



Ewa Ross, Jacek Ross

# Unity i C#

PODSTAWY PROGRAMOWANIA GIER

Helion 

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz Wydawnictwo HELION dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz Wydawnictwo HELION nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Redaktor prowadzący: Małgorzata Kulik

Projekt okładki: Studio Gravite / Olsztyn  
Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki

Grafika na okładce została wykorzystana za zgodą Shutterstock.com

Wydawnictwo HELION  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE  
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

<http://helion.pl/user/opinie/unityc>

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Kody źródłowe wybranych przykładów dostępne są pod adresem:

<ftp://ftp.helion.pl/przyklady/unityc.zip>

ISBN: 978-83-283-4390-0

Copyright © Ewa Ross, Jacek Ross 2018

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

# Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	<b>9</b>
O czym jest książka? .....	9
Ale czy na pewno przeciętna osoba bez wrodzonych cech programisty może się nauczyć programować? .....	11
Struktura książki .....	11
<b>Lekcja 1. Programowanie w C# i Unity — szybki start</b> .....	<b>13</b>
Instrukcja instalacji programów Unity i Visual Studio .....	13
Unity i Visual Studio — pierwsze uruchomienie i utworzenie pierwszego projektu .....	17
Informacje o Unity i Visual Studio .....	17
Utworzenie pierwszego projektu .....	17
Główne okna Unity .....	18
Uruchomienie Visual Studio .....	19
Okna Unity oraz wstawienie pierwszych obiektów na scenę .....	22
Podstawowe okna Unity .....	22
Zasoby i prefabrykaty .....	23
Wstawienie obiektów na scenę .....	23
Modyfikacja obiektów poprzez okno inspektora .....	24
Uruchomienie gry .....	25
Podstawowe komponenty: Transform, Collider, Renderer i Rigidbody .....	25
Komponenty ogólnie .....	25
Komponent Transform .....	26
Komponent Renderer .....	27
Komponent Collider .....	27
Komponent Rigidbody .....	27

Pierwszy własny skrypt C# i pierwszy własny komponent .....	28
Dodanie własnego komponentu .....	28
Kod źródłowy komponentu .....	28
Komentarze w kodzie programu .....	29
Dodanie parametru do komponentu .....	29
Komponent a klasa .....	30
Funkcje. Specjalne funkcje komponentów Unity.	
Użycie funkcji OnCollisionEnter .....	31
Obiekty i pobieranie komponentów jako obiektów.	
Zmiana parametrów i pól obiektu .....	32
Bardziej zaawansowany sposób wykonania zadania (opcjonalnie) .....	32
Kompilacja projektu w Unity .....	34
Porady i pomoc w poruszaniu się po programach Unity i Visual Studio .....	35
Mam otwarte Unity, ale nie widać sceny i obiektów .....	35
Nie umiem otworzyć Visual Studio tak,	
aby otwierało mój projekt i moje pliki źródłowe .....	35
Zadania do samodzielnego wykonania .....	36
Zadanie 1. Rozbudowa projektu ObjectClicker — część I .....	36
Zadanie 2. Rozbudowa projektu ObjectClicker — część II .....	37
Zadanie 3. Rozbudowa projektu ObjectClicker — część III .....	38
Zadanie 4. Rozbudowa projektu ObjectClicker — część IV .....	40
<b>Lekcja 2. Informacja, algorytm, kompilacja .....</b>	<b>45</b>
Informacja a algorytm .....	45
W świecie komputerów informacja jest wszystkim .....	45
W świecie komputerów programista jest najważniejszy .....	46
Sposób zapisu informacji to też informacja .....	46
Algorytm. Główna rola programisty polega	
na zapisaniu algorytmu w języku programowania .....	46
Do przemyślenia .....	47
Algorytmy .....	47
Algorytm Pieczenie ciasta .....	47
Algorytm obliczania pola powierzchni koła .....	50
Zapis algorytmu w schemacie blokowym na przykładzie algorytmu gry 3-5-8 .....	51
Zapis algorytmu gry 3-5-8 w pseudokodzie .....	53
Dokumentacja oraz procesy tworzenia gier .....	53
Metody tworzenia gier i programów .....	53
Role w projekcie .....	54
Dokumentacja projektowa .....	56

---

Kompilacja projektu w Unity i Visual Studio, biblioteki, pliki projektu .....	58
Kompilacja projektu w Unity .....	58
Pliki bibliotek .....	59
Pliki projektu i rozwiązań .....	60
Inne pliki i katalogi .....	61
Kompilacja kodu źródłowego w Visual Studio .....	61
Zadania do samodzielnego wykonania .....	62
Samodzielne utworzenie dokumentacji projektowej gry .....	62
<b>Lekcja 3. Typy danych, zmienne, funkcje i klasy .....</b>	<b>63</b>
Jak manipulować obiektami na scenie 3D w Unity .....	63
Przybornik narzędzi .....	63
Przyciąganie podczas przesuwania .....	64
Szybkie debugowanie zmiennych w Unity i VS .....	64
Typy danych i zmienne .....	66
Typy danych i zmienne .....	66
Rzutowanie zmiennych .....	69
Funkcje .....	69
Klasy — część I .....	72
<b>Lekcja 4. Instrukcje warunkowe .....</b>	<b>75</b>
Instrukcje warunkowe — część I .....	75
Zadania do samodzielnego wykonania .....	77
Projekt JakimJestemTypem — część I .....	77
ProjektRosliny — część I .....	79
ProjektRosliny — część II .....	81
Projekt JakimJestemTypem — część II .....	85
<b>Lekcja 5. Typy danych, klasy, instrukcje warunkowe — ciąg dalszy.</b>	
<b>Programowanie w Unity .....</b>	<b>89</b>
Klasy — część II .....	89
Dziedziczenie klas .....	89
Tworzenie nowych obiektów .....	92
Złożenia wywołań metod i pól .....	92
Słowo kluczowe this .....	93
Rzutowanie typów obiektowych .....	94

Instrukcje warunkowe — część II .....	95
Zagnieżdżanie warunków .....	95
Kolejność obliczeń .....	96
Operator ! .....	96
Zadanie do samodzielnego wykonania .....	97
Projekt JakimJestemTypem — część III .....	97
Programowanie komponentów Unity .....	100
Funkcje Update i OnGUI .....	100
Zmiana pozycji obiektu sceny w hierarchii obiektów .....	102
Aktywność obiektu .....	103
GameObject.Find .....	103
Zadania do samodzielnego wykonania .....	104
ProjektRosliny — część III .....	104
Gra 3-5-8 .....	108
<b>Lekcja 6. Kolekcje i pętle .....</b>	<b>113</b>
Kolekcje .....	113
Kolekcje ogólnie .....	113
Deklaracja i używanie tablic .....	113
Ćwiczenie .....	114
Pętle for i foreach .....	115
Pętla for .....	115
Przykłady pętli for .....	116
Zadanie do samodzielnego wykonania .....	119
Ćwiczenie pętli for .....	119
Pętla foreach .....	119
Zadania do samodzielnego wykonania .....	121
Ćwiczenie pętli foreach .....	121
Projekt ObjectClicker— część V .....	122
Pętla while .....	123
Pętla while .....	123
Zadanie do samodzielnego wykonania .....	125
Projekt ObjectClicker — część VI — wersja z pętlą while.....	125
Podsumowanie tematyki pętli .....	125
Zadania do samodzielnego wykonania .....	126
ProjektRosliny — część IV .....	126
Gra MicroAbrix .....	130

<b>Lekcja 7. Cykl życia obiektów, przestrzenie nazw, instrukcja switch, typ string, debugowanie .....</b>	<b>133</b>
Konstruktory i przeciążanie metod .....	133
Konstruktory. Cykl życia obiektów .....	133
Przeciążanie metod .....	134
Widoczność zmiennych .....	136
Widoczność zmiennych wewnątrz bloków .....	136
Pola klasy .....	137
Inne sposoby przekazywania parametrów: out i ref .....	139
Pola statyczne klasy .....	141
Przestrzenie nazw .....	142
Instrukcja switch .....	143
Instrukcja switch .....	143
Instrukcje break i continue .....	144
Typ string .....	144
Typy danych string i char .....	144
Metody i pola klasy String .....	145
Klasa StringBuilder .....	145
Konwersja liczb na tekst i odwrotnie .....	146
Debugowanie w Visual Studio .....	146
Podłączenie Visual Studio do gry uruchomionej w Unity .....	146
Stos wywołań .....	148
Podgląd i modyfikacja wartości zmiennych .....	148
Kontynuacja wykonania programu po pułapce .....	149
Zadania do samodzielnego wykonania .....	150
Projekt FixMe1 .....	150
Projekt FixMe2 .....	152
Uszkodzony ProjektRosliny — część V .....	155
 <b>Lekcja 8. Typ enum. Użycie gotowego kodu .....</b>	 <b>161</b>
Typ wyliczeniowy — Enum .....	161
Typ enum .....	161
Rzutowanie typu enum .....	162
Wyszukiwanie i użycie dokumentacji technicznej.	
Wykorzystanie gotowego kodu .....	163
Pomoc techniczna Unity i Visual Studio .....	163
Uzyskiwanie pomocy w internecie .....	165

Zakup zasobów. Unity Asset Store .....	165
Wady i zalety używania gotowego kodu .....	167
Zadania do samodzielnego wykonania .....	169
Gotowy projekt Tanks! .....	169
<b>Skorowidz .....</b>	<b>171</b>



## Lekcja 4.

# Instrukcje warunkowe

## Instrukcje warunkowe — część I

Podczas omawiania algorytmów widzieliśmy, jak wykonanie kodu programu może rozgałęziać się w zależności od pewnego warunku. Przykładowo, jeśli zmienna  $X$  ma wartość większą niż 10, dodaj do niej 1, a jeśli mniejszą, dodaj 2. Zapisuje się to tak jak na listingu 4.1.

**LISTING 4.1.** Przykład instrukcji warunkowej

---

```
if (X > 10)
    X += 1;
else
    X += 2;
```

---

W nawiasach po słowie kluczowym `if` powinien znaleźć się **warunek** — zestaw obliczeń, których wynikiem jest `true` (tak) albo `false` (nie). Następnie pojawia się operacja (tutaj: dodania wartości 1 do  $X$ ), która jest wykonywana, jeśli warunek ma wartość `true`. Po słowie kluczowym `else` możemy wpisać operację wykonywaną, jeśli warunek ma wartość `false`. Część po `else` nie jest wymagana.

Zamiast pojedynczej operacji można wpisać wiele operacji, umieszczając je w nawiasach klamrowych jak na listingu 4.2.

**LISTING 4.2.** Przykład rozbudowanej instrukcji warunkowej

---

```
if (X > 10)
{
    X += 1;
    Y = 0;
}
else
{
    X += 2;
    Y = -1;
}
```

---

Jako warunku można użyć również zmiennej typu `bool`.

Operatory, które służą do tworzenia warunków, to:

- `==`, czyli operator równości, np. `A == B` zwraca `true`, tylko jeśli `A` ma taką wartość jak `B`;
- `!=`, czyli operator różnicy, np. `A != B` zwraca `true`, tylko jeśli `A` ma inną wartość niż `B`;
- `>` lub `<`, czyli operatory większości i mniejszości, np. `A > B` zwraca `true`, tylko jeśli `A` jest większe niż `B`;
- `>=` lub `<=`, czyli operatory „większy lub równy” oraz „mniejszy lub równy”, np. `A <= B` zwraca `true`, tylko jeśli `A` jest mniejsze lub równe `B`.

Operatory te można bez przeszkód stosować na typach prostych takich jak `int` czy `bool`, ale na typach obiektowych można stosować tylko operatory `==` i `!=`, które sprawdzają, czy dwie zmienne mają przypisany dokładnie ten sam obiekt.

Specjalną wartością dla zmiennych obiektowych jest `null`. Oznacza ona, że nie jest przypisany żaden obiekt. Uwaga: próba wywołania funkcji dla zmiennej obiektowej o wartości `null` zawsze skończy się błędem wykonania programu. Dobrą praktyką jest więc sprawdzanie, czy taka wartość jest przypisana do zmiennej, zawsze kiedy nie ma co do tego absolutnej pewności — jak np. na listingu 4.3.

---

**LISTING 4.3.** Przykład użycia słowa kluczowego `null`

---

```
void Funkcja(JakasKlasa1 JakasZmienna)
{
    if (JakasZmienna != null)
        JakasZmienna.CiekawaFunkcja(7);
}
```

---

Gdyby do funkcji `Funkcja` w parametrze `JakasZmienna` trafiła wartość `null`, wywołanie metody `CiekawaFunkcja` zwróciłoby błąd. Sprawdzamy jednak za pomocą warunku, czy w zmiennej znajduje się `null`. Jeśli nie, na pewno jest to jakiś obiekt, dla którego możemy wywołać metodę `CiekawaFunkcja`.

# Zadania do samodzielnego wykonania

## Projekt JakimJestemTypem — część I

Czas: około 30 – 40 minut.

### Zadanie

Zadaniem kursanta jest utworzenie prostej gry (można wykorzystać jeden z projektów z lekcji 1.), w której będzie się znajdować kilka brył 3D mających jeden z trzech komponentów:

- komponent z polem typu całkowitego,
- komponent z polem typu zmiennoprzecinkowego,
- komponent z polem typu bool.

Obiekt `RigidbodyFPSController` z gry powinien posiadać komponent o nazwie `Gracz`, którego zadaniem będzie zbadanie po zaistnieniu kolizji z jedną z brył, jaki komponent posiada bryła, a następnie pobranie z niego wartości i dodanie do wewnętrznej sumy:

- wartości pola całkowitego,
- wartości pola zmiennoprzecinkowego zrzutowanej na typ całkowity,
- 1, jeżeli wartość pola typu bool to true.

Po każdym dodaniu `Gracz` powinien wypisać na konsoli aktualną wartość wewnętrznej sumy.

### Rozwiązanie

Plik `Gracz.cs`:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Gracz : MonoBehaviour {
    private float Suma;
    void Start () {
        Suma = 0f;
    }
    private void OnCollisionEnter(Collision collision)
    {
        KomponentZLiczbaCalkowita ObiektZLiczbaCalkowita =
            ↳collision.collider.GetComponent<KomponentZLiczbaCalkowita>();
        KomponentZLiczbaZmiennoprzecinkowa ObiektZLiczbaZmiennoprzec =
            ↳collision.collider.GetComponent<KomponentZLiczbaZmiennoprzecinkowa>();
        KomponentZPolemBool ObiektZPolemBool =
            ↳collision.collider.GetComponent<KomponentZPolemBool>();
    }
}
```

```

if(ObiektZLiczbaCalkowita != null)
{
    int wartosc = ObjektZLiczbaCalkowita.Liczba;
    Debug.Log("Trafiony ma typ z liczbą całkowitą: " + wartosc.ToString());
    Suma = Suma + wartosc;
} else if (ObiektZLiczbaZmiennoprzec != null)
{
    int wartosc = (int)ObiektZLiczbaZmiennoprzec.Liczba;
    Debug.Log("Trafiony ma typ z liczbą zmiennoprzecinkową, zmieniamy ją na: " +
↳wartosc.ToString());
    Suma = Suma + wartosc;
}
} else if (ObiektZPoleBool != null)
{
    int wartosc = 0;
    if(ObiektZPoleBool.PoleBool == true )
    {
        wartosc = 1;
        Debug.Log("Trafiony ma typ z polem bool o wartości true, dodajemy 1 do sumy");
    } else Debug.Log("Trafiony ma typ z polem bool o wartości false");
    Suma = Suma + wartosc;
}
}
Debug.Log("Suma wynosi: " + Suma.ToString());
}
}

```

Plik *KomponentZLiczbaCalkowita.cs*:

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class KomponentZLiczbaCalkowita : MonoBehaviour {
    public int Liczba;
}

```

Plik *KomponentZLiczbaZmiennoprzecinkowa.cs*:

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class KomponentZLiczbaZmiennoprzecinkowa : MonoBehaviour {
    public float Liczba;
    // Update is called once per frame
    void Update () {
        int JestemIntem;
        float JestemFloatem = 2.7f;
        JestemIntem = (int)JestemFloatem;
    }
}

```

Plik *KomponentZPolemBool.cs*:

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

```

```
public class KomponentZPolemBool : MonoBehaviour {  
    public bool PoleBool;  
}
```

## ProjektRosliny — część I

Czas: około 45 – 60 minut.

### Zadanie

W lekcji 2. jedno z zadań dodatkowych związane było z projektem o nazwie *ProjektRosliny*. Kursant miał za zadanie utworzenie dokumentacji projektowej do takiej właśnie gry. Nadszedł teraz czas na utworzenie rozwiązania dla pierwszej wersji tej gry.

Celem gry jest podniesienie sadzonek (po jednej) i zanieśenie ich do doniczek. Kliknięcie w doniczkę, gdy gracz niesie sadzonkę, powoduje zasadzenie drzewa. Gra kończy się, gdy gracz zasadzi poprawnie co najmniej 3 drzewa.

W projekcie o nazwie *ProjektRosliny\_szablon* znajdziesz puste sceny zawierające zasoby graficzne niezbędne do realizacji gry, w tym m.in. sadzonki w grupie obiektów *Sadzonki*, rośliny dorosłe w grupie obiektów *Rosliny* oraz doniczki w grupie obiektów *Doniczki*.

### Podpowiedź

Utwórz komponenty *Doniczka*, *Sadzonka* i *Gracz*. Niech komponent *Gracz* będzie przypisany do obiektu *FPSRigidbodyController* i niech zapamiętuje, czy gracz niesie sadzonkę, za pomocą publicznej zmiennej typu *Sadzonka*. Komponent *Doniczka* może reagować na dotknięcie swojego obiektu na scenie uruchomieniem funkcji *OnCollisionEnter* i wprowadzeniem odpowiednich zmian związanych z obiektami sadzonek i roślin. Powiąż sadzonkę z odpowiadającą jej rośliną, dodając w klasie *Sadzonka* publiczne pole typu *GameObject*. Do pola typu *GameObject* w edytorze Unity możesz przypisać dowolny obiekt, posiadający dowolną liczbę i typ komponentów.

### Rozwiązanie

Plik *Gracz.cs*:

```
using System.Collections;  
using System.Collections.Generic;  
using UnityEngine;  
  
public class Gracz : MonoBehaviour {  
    public Sadzonka NiesionaSadzonka;  
    private int LiczbaPosadzonychRoslin;  
    // Use this for initialization  
    void Start () {  
        LiczbaPosadzonychRoslin = 0;  
    }  
    public void PosadzonoRosline()  
    {
```

```

//przestajemy nieść sadzonkę, właśnie ją zasadziliśmy
NiesionaSadzonka = null;

//sprawdzamy, ile roślin zostało już posadzonych
LiczbaPosadzonychRoslin++;
if(LiczbaPosadzonychRoslin == 3)
{
    //zwycięstwo!
    Debug.Log("Zwycięstwo!!!");
    Collider ColliderGracza = GetComponent<Collider>();
    ColliderGracza.enabled = false;
}
}
}

```

Plik *Doniczka.cs*:

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Doniczka : MonoBehaviour {
    private void OnCollisionEnter(Collision collision)
    {
        Gracz obiektGracz = collision.collider.GetComponent<Gracz>();
        //uwaga! sprawdzamy, czy gracz cokolwiek niesie, aby próba wejścia na doniczkę bez sadzonki nie
        //spowodowała błędu
        if (obiektGracz.NiesionaSadzonka != null)
        {
            Sadzonka doZasadzeniaSadzonka = obiektGracz.NiesionaSadzonka;
            GameObject doZasadzeniaRoslina = doZasadzeniaSadzonka.Roslina;
            //włączamy roślinę
            Transform transformRosliny = doZasadzeniaRoslina.GetComponent<Transform>();
            //GetComponentInChildren<Renderer>() szuka komponentu Renderer w podobiektach tego obiektu;
            //szukamy renderera obiektu o nazwie RoslinaX_Obiekt
            Renderer rendererRosliny = transformRosliny.GetComponentInChildren<Renderer>();
            rendererRosliny.enabled = true;
            //przemieszczamy roślinę, aby znalazła się w doniczce
            Transform transformDoniczki = GetComponent<Transform>();
            Vector3 pozycja = transformRosliny.position;
            pozycja.x = transformDoniczki.position.x;
            pozycja.y = transformDoniczki.position.y;
            pozycja.z = transformDoniczki.position.z;
            transformRosliny.position = pozycja;
            //powiadamy obiekt gracza, że została posadzona roślina
            obiektGracz.PosadzonoRosline();
        }
        else
            Debug.Log("Gracz nie ma sadzonki.");
    }
}

```

Plik *Sadzonka.cs*:

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

```

```
public class Sadzonka : MonoBehaviour {
    public GameObject Roslina;
    // Use this for initialization
    void Start () {
        // sprawdzamy, czy w edytorze na pewno zostało ustawione pole Roslina
        if (Roslina == null)
            Debug.LogError("Brak ustawienia pola Roslina! ");
        // na starcie dorosła roślina ma zniknąć
        Transform transformRosliny = Roslina.GetComponent<Transform>();
        // GetComponentInChildren<Renderer>() szuka komponentu Renderer w podobiektach tego obiektu;
        // szukamy renderera obiektu o nazwie RoslinaX_Objekt
        Renderer rendererRosliny = transformRosliny.GetComponentInChildren<Renderer>();
        rendererRosliny.enabled = false;
    }
    private void OnCollisionEnter(Collision collision)
    {
        Gracz obiektGracz = collision.collider.GetComponent<Gracz>();
        obiektGracz.NiesionaSadzonka = this;
        // wyłączamy sadzonkę
        Transform transformSadzonki = GetComponent<Transform>();
        Renderer rendererSadzonki = transformSadzonki.GetComponentInChildren<Renderer>();
        Collider colliderSadzonki = transformSadzonki.GetComponentInChildren<Collider>();
        rendererSadzonki.enabled = false;
        colliderSadzonki.enabled = false;
    }
}
```

## ProjektRosliny — część II

Czas: około 90 minut.

### Zadanie

Grę utworzoną w poprzednim zadaniu, *ProjektRosliny*, rozbuduj do drugiej wersji. W kilku miejscach na ziemi powinny leżeć konewki. Gracz może podnieść konewkę i nieść ją równocześnie z sadzonką. Dotknięcie doniczki, gdy gracz niesie sadzonkę, powinno spowodować posadzenie sadzonki (w doniczce powinna pojawić się mała roślina), a dotknięcie doniczki, gdy jest w niej sadzonka i gracz niesie konewkę, powinno powodować, że wyrośnie drzewo. Warunki zwycięstwa nie zmieniają się, ale gracz może też przegrać — zablokuje się, jeżeli weźmie więcej niż jedną konewkę naraz.

W materiałach dołączonych do książki znajdziesz katalog *WateringCan*, a w nim zasoby graficzne dla konewki (w tym gotowy do użycia na scenie obiekt-prefabrykat o nazwie *WateringCanPrefab*).

### Podpowiedź

Rozmiar kodu źródłowego rośnie i niektóre jego fragmenty są coraz bardziej rozbudowane albo wykonywane kilka razy. Przykładowo, z pewnością trzeba będzie kilka razy zmieniać ustawienie, czy sadzonka jest widoczna, czy nie. W takich przypadkach do dobrych praktyk należy przeniesienie fragmentu kodu, który za dane działanie odpowiada,

do osobnej funkcji. Dobrym miejscem jest klasa *Sadzonka*. Takie modyfikacje kodu źródłowego pod wpływem nowych wymagań są typowe dla programowania zwinnego i nazywają się **refaktoryzacją**.

Gra zawiera już sporo logiki działań i nie jest całkowicie liniowa. Może się zdarzyć, że źle zakodujesz któryś z warunków i w trakcie testowania gry pojawi się błąd spowodowany odwołaniem do pola w obiekcie `null`. Unity wyświetla wówczas w konsoli szczegółową informację o tym, w którym pliku źródłowym i w której jego linii wystąpił błąd, np.:

```
NullReferenceException: Object reference not set to an instance of an object
↳Doniczka.OnCollisionEnter(UnityEngine.Collision collision) (at Assets/Doniczka.cs:22)
```

W tym przypadku warto zajrzeć do pliku *Doniczka.cs* (komponent *Doniczka*), do linii o numerze 22 (numery linii wypisane są po lewej stronie okna z kodem źródłowym). W dalszej części kursu dowiesz się jeszcze, jak zatrzymać wykonanie programu w konkretnej linii i jak badać stan zmiennych w tym momencie.

## Rozwiązanie

Plik *Gracz.cs*:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Gracz : MonoBehaviour {
    public Sadzonka NiesionaSadzonka;
    public bool NiesionaKonewka;
    private int LiczbaPosadzonychRoslin;
    // Use this for initialization
    void Start () {
        LiczbaPosadzonychRoslin = 0;
    }
    public void PosadzonoSadzonke()
    {
        // przestajemy nieść sadzonkę, właśnie ją zasadziliśmy
        NiesionaSadzonka = null;
    }
    public void WyrosloDrzewo()
    {
        // przestajemy nieść sadzonkę, właśnie ją zasadziliśmy, nie niesiemy też już konewki
        NiesionaSadzonka = null;
        NiesionaKonewka = false;
        // sprawdzamy, ile roślin zostało już posadzonych
        LiczbaPosadzonychRoslin++;
        if(LiczbaPosadzonychRoslin == 3)
        { // zwycięstwo!
            Debug.Log("Zwycięstwo!!!");
            Collider ColliderGracza = GetComponent<Collider>();
            ColliderGracza.enabled = false;
        }
    }
}
```



Plik *Doniczka.cs*:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Doniczka : MonoBehaviour {
    public Sadzonka posadzonaSadzonka;
    // Use this for initialization
    void Start () {
        posadzonaSadzonka = null;
    }

    // Update is called once per frame
    void Update () {
    }
    private void OnCollisionEnter(Collision collision)
    {
        Gracz obiektGracz = collision.collider.GetComponent<Gracz>();
        // sprawdzamy, czy gracz próbuje podlać sadzonki w doniczce
        if (posadzonaSadzonka != null && obiektGracz.NiesionaKonewka)
        {
            NiechWyrosnieDrzewo(obiektGracz);
        }
        // sprawdzamy, czy gracz niesie sadzonkę do posadzenia;
        // uwaga: gracz może posadzić sadzonkę na miejscu innej sadzonki — przegra wówczas grę
        else if (obiektGracz.NiesionaSadzonka != null)
        {
            posadzonaSadzonka = obiektGracz.NiesionaSadzonka;
            // przenosimy sadzonkę w nowe miejsce
            Transform transformSadzonki = posadzonaSadzonka.GetComponent<Transform>();
            Transform transformDoniczki = GetComponent<Transform>();
            Vector3 pozycja = transformSadzonki.position;
            pozycja.x = transformDoniczki.position.x;
            pozycja.y = transformDoniczki.position.y;
            pozycja.z = transformDoniczki.position.z;
            transformSadzonki.position = pozycja;
            posadzonaSadzonka.WlaczRenderer(true);
            obiektGracz.PosadzonoSadzonke();
        }
        else
            Debug.Log("Gracz nie ma sadzonki.");
    }
    // jeśli wszystkie warunki zostaną spełnione, wywołamy tę funkcję, aby wyrosło drzewo;
    // w 1. wersji projektu kod ten znajdował się w funkcji OnCollisionEnter,
    // ale gdy rozmiar kodu pojedynczej funkcji rośnie, dla czytelności warto go podzielić
    private void NiechWyrosnieDrzewo(Gracz obiektGracz)
    {
        GameObject doZasadeniaRoslina = posadzonaSadzonka.Roslina;
        // włączamy roślinę
        Transform transformRosliny = doZasadeniaRoslina.GetComponent<Transform>();
        // GetComponentInChildren<Renderer>() szuka komponentu Renderer w podobiektach tego obiektu;
        // szukamy renderera obiektu o nazwie RoslinaX_Objekt
        Renderer rendererRosliny = transformRosliny.GetComponentInChildren<Renderer>();
        rendererRosliny.enabled = true;
        // przemieszczamy roślinę, tak aby znalazła się w doniczce
```

```

    Transform transformDoniczki = GetComponent<Transform>();
    Vector3 pozycja = transformRosliny.position;
    pozycja.x = transformDoniczki.position.x;
    pozycja.y = transformDoniczki.position.y;
    pozycja.z = transformDoniczki.position.z;
    transformRosliny.position = pozycja;
    // wyłączamy sadzonkę w doniczce
    posadzonaSadzonka.WlaczRenderer(false);
    // powiadamiamy obiekt gracza, że została posadzona roślina
    obiektGracz.WyrosloDrzewo();
    // rośnie już drzewo, a nie sadzonka
    posadzonaSadzonka = null;
}
}

```

### Plik Sadzonka.cs:

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Sadzonka : MonoBehaviour {
    public GameObject Roslina;
    // Use this for initialization
    void Start () {
        // sprawdzamy, czy w edytorze na pewno zostało ustawione pole Roslina
        if (Roslina == null)
            Debug.LogError("Brak ustawienia pola Roslina! ");
        // na starcie dorosła roślina ma zniknąć
        Transform transformRosliny = Roslina.GetComponent<Transform>();
        // GetComponentInChildren<Renderer>() szuka komponentu Renderer w podobiektach tego obiektu;
        // szukamy renderera obiektu o nazwie RoslinaX_Obiekt
        Renderer rendererRosliny = transformRosliny.GetComponentInChildren<Renderer>();
        rendererRosliny.enabled = false;
    }
    private void OnCollisionEnter(Collision collision)
    {
        Gracz obiektGracz = collision.collider.GetComponent<Gracz>();
        obiektGracz.NiesionaSadzonka = this;
        // wyłączamy sadzonkę
        WlaczRenderer(false);
        WlaczCollider(false);
    }
    public void WlaczCollider(bool CzyWlaczyc)
    {
        Collider ColliderSadzonki = GetComponentInChildren<Collider>();
        ColliderSadzonki.enabled = CzyWlaczyc;
    }
    public void WlaczRenderer(bool CzyWlaczyc)
    {
        Renderer RendererSadzonki = GetComponentInChildren<Renderer>();
        RendererSadzonki.enabled = CzyWlaczyc;
    }
}
}

```

Plik *Konewka.cs*:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Konewka : MonoBehaviour {
    private void OnCollisionEnter(Collision collision)
    {
        Gracz obiektGracz = collision.collider.GetComponent<Gracz>();
        obiektGracz.NiesionaKonewka = true;
        //wyluczamy tę konewkę
        Collider colliderKonewki = GetComponent<Collider>();
        gameObject.SetActive(false);
        colliderKonewki.enabled = false;
    }
}
```

## Projekt JakimJestemTypem — część II

Czas: około 60 minut.

### Zadanie

Projekt *JakimJestemTypem* należy rozbudować o nowy komponent, który zamiast pola z typem prostym będzie zawierał trzy pola z typami obiektowymi. Tymi typami będą klasy, które utworzyliśmy w trakcie lekcji (a więc komponenty z typami prostymi).

Inaczej mówiąc, w rozwiązaniu powinien pojawić się następujący schemat:

- KomponentzPolemObiektowym,
- pole ObiektZIntem typu KomponentZLiczbaCalokowita,
- pole ObiektZFloatem typu KomponentZLiczbaZmiennoprzecinkowa,
- pole ObiektZBoolem typu KomponentZPolemBool.

KomponentzPolemObiektowym powinien mieć funkcję, która sama wyznaczy sumę dla posiadanych przez niego obiektów.

Gdy skończysz, poeksperymentuj według własnego uznania, dodając więcej obiektów na scenę, dodatkowe złożone komponenty itp.

### Podpowiedź

Pola obiektowe uzupełnij w edytorze (w przyszłości dowiesz się, jak tworzyć nowe obiekty w kodzie). Aby to zrobić, najpierw musi istnieć obiekt na scenie z odpowiednim komponentem. Utwórz kilka ukrytych obiektów bez reprezentacji graficznej, które będą posiadały wyłącznie komponent Transform i ten z komponentów z lekcji, który chcesz zastosować i przypisać do pola obiektowego.

## Rozwiązanie

Plik *Gracz.cs*:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Gracz : MonoBehaviour {
    private float Suma;
    // Use this for initialization
    void Start () {
        Suma = 0f;
    }
    private void OnCollisionEnter(Collision collision)
    {
        KomponentZLiczbaCalkowita ObiektZLiczbaCalkowita =
            ↳collision.collider.GetComponent<KomponentZLiczbaCalkowita>();
        KomponentZLiczbaZmiennoprzecinkowa ObiektZLiczbaZmiennoprzec =
            ↳collision.collider.GetComponent<KomponentZLiczbaZmiennoprzecinkowa>();
        KomponentZPolemBool ObiektZPoleBool =
            ↳collision.collider.GetComponent<KomponentZPolemBool>();
        KomponentZPolemObiektowym ObiektZObiektami =
            ↳collision.collider.GetComponent<KomponentZPolemObiektowym>();
        if (ObiektZLiczbaCalkowita != null)
        {
            int wartosc = ObiektZLiczbaCalkowita.Liczba;
            Debug.Log("Trafiony ma typ z liczbą całkowitą: " + wartosc.ToString());
            Suma = Suma + wartosc;
        }
        if (ObiektZLiczbaZmiennoprzec != null)
        {
            int wartosc = (int)ObiektZLiczbaZmiennoprzec.Liczba;
            Debug.Log("Trafiony ma typ z liczbą zmiennoprzecinkową, zmieniamy ją na: " +
                ↳wartosc.ToString());
            Suma = Suma + wartosc;
        }
        if (ObiektZPoleBool != null)
        {
            int wartosc = 0;
            if(ObiektZPoleBool.PoleBool == true )
            {
                wartosc = 1;
                Debug.Log("Trafiony ma typ z polem bool o wartości true, dodajemy 1 do sumy");
            } else Debug.Log("Trafiony ma typ z polem bool o wartości false");
            Suma = Suma + wartosc;
        }
        if (ObiektZObiektami != null)
        {
            int wartosc = ObiektZObiektami.PodajSwojaSume();
            Debug.Log("Suma dla komponentu z polami obiektowymi wynosi: " +
                ↳wartosc.ToString());
            Suma = Suma + wartosc;
        }
        Debug.Log("Suma wynosi: " + Suma.ToString());
    }
}
```

Plik *KomponentZPolemObiektowym.cs*:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class KomponentZPolemObiektowym : MonoBehaviour {
    public KomponentZLiczbaCalkowita ObiektZIntem;
    public KomponentZLiczbaZmiennoprzecinkowa ObiektZFloatem;
    public KomponentZPolemBool ObiektZBoolem;
    public int PodajSwojaSume()
    {
        int Suma = 0;
        if (ObiektZIntem != null)
            Suma += ObiektZIntem.Liczba;
        if (ObiektZFloatem != null)
            Suma += (int)ObiektZFloatem.Liczba;
        if (ObiektZBoolem != null)
            if (ObiektZBoolem.PoleBool == true)
                Suma++;
        return Suma;
    }
}
```

Pliki *KomponentZLiczbaCalkowita.cs*, *KomponentZLiczbaZmiennoprzecinkowa.cs* i *KomponentZPolemBool.cs* są takie same jak w zadaniu „Projekt JakimJestemTypem — część I”.



# Skorowidz

## A

- agile, 54
- aktywność obiektu, 103
- algorytm, 46
  - obliczania pola powierzchni koła, 50
  - Pieczenie ciasta, 47
- architektura projektu, 58

## B

- biblioteka, 59
- błędy, 147
- breakpoint, 147

## C

- cykl życia
  - obiektu, 133
  - projektu, 54

## D

- debugowanie, 64
  - breakpoint, 147
  - kontynuacja wykonania programu, 149
  - modyfikacja wartości zmiennych, 148
  - podgląd wartości zmiennych, 148
  - w Visual Studio, 146
- deklaracja
  - tablic, 113
  - zmiennych, 67
- destruktor, 134
- diagram klas, 57
- dodanie
  - parametru do komponentu, 29
  - własnego komponentu, 28
- dokumentacja, 53
  - fabuła gry, 57
  - mechanika gry, 56
  - projektowa, 56

- techniczna, 163
- wizja projektu, 56
- wymagań, 57
- dostęp
  - do metod, 91
  - do renderera, 32
- dziedziczenie klas, 89

## F

- FPS, frame per second, 100
- funkcja, 31, 69
  - OnCollisionEnter, 31
  - OnGUI, 100
  - Parse, 146
  - Update, 100, 101
- funkcje
  - prywatne, 71
  - publiczne, 71

## G

- gra MicroAbrix, 130
- GUI, 102

## H

- hierarchia obiektów, 102

## I

- indeks, 113
- informacja, 45
- instalacja
  - Unity, 13
  - Visual Studio, 13
- instrukcja
  - break, 143
  - continue, 144
  - switch, 143
- instrukcje warunkowe, 75, 95

**K**

klasa, 30, 32, 89  
 GameObject, 103  
 OpelAstra, 72  
 String, 145  
 StringBuilder, 145  
 klasy  
 dziedziczenie, 89  
 ogólne, 89  
 szczegółowe, 89  
 kolejność obliczeń, 96  
 kolekcje, 113  
 komentarze, 29  
 kompilacja projektu, 34  
 w Unity, 58  
 w Visual Studio, 61  
 komponent, 30, 32  
 Collider, 27  
 Renderer, 27  
 Rigidbody, 27  
 Transform, 26  
 komponenty  
 ogólne, 25  
 Unity, 100  
 konstruktor, 133  
 domyślny, 134  
 przeciążanie, 135  
 konwersja liczb, 146

**M**

metoda ToString, 146  
 metodologia  
 Scrum, 54  
 tradycyjna, 54  
 zwinna, 54  
 metody, 71  
 przeciążanie, 134  
 klasy String, 145  
 modyfikacja  
 obiektów, 24  
 wartości zmiennych, 148  
 modyfikator  
 out, 139, 140  
 ref, 140

**O**

obiekty, 32, 72  
 aktywność, 103  
 na scenie, 32  
 obracanie, 64  
 tworzenie, 92  
 zwracanie, 139  
 okna Unity  
 główne, 18  
 podstawowe, 22  
 okno  
 hierarchii obiektów, 18  
 inspektora, 18, 24  
 kompilacji, 59  
 widoku sceny, 18  
 operator  
 !, 96  
 !=, 76  
 ||, 68  
 <, 76  
 <=, 76  
 ==, 76  
 >, 76  
 >=, 76  
 &&, 68  
 as, 94  
 is, 95  
 otwieranie projektu, 20

**P**

pętla  
 for, 115, 116, 125  
 foreach, 119, 126  
 while, 123, 126  
 pętle  
 instrukcja break, 144  
 instrukcja continue, 144  
 pierwszy  
 komponent, 28  
 projekt, 17  
 skrypt, 28  
 platforma .NET, 17  
 plik  
 DoDestrukcji.cs, 131  
 Doniczka.cs, 80, 106, 128, 159  
 GłównySkrypt.cs, 150, 152  
 GłównySkryptPoprawnie.cs, 151, 154



Gracz.cs, 77, 79, 82, 86, 98, 105, 127, 131  
 Jablko.cs, 99  
 Klikacz.cs, 122, 125  
 KomponentGracza.cs, 109, 119, 121  
 KomponentZLiczbaCalkowita.cs, 78  
 KomponentZLiczbaZmiennoprzecinkowa.cs, 78  
 KomponentZPolemBool.cs, 78  
 KomponentZPolemObiektowym.cs, 87  
 Konewka.cs, 85, 108  
 Owoc.cs, 99  
 Pojemnik.cs, 110  
 Sadzonka.cs, 80, 84, 107, 155  
 pliki  
   bibliotek, 59  
   projektu, 60  
 podgląd wartości zmiennych, 148  
 pola klasy, 71  
   dostępność, 138  
   statyczne, 141  
   String, 145  
   użycie, 137  
   widoczność, 138  
 pomoc techniczna, 163  
 prefabrykaty, 23, 32  
 programowanie  
   ekstremalne, 54  
   komponentów Unity, 100  
 projekt  
   FixMe1, 150  
   FixMe2, 152  
   ObjectClicker, 122  
   ProjektRosliny, 79, 104, 126, 155  
   Tanks!, 169  
 przeciążanie  
   konstruktorów, 135  
   metod, 134  
 przekazanie parametrów do funkcji, 70, 139  
   modyfikator out, 139  
   modyfikator ref, 140  
 przestrzenie nazw, 142  
 przesuwanie  
   obiektu, 63  
   sceny, 63  
 przybornik narzędzi, 63  
 przyciąganie podczas przesuwania, 64  
 przypadki użycia, 57

pseudokod, 53  
 pułapka w kodzie, 147, *Patrz także*  
   debugowanie

## R

ramki graficzne, 100  
 refaktoryzacja, 82  
 rola  
   Analityk, 54  
   Designer, 55  
   Dokumentalista, 55  
   Lider zespołu, 56  
   Menedżer, 56  
   Programista, 55  
   Projektant, 55  
   Tester, 55  
   Wdrożeniowiec, 55  
 rozciąganie obiektu, 64  
 rozwiązania, 60  
 rzutowanie  
   typów, 66  
   typów obiektowych, 94  
   typu enum, 162  
   zmiennych, 69

## S

scena, 23  
   3D, 63  
   otwieranie, 36  
   przesuwanie, 63  
   zmiana pozycji obiektu, 102  
 schemat blokowy, 51, 52  
 Scrum, 54  
 skalowanie obiektu, 64  
 skok warunkowy, 143  
 słowo kluczowe  
   break, 143  
   continue, 144  
   if, 75  
   new, 92  
   null, 76, 93  
   private, 91  
   protected, 91  
   public, 91  
   static, 141  
   this, 93  
   using, 142

sortowanie, 117  
 specyfikacja, *Patrz także* dokumentacja  
   wewnętrzna programu, 56  
   zewnętrzna programu, 57  
 stos wywołań, 148  
 szybkie GUI, 102

**T**

tablice, 113  
   deklaracja, 113  
   sortowanie elementów, 117  
   użycie, 114  
 tworzenie  
   gier i programów, 53  
   obiektów, 92  
   projektu, 17  
 typ danych  
   bool, 66, 68  
   float, 66, 67  
   enum, 161  
   int, 66  
   obiektyw, 92  
   string, 144  
 typy  
   proste, 66  
   wyliczeniowe, 161

**U**

UML, Unified Modeling Language, 57  
 Unity, 17  
 Unity Asset Store, 165  
 uruchomienie  
   gry, 25  
   Visual Studio, 19  
 uzyskiwanie pomocy, 165  
 użycie  
   dokumentacji technicznej, 163  
   funkcji OnCollisionEnter, 31  
   gotowego kodu, 167  
   instrukcji break, 144  
   instrukcji continue, 144  
   instrukcji switch, 143  
   klasy StringBuilder, 146  
   modyfikatora out, 140  
   pętli for, 117  
   pętli while, 123  
   pola klasy, 72, 137

pola statycznego, 141  
 przestrzeni nazw, 142  
 tablic, 113  
 typu string, 145  
 typu wyliczeniowego, 162  
 zmiennych, 67, 68

**V**

Visual Studio, 17

**W**

wartość null, 76, 93  
 warunek, 75  
 widoczność  
   metod i pól, 91  
   zmiennych, 136  
 wyszukiwanie błędów, 147  
 wyszukiwarka zasobów, 166  
 wywołania  
   przeciążonej metody, 135  
   wielokrotne, 92

**Z**

zagnieżdżanie warunków, 95  
 zakładka Project, 19  
 zakup zasobów, 165  
 zasoby, 23, 32  
 zmienne, 66  
   modyfikacja wartości, 148  
   podgląd wartości, 148  
   typu obiektowego, 73  
   użycie, 67  
 zwracanie obiektu, 139

# PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW  
w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

<http://program-partnerski.helion.pl>

## Zdobądź pracę marzeń – zostań programistą Unity!

- Poznaj środowisko pracy
- Naucz się tworzyć sceny
- Buduj ciekawe projekty

Unity to zintegrowane środowisko umożliwiające tworzenie trójwymiarowych i dwuwymiarowych gier oraz różnego rodzaju interaktywnych treści, takich jak wizualizacje i animacje komputerowe. Wieloplatformowość rozwiązania, prostota używania, bogate funkcje, możliwość generowania materiałów prezentowanych na różnych urządzeniach oraz obsługa różnych języków skryptowych zdecydowały o niezwykłej popularności Unity i spowodowały, że to jeden z najczęściej wykorzystywanych silników gier komputerowych.

Jeśli marzysz o karierze twórcy gier, lecz obawiasz się, że nie uda Ci się opanować sztuki programowania, przekonaj się, że to wcale nie jest takie trudne! Dzięki tej książce sprawnie i pewnie wkroczysz w świat tworzenia gier komputerowych za pomocą języka C# w środowisku Unity. Dowiesz się, co trzeba zrobić, aby opanować niezbędne podstawy. Za sprawą dobrze przemyślanych lekcji osiągniesz kolejne stopnie wtajemniczenia, a zadania i podpowiedzi umożliwią Ci utrwalenie wiedzy oraz sprawdzenie jej w praktyce. Bez nadmiaru teorii i prosto do celu – właśnie tak nauczysz się Unity!

- Instalacja i przegląd środowiska pracy
- Podstawowe operacje i komponenty Unity
- Tworzenie skryptów oraz kompilacja projektu
- Inżynieria oprogramowania, procesy i dokumentacja
- Podstawy programowania w języku C#
- Typy danych i konstrukcje programistyczne
- Debugowanie programu i używanie zewnętrznego kodu

## Tworzenie gier z Unity? To nic trudnego!

	<i>Sprawdź nasze szkolenia!</i>	<b>KOD KORZYŚCI</b> <i>Sięgnij po więcej!</i> 	
 <b>helion.pl</b>	 <b>AKADEMIA IT &amp; BUSINESS</b> <a href="http://WWW.SZKOLENIA.HELION.PL">WWW.SZKOLENIA.HELION.PL</a>	ISBN 978-83-283-4390-0  9 788328 343900	
 <b>HELION SA</b> ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice tel.: 32 230 98 63 helion@helion.pl			<b>INFORMATYKA W NAJLEPSZYM WYDANIU</b>