 [KB]	Cache L3 [MB]	Częstotliwość [MHz]
Phenom X3 8400+	1800	3 x 512	2	2100
Phenom X3 8450+	1800	3 x 512	2	2100
Phenom X3 8600+	1800	3 x 512	2	2300
Phenom X3 8650+	1800	3 x 512	2	2300
Phenom X3 8750+	1800	3 x 512	2	2400

Podstawowe parametry procesora AMD Phenom X3 (Socket AM2+):

- gniazdo: Socket AM2+;
- częstotliwość: 2100–2400 MHz;
- magistrala: HT 1800 MHz;
- oznaczenie: 8400+ – 8750+;
- pamięć cache: L1 – 3 x 128 kB, L2 – 3 x 512 kB, L3 – 2 MB.

Procesor AMD Phenom X4 Socket AM3+

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Cache L2 [KB]	Cache L3 [MB]	Częstotliwość [MHz]
Phenom X4 9150 +	3600	4 X 512	2	1800
Phenom X4 9350 +	3600	4 X 512	2	2000
Phenom X4 9450 +	3600	4 X 512	2	2100
Phenom X4 9500 +	3600	4 X 512	2	2200
Phenom X4 9550 +	3600	4 X 512	2	2200
Phenom X4 9600 +	3600	4 X 512	2	2300
Phenom X4 9650 +	3600	4 X 512	2	2300
Phenom X4 9750 +	3600	4 X 512	2	2400
Phenom X4 9850 +	4000	4 X 512	2	2500
Phenom X4 9950 +	4000	4 X 512	2	2600

Podstawowe parametry procesora AMD Phenom X4 (Socket AM2+):

- gniazdo: Socket AM2+;
- częstotliwość: 1800–2600 MHz;
- magistrala: HT 3600 i 4000 MHz;
- oznaczenie: 9150+ – 9950+;
- pamięć cache: L1 – 4 x 128 kB, L2 – 4 x 512 kB, L3 – 2 MB.

Procesor AMD Sempron II Socket AM3

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 [MB]
AMD Sempron 140	2000	2,7	1/1	1
AMD Sempron 145	2000	2,8	1/1	1
AMD Sempron 150	2000	2,9	1/1	1

Podstawowe parametry procesora Sempron:

- gniazdo: Socket AM3;
- częstotliwość: 2,7–2,9GHz;
- HT – częstotliwość magistrali: 2000 MHz;
- pamięć cache: L1 – 1 x 128KB (64KB + 64KB), L2 – 1 x 1MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, Hyper Transport.

Procesor AMD Athlon II X2 Socket AM3

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 [kB]
Athlon II X2 215	2000	2,7	2/2	2x512
Athlon II X2 235e	2000	2,7	2/2	2x1024
Athlon II X2 240e	2000	2,8	2/2	2x1024
Athlon II X2 240	2000	2,8	2/2	2x1024
Athlon II X2 245	2000	2,9	2/2	2x1024
Athlon II X2 250	2000	3,0	2/2	2x1024
Athlon II X2 255	2000	3,1	2/2	2x1024

Podstawowe parametry procesora AMD Athlon II X2:

- gniazdo: Socket AM3;
- częstotliwość: 2,7–3,1GHz;
- HT – częstotliwość magistrali: 2000 MHz;
- pamięć cache: L1 – 2 x 16 kB, L2 – 2 x 512, 1024 kB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, Hyper Transport.

Procesor AMD Athlon II X3 Socket AM3

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 [kB]
Athlon II X3 400e	2000	2,2	3/3	3x512
Athlon II X3 405e	2000	2,3	3/3	3x512
Athlon II X3 425	2000	2,7	3/3	3x512
Athlon II X3 435	2000	2,9	3/3	3x512
Athlon II X3 440	2000	3,0	3/3	3x512
Athlon II X3 445	2000	3,1	3/3	3x512
Athlon II X3 450	2000	3,2	3/3	3x512
Athlon II X3 455	2000	3,3	3/3	3x512

Podstawowe parametry procesora AMD Athlon II X3:

- gniazdo: Socket AM3;
- częstotliwość: 2,2–3,3GHz;
- HT – częstotliwość magistrali: 2000 MHz;
- pamięć cache: L1 – 3 x 16 kB, L2 – 3 x 512, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology.

Procesor AMD Athlon II X4 Socket AM3

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 [kB]
Athlon II X4 600e	2000	2,2	4/4	4x512
Athlon II X4 605e	2000	2,3	4/4	4x512
Athlon II X4 620	2000	2,6	4/4	4x512
Athlon II X4 630	2000	2,8	4/4	4x512
Athlon II X4 635	2000	2,9	4/4	4x512
Athlon II X4 640	2000	3,0	4/4	4x512
Athlon II X4 645	2000	3,1	4/4	4x512

Podstawowe parametry procesora AMD Athlon II X4:

- gniazdo: Socket AM3;
- częstotliwość: 2,2–3,1GHz;
- HT – częstotliwość magistrali: 2000 MHz;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 512, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, Hyper Transport.

Procesor AMD Phenom II X2 Socket AM3

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]
Phenom II X2 545	2000	3,0	2/2	6
Phenom II X2 550	2000	3,1	2/2	6
Phenom II X2 555	2000	3,2	2/2	6
Phenom II X2 560	2000	3,3	2/2	6
Phenom II X2 565	2000	3,4	2/2	6
Phenom II X2 570	2000	3,5	2/2	6

Podstawowe parametry procesora AMD Phenom II X2:

- gniazdo: Socket AM3;
- częstotliwość: 3,0–3,5GHz;
- HT – częstotliwość magistrali: 2000 MHz;
- pamięć cache: L1 – 2 × 16 kB, L2 – 2 × 512 kB, L3 – 6MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, Hyper Transport.

Procesor AMD Phenom II X3 Socket AM3

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]
Phenom II X3 700e	2000	2,4	3/3	6
Phenom II X3 705e	2000	2,5	3/3	6

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]
Phenom II X3 710	2000	2,6	3/3	6
Phenom II X3 720	2000	2,8	3/3	6
Phenom II X3 740	2000	3,0	3/3	6

Podstawowe parametry procesora AMD Phenom II X3:

- gniazdo: Socket AM3;
- częstotliwość: 2,4–3,0GHz;
- HT – częstotliwość magistrali: 2000 MHz;
- pamięć cache: L1 – 3 × 16 kB, L2 – 3 × 512 kB, L3 – 6MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, Hyper Transport.

Procesor AMD Phenom II X4 Socket AM3

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]
Phenom II X4 805	2000	2,5	4/4	4
Phenom II X4 810	2000	2,6	4/4	4
Phenom II X4 820	2000	2,8	4/4	4
Phenom II X4 840	2000	3,2	4/4	Brak
Phenom II X4 900e	2000	2,4	4/4	6
Phenom II X4 905e	2000	2,5	4/4	6
Phenom II X4 910	2000	2,6	4/4	6
Phenom II X4 910e	2000	2,6	4/4	6
Phenom II X4 920	1800	2,8	4/4	6
Phenom II X4 925	2000	2,8	4/4	6
Phenom II X4 940	1800	3,0	4/4	6
Phenom II X4 945	2000	3,0	4/4	6
Phenom II X4 955	2000	3,2	4/4	6
Phenom II X4 965	2000	3,4	4/4	6
Phenom II X4 970	2000	3,5	4/4	6
Phenom II X4 975	2000	3,6	4/4	6
Phenom II X4 980	2000	3,7	4/4	6

Podstawowe parametry procesora AMD Phenom II X4:

- gniazdo: Socket AM3;
- częstotliwość: 2,4–3,7 GHz;
- HT – częstotliwość magistrali: 2000, 1800 MHz;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 4 × 512 kB, L3 – 6; 4MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, Hyper Transport.

Processor AMD Phenom II X6 Socket AM3

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]
Phenom II X6 1035T	2000	2,6	6/6	6
Phenom II X6 1045T	2000	2,7	6/6	6
Phenom II X6 1055T	2000	2,8	6/6	6
Phenom II X6 1055T	2000	2,8	6/6	6
Phenom II X6 1065T	2000	2,9	6/6	6
Phenom II X6 1075T	2000	3,0	6/6	6
Phenom II X6 1090T	2000	3,2	6/6	6
Phenom II X6 1100T	2000	3,3	6/6	6

Podstawowe parametry procesora AMD Phenom II X6:

- gniazdo: Socket AM3;
- częstotliwość: 2,6–3,3 GHz;
- HT – częstotliwość magistrali: 2000 MHz;
- pamięć cache: L1 – 4 × 16 kB, L2 – 6 × 512 kB, L3 – 6MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, Turbo Core, Hyper Transport.

Processor AMD FX Bulldozer Socket AM3+

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Cache L2 [MB]
FX 4100	5200	3,6	4/4	8	2 × 2
FX 4120	5200	3,9	4/4	8	2 × 2
FX 4130	5200	3,8	4/4	4	2 × 2
FX 4150	5200	3,8	4/4	8	2 × 2
FX 4170	5200	4,2	4/4	8	2 × 2
FX 6100	5200	3,3	6/6	8	3 × 2
FX 6120	5200	3,6	6/6	8	3 × 2
FX 6130	5200	3,6	6/6	8	3 × 2
FX 6200	5200	3,8	6/6	8	3 × 2
FX 8100	5200	3,1	8/8	8	4 × 2
FX 8120	5200	3,1	8/8	8	4 × 2
FX 8140	5200	3,2	8/8	8	4 × 2
FX 8150	5200	3,6	8/8	8	4 × 2
FX 8170	5200	3,9	8/8	8	4 × 2

Podstawowe parametry procesora AMD FX:

- gniazdo: Socket AM3+;
- częstotliwość: 3,1–3,9 GHz;
- HT – częstotliwość magistrali: 5200 MHz;
- pamięć cache: L1 – 4, 6, 8 × 128 kB (64 kB + 64 kB), L2 – 4, 6, 8 MB, L3 – 4 lub 8 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, Hyper Transport.

Processor AMD FX Piledriver Socket AM3+

Procesor	Magistrala HT [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L3 [MB]	Cache L2 [MB]
FX 4300	5200	3,8	4/4	4	2 × 2
FX 4320	5200	4,0	4/4	4	2 × 2
FX 4350	5200	4,2	4/4	8	2 × 2
FX 6300	5200	3,5	6/6	8	3 × 2
FX 6350	5200	3,9	6/6	8	3 × 2
FX 8300	5200	3,3	8/8	8	4 × 2
FX 8310	5200	3,4	8/8	8	4 × 2
FX 8320	5200	3,5	8/8	8	4 × 2
FX 8350	5200	4,0	8/8	8	4 × 2
FX 8370	5200	4,0	8/8	8	4 × 2
FX 9370	5200	4,4	8/8	8	4 × 2
FX 9590	5200	4,7	8/8	8	4 × 2

Podstawowe parametry procesora AMD FX:

- gniazdo: Socket AM3+;
- częstotliwość: 3,3–4,7 GHz;
- HT – częstotliwość magistrali: 5200 MHz;
- pamięć cache: L1 – 4, 6, 8 × 128 kB (64 kB + 64 kB), L2 – 4, 6, 8 MB, L3 – 4 lub 8 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, Hyper Transport.

Processor AMD seria APU 3000 Socket FM1

Procesor	Bus Speed [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 [kB]	Zint. GPU
A4-3300	100	2,5	2/2	512	HD 6410
A4-3400	100	2,7	2/2	512	HD 6410
A6-3500	100	2,4	3/3	1024	HD 6530
A6-3600	100	2,4	4/4	1024	HD 6530

Procesor	Bus Speed [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 [kB]	Zint. GPU
A6-3650	100	2,6	4/4	1024	HD 6530
A6-3670K	100	2,7	4/4	1024	HD 6530
A8-3800	100	2,4	4/4	1024	HD 6550
A8-3850	100	2,9	4/4	1024	HD 6550
A8-3870K	100	3,0	4/4	1024	HD 6550

Podstawowe parametry procesora AMD FX serii APU 3000:

- gniazdo: Socket FM1;
- częstotliwość: 2,1–3,0 GHz;
- Bus Speed 100 MHz;
- pamięć cache: L2 – 1–4 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, zintegrowane GPU serii HD6000D.

Processor AMD seria APU 5000 Socket FM2

Procesor	Bus Speed [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 [kB]	Zint. GPU
A4-5300	100	3,4	2/2	2x512	HD 7480
A6-5400K	100	3,6	2/2	2x512	HD 7540
A8-5500	100	3,2	4/4	2x2048	HD 7560
A8-5600K	100	3,6	4/4	2x2048	HD 7560
A10-5700	100	3,4	4/4	2x2048	HD 760
A10-5800K	100	3,8	4/4	2x2048	HD 7660

Podstawowe parametry procesora AMD FX serii APU 5000:

- gniazdo: Socket FM2;
- częstotliwość: 3,2–3,8 GHz;
- Bus Speed 100 MHz;
- pamięć cache: L2 – 1, 4 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, zintegrowane GPU serii HD7000D.

Processor AMD seria APU 6000 Socket FM2

Procesor	Bus Speed [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 [kB]	Zint. GPU
A4-6300	100	3,7	2/2	2x512	HD 8370
A4-6320	100	3,8	2/2	2x512	HD 8370
A6-6400K	100	3,9	2/2	2x512	HD 8470
A6-6420K	100	4,0	2/2	2x512	HD 8470

Procesor	Bus Speed [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 [kB]	Zint. GPU
A8-6500T	100	2,1	4/4	2x2048	HD 8550
A8-6500	100	3,5	4/4	2x2048	HD 8570
A8-6600K	100	3,9	4/4	2x2048	HD 8570
A10-6700T	100	2,5	4/4	2x2048	HD 8650
A10-6700	100	3,7	4/4	2x2048	HD 8670
A10-6790K	100	4,0	4/4	2x2048	HD 8670
A10-6800K	100	4,1	4/4	2x2048	HD 8670

Podstawowe parametry procesora AMD serii APU 6000:

- gniazdo: Socket FM2;
- częstotliwość: 2,1–4,1 GHz;
- Bus Speed 100 MHz;
- pamięć cache: L2 – 1, 4 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, zintegrowane GPU serii HD8000D.

Processor AMD seria APU 7000 Socket FM2+

Procesor	Bus Speed [MHz]	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 [kB]	Zint. GPU
A6-7400K	100	3,5	2/2	2x512	R5
A6-7470K	100	3,7	2/2	2x512	R5
A8-7600	100	3,1	4/4	2x2048	R7
A8-7650K	100	3,3	4/4	2x2048	R7
A8-7670K	100	3,6	4/4	2x2048	R7
A10-7700K	100	3,4	4/4	2x2048	R7
A10-7800	100	3,5	4/4	2x2048	R7
A10-7850K	100	3,7	4/4	2x2048	R7
A10-7860K	100	3,6	4/4	2x2048	R7
A10-7870K	100	3,9	4/4	2x2048	R7
A10-7790K	100	4,1	4/4	2x2048	R7

Podstawowe parametry procesora AMD FX serii APU 7000:

- gniazdo: Socket FM2+;
- częstotliwość: 3,1–4,1 GHz;
- Bus Speed 100 MHz;
- pamięć cache: L2 – 1, 4 MB, pracuje z częstotliwością CPU;
- technologie: AMD Virtualization Technology, zintegrowane GPU serii R5 i R7.

Processor AMD seria RYZEN 7 Socket AM4

Procesor	Taktowanie [GHz]	Liczba rdzeni / wątków	Cache L2 + L3 [MB]	Gniazdo
Ryzen 7 1800X	3,6	8/16	4 + 16	Socket AM4
Ryzen 7 1700X	3,4	8/16	4 + 16	Socket AM4
Ryzen 7 1700	3,0	8/16	4 + 16	Socket AM4
Ryzen 5 1600X	3,6	6/12	3 + 16	Socket AM4
Ryzen 5 1600	3,2	6/12	3 + 16	Socket AM4
Ryzen 5 1500X	3,5	4/8	2 + 16	Socket AM4
Ryzen 5 1500X	3,2	4/8	2 + 8	Socket AM4

Podstawowe parametry procesora AMD Ryzen:

- gniazdo: Socket AM4;
- częstotliwość: 3,0–3,6 GHz;
- pamięć cache: L2 – 1, 3, 4 MB, L3 – 8, 16 MB.

WYKAZ POJĘĆ

Bit (binary digit) – najmniejsza jednostka danych przyjmująca dwie wartości: 0 lub 1.

Czas procesora – określa, ile czasu efektywnie procesor przeznaczają na wykonanie określonego zadania.

Defragmentacja – proces łączenia pofragmentowanych plików i folderów na dysku twardym komputera.

Drukarka – służy do wykonywania wydruków dokumentów tekstowych lub obrazów.

Dysk sieciowy NAS (network attached storage) – technologia umożliwiająca podłączenie pamięci dyskowych bezpośrednio do sieci komputerowej.

Formatowanie – proces przygotowania partycji do zapisu danych.

Kamera internetowa – umożliwia nagranie filmu lub prowadzenie wideokonferencji.

Klawiatura – podstawowe urządzenie peryferyjne wejścia służące do wprowadzania danych.

Mysz – urządzenie ułatwiające pracę na komputerze, umożliwiające wybieranie i aktywowanie opcji dostępnych w wykorzystywanych programach komputerowych.

Oprogramowanie OCR (optical character recognition) – oprogramowanie do optycznego rozpoznawania pisma.

Pamięć RAM (random access memory) – pamięć o dostępie swobodnym.

Pamięć ROM (read-only memory) – pamięć tylko do odczytu.

Papier elektroniczny (e-paper) – rodzaj wyświetlacza stosowany w czytnikach książek elektronicznych, który imituje papier.

Ploter – wyspecjalizowane urządzenie podobne do drukarki, przeznaczone do rysowania wykresów, map, schematów, rysunków technicznych itp.

Proces – egzemplarz wykonywanego programu posiadający własną przestrzeń adresową.

Serwer – komputer udostępniający zasoby innym komputerom w sieci.

Skaner – urządzenie wyczytujące do komputera różnego rodzaju dokumenty lub zdjęcia, tworzące w ten sposób plik z elektronicznym obrazem zeskanowanego dokumentu.

System komputerowy – układ współdziałających ze sobą dwóch składowych: sprzętu komputerowego i oprogramowania.

System operacyjny (operating system) – oprogramowanie zarządzające sprzętem komputerowym, tworzące środowisko do uruchamiania i kontroli zadań użytkownika.

System plików – podstawowa struktura używana przez komputer do organizowania danych na dysku twardym.

Tablet – urządzenie mające postać tabliczki z rysikiem, umożliwiające przenoszenie odręcznych rysunków oraz pisma bezpośrednio do komputera.

TWAIN – standard komunikacji między skanerami, aparatami cyfrowymi a programami graficznymi.

Urządzenia peryferyjne – urządzenia umożliwiające komunikację użytkownika z systemem komputerowym.

USB (universal serial bus) – złącze uniwersalnej magistrali szeregowej.

Wi-Fi – zestaw standardów stworzonych do budowy bezprzewodowych sieci komputerowych.

Wyświetlacz LCD (liquid crystal display) – wyświetlacz korzystający z technologii wyświetlania obrazu polegającej na zmianie polaryzacji światła na skutek zmian orientacji cząsteczek ciekłego kryształu pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego.

Zasilacz UPS (zasilacz awaryjny) – wtórne źródło energii elektrycznej, które pobiera prąd z wcześniej naładowanych akumulatorów.

WYKAZ SKRÓTÓW

CPU (Central Processing Unit) – urządzenie cyfrowe sekwencyjne, które pobiera dane z pamięci, interpretuje je i wykonuje jako rozkazy (procesor).

HDD (Hard Disk Drive) – dysk twardy, jeden z typów urządzeń pamięci masowej, wykorzystywany do przechowywania danych.

LCD (Liquid Crystal Display) – technologia wyświetlania obrazu polegająca na zmianie polaryzacji światła na skutek zmian orientacji cząsteczek ciekłego kryształu pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego.

MP3 (MPEG-1/MPEG-2 Audio Layer 3) – cyfrowy format zapisu plików dźwiękowych.

OCR (Optical Character Recognition) – oprogramowanie do optycznego rozpoznawania pisma.

PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) – standard kart rozszerzeń dla komputerów przenośnych.

QoS (Quality of Service) – obsługa jakości usług.

RAM (Random Access Memory) – pamięć o dostępie swobodnym – podstawowy rodzaj pamięci cyfrowej wykorzystywany do przechowywania aktualnie wykonywanych programów i danych dla tych programów oraz wyników ich pracy.

WYKAZ PODSTAWOWYCH POJĘĆ W JĘZYKACH POLSKIM, ANGIELSKIM I NIEMIECKIM

JĘZYK POLSKI	JĘZYK ANGIELSKI	JĘZYK NIEMIECKI
bit	bit	der Bit
chłodzenie	cooling	die Kühlung
częstotliwość	frequency	die Frequenz / die Häufigkeit
czytnik książek elektronicznych	electronic book reader	Ebook-Reader
defragmentacja	defragmentation	die Defragmentierung
diagnostyka	diagnostics / diagnostic testing	die technische Überprüfung
dokumentacja	documentation	die Dokumentation
dokumentacja techniczna	technical documentation	die technische Dokumentation
drukarka	printer	der Drucker
drukarka lokalna	local printer	der Lokaler Drucker
drukarka sieciowa	network printer	die Netzwerkdrucker
dysk twardy	hard disk	die Festplatte
eksploatacja	operation / utilization / exploitation	der Betrieb / die Nutzung
ergonomia	ergonomics	die Ergonomie
formatowanie	formatting	die Formatierung
głośnik	speaker	der Lautsprecher
gniazdo	socket	die Buchse / die Steckdose
gospodarowanie odpadami	waste management	die Abfallwirtschaft
instalacja	installation	die Installation
interfejs równoległy	parallel interface	die parallele Schnittstelle / das parallele Interface
interfejs szeregowy	serial interface	die serielle Schnittstelle / das serielle Interface
jasność	brightness	die Helligkeit
jednostka centralna	CPU – Central Processing Unit	die Zentraleinheit
karta graficzna	graphics card / GFX	die Grafikkarte
karta sieciowa	network interface controller / adapter / card	die Netzkarte
karta muzyczna	sound card	die Musikkarte
karta pamięci	memory card	die Speicherkarte
karta rozszerzeń	expansion card	die Erweiterungskarte / die Steckkarte
klawiatura	keyboard	die Tastatur
koncentrator	hub	der Hub
kosztorys	estimated budget / cost estimation	die Berechnung / der Kostenvorschlag
magistrala	Main / bus	der Bus
materiał eksploatacyjny	operation material / consumable	das Betriebsmaterial
matryca	matrix	die Matrize

JĘZYK POLSKI	JĘZYK ANGIELSKI	JĘZYK NIEMIECKI
mikser	mixer	der Mixer
moc	power	die Stärke
modem	modem	das Modem
modernizacja	modernization	die Modernisierung
moduł	module	das Modul
monitor	monitor / screen	der Bildschirm
montaż	assembly	die Montage
most	bridge	die Brücke / der Bus
mostek północny	northbridge	die Northbridge
mostek południowy	southbridge	die Southbridge
mysz	mouse	die Maus
napięcie	voltage	die Spannung
napęd optyczny	optical drive	das optische Laufwerk
natężenie	intensity	die Stärke
nośnik	medium	der Träger
obciążenie	load / encumbrance / overload	die Belastung
obudowa	case / tower	das Gehäuse
odtwarzacz MP3	MP3 player	MP3-Player
odzyskiwanie danych	data recovery	die Datenwiederherstellung
oprogramowanie diagnostyczne	diagnostic software	die Diagnose-Software
oprogramowanie monitorujące	monitoring software	die Überwachungssoftware
oprogramowanie narzędziowe	utility software	die Gebrauchssoftware
oprogramowanie użytkowe	application software	die Anwendungssoftware
pamięć	memory	der Speicher
pamięć masowa	mass storage	der Massenspeicher
pamięć operacyjna	RAM – Random Access Memory	der Arbeitsspeicher RAM
pamięć RAM	RAM – Random Access Memory	der RAM / Direktzugriffsspeicher
pamięć ROM	ROM – Read-Only Memory	der ROM – Speicher
papier elektroniczny	electronic paper	elektronisches Papier
partycja	partition	die Partition
partycja podstawowa	primary partition	primäre Partition
partycja rozszerzona	extended partition	erweiterte Partition
płyta główna	mainboard / motherboard	die Hauptplatine
pobór mocy	power consumption	die Leistungsaufnahme
pojemność	capacity	die Kapazität
prąd elektryczny	electric current	der elektrische Strom

JĘZYK POLSKI	JĘZYK ANGIELSKI	JĘZYK NIEMIECKI
proces	process	der Prozess
procesor	processor/ CPU	der Prozessor
procesor graficzny	graphics processing unit	der Grafikprozessor
radiator	radiator	der Radiator / der Heizkörper
rezystor	resistor	der Widerstand
rozdzielczość	resolution	die Auflösung
rysunek techniczny	technical drawing	die technische Zeichnung
serwer	server	der Server
skaner	scanner	der Scanner
stanowisko pracy	workstation/ workplace	der Arbeitsplatz
sterownik	driver	der Treiber
system informatyczny	IT system	das IT System (das Informations- technologische System)
system komputerowy	computer system	das Computersystem
system operacyjny	data bus	der Datenbus
system plików	file system	das Dateisystem
szyna danych	data bus	der Datenbus
toner	toner	der Toner
tusz	ink	die Tinte
transformator	transformer	der Transformator
układ sterujący	control system	das Steuerwerk; das Leitwerk
urządzenie peryferyjne	peripheral (device)	das Peripheriegerät
urządzenie wielofunkcyjne	multifunction device	das Multifunktionsgerät
usterka	malfuction	die Panne, die; Funktionsstörung
wejście	input	der Eingang
wentylator	fan/ ventilator	der Lüfter / der Ventilator
wtyczka	plugin	das Modul
wyjście	output	der Ausgang
wyświetlacz	display	das Display / die Anzeige
wzmacniacz	amplifier / booster	der Verstärker
zasilacz	feeder / power supply (unit)	das Netzteil / die Stromversorgung
zasilacz awaryjny UPS	UPS – Uninterruptible Power Supply	UPS – ungestörte / die ununter- brochene Stromversorgung
złącze	joint / junction / socket	die Schnittstelle

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Kolan Z., *Urządzenia techniki komputerowej*, CWK Screen, Wrocław 2003.
- [2] Metzger P., *Anatomia PC*, Helion, Gliwice 2004.
- [3] Mueller S., *Rozbudowa techniki komputerowej*, Helion, Gliwice 2003.
- [4] Wojtuszkiewicz K., *Urządzenia techniki komputerowej*, PWN-Mikom, Warszawa 2007.
- [5] Czasopisma komputerowe: „PC World”, „Chip”, „PC Kurier”, „PC Format”.
- [6] Strony www producentów i dostawców podzespołów komputerowych.

Źródła ilustracji i fotografii

Oktadka: nd3000/Shutterstock.com

Tekst główny: s. 9 – rys. 1.1 (D. Krajewski), s. 75 – rys. 23.1 (T. Marciniuk), s. 76 – rys. 23.2–23.4 (T. Marciniuk), s. 77 – rys. 23.6–23.8 (T. Marciniuk), s. 78 – rys. 23.9–23.11 (T. Marciniuk), s. 79 – rys. 23.12–23.13 (T. Marciniuk), s. 80 – rys. 23.14 (T. Marciniuk), s. 89 – rys. 26.1 (T. Marciniuk), s. 90 – rys. 26.2–26.4 (T. Marciniuk), s. 91 – rys. 26.5–26.6 (T. Marciniuk), s. 94 – rys. 27.1 (T. Marciniuk), s. 95 – rys. 27.3 (T. Marciniuk), s. 99 – rys. 28.1 (T. Marciniuk), s. 101 – rys. 29.1–29.2 (T. Marciniuk), s. 103 – rys. 30.1 (T. Marciniuk), s. 104 – rys. 30.2 (Asus), s. 106 – rys. 31.1 (T. Marciniuk), s. 128 – rys. 38.1–38.4 (T. Marciniuk), s. 129 – rys. 38.5–38.8 (T. Marciniuk), s. 130 – rys. 38.11 (T. Marciniuk), s. 131 – rys. 38.12 (T. Marciniuk), s. 134 – rys. 39.1–39.2 (T. Marciniuk), s. 153 – rys. 44.1–44.2 (T. Marciniuk), s. 154 – rys. 44.3–44.5 (T. Marciniuk), s. 155 – rys. 45.1–45.2 (T. Marciniuk), s. 159 – rys. 46.1–46.2 (T. Marciniuk), s. 161 – rys. 47.1–47.2 (T. Marciniuk), s. 162 – rys. 47.3–47.6 (T. Marciniuk), s. 163 – rys. 47.7 (T. Marciniuk), s. 167 – rys. 47.10 (T. Marciniuk), s. 170 – rys. 48.1 (T. Marciniuk), rys. 48.2 (SvedOliver/Shutterstock.com), rys. 48.3 (Plextor), rys. 48.4 (Tomahawk), s. 173 – rys. 50.1 (T. Marciniuk), s. 175 – rys. 51.1 (T. Marciniuk), s. 177 – rys. 51.2 (T. Marciniuk), s. 179 – rys. 52.1 (T. Marciniuk), s. 180 – rys. 52.2 (T. Marciniuk), s. 181 – rys. 52.3 (T. Marciniuk), s. 185 – rys. 58.1 (T. Marciniuk), s. 199 – rys. 56.1 (T. Marciniuk), s. 204 – rys. 57.4 (T. Marciniuk), s. 208 – rys. 58.4–58.8 (T. Marciniuk), s. 211 – rys. 59.1 (T. Marciniuk), s. 213 – rys. 60.1 (T. Marciniuk), s. 214 – rys. 60.2–60.4 (T. Marciniuk), s. 220 – rys. 61.6–61.7 (T. Marciniuk), s. 222 – rys. 62.2–62.6 (T. Marciniuk), s. 223 – rys. 62.8–62.11 (T. Marciniuk), s. 224 – rys. 62.12–62.13 (T. Marciniuk), s. 225 – rys. 62.14–62.15 (T. Marciniuk), s. 227 – rys. 63.2–63.5 (T. Marciniuk), s. 228 – rys. 63.6, rys. 63.8 (T. Marciniuk), s. 231 – rys. 64.1 (T. Marciniuk), s. 232 – rys. 64.2–64.3 (T. Marciniuk), s. 233 – rys. 64.4–64.6 (T. Marciniuk), s. 234 – rys. 64.7 (T. Marciniuk), rys. 64.8 (Filatov Alexey/Shutterstock.com), s. 235 – rys. 64.9 (T. Marciniuk), s. 237 – rys. 65.1–65.2 (T. Marciniuk), s. 239 – rys. 66.1 (T. Marciniuk), s. 240 – rys. 66.2 (T. Marciniuk), s. 241 – rys. 66.3 (T. Marciniuk), s. 243 – rys. 67.2–67.3 (T. Marciniuk), rys. 67.4 (Maksym Dykha), s. 244 – rys. 68.1.a (Sergiy Zavgorodny/Shutterstock.com), rys. 68.1.b (Sergiy Zavgorodny/Shutterstock.com), s. 245 – rys. 68.2 (T. Marciniuk), s. 247 – rys. 69.1 (T. Marciniuk), rys. 69.3 (DmyTo/Shutterstock.com), s. 248 – rys. 69.4 (Scnrail/Dreamstime.com), rys. 69.5 (Dario Sabljak/Alamy Stock Photo/BE&W), s. 249 – rys. 69.6 (wsfAL/Alamy Stock Photo/BE&W), s. 252 – rys. 70.2 (Konstantin Voznikovich/Shutterstock.com), rys. 70.3–70.4 (T. Marciniuk), s. 253 – rys. 70.5 (Konstantynov/Shutterstock.com), s. 254 – rys. 70.6 (Mariola Kraczevska/Shutterstock.com), s. 256 – rys. 71.1–71.2 (T. Marciniuk), s. 258 – rys. 72.1a (Kamat W/Shutterstock.com), rys. 72.1.b (Amnarj Tannongratana/Shutterstock.com), s. 260 – rys. 73.1 (T. Marciniuk), s. 261 – rys. 73.2 (T. Marciniuk, OLYMPUS), s. 262 – rys. 74.1 (T. Marciniuk), s. 263 – rys. 74.2 (T. Marciniuk), s. 264 – rys. 74.3 (prophoto14/Shutterstock.com), rys. 74.4 (Andrij Zastrozhnov/Shutterstock.com), s. 267 – rys. 75.1 (T. Marciniuk), rys. 75.2 (Dahua Technology), s. 268 – rys. 75.3.a (Dahua Technology), rys. 75.3.b (Delta-Opti), rys. 75.4 (PoE Switch), s. 270 – rys. 76.2 (T. Marciniuk), rys. 76.3 (Agb/Shutterstock.com), s. 271 – rys. 77.1 (T. Marciniuk), s. 273 – rys. 77.4 (T. Marciniuk), s. 276 – rys. 78.2 (T. Marciniuk), rys. 78.4 (T. Marciniuk), s. 280 – rys. 80.1 (T. Marciniuk), s. 281 – rys. 80.2 (D. Krajewski), s. 283 – rys. 81.1 (T. Marciniuk), s. 284 – rys. 81.2 (T. Marciniuk), rys. 81.3 (T. Marciniuk), s. 285 – rys. 81.4 (T. Marciniuk), s. 287 – rys. 82.2 (T. Marciniuk), s. 288 – rys. 82.3 (T. Marciniuk), s. 290 – rys. 83.1 (T. Marciniuk), s. 291 – rys. 83.2 (T. Marciniuk), rys. 83.3 (T. Marciniuk), s. 292 – rys. 83.4.a (T. Marciniuk), rys. 83.4.b (Maxim), s. 293 – rys. 83.5 (T. Marciniuk), s. 294 – rys. 83.7 (T. Marciniuk), rys. 83.8 (T. Marciniuk), s. 296 – rys. 84.1–84.2 (T. Marciniuk), s. 298 – rys. 85.1 (Nikita Chisnikov), s. 299 – rys. 85.2 (Sony), rys. 85.3 (Nintendo DS., Sony), s. 302 – rys. 86.1 (Zeynep Demir/Shutterstock.com, Casimiro PT/Shutterstock.com), s. 304 – rys. 87.1 (Mehmet Cetin/Shutterstock.com), s. 306 – rys. 88.1 (Harvepino/Shutterstock.com, Phonlamai Photo/Shutterstock.com, HABRIDA/Shutterstock.com, James Steidl/Shutterstock.com, travis manley/Shutterstock.com, FootToo/Shutterstock.com, dencg/Shutterstock.com), s. 307 – rys. 88.1 (Eugeniusz Osipczuk), rys. 88.2 (Eye-Stock/Alamy Stock Photo/BE&W, Roman Arbuzov/Shutterstock.com, kostrez/Shutterstock.com),

rys. 88.3 (WSiP), s. 310 – rys. 89.1 (Elena Arsentyeva/Shutterstock.com), s. 311 – rys. 90.1 (Alexey Boldin/Shutterstock.com), s. 312 – rys. 90.2 (Alexey Boldin/Shutterstock.com), s. 321 – rys. 94.1 (T. Marciniuk), s. 322 – rys. 94.2 (T. Marciniuk), s. 323 – rys. 95.1–95.3 (T. Marciniuk), s. 324 – rys. 95.4–95.6 (T. Marciniuk), s. 325 – rys. 95.6–95.8 (T. Marciniuk), s. 326 – rys. 95.9–95.10 (T. Marciniuk), s. 330 – rys. 97.1 (T. Marciniuk), s. 331 – rys. 97.2–97.4 (T. Marciniuk), s. 332 – rys. 97.5 (T. Marciniuk), s. 340 – rys. 100.1 (T. Marciniuk), s. 341 – rys. 100.2–100.5 (T. Marciniuk), s. 342 – rys. 100.6–100.7 (T. Marciniuk), s. 343 – rys. 100.8–100.10 (T. Marciniuk), s. 350 – rys. 102.1 (T. Marciniuk), s. 351 – rys. 102.2 (T. Marciniuk), s. 360 – rys. 104.1 (T. Marciniuk), s. 381–389 – płyty główne (T. Marciniuk), s. 390–408 – procesory (T. Marciniuk)

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne oświadczają, że podjęły starania mające na celu dotarcie do właścicieli i dysponentów praw autorskich wszystkich zamieszczonych utworów. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, przytaczając w celach dydaktycznych utwory lub fragmenty, postępują zgodnie z art. 29 ustawy o prawie autorskim. Jednocześnie Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne oświadczają, że są jedynym podmiotem właściwym do kontaktu autorów tych utworów lub innych podmiotów uprawnionych w wypadkach, w których twórcy przysługuje prawo do wynagrodzenia.