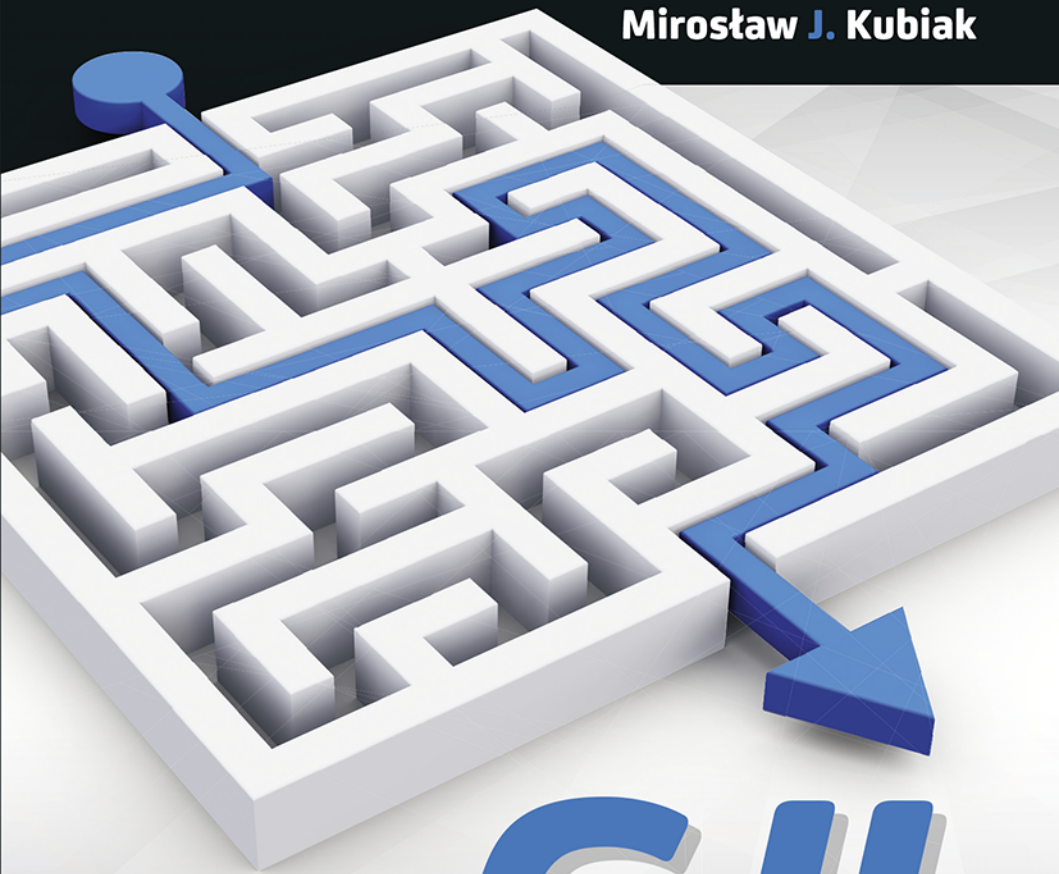
Mirosław J. Kubiak



C#

Zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami

WYDANIE III

Helion

Redaktor prowadzący: Małgorzata Kulik

Projekt okładki: Studio Gravite / Olsztyn
Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki
Grafika na okładce została wykorzystana za zgodą Shutterstock.com

Helion S.A.
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63
e-mail: *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/cshza3
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-283-8200-8

Printed in Poland.

Spis treści

Rozdział 2.

Instrukcje sterujące przebiegiem programu — instrukcje wyboru

W tym rozdziale przedstawiłem typowe zadania, wraz z przykładowymi rozwiązaniami, wykorzystujące instrukcje wyboru.

Instrukcje wyboru

Instrukcje sterujące przebiegiem programu są jednym z najważniejszych elementów w każdym języku programowania. Instrukcje te, w połączeniu z wyrażeniami, umożliwiają zapisanie dowolnego algorytmu programu.

Instrukcje sterujące w języku C# można podzielić na:

- instrukcje wyboru,
- instrukcje iteracyjne (znane jako pętle),
- instrukcje skoku.

W niniejszym rozdziale przedstawiam typowe zadania z wykorzystaniem instrukcji wyboru, w rozdziale 3. natomiast zadania z wykorzystaniem instrukcji iteracyjnych.

W języku C# istnieją dwie instrukcje wyboru, które służą do przeprowadzania operacji na podstawie wartości wyrażenia:

- instrukcja `if ... else`,
- instrukcja `switch ... case`.

Instrukcja if ... else

Instrukcja `if ... else` służy do sprawdzania poprawności wyrażenia warunkowego i — w zależności od tego, czy dany warunek jest prawdziwy, czy nie — pozwala wykonać różne bloki programu.

Jej ogólna postać jest następująca:

```
if (warunek)
{
   ......... // Instrukcje do wykonania, kiedy warunek jest prawdziwy.
}
else
{
   ......... // Instrukcje do wykonania, kiedy warunek jest fałszywy.
}
```

Blok `else` jest opcjonalny, a instrukcja warunkowa w wersji skróconej ma postać:

```
if (warunek)
{
   ......... // Instrukcje do wykonania, kiedy warunek jest prawdziwy.
}
```

Instrukcja switch ... case

Instrukcja `switch ... case` pozwala w wygodny i przejrzysty sposób sprawdzić ciąg warunków i wykonać kod w zależności od tego, czy są one prawdziwe, czy fałszywe. Jej ogólna postać jest następująca:

```
switch (wyrażenie)
{
   case wartość_1 : instrukcje_1;
   break;
   case wartość_2 : instrukcje_2;
   break;
   ......................
   case wartość_n : instrukcje_n;
```

```
    break;
    default : instrukcje;
}
```

Instrukcja `break` przerywa wykonanie całego bloku `case`. **UWAGA:** jej brak może doprowadzić do uzyskania nieoczekiwanych wyników i pojawienia się błędów w programie.

Zadanie

2.1 Napisz program, który dla trzech liczb, `a`, `b`, `c`, wprowadzonych z klawiatury sprawdza, czy tworzą one trójkę pitagorejską.

W teorii liczb trójka pitagorejska to takie trzy liczby całkowite dodatnie a, b, c, które spełniają równanie Pitagorasa: $a^2 + b^2 = c^2$.

Listing 2.1. *Przykładowe rozwiązanie*

```
using System;

namespace Zadanie_21 // Zadanie 2.1.
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            int a, b, c;

            Console.WriteLine("Program sprawdza, czy wczytane liczby a,
            ↪b, c to trójka pitagorejska.");
            Console.WriteLine("Podaj a.");
            a = int.Parse(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine("Podaj b.");
            b = int.Parse(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine("Podaj c.");
            c = int.Parse(Console.ReadLine());

            if ((a * a + b * b) == c * c)
            {
                Console.Write("Liczby ");
                Console.Write("a = " + a + ", ");
                Console.Write("b = " + b + ", ");
                Console.Write("c = " + c);
                Console.WriteLine(" są trójką pitagorejską.");
            }
            else
            {
                Console.Write("Liczby ");
```

```
                Console.Write("a = " + a + ", ");
                Console.Write("b = " + b + ", ");
                Console.Write("c = " + c);
                Console.WriteLine(" nie są trójką pitagorejską.");
            }
        }
    }
}
```

Sprawdzenie twierdzenia Pitagorasa dla wczytanych liczb `a`, `b`, `c` zostało zawarte w następujących linijkach kodu:

```
        if ((a * a + b * b) == c * c)
            {
                Console.Write("Liczby ");
                Console.Write("a = " + a + ", ");
                Console.Write("b = " + b + ", ");
                Console.Write("c = " + c);
                Console.WriteLine(" są trójką pitagorejską.");
            }
            else
            {
                Console.Write("Liczby ");
                Console.Write("a = " + a + ", ");
                Console.Write("b = " + b + ", ");
                Console.Write("c = " + c);
                Console.WriteLine(" nie są trójką pitagorejską.");
            }
```

Łatwo sprawdzić, że liczby `a = 3`, `b = 4` i `c = 5` tworzą trójkę pitagorejską (spełniają twierdzenie Pitagorasa) i na ekranie pojawi się komunikat: *Liczby … są trójką pitagorejską*, natomiast liczby `a = 1`, `b = 2` i `c = 3` nie tworzą trójki pitagorejskiej (nie spełniają twierdzenia Pitagorasa) i na ekranie pojawi się komunikat: *Liczby … nie są trójką pitagorejską*.

Rezultat działania programu dla `a = 9`, `b = 12` i `c = 15` można zobaczyć na rysunku 2.1.

Rysunek 2.1. *Efekt działania programu Zadanie 2.1*

```
Program sprawdza, czy wczytane liczby a, b, c to trójka pitagorejska.
Podaj a.
9
Podaj b.
12
Podaj c.
15
Liczby a = 9, b = 12, c = 15 są trójką pitagorejską.
```

Zadanie

2.2 Napisz program, który z wykorzystaniem instrukcji `if` oblicza pierwiastki równania kwadratowego $ax^2 + bx + c = 0$, w którym zmienne `a`, `b`, `c` to liczby rzeczywiste wprowadzane z klawiatury. Wszystkie zmienne wyświetlamy na ekranie z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Listing 2.2. *Przykładowe rozwiązanie*

```
using System;
using static System.Math;

namespace Zadanie_22 // Zadanie 2.2.
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            double a, b, c, delta, x1, x2;

            Console.WriteLine("Program oblicza pierwiastki równania
            ↪ax ^ 2 + bx + c = 0.");
            Console.WriteLine("Podaj a.");
            a = double.Parse(Console.ReadLine());

            if (a == 0)
            {
                Console.WriteLine("Niedozwolona wartość współczynnika
                ↪a.");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Podaj b.");
                b = double.Parse(Console.ReadLine());
                Console.WriteLine("Podaj c.");
                c = double.Parse(Console.ReadLine());

                delta = b * b - 4 * a * c;

                if (delta < 0)
                {
                    Console.WriteLine();
                    Console.Write("Dla ");
                    Console.Write("a = {0}, ", a);
                    Console.Write("b = {0}, ", b);
                    Console.Write("c = {0} ", c);
                    Console.Write("brak pierwiastków rzeczywistych.");
                }
                else
                {
```

```
                    if (delta == 0)
                    {
                        x1 = - b / (2 * a);
                        Console.WriteLine();
                        Console.Write("Dla ");
                        Console.Write("a = {0}, ", a);
                        Console.Write("b = {0}, ", b);
                        Console.Write("c = {0} ", c);
                        Console.WriteLine("trójmian ma jeden pierwiastek
                        ↪podwójny x1 = {0:##.##}.", x1);
                    }
                    else
                        {
                            x1 = (- b - Sqrt(delta)) / (2 * a);
                            x2 = (- b + Sqrt(delta)) / (2 * a);
                            Console.WriteLine();
                            Console.Write("Dla ");
                            Console.Write("a = {0}, ", a);
                            Console.Write("b = {0}, ", b);
                            Console.Write("c = {0} ", c);
                            Console.WriteLine("trójmian ma dwa
                            ↪pierwiastki: x1 = {0:##.##},
                            ↪x2 = {1:##.##}.", x1, x2);
                        }
                    }
                }
            }
        }
}
```

W pierwszej części programu sprawdzamy, czy wartość współczynnika `a` jest równa zero. Ilustrują to następujące linijki kodu:

```
if (a == 0)
{
    Console.WriteLine("Niedozwolona wartość współczynnika a.");
}
else
{
.........
}
```

Jeśli wartość współczynnika `a = 0`, to zostanie wyświetlony komunikat: *Niedozwolona wartość współczynnika a* i program zostanie zakończony. Dla `a` różnego od zera program będzie oczekiwał na wprowadzenie wartości `b` i `c`. Po ich wprowadzeniu zostanie obliczona `delta` według wzoru:

```
delta = b * b – 4 * a * c;
```

Jeśli `delta < 0`, to zostanie wyświetlony komunikat: *…brak pierwiastków rzeczywistych.*

Dla `delta = 0` równanie kwadratowe ma jeden pierwiastek podwójny, który obliczymy ze wzoru:

```
x1 = - b / (2 * a);
```

Dla `delta > 0` równanie kwadratowe ma dwa pierwiastki, które obliczymy ze wzorów:

```
x1 = (- b - Sqrt(delta)) / (2 * a);
x2 = (- b + Sqrt(delta)) / (2 * a);
```

Dla na przykład `a = 1, b = 5 i c = 4` wartości pierwiastków równania wynoszą odpowiednio: `x1 = -4` i `x2 = -1`.

Dla na przykład `a = 1, b = 4 i c = 4` trójmian ma jeden pierwiastek podwójny: `x1 = -2`.

Dla na przykład `a = 1, b = 2 i c = 3` trójmian nie ma pierwiastków rzeczywistych.

Rezultat działania programu dla `a = 1, b = 5 i c = 4` można zobaczyć na rysunku 2.2.

Rysunek 2.2. *Efekt działania programu Zadanie 2.2*

```
Program oblicza pierwiastki równania ax^2 + bx + c = 0.
Podaj a.
1
Podaj b.
5
Podaj c.
4

Dla a = 1, b = 5, c = 4 trójmian ma dwa pierwiastki: x1 = -4, x2 = -1.
```

Zadanie

2.3 Napisz program, który z wykorzystaniem instrukcji `switch` oblicza pierwiastki równania kwadratowego $ax^2 + bx + c = 0$, w którym zmienne `a`, `b`, `c` to liczby rzeczywiste wprowadzane z klawiatury. Wszystkie zmienne wyświetlamy z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Należy wprowadzić do programu zmienną pomocniczą `liczba_pierwiastków`.

Listing 2.3. *Przykładowe rozwiązanie*

```
using System;
using static System.Math;

namespace Zadanie_23 // Zadanie 2.3.
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            double a, b, c, delta, x1, x2;
            byte liczba_pierwiastków = 0;

            Console.WriteLine("Program oblicza pierwiastki równania
            ↪ax ^ 2 + bx + c = 0.");
            Console.WriteLine("Podaj a.");
            a = double.Parse(Console.ReadLine());

            if (a == 0)
            {
                Console.WriteLine("Niedozwolona wartość współczynnika
                ↪a.");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Podaj b.");
                b = double.Parse(Console.ReadLine());
                Console.WriteLine("Podaj c.");
                c = double.Parse(Console.ReadLine());

                delta = b * b - 4 * a * c;

                if (delta < 0) liczba_pierwiastków = 0;
                if (delta == 0) liczba_pierwiastków = 1;
                if (delta > 0) liczba_pierwiastków = 2;

                switch (liczba_pierwiastków)
                {
                    case 0:
                        {
                            Console.WriteLine();
                            Console.Write("Dla ");
                            Console.Write("a = {0}, ", a);
                            Console.Write("b = {0}, ", b);
                            Console.Write("c = {0} ", c);
```

```
                        Console.Write("brak pierwiastków
                        ↪rzeczywistych.");
                    }

                    break;
                case 1:
                    {
                        x1 = - b / (2 * a);
                        Console.WriteLine();
                        Console.Write("Dla ");
                        Console.Write("a = {0}, ", a);
                        Console.Write("b = {0}, ", b);
                        Console.Write("c = {0} ", c);
                        Console.WriteLine("trójmian ma jeden
                        ↪pierwiastek podwójny x1 = {0: ##.##}.",
                        ↪x1);
                    }
                        break;

                case 2:
                    {
                        x1 = (- b - Sqrt(delta)) / (2 * a);
                        x2 = (- b + Sqrt(delta)) / (2 * a);
                        Console.WriteLine();
                        Console.Write("Dla ");
                        Console.Write("a = {0}, ", a);
                        Console.Write("b = {0}, ", b);
                        Console.Write("c = {0} ", c);
                        Console.Write("trójmian ma dwa pierwiastki
                        ↪x1 = {0: ##.##} i ", x1);
                        Console.WriteLine("x2 = {0: ##.##}.", x2);
                        }
                        break;
                    }
            }
        }
    }
}
```

Zmienna pomocnicza `liczba_pierwiastków` przyjmuje trzy wartości w zależności od znaku zmiennej `delta`. Ilustrują to następujące linijki kodu:

```
if (delta < 0) liczba_pierwiastków = 0;
if (delta == 0) liczba_pierwiastków = 1;
if (delta > 0) liczba_pierwiastków = 2;
```

Rezultat działania programu dla `a = 1`, `b = 4` i `c = 4` można zobaczyć na rysunku 2.3.

Rysunek 2.3. *Efekt działania programu Zadanie 2.3*

```
Program oblicza pierwiastki równania ax^2 + bx + c = 0.
Podaj a.
1
Podaj b.
4
Podaj c.
4

Dla a = 1, b = 4, c = 4 trójmian ma jeden pierwiastek podwójny x1 = -2.
```

Zadanie

2.4 Napisz program, który oblicza wartość niewiadomej x z równania `ax + b = c`. Wartości `a`, `b`, `c` należą do zbioru liczb rzeczywistych i są wprowadzane z klawiatury. Dodatkowo należy zabezpieczyć program na wypadek sytuacji, kiedy wprowadzona wartość `a = 0`. Wszystkie zmienne wyświetlamy z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Listing 2.4. *Przykładowe rozwiązanie*

```
using System;

namespace Zadanie_24 // Zadanie 2.4.
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            double a, b, c, x;

            Console.WriteLine("Program oblicza wartość x z równania
            ↪liniowego ax + b = 0.");
            Console.WriteLine("Podaj a.");
            a = double.Parse(Console.ReadLine());

            if (a == 0)
            {
                Console.WriteLine("Niedozwolona wartość współczynnika
                ↪a.");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Podaj b.");
                b = double.Parse(Console.ReadLine());
                Console.WriteLine("Podaj c.");
                c = double.Parse(Console.ReadLine());
```

```
                x = (c - b) / a;

                Console.WriteLine();
                Console.Write("Dla ");
                Console.Write("a = {0:##.##}, ", a);
                Console.Write("b = {0:##.##}, ", b);
                Console.Write("c = {0:##.##} ", c);
                Console.WriteLine("wartość x = {0:##.##}.", x);
            }
        }
    }
}
```

Rezultat działania programu można zobaczyć na rysunku 2.4.

Rysunek 2.4. *Efekt działania programu Zadanie 2.4*

```
Program oblicza wartość x z równania liniowego ax + b = 0.
Podaj a.
1
Podaj b.
6
Podaj c.
2

Dla a = 1, b = 6, c = 2 wartość x = -4.
```

Zadanie 2.5

Napisz program, w którym użytkownik zgaduje całkowitą liczbę losową z przedziału od 0 do 9 generowaną przez komputer.

W języku C# liczby pseudolosowe generujemy za pomocą klasy:

```
Random r = new Random();.
```

Listing 2.5. *Przykładowe rozwiązanie*

```
using System;
using static System.Math;

namespace Zadanie_25 // Zadanie 2.5.
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Random r = new Random();
            double losuj_liczbę, zgadnij_liczbę;
```

```
            Console.WriteLine("Program losuje liczbę od 0 do 9.
            ↪Zgadnij ją.");


            losuj_liczbę = Round(10 * (r.NextDouble()));
            zgadnij_liczbę = double.Parse(Console.ReadLine());

            if (zgadnij_liczbę == losuj_liczbę)
            {
                Console.WriteLine("Gratulacje! Zgadłeś liczbę!");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Bardzo mi przykro, ale wylosowana
                ↪liczba to {0}.", losuj_liczbę);
            }
        }
    }
}
```

Funkcja `Round()` w poniższej linijce kodu:

```
losuj_liczbę = Round(10 * (r.NextDouble()));
```

umożliwia zaokrąglenie liczby zmiennoprzecinkowej do liczby całkowitej.

Rezultat działania programu można zobaczyć na rysunku 2.5.

Rysunek 2.5. *Efekt działania programu Zadanie 2.5*

```
Program losuje liczbę od 0 do 9. Zgadnij ją.
9
Gratulacje! Zgadłeś liczbę!
```


PROGRAM
PARTNERSKI
GRUPY 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
GRUPA
Helion

C# — wieloparadygmatowy język programowania opracowany przez firmę Microsoft — z roku na rok zdobywa coraz większą popularność wśród profesjonalistów z branży IT. Przejrzysta struktura kodu, wygoda stosowania, potężne możliwości i wsparcie ze strony platformy .NET — wszystko to sprawia, że są duże szanse, by ten trend utrzymywał się przez kolejne lata, zapewniając osobom znającym C# stały strumień ofert pracy w najlepszych firmach informatycznych świata. Jeśli chcesz należeć do tego grona, sięgnij po odpowiednie źródło wiedzy.

Nowe, rozszerzone wydanie książki *C#. Zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami*, zawierające cenne wskazówki i informacje na temat najnowszych wersji języka, pomoże Ci skutecznie rozwinąć umiejętności programistyczne. Dowiesz się, jak komunikować się z użytkownikiem programu, prawidłowo i wydajnie korzystać z instrukcji sterujących, przechowywać dane przy użyciu tablic, łańcuchów znakowych i kolekcji obiektów, a także odczytywać i zapisywać pliki tekstowe i binarne. Opanujesz również podstawy programowania obiektowego, funkcyjnego i współbieżnego. A wszystko to na konkretnych przykładach i z naciskiem na użycie w praktyce.

- **Operacje wejścia-wyjścia i obsługa wyjątków**
- **Instrukcje warunkowe i instrukcje pętli**
- **Tablice, łańcuchy znakowe, kolekcje**
- **Operacje na plikach i strumieniach**
- **Podstawy programowania obiektowego**
- **Wprowadzenie do współbieżności**
- **Podstawy programowania funkcyjnego**

Poszerz swoją wiedzę o C# — i dołącz do najlepszych!

Helion
helion.pl
HELION SA
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
helion@helion.pl

ISBN 978-83-283-8200-8

Cena: 44,90 zł