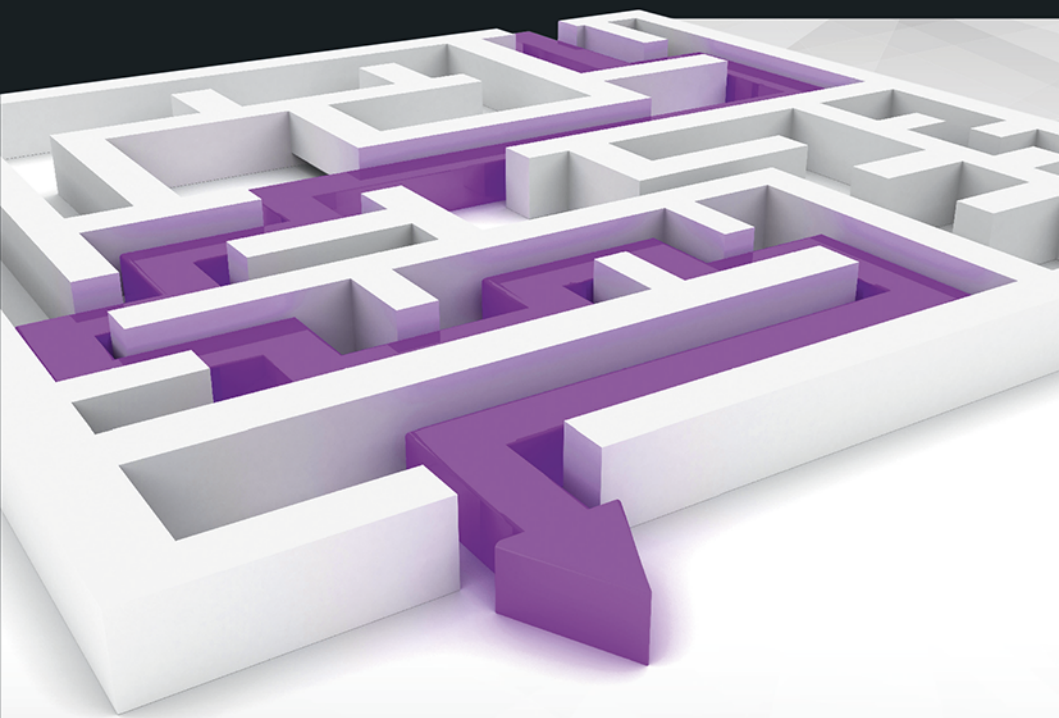
Mirosław J. Kubiak



C#

Zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami

WYDANIE II

Helion

Opieka redakcyjna: Ewelina Burska

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

Materiały graficzne na okładce zostały wykorzystane za zgodą Shutterstock.

Wydawnictwo HELION
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/cshza2
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-283-4143-2

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;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

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.");
            }

            Console.Write("Naciśnij dowolny klawisz.");
            Console.ReadKey(true);
        }
    }
}
```

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 System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

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-Math.Sqrt(delta))/(2*a);
                        x2 = (-b+Math.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);
                    }
                }
            }

            Console.Write("Naciśnij dowolny klawisz.");
            Console.ReadKey(true);
        }
    }
}
```

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-Math.Sqrt(delta))/(2*a);
x2 = (-b+Math.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.

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.

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.
```

Należy wprowadzić do programu zmienną pomocniczą `liczba_pierwiastkow`.

Listing 2.3. *Przykładowe rozwiązanie*

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace Zadanie_23 // Zadanie 2.3
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            double a, b, c, delta, x1, x2;
            byte liczba_pierwiastkow = 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_pierwiastkow = 0;
    if (delta == 0) liczba_pierwiastkow = 1;
    if (delta > 0) liczba_pierwiastkow = 2;

    switch (liczba_pierwiastkow)
    {
        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-Math.Sqrt(delta))/(2*a);
                x2 = (-b+Math.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;
                    }
                }
            Console.Write("Naciśnij dowolny klawisz.");
            Console.ReadKey(true);
        }
    }
}
```

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

```
if (delta < 0) liczba_pierwiastkow = 0;
if (delta == 0) liczba_pierwiastkow = 1;
if (delta > 0) liczba_pierwiastkow = 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;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

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);
            }
            Console.Write("Naciśnij dowolny klawisz.");
            Console.ReadKey(true);
        }
    }
}
```

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*

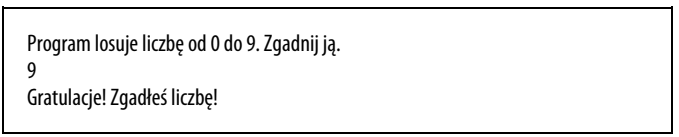
```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

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

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

            losuj_liczbe = Math.Round(10*(r.NextDouble()));
            zgadnij_liczbe = double.Parse(Console.ReadLine());

            if (zgadnij_liczbe == losuj_liczbe)
            {
                Console.WriteLine("Gratulacje! Zgadłeś liczbę!");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine("Bardzo mi przykro, ale wylosowana
                ➥liczba to {0}.", losuj_liczbe);
            }

            Console.Write("Naciśnij dowolny klawisz.");
            Console.ReadKey(true);
        }
    }
}
```

Funkcja `Round()` w poniższej linijce kodu:

```
losuj_liczbe = Math.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
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

Wśród wielu obiektowych języków programowania C# zajmuje miejsce szczególne. Ma przejrzystą strukturę, jasne zasady i jest wciąż rozwijany. Nie znajdziesz wygodniejszego narzędzia programistycznego dla platformy .NET. C# sprawdza się w najróżniejszych projektach, a jego zalety sprawiają, że jest niezwykle popularny. Jeśli znasz podstawy tego języka, ale nie czujesz się w nim zbyt pewnie i nie zawsze umiesz przewidzieć, jak zachowa się Twój program, czas na profesjonalne szkolenie! Zadania z tego zbioru pomogą Ci opanować bardziej zaawansowane zagadnienia, a także zrozumieć, jak to wszystko działa.

W zaktualizowanym i rozszerzonym wydaniu cenionej książki Mirosława J. Kubiaka znajdziesz informacje, zalecenia i konkretne ćwiczenia programistyczne z różnych obszarów. Nauczysz się efektywnie i poprawnie stosować instrukcje sterujące, używać tablic i tworzyć kolekcje do przechowywania swoich obiektów. Dowiesz się, do czego służą klasy, pola, metody oraz dlaczego warto używać rekurencji. Sprawdzisz, do czego przydaje się dziedziczenie, i popracujesz na plikach tekstowych. Po ukończeniu wszystkich zadań ze zbioru będziesz mógł już swobodnie programować w C#!

- **Sposoby komunikowania się języka C# z użytkownikiem**
- **Instrukcje sterujące przebiegiem programu (wyboru oraz iteracyjne)**
- **Tablice i kolekcje**
- **Elementy programowania obiektowego**
- **Pliki tekstowe i pliki o dostępie swobodnym**
- **Wprowadzenie do współbieżności**

Programowanie w C# — szybkie, bezpieczne, eleganckie!

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

ISBN 978-83-283-4143-2

Cena: 34,90 zł