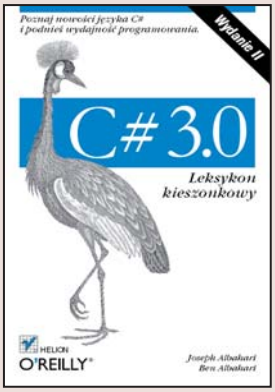
C# 3.0. Leksykon kieszonkowy. Wydanie II



Autor: Joseph Albahari, Ben Albahari
Tłumaczenie: Przemysław Szeremiota
ISBN: 978-83-246-1827-9
Tytuł oryginału: C# 3.0 Pocket Reference: Instant Help for C# 3.0 Programmers, 2nd Edition
Format: 115x170, stron: 280

Poznaj nowości języka C# i podnieś wydajność programowania

- Co nowego w C# 3.0?
- Jak skrócić i usprawnić swój kod?
- Do czego służy mechanizm LINQ?

C# jest obiektowym językiem programowania zalecanym przez Microsoft dla platformy .NET Framework. Pozwala definiować wiele różnorodnych elementów składowych klas, nie tylko pola czy metody. Analiza struktury kodu umożliwia tworzenie wysoce uniwersalnych mechanizmów operujących na strukturze kodu nieznanej w czasie kompilacji. Wiedza programisty jest kluczem do wykorzystania wszystkich jego możliwości. Leksykon stanowi bogate kompendium nowych rozwiązań dostępnych w C# 3.0 oraz ich implementacji. Opisane zagadnienia, dotyczące mechanizmu LINQ (Language Integrated Query), pozwalają na pozyskanie praktycznej wiedzy niezbędnej we współczesnym programowaniu. Książka C# 3.0 Leksykon kieszonkowy. Wydanie II, poruszająca w sposób przejrzysty i rzeczowy całość pojęciowych zmian koniecznych do opanowania C#, jest idealną pozycją dla wszystkich programistów, którym nieobca jest Java, C++ lub poprzednie wersje C#.

Do najważniejszych cech wyróżniających język C# w wydaniu 3.0 zaliczamy:

- wyrażenia lambda,
- metody rozszerzające,
- niejawne typowanie zmiennych lokalnych,
- składnię ujmowania zapytań w kodzie,
- typy anonimowe,
- niejawne typowanie tablic,
- inicjalizatory obiektów,
- właściwości automatyczne,
- metody częściowe,
- drzewa wyrażeń.

Nie trać czasu na szukanie informacji!
Programuj wydajnie i efektywnie z kieszonkowym leksykonem!

Wydawnictwo Helion
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel. 032 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl

Spis treści

C# 3.0.
Leksykon kieszonkowy. Wydanie II

C# to obiektowy język programowania ogólnego przeznaczenia, z kontrolą typów, w którym największe znaczenie ma produktywność programisty. Aby ją zwiększyć, w języku należało zrównoważyć prostotę, wyrazistość i wydajność. Język C# jest neutralny wobec platformy, ale najlepiej współpracuje z .NET Framework firmy Microsoft. Dla C# w wersji 3.0 najodpowiedniejsza jest platforma .NET Framework 3.5.

Nowości w C# 3.0

Nowości wprowadzone w C# 3.0 koncentrują się wokół mechanizmu integracji zapytań w kodzie — *Language Integrated Query*, w skrócie LINQ. Pozwala on na stosowanie zapytań w stylu SQL wprost w programie C#. Zapytania takie mają tę zaletę, że podlegają *statycznej* kontroli poprawności. Mogą być wykonywane na zbiorach lokalnych i zdalnych; platforma .NET Framework udostępnia interfejsy uwzględniające mechanizm lokalnych zapytań LINQ dla wszelkich kolekcji, zdalnych baz danych oraz do plików XML.

Do najważniejszych cech wyróżniających język C# w wydaniu 3.0 zaliczymy:

- wyrażenia lambda,
- metody rozszerzające,
- niejawne typowanie zmiennych lokalnych,
- składnię ujmowania zapytań w kodzie,

- typy anonimowe,
- niejawne typowanie tablic,
- inicjalizatory obiektów,
- właściwości automatyczne,
- metody częściowe,
- drzewa wyrażeń.

Wyrażenia lambda stanowią miniatury funkcji, definiowanych „w locie", to jest w miejscu wystąpienia wyrażenia. Stanowią naturalne rozwinięcie metod anonimowych wprowadzonych do C# 2.0 i w zasadzie całkowicie wypierają funkcjonalność metod anonimowych. Oto przykład:

```
Func<int,int> sqr = x => x * x;
Console.WriteLine (sqr(3));      // 9
```

Najważniejszym zastosowaniem wyrażeń lambda w języku C# są zapytania LINQ, takie jak poniższe:

```
string[] names = { "Arek", "Ala", "Gosia" };

// Tylko imiona o długości >= 4 znaki

IEnumerable<string> filteredNames =
  Enumerable.Where (names, n => n.Length >= 4);
```

Metody rozszerzające służą do uzupełniania już istniejących typów o nowe metody, bez zmieniania pierwotnej definicji typu. Pełnią rolę skrótowca składniowego, ponieważ ich działanie sprowadza się do upodobnienia wywołań metod statycznych do wywołań metod na rzecz instancji. Ponieważ operatory LINQ są zaimplementowane właśnie jako metody rozszerzające, możemy poprzednie zapytanie uprościć do następującej postaci:

```
IEnumerable<string> filteredNames =
  names.Where (n => n.Length >= 4);
```

Niejawne typowanie zmiennych lokalnych to zezwolenie na pominięcie typu zmiennej w instrukcji deklaracji i zdanie się na wnioskowanie typu przez kompilator. Ponieważ kompilator potrafi samodzielnie określić typ zmiennej `filteredNames`, możemy nasze zapytanie uprościć jeszcze bardziej:

```
var filteredNames = names.Where (n => n.Length >= 4);
```

Składnia zapytania ujętego w kodzie służy do stosowania składni LINQ upodobnionej do składni zapytań SQL zamiast zapytań konstruowanych z wywołań operatorów. Dzięki temu znacząco upraszcza się zapis wielu rodzajów zapytań; ponownie mamy do czynienia ze skrótowcem składniowym, tym razem dla zamaskowanych wyrażeń lambda. Oto poprzedni przykład, przepisany z użyciem składni ujęcia zapytania w kodzie:

```
var filteredNames = from n in names
                    where n.Length >= 4
                    select n;
```

Typy anonimowe to proste klasy tworzone w locie, wykorzystywane często do reprezentowania wyników zapytań:

```
var query = from n in names where n.Length >= 4
            select new {
                         Name = n,
                         Length = n.Length
                       };
```

Oto prostszy przykład:

```
var dude = new { Name = "Robert", Age = 20 };
```

Niejawne typowanie tablic to mechanizm pozwalający na wyeliminowanie obowiązku określania typu elementów tablicy przy konstruowaniu i inicjalizowaniu tablicy za jednym zamachem:

```
var dudes = new[]
{
  new { Name = "Robert", Age = 20 }
  new { Name = "Roman", Age = 30 }
};
```

Inicjalizatory obiektów upraszczają konstruowanie instancji klas, pozwalając na ustawienie właściwości już przy wywołaniu konstruktora obiektu. Inicjalizatory obiektów można stosować z typami anonimowymi i z typami nazwanymi. Oto przykład:

```
Bunny b1 = new Bunny {
                       Name = "Bo",
                       LikesCarrots = true
                     };
```

W języku C# w wydaniu 2.0 odpowiednikiem powyższego byłby taki kod:

```
Bunny b2 = new Bunny();
b2.Name = "Bo";
b2.LikesCarrots = true;
```

Właściwości automatyczne oszczędzają pisania kodu właściwości sprowadzających się do prostych akcesorów ustawiających i odczytujących wartość prywatnego pola docelowego. W poniższym przykładzie kompilator automatycznie wygeneruje prywatne pole i akcesory dla właściwości `X`:

```
public class Stock
{
  public decimal X { get; set; }
}
```

Metody częściowe pozwalają w klasach generowanych automatycznie na dodawanie ręcznych uzupełnień. Mechanizm LINQ do SQL wykorzystuje metody częściowe dla generowanych klas odwzorowania tabel SQL.

Drzewa wyrażeń to miniaturowe obiektowe modele wyrażeń, opisujące wyrażenia lambda. Kompilator C# w wersji 3.0 generuje drzewo wyrażenia dla każdego wyrażenia lambda przypisanego do instancji specjalnego typu `Expression<TDelegate>`:

```
Expression<Func<string,bool>> predicate =
  s => s.Length > 10;
```

Drzewa wyrażeń pozwalają na zdalne (np. na serwerze baz danych) wykonywanie zapytań LINQ, bo są dostępne do refleksji i tłumaczenia w czasie wykonania (można je więc tłumaczyć np. na zapytania SQL).

Pierwszy program w C#

Oto program wyliczający iloczyn 12 * 30 i wypisujący wynik (360) na konsoli. Podwójne znaki ukośników umieszczone w kodzie oznaczają, że reszta danego wiersza to *komentarz do kodu*:

```
using System;                       // Import przestrzeni nazw

class Test                          // Deklaracja klasy
{
  static void Main()                // Deklaracja metody w klasie
  {
    int x = 12 * 30;                // Instrukcja (1)
    Console.WriteLine (x);          // Instrukcja (2)
  }                                 // Koniec metody
}                                   // Koniec klasy
```

Sedno tego programu tkwi w dwóch *instrukcjach*. Instrukcje w języku C# są wykonywane sekwencyjnie (jedna po drugiej). Każda instrukcja kończy się znakiem średnika:

```
int x = 12 * 30;
Console.WriteLine (x);
```

Pierwsza z tych instrukcji oblicza wartość *wyrażenia* 12 * 30 i zapisuje ustalony wynik w *zmiennej lokalnej* o nazwie `x`, typu całkowitego. Druga instrukcja wywołuje metodę `WriteLine` z klasy `Console`; metoda ta wypisuje wartość zmiennej `x` na konsolę, czyli tekstowe okno na ekranie.

Metoda jest miejscem wykonywania akcji w postaci szeregu instrukcji, zwanego *blokiem instrukcji* — z parą nawiasów klamrowych i dowolną liczbą (zerem albo więcej) instrukcji pomiędzy nimi. W naszym programie zdefiniowaliśmy prostą metodę o nazwie `Main`:

```
static void Main()
{
  …
}
```

Kod programu można uprościć przez napisanie funkcji wysokopoziomowych, wywołujących funkcje niższego poziomu. Nasz program można by przerobić tak, aby wielokrotnie wykorzystywał zmodyfikowaną metodę obliczającą iloczyn argumentu i liczby 12, jak tutaj:

```
using System;

class Test
{
  static void Main()
  {
    Console.WriteLine (FeetToInches (30));      // 360
    Console.WriteLine (FeetToInches (100));     // 1200
  }

  static int FeetToInches (int feet)
  {
    int inches = feet * 12;
    return inches;
  }
}
```

Metoda może pobierać *dane wejściowe* od wywołującego za pośrednictwem zadeklarowanych *parametrów*, a także zwracać *dane wyjściowe* do wywołującego, za pośrednictwem zadeklarowanej *wartości zwracanej*. W powyższym przykładzie zdefiniowaliśmy metodę o nazwie `FeetToInches` (przeliczającą stopy na cale) z parametrem dla wejściowej liczby stóp i wartością zwracaną dla wynikowej liczby cali:

```
static int FeetToInches (int feet) {…}
```

Argumentami przekazywanymi do metody `FeetToInches` są *literały* (wartości liczbowe) `30` oraz `100`. Metoda `Main` z naszego przykładu nie zawiera pomiędzy nawiasami w deklaracji żadnych

parametrów, ponieważ nie przyjmuje żadnych argumentów; z kolei typ wartości zwracanej w metodzie `Main` został ustalony jako `void`, ponieważ metoda nie zwraca żadnych wartości do wywołującego:

```
static void Main()
```

Język C# rozpoznaje metodę o nazwie `Main` jako domyślny punkt wejścia do programu, czyli miejsce rozpoczęcia wykonywania programu. Metoda `Main` może opcjonalnie, zamiast `void`, zwracać do środowiska wykonawczego wartość typu całkowitego (liczbę). Metoda `Main` może też opcjonalnie w wywołaniu przyjmować argumenty w postaci tablicy ciągów znaków (wypełnianej argumentami, z którymi uruchomiono program). Oto przykład:

```
static int Main (string[] args) {…}
```

Uwaga

Tablica (jak `string[]` z powyższego przykładu) reprezentuje pewną ustaloną liczbę elementów o tym samym typie (zobacz też podrozdział „Tablice").

W języku C# metody to jeden z kilku wyróżnionych rodzajów funkcji. W naszym przykładzie wykorzystaliśmy też funkcję innego rodzaju: *operator* *, zastosowany do obliczenia iloczynu. Do tego dochodzą jeszcze *konstruktory* (ang. *constructors*), *właściwości* (ang. *properties*), *zdarzenia* (ang. *events*), *indeksery* (ang. *indexers*) i *finalizatory* (ang. *finalizers*).

W naszym przykładzie obie zdefiniowane metody zostały ujęte we wspólnej klasie. *Klasa* to konstrukcja grupująca składowe — funkcje i dane — w obiektowy „klocek". Na przykład klasa `Console` grupuje składowe wykorzystywane do obsługi tekstowych strumieni wejścia-wyjścia, w tym choćby metodę `WriteLine`. W naszej klasie `Test` zgrupowaliśmy dwie metody: metodę `Main` i metodę `FeetToInches`. Klasa definiuje *typ*, o którym powiemy więcej w podrozdziale „System typów".

Na najbardziej zewnętrznym poziomie programu typy są zorganizowane w *przestrzeniach nazw* (ang. *namespaces*). Dyrektywa `using` wprowadziła do naszego programu przestrzeń nazw `System`, dzięki czemu mogliśmy się odwołać do zdefiniowanego w tej przestrzeni typu `Console` bez konieczności stosowania przedrostka `System` (`System.Console`). Ze swojej strony moglibyśmy wszystkie nasze klasy umieścić we wspólnej przestrzeni nazw `TestPrograms`, jak tutaj:

```
using System;

namespace TestPrograms
{
  class Test1 {…}
  class Test1 {…}
}
```

Cała platforma .NET Framework jest zorganizowana w zagnieżdżonych w sobie przestrzeniach nazw. Na przykład typy do obsługi tekstu zawiera przestrzeń nazw:

```
using System.Text;
```

Dyrektywa `using` jest stosowana jedynie dla wygody skróconego zapisywania następnych odwołań do elementów przestrzeni nazw. Nie jest obowiązkowa i można zamiast niej stosować kwalifikowane nazwy typów, a więc poprzedzać właściwe nazwy typów przedrostkami z nazwami przestrzeni nazw, w których te typy są definiowane, np. `System.Text.StringBuilder`.

Kompilacja

Kompilator języka C# kompiluje kod źródłowy, dany w postaci zbioru plików o rozszerzeniu *.cs*, w tak zwany *zestaw* (ang. *assembly*). Zestaw jest w .NET jednostką mechanizmu budowania i rozmieszczania, i może być zarówno aplikacją, jak biblioteką. Zwyczajna *aplikacja* przeznaczona dla środowiska okienkowego albo dla konsoli posiada metodę `Main` i ma postać pliku wykonywalnego z rozsze-

rzeniem *.exe*. Z kolei *biblioteka*, z rozszerzeniem *.dll*, jest odpowiednikiem aplikacji, tyle że bez wyróżnionego punktu wejścia do programu. Biblioteka ma służyć do realizacji wywołań (odwołań) z innych aplikacji i bibliotek. Sama platforma .NET Framework stanowi właśnie zestaw bibliotek.

Kompilator języka C# to plik wykonywalny o nazwie *csc.exe*. Można go stosować z wnętrza środowiska programistycznego takiego jak Visual Studio .NET, w którym kompilator jest wywoływany automatycznie, albo przeprowadzać kompilację ręcznie, z poziomu wiersza poleceń. Aby ręcznie skompilować program, należy najpierw zapisać kod źródłowy programu w pliku, np. *MyFirstProgram.cs*, a potem w wierszu poleceń wywołać polecenie `csc` (z *<Windows>\Microsoft .NET\Framework\<wersja platformy>*):

```
csc MyFirstProgram.cs
```

W taki sposób powstanie aplikacja o nazwie *MainFirstProgram.exe*; gdybyśmy chcieli utworzyć bibliotekę (*.dll*), powinniśmy wydać polecenie:

```
csc /target:library MyFirstProgram.cs
```

Składnia

Składnia C# wywodzi się ze składni języków C i C++. W tym podrozdziale opiszemy elementy składni języka C# na przykładzie poniższego programu:

```
using System;

class Test
{
  static void Main()
  {
    int x = 12 * 30;
    Console.WriteLine (x);
  }
}
```

Identyfikatory i słowa kluczowe

Identyfikatory są nazwami wybieranymi przez programistę jako nazwy dla klas, metod, zmiennych itd. W naszym kodzie przykładowym występują następujące identyfikatory (w kolejności, w jakiej pojawiają się w tekście programu):

```
System   Test   Main   x   Console   WriteLine
```

Identyfikator musi mieć charakter słowa, to znaczy zawierać znaki Unicode oraz zaczynać się od litery, ewentualnie od znaku podkreślenia. W identyfikatorach języka C# wielkość liter jest istotna. Przyjęło się, że: 1) argumenty funkcji, zmienne lokalne i pola prywatne zapisuje się zgodnie z tak zwaną konwencją wielbłądzią (ang. *camel case*), czyli np. `mojaZmienna` (pierwszy wyraz składowy małą literą, pozostałe wyrazy wyróżniane wielką literą); 2) wszystkie pozostałe identyfikatory zapisuje się w konwencji pascalowej, np. `MojaMetoda` (wszystkie wyrazy składowe wielką literą).

Z kolei *słowa kluczowe* są nazwami zarezerwowanymi dla kompilatora; nie można ich wykorzystać jako identyfikatorów dla własnych elementów programu. Oto lista słów kluczowych występujących w naszym przykładowym kodzie:

```
using   class   static   void   int
```

A oto pełna lista słów kluczowych w języku C#:

```
abstract      class         event         if
as            const         explicit      implicit
base          continue      extern        in
bool          decimal       false         int
break         default       finally       interface
byte          delegate      fixed         internal
case          do            float         is
catch         double        for           lock
char          else          foreach       long
checked       enum          goto          namespace
```

```
new           readonly      struct        unsafe
null          ref           switch        ushort
object        return        this          using
operator      sbyte         throw         virtual
out           sealed        true          volatile
override      short         try           void
params        sizeof        typeof        while
private       stackalloc    uint
protected     static        ulong
public        string        unchecked
```

Unikanie kolizji nazw

Jeśli koniecznie chcemy zastosować identyfikator, który koliduje z jednym ze słów kluczowych, możemy kwalifikować nasz identyfikator znakiem `@`. Oto przykład:

```
class class {…}      // Niedozwolone
class @class {…}     // Dozwolone
```

Symbol `@` nie wchodzi formalnie w skład samego identyfikatora, więc `@mojaZmienna` to dla kompilatora to samo co `mojaZmienna`.

Kontekstowe słowa kluczowe

W języku C# występują też słowa, które nie są słowami kluczowymi w ścisłym znaczeniu, ale również mają specjalne znaczenie. Są to tak zwane *kontekstowe słowa kluczowe*, które można wykorzystywać również jako identyfikatory, i to bez symbolu `@`. Wśród kontekstowych słów kluczowych mamy:

```
add           get           let           set
ascending     global        on            value
by            group         orderby       var
descending    in            partial       where
equals        into          remove        yield
from          join          select
```

Stosowanie kontekstowych słów kluczowych jako identyfikatorów jest dozwolone, pod warunkiem że w kontekście wystąpienia identyfikatora nie pojawi się niejednoznaczność co do jego charakteru.