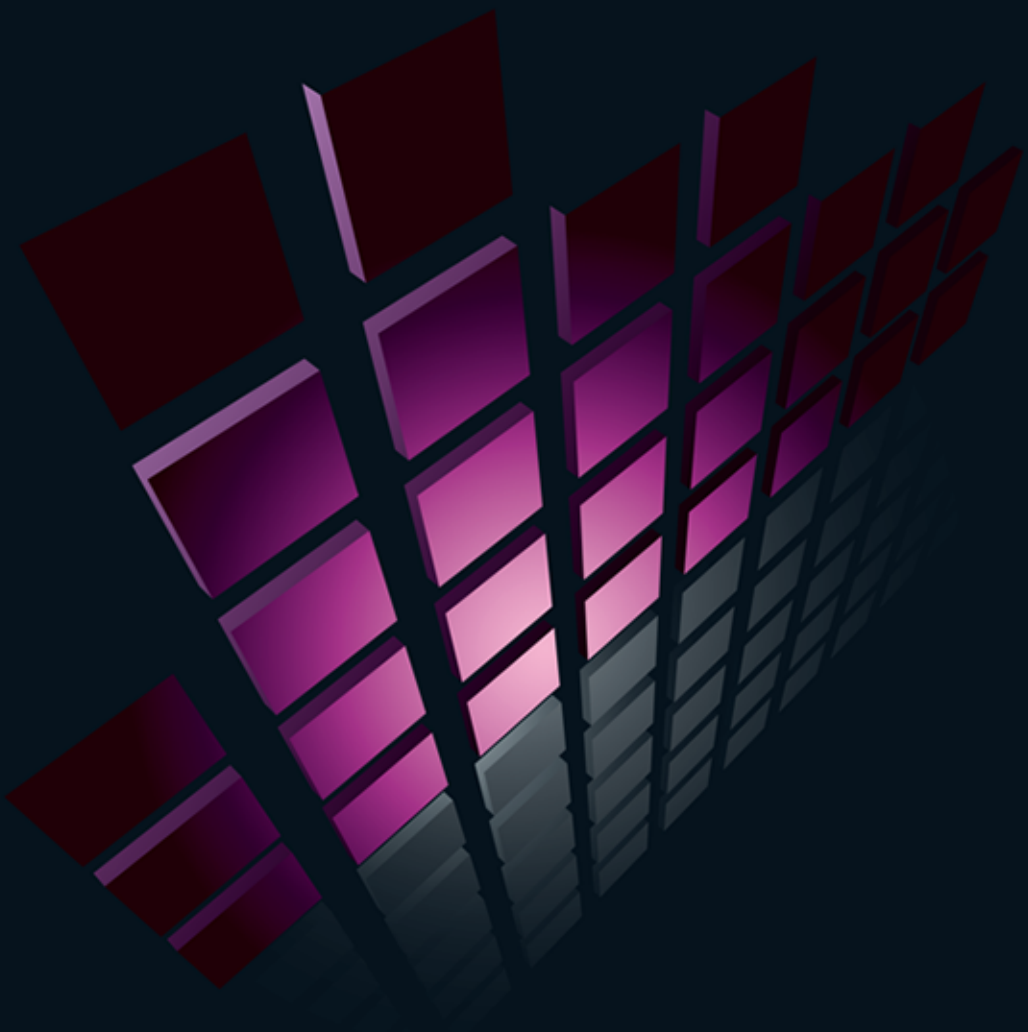
Dawid Farbaniec



Microsoft Visual Studio 2012

Programowanie w C#

Visual Studio i język C# — potężny duet w rękach programisty!

Opanuj Visual Studio 2012 i platformę .NET — narzędzia do tworzenia aplikacji
Odkryj niezwykłe możliwości obiektowego języka programowania C#
Poznaj zaawansowane zagadnienia programowania obiektowego, podstawy obsługi sieci oraz Asembler IL

Helion

Redaktor prowadzący: Michał Mrowiec

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

Fotografia 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
WWW: http://helion.pl (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
http://helion.pl/user/opinie?vs12pc
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-246-6562-4

Printed in Poland.

Spis treści

Rozdział 1. Wstęp 9
1.1. O języku C# i platformie .NET 9
1.2. Podstawowe pojęcia 9
1.3. Potrzebne narzędzia 10

Rozdział 2. Microsoft Visual Studio 2012 11
2.1. Co nowego? 12
2.2. Instalacja 12
2.3. Konfiguracja 14
Pasek obsługi odpluskwiania 14
Numerowanie wierszy 14
2.4. Tworzenie nowego projektu 15
2.5. Kompilacja i uruchamianie 15
2.6. Odpluskwianie (ang. Debugging) 15
Błędy procesu kompilacji 15
Błędy pokompilacyjne 16
2.7. Okna, menu i paski narzędzi 16
Okna 16
Górne menu 16
Paski narzędzi 17
2.8. Składniki pakietu 17
2.9. Projektowanie diagramów UML 18

Rozdział 3. Język C#. Podstawy 19
3.1. Struktura kodu źródłowego 19
3.2. Komentarze 20
Komentarz blokowy 20
Komentarz liniowy 20
Komentarz XML 20
3.3. Program „Witaj, świecie!” 21
3.4. Typy danych 21
Typy proste 21
Typy referencyjne 22
Typ strukturalny 24
Typ wyliczeniowy 24
Rzutowanie i konwersja typów 24
3.5. Proste operacje wejścia/wyjścia 25

Wyświetlanie danych ... 25
Pobieranie danych ... 26
3.6. Preprocesor ... 26
Dyrektywa #if ... 26
Dyrektywa #else ... 27
Dyrektywa #elif ... 27
Dyrektywa #endif ... 27
Dyrektywa #define ... 27
Dyrektywa #undef ... 28
Dyrektywa #warning ... 28
Dyrektywa #error ... 28
Dyrektywa #line ... 28
Dyrektywa #region ... 29
Dyrektywa #endregion ... 29
Dyrektywa #pragma warning ... 29
3.7. Zmienne i stałe ... 30
3.8. Stos i sterta ... 31
Wydajność ... 31
3.9. Instrukcja warunkowa if ... 32
3.10. Instrukcja wyboru switch ... 34
3.11. Operatory ... 35
Podstawowe ... 36
Jednoargumentowe ... 38
Mnożenie, dzielenie i modulo ... 40
Przesunięcia ... 40
Relacje i sprawdzanie typów ... 41
Równość i różność ... 42
Koniunkcja logiczna ... 42
Alternatywa wykluczająca logiczna ... 42
Alternatywa logiczna ... 42
Koniunkcja warunkowa ... 43
Alternatywa warunkowa ... 43
Operator warunkowy ... 43
Przypisania ... 43
3.12. Pętle ... 45
Pętla do-while ... 45
Pętla for ... 45
Pętla foreach ... 48
Pętla while ... 49
Kontrola przepływu ... 49
3.13. Argumenty wiersza poleceń ... 52
3.14. Metody ... 53
Deklaracja metod ... 53
Przekazywanie przez referencję lub przez wartość ... 54
3.15. Tablice ... 55
Przekazywanie tablic jako argumentów metod ... 56
Klasa System.Array ... 57
3.16. Wskaźniki ... 60
Kod nienadzorowany (ang. unsafe code) ... 60
Typy wskaźnikowe ... 61

Rozdział 4. Język C#. Programowanie obiektowe 63
4.1. Klasy i obiekty 63
Słowo kluczowe this 65
4.2. Konstruktor i destruktor 66
4.3. Dziedziczenie 67
Klasy zagnieżdżone 68
4.4. Modyfikatory dostępu 69
Słowo kluczowe readonly 70
Pola powinny być prywatne 70
4.5. Wczesne i późne wiązanie 71
Wczesne wiązanie vs późne wiązanie 71
Opakowywanie zmiennych 72
4.6. Przeciążanie metod 72
4.7. Przeciążanie operatorów 73
Słowa kluczowe implicit i explicit 75
4.8. Statyczne metody i pola 76
4.9. Klasy abstrakcyjne i zapieczętowane 77
4.10. Serializacja 78
Użyteczność serializacji 79
Zapis obiektu do pliku XML 79
Odczyt obiektu z pliku XML 79
4.11. Przestrzenie nazw 80
4.12. Właściwości 82
4.13. Interfejsy 83
Płytka i głęboka kopia obiektu 84
4.14. Indeksery 86
4.15. Polimorfizm 88
Składowe wirtualne 91
Ukrywanie składowych klasy bazowej 92
Zapobieganie przesłanianiu wirtualnych składowych klasy pochodnej 92
Dostęp do wirtualnych składowych klasy bazowej z klas pochodnych 93
Przesłanianie metody ToString() 94
4.16. Delegaty 94
Metody anonimowe 95
Wyrażenia lambda 96
Delegat Func 97
4.17. Zdarzenia 98
4.18. Metody rozszerzające 98
4.19. Kolekcje 99
Wybieranie klasy kolekcji 100
Klasa Queue 101
Klasa Stack 102
Klasa ArrayList 103
Klasa StringCollection 103
Klasa Hashtable 104
Klasa SortedList 105
Klasa ListDictionary 105
Klasa StringDictionary 106
Klasa NameObjectCollectionBase 107
Klasa NameValueCollection 110
4.20. Typy generyczne 111
Klasa generyczna Queue 112
Klasa generyczna Stack 113
Klasa generyczna LinkedList 114

Klasa generyczna List ... 115
Klasa generyczna Dictionary ... 116
Klasa generyczna SortedDictionary ... 118
Klasa generyczna KeyedCollection ... 120
Klasa generyczna SortedList ... 123
4.21. Kontra i kowariancja ... 125

Rozdział 5. Język C#. Pozostałe zagadnienia ... 127
5.1. Wywoływanie funkcji przez PInvoke ... 127
5.2. Napisy (ang. Strings) ... 129
Deklaracja i inicjalizacja ... 129
Niezmienność obiektów String ... 130
Znaki specjalne ... 130
Formatowanie napisów ... 130
Napisy częściowe ... 131
Dostęp do pojedynczych znaków ... 132
Najważniejsze metody klasy String ... 132
5.3. Arytmetyka dużych liczb ... 132
5.4. Arytmetyka liczb zespolonych ... 134
5.5. System plików i rejestr ... 134
Pliki i katalogi ... 135
Strumienie ... 137
Czytelnicy i pisarze ... 138
Asynchroniczne operacje wejścia/wyjścia ... 139
Kompresja ... 139
Rejestr ... 140
5.6. Tworzenie bibliotek ... 141
5.7. Procesy i wątki ... 142
Procesy ... 142
Wątki ... 143
5.8. Obsługa błędów ... 146
Podsumowanie ... 147

Rozdział 6. Tworzenie interfejsu graficznego aplikacji ... 149
6.1. Projektowanie interfejsu graficznego ... 149
6.2. Wejście klawiatury ... 150
6.3. Wejście myszy ... 151
6.4. Symulowanie klawiatury i myszy ... 151
Symulowanie klawiatury ... 152
Symulowanie myszy ... 152
6.5. Przeciągnij i upuść ... 153
6.6. Przegląd wybranych kontrolek ... 153
6.7. Wstęp do Windows Presentation Foundation ... 155
Tworzenie projektu WPF ... 155
Przykład: „Witaj, świecie WPF!” ... 156

Rozdział 7. Podstawy programowania sieciowego ... 159
7.1. System DNS ... 159
7.2. Wysyłanie wiadomości e-mail ... 160
7.3. Protokół FTP ... 161
Przykład: Jak wysłać plik na serwer FTP? ... 161
7.4. Gniazda (ang. Sockets) ... 161

Rozdział 8. Asembler IL 165
8.1. Co to jest? 165
8.2. Program „Witaj, świecie!” 165
8.3. Kompilacja i uruchamianie 166
8.4. Zmienne lokalne 166
8.5. Metody 167
8.6. Rozgałęzienia 169
8.7. Pętle 170
8.8. Przegląd wybranych instrukcji 171
Instrukcje odkładające wartość na stos 171
Instrukcje zdejmujące wartość ze stosu 172
Instrukcje rozgałęzień 172
Instrukcje arytmetyczne 173
Pozostałe instrukcje 173

Rozdział 9. Podstawy tworzenia aplikacji w stylu Metro dla Windows 8 175
9.1. Co to są aplikacje Metro? 175
9.2. Potrzebne narzędzia 176
9.3. Uzyskiwanie licencji dewelopera 176
9.4. Program „Witaj, świecie Metro!” 177
Tworzenie nowego projektu 177
Zmodyfikuj stronę startową 177
Dodaj obsługę zdarzeń 178
Uruchom aplikację 178
9.5. Przegląd wybranych kontrolek 178
App bar 178
Button 178
Check box 179
Combo box 179
Grid view 179
Hyperlink 179
List box 180
List view 180
Password box 181
Progress bar 181
Progress ring 181
Radio button 181
Slider 182
Text block 182
Text box 182
Toggle switch 182
Tooltip 183

Dodatek A Słowa kluczowe języka C# 185

Dodatek B Zestaw instrukcji Asemblera IL 187
Operacje arytmetyczne 187
Dodawanie 187
Odejmowanie 187
Mnożenie 187
Dzielenie 188
Modulo 188
Wartość negatywna 188
Operacje bitowe 188
Koniunkcja 188

Alternatywa ... 188
Negacja ... 188
Alternatywa wykluczająca ... 188
Przesunięcie bitowe w prawo ... 188
Przesunięcie bitowe w lewo ... 188
Operacje odkładania na stos ... 189
Operacje zdejmowania ze stosu i zapisywania ... 190
Konwersje ... 191
Porównywanie ... 191
Skoki bezwarunkowe ... 192
Skoki warunkowe ... 192
Wywoływanie metod i powrót ... 192
Opakowywanie ... 192
Wyjątki ... 193
Bloki pamięci ... 193
Wskaźniki ... 193
Pozostałe ... 193

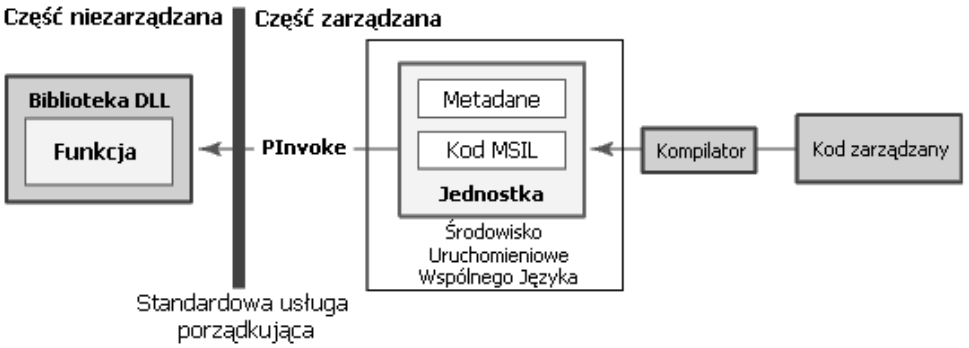
Skorowidz ... 195

Rozdział 5.

Język C#. Pozostałe zagadnienia

5.1. Wywoływanie funkcji przez PInvoke

PInvoke to skrót od *Platform Invocation Services*. Usługi te pozwalają z zarządzanego kodu wywoływać niezarządzane funkcje zaimplementowane w bibliotece DLL. PInvoke polega na metadanych, aby zlokalizować eksportowane funkcje i uporządkować ich argumenty w czasie działania programu. Proces ten został przedstawiony na rysunku 5.1.



Rysunek 5.1. *Wywoływanie funkcji poprzez PInvoke*

Proces ten można też scharakteryzować następującą listą kroków:

1. Zlokalizowanie biblioteki DLL, która zawiera funkcję do wywołania.
2. Załadowanie biblioteki DLL do pamięci.

3. Zlokalizowanie adresu funkcji w pamięci i odłożenie jej argumentów na stos, a także porządkowanie ich, gdy zachodzi taka potrzeba.
4. Przekazanie kontroli do funkcji niezarządzanej.

> Lokalizowanie i ładowanie biblioteki DLL do pamięci oraz lokalizowanie adresu funkcji następuje tylko przy jej pierwszym wywołaniu.
>
> PInvoke rzuca wyjątki (spowodowane przez niezarządzane funkcje) do wywołującego zarządzanego.

Aby zadeklarować metodę, której implementację eksportuje biblioteka DLL, wykonaj następujące kroki:

- Zadeklaruj metodę ze słowami kluczowymi `static` i `extern`.
- Załącz atrybut `DllImport` do metody. Atrybut ten pozwala określić nazwę biblioteki DLL zawierającej metodę. Jest taki zwyczaj, że metodę w kodzie C# nazywa się tak samo jak metodę eksportowaną, można jednak dać jej również inną nazwę.
- Opcjonalnie określ informacje porządkujące dla parametrów metody i wartości zwracanej.

Poniższy przykład prezentuje, jak użyć atrybutu `DllImport` do wyświetlenia wiadomości poprzez wywołanie metody `puts` z biblioteki `msvcrt.dll`.

```
using System;
using System.Runtime.InteropServices;

class Program
{
    [DllImport("msvcrt.dll")] //zaimportowanie biblioteki DLL
    public static extern int puts(string c); //deklaracja funkcji z biblioteki
    [DllImport("msvcrt.dll")] //zaimportowanie biblioteki DLL
    internal static extern int _flushall(); //deklaracja funkcji z biblioteki
    static void Main()
    {
        puts("Witaj!"); //Wypisze na konsoli napis: Witaj!
        _flushall();
    }
}
```

Być może teraz w Twojej głowie pojawiło się pytanie, skąd brać sygnatury, które pojawiły się w powyższym kodzie? Polecam Ci serwis *http://www.pinvoke.net/*. Jest tam bardzo dużo materiałów o usługach PInvoke oraz sygnatury pogrupowane według nazw bibliotek.

5.2. Napisy (ang. Strings)

Napis jest obiektem typu `String`, którego wartością jest tekst. Patrząc od wnętrza, moglibyśmy zobaczyć, że tekst w napisie jest przechowywany jako kolekcja obiektów typu `Char` (kolekcja tylko do odczytu). W języku C# napis nie kończy się znakiem zerowym. Właściwość `Length` napisu reprezentuje liczbę obiektów `Char`, które zawiera, a nie liczbę znaków Unicode.

Słowo kluczowe `string` jest aliasem dla klasy `System.String`. Wynika z tego, że `string` i `String` są swoimi odpowiednikami i możesz używać takiej nazwy, jaką preferujesz. Klasa `String` dostarcza wiele metod do bezpiecznego tworzenia, porównywania oraz do innych czynności, jakie można wykonać na napisie. Dodatkowo język C# przeciąża niektóre operatory, aby można było ich użyć do różnych operacji na napisach.

Deklaracja i inicjalizacja

Zadeklarować i zainicjalizować napis można na różne sposoby:

```
//deklaracja bez inicjalizacji
string message1;

//inicjalizacja za pomocą wartości null
string message2 = null;

//inicjalizacja napisu jako pustego
string message3 = System.String.Empty;

//inicjalizacja napisu zwykłym tekstem
string oldPath = "c:\\Program Files\\Microsoft Visual Studio 8.0";

//inicjalizacja napisu stałą napisową (zauważ znak @ przed napisem)
string newPath = @"c:\Program Files\Microsoft Visual Studio 9.0";

//można użyć pełnej nazwy, czyli System.String zamiast String
System.String greeting = "Hello World!";

//zmienna lokalna (np. wewnątrz metody)
var temp = "Nadal jestem silnie typowanym napisem!";

//napis, w którym nie można przechować innego tekstu
const string message4 = "Nie można się mnie pozbyć!";

//Używaj konstruktora String tylko wtedy, gdy
//tworzysz napis z char*, char[] lub sbyte*.
char[] letters = { 'A', 'B', 'C' };
string alphabet = new string(letters);
```

Inicjalizując napisy wartością `Empty` zamiast `null`, zredukujesz szanse na otrzymanie wyjątku `NullReferenceException`. Używaj statycznej metody `IsNullOrEmpty(String)`, aby sprawdzić wartość napisu przed dostępem do niego.

Niezmienność obiektów String

Obiekty `String` są *niezmienne*: nie mogą być zmienione po ich utworzeniu. Może się wydawać, że metody i operatory działające na napisach mogą zmieniać ich wartość. W każdym z tych przypadków napis nie jest modyfikowany, zatem jest tworzony nowy obiekt `String`. W przykładzie poniżej, gdy wartości `s1` i `s2` są łączone, powstaje nowy napis, a dwa oryginalne napisy pozostają niezmienione. Nowy obiekt jest przypisywany do zmiennej `s1`, a oryginalny obiekt, który był wcześniej do niej przypisany, zostaje zwolniony przez odśmiecacz pamięci (ang. *Garbage Collector*), ponieważ żadna zmienna nie przechowuje do niego referencji.

```
string s1 = "Napis to więcej ";
string s2 = "niż znaki, jakie zawiera.";

//Połączenie s1 i s2 tworzy nowy obiekt
//i zachowuje go w s1, zwalniając
//referencję do oryginalnego obiektu
s1 += s2;
System.Console.WriteLine(s1); //Wypisze: Napis to więcej niż znaki, jakie zawiera
```

Ponieważ „modyfikacja" napisu polega na utworzeniu nowego napisu, musisz uważać, gdy tworzysz do nich referencje. Gdy stworzysz referencję do napisu, a następnie „zmodyfikujesz" oryginalny napis, to referencja nadal będzie wskazywać na oryginalny obiekt. Ilustruje to następujący przykład:

```
string s1 = "Witaj ";
string s2 = s1;
s1 += "Świecie!";
System.Console.WriteLine(s2); //Wypisze: Witaj
```

Znaki specjalne

W napisach można używać znaków specjalnych, takich jak znak nowej linii czy tabulator. Znaki te przedstawia tabela 5.1.

Tabela 5.1. *Znaki specjalne w języku C#*

Znak specjalny	Nazwa	Kodowanie Unicode
`\'`	Apostrof	0x0027
`\"`	Cudzysłów	0x0022
`\\`	Backslash	0x005C
`\0`	Null	0x0000
`\a`	Alert	0x0007
`\b`	Backspace	0x0008
`\f`	Form feed	0x000C
`\n`	Nowa linia	0x000A
`\r`	Powrót karetki	0x000D

Tabela 5.1. *Znaki specjalne w języku C# — ciąg dalszy*

Znak specjalny	Nazwa	Kodowanie Unicode
\t	Tabulator poziomy	0x0009
\U	Sekwencja 8 cyfr heksadecymalnych oznaczających kod znaku Unicode	\Unnnnnnnn
\u	Sekwencja 4 cyfr heksadecymalnych oznaczających kod znaku Unicode	\u0041 = "A"
\v	Tabulator pionowy	0x000B
\x	Sekwencja od 1 do 4 cyfr heksadecymalnych oznaczających kod znaku Unicode	\x0041 = "A"

Formatowanie napisów

Napis formatowany to napis, którego zawartość określana jest dynamicznie (w czasie działania programu). Tworzy się go za pomocą statycznej metody `Format`.

Oto przykład:

```
//Pobierz dane od użytkownika
System.Console.WriteLine("Enter a number");
string input = System.Console.ReadLine();

//konwersja napisu (string) na liczbę całkowitą (int)
int j;
System.Int32.TryParse(input, out j);

//wypisanie różnych napisów podczas każdej iteracji pętli

string s;
for (int i = 0; i < 10; i++)
{
    s = System.String.Format("{0} * {1} = {2}", i, j, (i * j));
    System.Console.WriteLine(s);
}
```

Napisy częściowe

Napis częściowy (ang. *substring*) to sekwencja znaków określonej długości zawarta w napisie. Metoda `IndexOf` pozwala wyszukać części napisów. Metoda `Replace` zamienia wszystkie wystąpienia napisów częściowych w napisie.

Oto przykład:

```
string s3 = "Visual C# Express";
System.Console.WriteLine(s3.Substring(7, 2)); //Wypisze: C#

System.Console.WriteLine(s3.Replace("C#", "Basic")); //Wypisze: Visual Basic Express

//Indeksy numerowane są od zera
int index = s3.IndexOf("C"); //indeks = 7
```

Dostęp do pojedynczych znaków

Do poszczególnych znaków napisu możesz uzyskać dostęp tak jak do tablicy, co prezentuje poniższy przykład. Oczywiście dostęp tylko do odczytu.

```
string s5 = "Piszę wstecz";

for (int i = 0; i < s5.Length; i++)
{
    System.Console.Write(s5[s5.Length - i - 1]);
}
//Wypisze: zcetsw ęzsiP
```

Najważniejsze metody klasy String

- `Concat(String, String)` — łączy dwa napisy w jeden.
- `Contains(String)` — sprawdza, czy podany tekst występuje w napisie.
- `Insert(Int32, String)` — wstawia tekst do napisu na podaną pozycję.
- `IsNullOrEmpty(String)` — sprawdza, czy napis jest pusty lub ma wartość `null`.
- `Replace(String, String)` — zastępuje wystąpienia napisu z drugiego parametru w napisie podanym jako pierwszy parametr (zwraca nowy napis).
- `ToLower()` — zamienia litery w napisie na małe (zwraca nowy napis).
- `ToUpper()` — zamienia litery w napisie na duże (zwraca nowy napis).

5.3. Arytmetyka dużych liczb

Na początek pragnę wspomnieć o strukturach `Int64` oraz `UInt64`. Pierwsza struktura reprezentuje 64-bitową liczbę całkowitą ze znakiem, a druga — bez znaku. Maksymalna wartość dla `Int64` wynosi 9 223 372 036 854 775 807, a dla `UInt64` jest to 18 446 744 073 709 551 615. Nie napisałem o tym w rozdziale 3., więc postanowiłem napisać tutaj. Jednak nie to jest głównym tematem tego rozdziału. Tym, czym się za chwilę zajmiemy, będą naprawdę duże liczby, a chodzi dokładnie o strukturę `BigInteger`.

W przestrzeni nazw `System.Numerics` znajduje się struktura `BigInteger`, która wspomaga operacje na dużych liczbach. Zawiera ona właściwości, metody i operatory do działania na takich liczbach.

Najpierw musimy dodać referencję do jednostki `System.Numerics.dll`. W okienku *Solution Explorer* kliknij prawym przyciskiem myszy *References* i wybierz *Add Reference...*, odnajdź na liście nazwę `System.Numerics`, zaznacz ją i kliknij przycisk *OK*.

Teraz na górze swojego programu dopisz linijkę:

```
using System.Numerics;
```

Od teraz możesz korzystać z całej przestrzeni nazw `System.Numerics`.

Nową zmienną typu `BigInteger` możemy utworzyć następująco:

```
//utworzenie zmiennej i zainicjalizowanie ją domyślną wartością (zero)
BigInteger a = new BigInteger();

//utworzenie zmiennej i zainicjalizowanie ją podaną wartością
BigInteger b = new BigInteger(18446744073709551615);
```

Struktura `BigInteger` zawiera przeciążone operatory, takie jak na przykład + (dodawanie), — (odejmowanie), * (mnożenie) i / (dzielenie), co ułatwia wykonywanie podstawowych operacji na dużych liczbach.

Oto prosty kalkulator z użyciem `BigInteger`:

```
using System;
using System.Numerics;

class Program
{
    static void Main()
    {
        Console.WriteLine("Podaj pierwszą liczbę:");
        string strA = Console.ReadLine(); //Wczytaj linię tekstu z konsoli
        Console.WriteLine("Podaj drugą liczbę:");
        string strB = Console.ReadLine(); //Wczytaj linię tekstu z konsoli

        BigInteger a = BigInteger.Parse(strA); //Przekonwertuj napis na BigInteger
        BigInteger b = BigInteger.Parse(strB); //Przekonwertuj napis na BigInteger

        Console.WriteLine("Wyniki:");
        Console.WriteLine("{0} + {1} = {2}", a, b, a + b);
        Console.WriteLine("{0} - {1} = {2}", a, b, a - b);
        Console.WriteLine("{0} * {1} = {2}", a, b, a * b);
        Console.WriteLine("{0} / {1} = {2}", a, b, a / b);
    }
}
```

Przykładowe wyjście programu:

```
Podaj pierwszą liczbę:
18446744073709551615
Podaj drugą liczbę:
64
Wyniki:
18446744073709551615 + 64 = 18446744073709551679
18446744073709551615 - 64 = 18446744073709551551
18446744073709551615 * 64 = 1180591620717411303360
18446744073709551615 / 64 = 288230376151711743
```

5.4. Arytmetyka liczb zespolonych

W znanej nam już przestrzeni nazw `System.Numerics` znajduje się struktura `Complex`. Reprezentuje ona liczbę zespoloną. Liczba zespolona składa się z części rzeczywistej i części urojonej.

Nową instancję struktury `Complex` tworzymy w następujący sposób:

```
Complex complex1 = new Complex(17.34, 12.87);
Complex complex2 = new Complex(8.76, 5.19);
```

gdzie pierwsza wartość to część rzeczywista, a druga to część urojona.

Na liczbach zespolonych możemy wykonywać różne operacje. Struktura `Complex` z przestrzeni nazw `System.Numerics` udostępnia naprawdę wiele przydatnych metod, właściwości i operatorów.

Oto przykładowy kalkulator działający na liczbach zespolonych:

```
using System;
using System.Numerics;

class Program
{
    static void Main()
    {
        Complex complex1 = new Complex(17.34, 12.87);
        Complex complex2 = new Complex(8.76, 5.19);

        Console.WriteLine("{0} + {1} = {2}", complex1, complex2,
                                             complex1 + complex2);
        Console.WriteLine("{0} - {1} = {2}", complex1, complex2,
                                             complex1 - complex2);
        Console.WriteLine("{0} * {1} = {2}", complex1, complex2,
                                             complex1 * complex2);
        Console.WriteLine("{0} / {1} = {2}", complex1, complex2,
                                             complex1 / complex2);
    }
}
```

Wyjście programu:

```
(17.34, 12.87) + (8.76, 5.19) = (26.1, 18.06)
(17.34, 12.87) - (8.76, 5.19) = (8.58, 7.68)
(17.34, 12.87) * (8.76, 5.19) = (85.1031, 202.7358)
(17.34, 12.87) / (8.76, 5.19) = (2.10944241403558, 0.219405693054265)
```

5.5. System plików i rejestr

Operacje wejścia/wyjścia na plikach i strumieniach odnoszą się do transferu danych do i z nośnika danych. Przestrzenie nazw `System.IO` zawierają typy, które pozwalają czytać i pisać do strumieni danych i plików. Te przestrzenie nazw zawierają również

typy pozwalające na kompresję i dekompresję plików oraz typy pozwalające na komunikację poprzez łącza i porty.

Plik jest uporządkowaną i nazwaną kolekcją bajtów. Gdy pracujesz z plikami, pracujesz również ze ścieżkami dostępu, pamięcią oraz nazwami plików i katalogów.

Pliki i katalogi

Możesz używać typów z przestrzeni `System.IO` do interakcji z plikami i katalogami. Bazując na przykład na określonych kryteriach wyszukiwania, możesz pobrać i ustawić właściwości plików i katalogów, a także pobrać kolekcję plików i katalogów.

Poniżej lista często używanych klas do pracy z plikami i katalogami:

- `File` — dostarcza statyczne metody do tworzenia, kopiowania, usuwania, przenoszenia i otwierania plików.
- `FileInfo` — dostarcza metody instancji do tworzenia, kopiowania, usuwania, przenoszenia i otwierania plików.
- `Directory` — dostarcza statyczne metody do tworzenia, przenoszenia oraz wyliczania katalogów i podkatalogów.
- `DirectoryInfo` — dostarcza metody instancji do tworzenia, przenoszenia i wyliczania katalogów i podkatalogów.
- `Path` — dostarcza metody i właściwości do przetwarzania ścieżek dostępu do plików i katalogów.

Przykład: Jak kopiować katalogi?

```
using System;
using System.IO;

class DirectoryCopyExample
{
    static void Main()
    {
        //Kopiuje katalog cat1 do katalogu cat2 wraz z podkatalogami i plikami
        DirectoryCopy(@"C:\cat1", @"C:\cat2", true);
    }

    private static void DirectoryCopy(string sourceDirName, string destDirName,
    ↪bool copySubDirs)
    {
        DirectoryInfo dir = new DirectoryInfo(sourceDirName);
        DirectoryInfo[] dirs = dir.GetDirectories();

        if (!dir.Exists)
        {
            throw new DirectoryNotFoundException(
                "Katalog źródłowy nie istnieje lub nie może zostać odnaleziony: "
                + sourceDirName);
        }
```

```
            if (!Directory.Exists(destDirName))
            {
                Directory.CreateDirectory(destDirName);
            }

            FileInfo[] files = dir.GetFiles();
            foreach (FileInfo file in files)
            {
                string temppath = Path.Combine(destDirName, file.Name);
                file.CopyTo(temppath, false);
            }

            if (copySubDirs)
            {
                foreach (DirectoryInfo subdir in dirs)
                {
                    string temppath = Path.Combine(destDirName, subdir.Name);
                    DirectoryCopy(subdir.FullName, temppath, copySubDirs);
                }
            }
        }
    }
```

Przykład: Jak wylistować pliki w katalogu?

```
using System;
using System.IO;

public class DirectoryLister
{
    public static void Main(String[] args)
    {
        string path = Environment.CurrentDirectory;
        if (args.Length > 0)
        {
            if (Directory.Exists(args[0]))
            {
                path = args[0];
            }
            else
            {
               Console.WriteLine("{0} nie znaleziono; używając katalogu bieżącego:",
                    args[0]);
            }
        }
        DirectoryInfo dir = new DirectoryInfo(path);
        Console.WriteLine("Rozmiar \tData utworzenia \tNazwa");
        foreach (FileInfo f in dir.GetFiles("*.exe"))
        {
            string name = f.Name;
            long size = f.Length;
            DateTime creationTime = f.CreationTime;
            Console.WriteLine("{0,-12:N0} \t{1,-20:g} \t{2}", size,
                creationTime, name);
        }
    }
}
```

Przykład: Jak wylistować katalogi w podanej ścieżce?

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.IO;

class Program
{
    private static void Main(string[] args)
    {
        try
        {
            string dirPath = @"C:\"; //katalog do przeszukania

            List<string> dirs = new List<string>(Directory.
            ↪EnumerateDirectories(dirPath));

            foreach (var dir in dirs)
            {
                Console.WriteLine("{0}", dir.Substring(dir.LastIndexOf("\\") + 1));
            }
            Console.WriteLine("W sumie znaleziono {0} katalogów.", dirs.Count);
        }
        catch (UnauthorizedAccessException UAEx)
        {
            Console.WriteLine(UAEx.Message);
        }
        catch (PathTooLongException PathEx)
        {
            Console.WriteLine(PathEx.Message);
        }
    }
}
```

Strumienie

Abstrakcyjna klasa bazowa `Stream` wspiera odczyt i zapis bajtów. Wszystkie klasy reprezentujące strumienie dziedziczą z klasy `Stream`.

Na strumieniach możemy wykonywać trzy fundamentalne operacje:

- Czytanie — transfer danych ze strumienia do struktury danych, takiej jak np. tablica bajtów.
- Pisanie — transfer danych do strumienia z określonego źródła.
- Szukanie — pobieranie i modyfikowanie bieżącej pozycji w strumieniu.

Poniżej lista często używanych klas do pracy ze strumieniami:

- `FileStream` — do czytania z pliku i pisania do pliku.
- `MemoryStream` — do czytania z pamięci i pisania do pamięci.
- `BufferedStream` — do zwiększenia wydajności operacji odczytu i zapisu.

- `NetworkStream` — do czytania i pisania poprzez gniazda sieciowe.
- `PipeStream` — do czytania i pisania poprzez łącza nienazwane i nazwane.
- `CryptoStream` — do łączenia strumieni danych z transformacjami kryptograficznymi.

Czytelnicy i pisarze

Przestrzeń nazw `System.IO` dostarcza typów do czytania znaków ze strumieni i zapisu ich do strumieni. Domyślnie strumienie stworzone są do pracy z bajtami. Typy czytelników i pisarzy obsługują konwersje znaków na bajty i bajtów na znaki.

Poniżej często używane klasy czytelników i pisarzy:

- `BinaryReader` i `BinaryWriter` — do odczytu i zapisu prymitywnych danych jako wartości binarnych.
- `StreamReader` i `StreamWriter` — do odczytu i zapisu znaków (z obsługą konwersji znaków na bajty i odwrotnie).
- `StringReader` i `StringWriter` — do odczytu i zapisu znaków do napisu (`String`) i z napisu (`String`).
- `TextReader` i `TextWriter` — klasy bazowe dla innych czytelników i pisarzy do zapisu oraz odczytu znaków i napisów, ale nie danych binarnych.

Przykład: Jak odczytać dane z pliku tekstowego?

```
using System;
using System.IO;

class Test
{
    public static void Main()
    {
        try
        {
            using (StreamReader sr = new StreamReader("TestFile.txt"))
            {
                String line = sr.ReadToEnd(); //Czytaj plik do końca
                Console.WriteLine(line); //Wyświetl zawartość na ekranie
            }
        }
        catch (Exception e)
        {
            Console.WriteLine("Nie można odczytać danych z pliku:");
            Console.WriteLine(e.Message);
        }
    }
}
```

Przykład: Jak zapisać dane do pliku tekstowego?

```
using System;
using System.IO;

class Program
{
    private static void Main(string[] args)
    {
        string str = String.Empty; //Utwórz pusty napis
        str = Console.ReadLine(); //Pobierz tekst z konsoli i zapisz do zmiennej
    //Utwórz Pisarza
        using (StreamWriter outfile = new StreamWriter(@"C:\file1.txt"))
        {
            outfile.Write(str); //Zapisz dane ze zmiennej str do pliku
        }
    }
}
```

Asynchroniczne operacje wejścia/wyjścia

Odczyt i zapis dużej ilości danych może powodować większe użycie zasobów. Powinieneś wykonywać takie czynności asynchronicznie, aby aplikacja mogła odpowiadać użytkownikowi. Przy synchronicznych operacjach wejścia/wyjścia wątek obsługi interfejsu użytkownika jest blokowany, dopóki nie skończą się te operacje.

Składowe asynchroniczne zawierają w swojej nazwie słowo `Async`, np. `CopyToAsync`, `FlushAsync`, `ReadAsync` czy `WriteAsync`. Używaj tych metod w połączeniu ze słowami kluczowymi `async` i `await`.

Kompresja

Kompresja polega na zmniejszaniu rozmiaru pliku. Dekompresja to proces wypakowywania zawartości skompresowanego pliku, aby można było użyć tej zawartości.

Przykład: Jak kompresować i wypakowywać dane w formacie ZIP?

```
using System;
using System.IO;
using System.IO.Compression;

namespace ConsoleApplication
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            string startPath = @"c:\example\start";
            string zipPath = @"c:\example\result.zip";
            string extractPath = @"c:\example\extract";

            ZipFile.CreateFromDirectory(startPath, zipPath);
```

```
            ZipFile.ExtractToDirectory(zipPath, extractPath);
        }
    }
}
```

Aby użyć klasy `ZipFile`, musisz dodać referencję do jednostki `System.IO.Compression.FileSystem` w swoim projekcie.

Rejestr

W rejestrze możemy przechowywać dane dotyczące stworzonej przez nas aplikacji, takie jak na przykład jej informacje o konfiguracji.

Przykład: Jak stworzyć klucz w rejestrze?

```
using System;
using System.IO;
using Microsoft.Win32;

class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        const string userRoot = "HKEY_CURRENT_USER";
        const string subkey = "Imiona";
        const string keyName = userRoot + "\\" + subkey;

        Registry.SetValue(keyName, "Imię", "Izabela");
    }
}
```

Przykład: Jak odczytać wartość klucza z rejestru?

```
using System;
using System.IO;
using Microsoft.Win32;

class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        const string userRoot = "HKEY_CURRENT_USER";
        const string subkey = "Imiona";
        const string keyName = userRoot + "\\" + subkey;

        string str = (string) Registry.GetValue(keyName, "Imię", "brak");
        Console.WriteLine("{0}", str);
    }
}
```

Bezpieczniej jest zapisywać dane do klucza głównego `HKEY_CURRENT_USER` zamiast do klucza `HKEY_LOCAL_MACHINE`.

5.6. Tworzenie bibliotek

Bibliotekę tworzymy, wybierając typ nowego projektu o nazwie `Class Library`. Dla przykładu stworzymy bibliotekę DLL z metodami do prostych operacji arytmetycznych, takich jak dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie dwóch podanych liczb.

Oto kod biblioteki:

```
using System;

public class Algebra
{
    public double Addition(double x = 0, double y = 0)
    {
        return x + y;
    }

    public double Subtraction(double x = 0, double y = 0)
    {
        return x - y;
    }

    public double Multiplication(double x = 0, double y = 0)
    {
        return x * y;
    }

    public double Division(double x = 0, double y = 1)
    {
        return x / y;
    }
}
```

Gdy skompilujesz ten kod, w folderze z projektem biblioteki pojawi się plik o rozszerzeniu **.dll*, czyli gotowa biblioteka.

Teraz stwórz nowy projekt aplikacji konsolowej, a następnie w oknie *Solution Explorer* kliknij prawym przyciskiem *References* i wybierz *Add reference*. Przejdź do zakładki *Browse* i wybierz plik *Algebra.dll*.

W stworzonym projekcie wpisz poniższy kod:

```
using System;
using System.IO;

class Program
{
```

```
        private static void Main(string[] args)
        {
            Algebra alg1 = new Algebra(); //Utwórz obiekt klasy Algebra
            double a = 24.5;
            double b = 4.25;
            double c = alg1.Addition(a, b); //metoda Addition z klasy Algebra
            Console.WriteLine("{0} + {1} = {2}", a, b, c);
            //Wypisze: 24.5 + 4.25 = 28.75
        }
    }
```

Skompiluj powyższy projekt i uruchom. Jest to projekt z użyciem Twojej własnej biblioteki. To wszystko w tym rozdziale.

5.7. Procesy i wątki

Procesy

Klasa `Process` z przestrzeni nazw `System.Diagnostics` daje dostęp do lokalnych i zdalnych procesów oraz pozwala uruchamiać i zatrzymywać procesy na lokalnym systemie.

Przykład pokazujący różne sposoby uruchamiania procesów:

```
using System;
using System.Diagnostics;

namespace MyProcessSample
{
    class MyProcess
    {
        //otwieranie aplikacji
        void OpenApplication(string myFavoritesPath)
        {
            //Uruchom przeglądarkę Internet Explorer
            Process.Start("IExplore.exe");

            //Wyświetl zawartość folderu Ulubione
            Process.Start(myFavoritesPath);
        }

        //otwieranie stron i plików HTML przy użyciu przeglądarki Internet Explorer
        void OpenWithArguments()
        {
            //przekazanie adresu strony jako argumentu dla procesu
            Process.Start("IExplore.exe", "www.helion.pl");

            //otwieranie pliku HTML w przeglądarce Internet Explorer
            Process.Start("IExplore.exe", "C:\\index.html");
        }

        //użycie klasy ProcessStartInfo do uruchomienia procesu zminimalizowanego
        void OpenWithStartInfo()
```

```
        {
            ProcessStartInfo startInfo = new ProcessStartInfo("IExplore.exe");
            startInfo.WindowStyle = ProcessWindowStyle.Minimized;

            Process.Start(startInfo);

            startInfo.Arguments = "www.helion.pl";

            Process.Start(startInfo);
        }

        static void Main()
        {
            //Pobierz ścieżkę do folderu Ulubione
            string myFavoritesPath =
                Environment.GetFolderPath(Environment.SpecialFolder.Favorites);

            MyProcess myProcess = new MyProcess();

            myProcess.OpenApplication(myFavoritesPath);
            myProcess.OpenWithArguments();
            myProcess.OpenWithStartInfo();
        }
    }
}
```

Z klasy `Process` dwie metody są najważniejsze do zapamiętania, pierwsza to metoda `Start`, która uruchamia proces, a druga to metoda `Kill`, która zabija określony proces. Więcej o procesach możesz znaleźć na stronach MSDN.

Wątki

Wątki pozwalają na wykonywanie kilku zadań „jednocześnie". Dlaczego słowo „jednocześnie" jest w cudzysłowie? Chodzi o to, że te zadania wykonują się na przemian, a dzieje się to tak szybko, że mamy wrażenie, iż dzieje się to równocześnie. Najpierw wykona się część pierwszego zadania, potem następuje przełączenie na drugie zadanie, które też się wykona częściowo, następnie znów się wykonuje pierwsze zadanie — i tak w kółko.

Poniższy przykład tworzy klasę o nazwie `Worker` z metodą `DoWork`, która zostanie wywołana w osobnym wątku. Wątek rozpocznie wykonywanie przy wywołaniu metody i zakończy pracę automatycznie. Metoda `DoWork` wygląda tak:

```
public void DoWork()
{
    while (!_shouldStop)
    {
        Console.WriteLine("worker thread: working...");
    }
    Console.WriteLine("worker thread: terminating gracefully.");
}
```

Klasa Worker zawiera dodatkową metodę, która określa, kiedy metoda DoWork powinna się zakończyć. Metoda ta nazywa się RequestStop i wygląda następująco:

```
public void RequestStop()
{
    _shouldStop = true;
}
```

Metoda RequestStop przypisuje składowej _shouldStop wartość true. Ponieważ składowa ta jest sprawdzana przez metodę DoWork, przypisanie jej wartości true spowoduje zakończenie pracy wątku z metodą DoWork. Warto zwrócić uwagę, że metody DoWork i RequestStop będą uruchamiane przez osobne wątki, dlatego składowa _shouldStop powinna zostać zadeklarowana ze słowem kluczowym volatile.

```
private volatile bool _shouldStop;
```

Słowo kluczowe volatile informuje kompilator, że dwa lub więcej wątków będzie miało dostęp do tej składowej i kompilator nie powinien używać tutaj żadnej optymalizacji.

Użycie słowa kluczowego volatile przy składowej _shouldStop pozwala mieć do niej bezpieczny dostęp z kilku wątków bez użycia jakichkolwiek technik synchronizacji. Jest tak tylko dlatego, że typ tej składowej to bool. Oznacza to, że tylko pojedyncze operacje są używane do modyfikacji tej składowej.

Przed tworzeniem wątku funkcja Main tworzy obiekt typu Worker i instancję klasy Thread. Obiekt wątku jest konfigurowany do użycia metody Worker.DoWork jako punkt wejścia poprzez przekazanie referencji tej metody do kontruktora.

```
Worker workerObject = new Worker();
Thread workerThread = new Thread(workerObject.DoWork);
```

W tym momencie obiekt wątku istnieje i jest skonfigurowany. Jednak wątek jeszcze nie działa, zostanie on uruchomiony, gdy metoda Main wywoła metodę Start wątku:

```
workerThread.Start();
```

Po tym wątek już działa, ale jest to asynchroniczne względem wątku głównego. Oznacza to, że metoda Main wykonuje się dalej. Aby więc wątek nie został zakończony, musimy utworzyć pętlę, która będzie czekała na zakończenie wątku:

```
while (!workerThread.IsAlive);
```

Następnie wątek główny jest usypiany na określony czas poprzez wywołanie Sleep. Spowoduje to, że wątek roboczy wykona kilka iteracji pętli metody DoWork, zanim metoda Main wykona kolejne instrukcje.

```
Thread.Sleep(1);
```

Po upływie 1 milisekundy funkcja Main za pomocą metody Worker.RequestStop daje sygnał do wątku roboczego, że powinien się zakończyć.

```
workerObject.RequestStop();
```

Istnieje również możliwość zakończenia pracy wątku z innego wątku poprzez wywołanie `Abort`. Jednak użycie `Abort` powoduje, że wątek kończy się natychmiast, i to nieważne, czy ukończył swoje zadanie.

Ostatecznie funkcja `Main` wywołuje metodę `Join` na obiekcie wątku roboczego. Powoduje to oczekiwanie bieżącego wątku na zakończenie wątku roboczego. Metoda `Join` nie wróci, dopóki wątek roboczy sam się nie zakończy.

```
workerThread.Join();
```

W tym momencie główny wątek wywołujący funkcję `Main` istnieje. Wyświetla on komunikat i kończy działanie.

Cały przykład znajduje się poniżej:

```
using System;
using System.Threading;

public class Worker
{
    //Metoda ta zostanie wywołana, gdy wątek wystartuje
    public void DoWork()
    {
        while (!_shouldStop)
        {
            Console.WriteLine("wątek roboczy: pracuje...");
        }
        Console.WriteLine("wątek roboczy: zakończony.");
    }
    public void RequestStop()
    {
        _shouldStop = true;
    }
    //Volatile informuje, że dostęp do tej składowej będzie z kilku wątków
    private volatile bool _shouldStop;
}

public class WorkerThreadExample
{
    static void Main()
    {
        //utworzenie obiektu wątku (wątek jeszcze nie wystartował)
        Worker workerObject = new Worker();
        Thread workerThread = new Thread(workerObject.DoWork);

        //uruchomienie wątku roboczego
        workerThread.Start();
        Console.WriteLine("wątek główny: Uruchamiam wątek roboczy...");

        //pętla wstrzymująca, dopóki wątek roboczy jest aktywny
        while (!workerThread.IsAlive);

        //Uśpij wątek główny na 1ms, aby wątek roboczy miał czas
        //na wykonanie swoich operacji
        Thread.Sleep(1);
```

```
            //Wyślij żądanie do wątku roboczego, aby się zakończył
            workerObject.RequestStop();

            //zablokowanie wątku głównego, dopóki wątek roboczy nie zakończy swojej pracy
            workerThread.Join();
            Console.WriteLine("wątek główny: Wątek roboczy zakończył pracę.");
        }
    }
```

5.8. Obsługa błędów

Obsługa błędów języka C# pozwala Ci kontrolować nieoczekiwane i wyjątkowe sytuacje, które mają miejsce podczas działania programu. Używane słowa kluczowe `try`, `catch` i `finally` pozwalają na przetestowanie sytuacji, które mogą zakończyć się niepowodzeniem. Wyjątki mogą być generowane przez Środowisko Uruchomieniowe Wspólnego Języka (ang. *Common Language Runtime*), .NET Framework oraz biblioteki. Wyjątki są tworzone za pomocą słowa kluczowego `throw`.

Poniższy przykład zawiera metodę, która dzieli dwie liczby. Gdy liczba, przez którą zostanie wykonane dzielenie, będzie zerem, złapany zostanie wyjątek. Bez obsługi błędów program ten zakończyłby się wyświetleniem komunikatu *DivideByZeroException was unhandled*.

```
using System;

class ExceptionTest
{
    static double SafeDivision(double x, double y)
    {
        if (y == 0)
            throw new System.DivideByZeroException(); //Rzuć wyjątek DivideByZeroException
        return x / y;
    }
    static void Main()
    {
        double a = 98, b = 0;
        double result = 0;

        try //Spróbuj wykonać dzielenie
        {
            result = SafeDivision(a, b);
            Console.WriteLine("{0} / {1} = {2}", a, b, result);
        }
        catch (DivideByZeroException e) //Złap wyjątek, gdy wystąpił
        {
            Console.WriteLine("Próbujesz dzielić przez zero.");
        }
    }
}
```

Podsumowanie

- Wszystkie wyjątki pochodzą z `System.Exception`.
- Używaj bloku `try` w miejscach, w których mogą wystąpić wyjątki.
- Gdy w bloku `try` wystąpi wyjątek, kontrola jest natychmiast przekazywana do obsługi wyjątków. W języku C# słowo kluczowe `catch` jest używane do definiowania obsługi wyjątków.
- Gdy wystąpi wyjątek, który nie zostanie obsłużony, program zakończy swoje działanie, wyświetlając komunikat o błędzie.
- Gdy blok `catch` definiuje zmienną wyjątku, możesz jej użyć, aby uzyskać więcej informacji o wyjątku, który wystąpił.
- Kod w bloku `finally` jest wykonywany nawet wtedy, gdy wystąpił wyjątek. Użyj tego bloku do zwolnienia zasobów, na przykład zamknięcia strumieni lub plików, które zostały otwarte w bloku `try`.

Skorowidz

A

akcesor
  get, 88
  set, 88
alternatywa
  logiczna, 42
  warunkowa, 43
  wykluczająca logiczna, 42
aplikacje
  klient-serwer, 164
  konsolowe, 15
  Metro, 175
  z interfejsem WinForms, 15
  z interfejsem WPF, 15
argumenty wiersza poleceń, 52
asembler IL, 165

B

biblioteka mscorlib, 166
biblioteki DLL, 127, 141
błędy, 146
błędy procesu kompilacji, 15

C

cechy WPF, 155
CIL, Common Intermediate Language, 9, 165
CLR, Common Language Runtime, 146

D

deklaracja
  destruktora, 67
  klasy, 22, 63
  konstruktora, 66
  metody, 53
  metody statycznej, 76
  napisu, 129
  obiektu, 64
  pola statycznego, 76
  typu wskaźnikowego, 61
delegat Func, 97
delegaty, 23, 94
deserializacja, 78
destruktor, 66
diagram UML, 18
DNS, Domain Name System, 159
dostęp
  do wirtualnych składowych, 93
  do znaków, 132
duże liczby, 132
dyrektywa
  #define, 27
  #elif, 27
  #else, 27
  #endif, 27
  #endregion, 29
  #error, 28
  #if, 26
  #line, 28
  #pragma warning, 29
  #region, 29
  #undef, 28
  #warning, 28
  .assembly, 166
  .entrypoint, 166
  .maxstack, 167
dziedziczenie, 67

E

e-mail, 160

F

FIFO, first-in-first-out, 101
format pliku, *Patrz* pliki
formatowanie napisów, 130
funkcja Main, 144

G

gniazda, Sockets, 161

I

indeksery, 86
instrukcja
  call, 166
  if, 32
  ldstr, 166
  stloc, 172
  switch, 34
instrukcje
  Asemblera IL, 187
  rozgałęzień, 169
interfejs, 23, 83
interfejs graficzny, 149

J

język pośredni CIL, 9, 165
  instrukcje arytmetyczne, 173
  instrukcje rozgałęzień, 172
  kompilacja programu, 166
  metody, 167
  odkładanie na stosie, 171
  pętle, 170
  rozgałęzienia, 169
  uruchamianie programu, 166
  zdejmowanie ze stosu, 172
  zmienne lokalne, 166

K

kafelki, 176
kapsułkowanie, Encapsulating, 10
klasa, 22
  ArrayList, 103
  DNS, 159
  generyczna
    Dictionary, 116
    KeyedCollection, 120
    LinkedList, 114
    List, 115
    Queue, 101, 112
    SortedDictionary, 118
    SortedList, 105, 123
    Stack, 102, 113
  Hashtable, 104
  ListDictionary, 105
  MailMessage, 160
  NameObjectCollectionBase, 107
  NameValueCollection, 110
  NetworkCredential, 160
  Object, 94
  Process, 142
  SmtpClient, 160
  Stream, 137
  StringCollection, 103
  StringDictionary, 106
  System.Array, 57
    właściwość Length, 57
    właściwość Rank, 57
  System.Console, 25
  ZipFile, 140
klasy
  abstrakcyjne, 77
  bazowe, 89
  czytelników i pisarzy, 138
  do pracy z plikami, 135
  do pracy ze strumieniami, 137
  kolekcji, 100
  pochodne, 88
  zagnieżdżone, 68
  zapieczętowane, 78
klawiatura, 150
klucz, 140
kod nienadzorowany, unsafe code, 60
kolekcje, 99
komentarz
  blokowy, 20
  liniowy, 20
  XML, 20
kompilator, 9
kompilator ilasm.exe, 165
kompresja, 139
koniunkcja
  logiczna, 42
  warunkowa, 43
konstruktor, 66
kontrawariancja, 125
kontrolka, 153
  App bar, 178
  Button, 178
  Check box, 179
  Combo box, 179
  Grid view, 179
  Hyperlink, 179
  List box, 180

List view, 180
Password box, 181
Progress bar, 181
Progress ring, 181
Radio button, 181
Slider, 182
Text block, 182
Text box, 182
Toggle switch, 182
Tooltip, 183
konwersja typów, 24
kopia obiektu
głęboka, 85
płytka, 85
kopiowanie katalogów, 135
kowariancja, 125

L

licencja dewelopera, 176
liczby zespolone, 134
LIFO, last-in-first-out, 102
listowanie
katalogów, 137
plików, 136

M

metoda, 53
add(), 31
BinarySearch(), 57
Clear(), 58
Clone(), 58, 85
Console.Read(), 26
Console.ReadKey(), 26
Console.ReadLine(), 26
Copy(), 58
Find(), 58
FindAll(), 59
IndexOf(), 59
Initialize(), 59
Kill, 143
Resize(), 60
Reverse(), 60
Sort(), 60
Start, 143
ToString(), 94
metody
abstrakcyjne, 77
anonimowe, 95
klasy String, 132
klasy System.Array, 57
rozszerzające, 98
statyczne, 76
modyfikator
internal, 70
private, 69
protected, 70
protected internal, 70
public, 69
modyfikatory dostępu, 69

N

napisy, Strings, 23, 129
napisy częściowe, Substrings, 131
narzędzia deweloperskie, 176
niezmienność obiektów String, 130

O

obiekt, 23
obiekty String, 130
obsługa
błędów, 146
zdarzeń, 178
odczyt z pliku, 79
odczyt z pliku tekstowego, 138
odpluskwiacz, Debugger, 10
odśmiecacz pamięci, Garbage Collector, 31
okno Properties, 149
opakowywanie zmiennych, 72
operacje
asynchroniczne, 139
wejścia/wyjścia, 25
operator
-, 39, 62
--, 37, 62
!, 39
!=, 42, 62
%, 40
&, 39, 62
(), 36
*, 40, 61
/, 40
??, 44
[], 62
~, 39
+, 38, 62
++, 36, 62
<, 41, 62
<<, 40
<=, 41, 62
=, 43
==, 42, 62
>, 41, 62
->, 38, 62
>=, 41, 62

operator
>>, 40
a[x], 36
as, 41
checked, 37
is, 41
new, 37
sizeof, 40
typeof, 37
unchecked, 38
warunkowy, 43
x.y, 36
operatory skrócone przypisania, 44

P

pakiet Microsoft Visual Studio 2012 Ultimate, 17
pasek
aplikacji, App bar, 175, 178
funkcji, The charms, 175
pętla
do-while, 45
for, 45
foreach, 48
while, 49
PInvoke, 127
plik ilasm.exe, 165
pliki
DLL, 141
IL, 165
CS, 156
XAML, 156
XML, 79
ZIP, 139
pobieranie danych, 26
pole, 70
pole statyczne, 76
polecenie cd, 166
polimorfizm, 88
późne wiązanie, 71
preprocesor, 26
priorytet operatora, 35
procesy, 142
programowanie
obiektowe, 63
sieciowe, 159
protokół FTP, 161
przeciążanie
metod, 72
operatorów, 73
przekazywanie
argumentów
przez referencję, 54
przez wartość, 54
tablic, 56
przesłanianie metody ToString(), 94
przestrzeń nazw, 80
System.Diagnostics, 142
System.Exception, 147
System.IO, 134
System.Net, 159
System.Numerics, 133

R

rejestr, 140
rodzaje projektu, 15
rzutowanie, 24

S

serializacja, 78
składniki pakietu, 17
składowe wirtualne, 91
słowa kluczowe języka C#, 185
słowo kluczowe
abstract, 77, 91
break, 49
catch, 146
class, 22, 63
continue, 50
explicit, 75
finally, 146
goto, 50
implicit, 75
interface, 83
new, 92
operator, 73
override, 91
public, 63
readonly, 70
return, 51
sealed, 78
this, 65, 88
throw, 51, 146
try, 146
unsafe, 60
using, 80
value, 88
virtual, 91
volatile, 144
stała, 30
sterta, 31
stos, 31
strona startowa, 177
struktura
BigInteger, 132
Complex, 134
Int64, 132
UInt64, 132

struktura programu, 19
strumienie, 137
symulowanie
  klawiatury, 152
  myszy, 152
system
  DNS, 159
  plików, 134

Ś

środowisko .NET 4.0, 9

T

tablice, 55
technika przeciągnij i upuść, 153
technologia Intellisense, 71
tworzenie
  bibliotek, 141
  interfejsu graficznego, 149
  klucza, 140
  projektu, 15, 177
  projektu WPF, 155
typ
  BigInteger, 133
  decimal, 22
  logiczny, 22
  polimorficzny, 90
  strukturalny, 24
  wskaźnikowy, 61
  wyliczeniowy, 24
typy
  całkowite, 21
  generyczne, 111
  referencyjne, 22
  zmiennoprzecinkowe, 22

U

ukrywanie składowych, 92
uruchamianie
  aplikacji Metro, 178
  procesów, 142

V

Visual Studio 2012
  diagramy UML, 18
  górne menu, 16
  instalacja, 12
  kompilacja, 15
  konfiguracja, 14
  odpluskwianie, 15
  okna, 16
  paski narzędzi, 17
  tworzenie projektu, 15, 177
  uruchamianie, 15
  wymagania, 11

W

wartość klucza, 140
wątki, 143
wczesne wiązanie, 71
wejście
  klawiatury, 150
  myszy, 151
wiersz poleceń, 52
Windows Presentation Foundation, 155
Windows Forms, 153
Windows Metro Style, 177
wirtualne
  dziedziczenie, 93
  składowe, 92
właściwość, 82
właściwości tablicy, 56
WPF, Windows Presentation Foundation, 15, 155
wskaźniki, 60
wydajność, 31
wyjątek
  NullReferenceException, 129
  StackOverflowException, 31
wyrażenia lambda, 96
wysyłanie wiadomości
  do serwera, 161
  e-mail, 160
wyświetlanie danych, 25
wywoływanie funkcji poprzez PInvoke, 127

Z

zapis do pliku, 79
zapis do pliku tekstowego, 139
zdarzenia, 98
  dotyczące klawiatury, 151
  dotyczące myszy, 151
zmienna, 30
znaczniki XML, 20
znak @, 185
znaki specjalne, 25, 131

Microsoft Visual Studio 2012

Programowanie w C#

O fantastycznych właściwościach Visual Studio 2012 z pewnością słyszał już każdy, kto choć odrobinę interesuje się tematem programowania. To środowisko programistyczne zapewnia użytkownikom komfort działania, jakiego próżno szukać gdziekolwiek indziej. Jego wygoda oraz łatwość obsługi pozwalają programiście skupić się na tym, co rzeczywiście chce osiągnąć, bez irytującego rozpraszania się na tysiące drobiazgów, o których kiedyś musiał pamiętać. Jeśli w dodatku ten programista poprawnie używa wydajnego, elastycznego języka C#, może stworzyć naprawdę świetną aplikację. Czy nie powinieneś w końcu się tego nauczyć?

Ta książka pomoże Ci wejść w świat programowania w C# z użyciem najnowszej wersji Visual Studio. Znajdziesz tu dokładny opis działania środowiska oraz szczegółowe informacje na temat posługiwania się językiem C# — od najprostszych operatorów i tablic, przez zachowania klas i obiektów, aż po tworzenie bibliotek i obsługę błędów. Dowiesz się, jak wykorzystać Asembler IL i na czym polega programowanie sieciowe. Odkryjesz, jak należy budować aplikację w stylu Metro dla systemu Windows 8, a na dokładkę dostaniesz listę słów kluczowych C# i zestaw instrukcji Asemblera IL. Co Ty na to?

Dzięki tej książce dowiesz się więcej o:

- języku C# i platformie .NET
- Microsoft Visual Studio 2012
- zaawansowanym programowaniu obiektowym i innych zagadnieniach w C#
- tworzeniu interfejsu graficznego aplikacji
- podstawach programowania sieciowego
- obsłudze Asemblera IL
- podstawach tworzenia aplikacji w stylu Metro dla Windows 8
- słowach kluczowych języka C#

Programuj w C# — koniecznie z Visual Studio 2012!

Helion

Sprawdź najnowsze promocje: http://helion.pl/promocje
Książki najchętniej czytane: http://helion.pl/bestsellery
Zamów informacje o nowościach: http://helion.pl/nowosci

Helion SA
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
http://helion.pl

Informatyka w najlepszym wydaniu

ISBN 978-83-246-6562-4

9 788324 665624

Cena: 39,90 zł