C#. Leksykon kieszonkowy

Autorzy: Peter Drayton, Ben Albahari, Ted Neward
Tłumaczenie: Przemysław Steć
ISBN: 83-7361-082-0
Tytuł oryginału: C# Language Pocket Reference
Format: B5, stron: 146

Książka „C#. Leksykon kieszonkowy" dostarcza programistom zwięzłego opisu najbardziej innowacyjnego z języków środowiska .NET. Zaprojektowana jako poręczny, przenośny przewodnik do codziennego użytku, stanowi niezbędną pomoc dla programistów. Pomoże także Czytelnikowi przypomnieć sobie typowe wzorce składniowe, a ponadto ułatwi poruszanie się po środowisku .NET Framework.

Książka ta zawiera:

- Opis języka C# zawierający reguły składniowe dotyczące słów kluczowych, deklaracji i instrukcji
- Wprowadzenie do systemu typów, w tym opis mechanizmu opakowywania i odpakowywania pomiędzy typami referencyjnymi a typami wartościowymi
- Zestawienie opcji kompilatora C# oraz przewodnik po istotnych narzędziach środowiska .NET
- Tabele opisujące składnię wyrażeń regularnych, specyfikatory formatu oraz zestawienie przestrzeni nazw i odpowiadających im złożeń

Wydawnictwo Helion
ul. Chopina 6
44-100 Gliwice
tel. (32)230-98-63
e-mail: helion@helion.pl

Spis treści

Opakowywanie i odpakowywanie typów wartościowych

Aby można było wykonywać wspólne operacje — przeprowadzane zarówno na typach referencyjnych, jak i wartościowych — każdy typ wartościowy posiada odpowiadający mu ukryty typ referencyjny. Zostaje on utworzony w przypadku przypisania typu wartościowego do egzemplarza typu `System.Object` lub do interfejsu. Proces ten zwany jest *opakowywaniem* (ang. *boxing*). Typ wartościowy można rzutować do klasy `object` (wyjściowej klasy bazowej dla wszystkich typów wartościowych i referencyjnych) lub do implementowanego przez niego interfejsu.

W zaprezentowanym tu przykładzie opakowujemy typ wartościowy `int` w odpowiadający mu typ referencyjny, a następnie odpakowujemy go:

```
class Test {
  static void Main () {
    int x = 9;
    object o = x; // opakuj typ int
    int y = (int)o; // odpakuj typ int
  }
}
```

Podczas opakowywania typu wartościowego tworzony jest nowy typ referencyjny, który przechowywać będzie kopię opakowywanego typu. Operacja odpakowania powoduje przekopiowanie wartości z typu referencyjnego z powrotem do typu wartościowego. Wymaga ona jawnego rzutowania, podczas którego wykonywane jest sprawdzenie, czy docelowy typ wartościowy jest zgodny z typem zawartym w typie referencyjnym. W przypadku niepomyślnego wyniku tego sprawdzenia zgłaszany jest wyjątek `InvalidCastException`. Nie musimy się martwić o to, co stanie się z opakowanymi obiektami, gdy przestaniemy z nich korzy-

stać — poradzi sobie z nimi za nas mechanizm odśmiecania pamięci.

Dobrym przykładem operacji opakowania i odpakowania jest zastosowanie klas kolekcji (ang. *collection classes*). W następującym fragmencie kodu wykorzystujemy klasę `Queue` w połączeniu z typami wartościowymi:

```
using System;
using System.Collections;
class Test {
  static void Main () {
    Queue q = new Queue ();
    q.Enqueue (1); // opakuj wartość typu int
    q.Enqueue (2); // opakuj wartość typu int
    Console.WriteLine ((int)q.Dequeue()); // odpakuj
                                    ↳wartość typu int
    Console.WriteLine ((int)q.Dequeue()); // odpakuj
                                    ↳wartość typu int
  }
}
```

Typy predefiniowane

Wszystkie typy predefiniowane w języku C# są nazwami zastępczymi typów występujących w przestrzeni nazw `System`. Na przykład, pomiędzy następującymi dwoma instrukcjami istnieje jedynie różnica składniowa:

```
int i = 5;
System.Int32 i = 5;
```

Typy całkowite

Typy całkowite oraz ich właściwości przedstawia zamieszczona poniżej tabela.

W przypadku typów całkowitych bez znaku, o szerokości *n* bitów, możliwe wartości należą do zakresu od 0 do 2^n–1. W przypadku typów całkowitych ze znakiem, o takiej samej szerokości

Typ w języku C#	Typ systemowy	Rozmiar	Ze znakiem
`sbyte`	`System.SByte`	1 bajt	Tak
`short`	`System.Int16`	2 bajty	Tak
`int`	`System.Int32`	4 bajty	Tak
`long`	`System.Int64`	8 bajtów	Tak
`byte`	`System.Byte`	1 bajt	Nie
`ushort`	`System.UInt16`	2 bajty	Nie
`uint`	`System.UInt32`	4 bajty	Nie
`ulong`	`System.UInt64`	8 bajtów	Nie

(*n* bitów), możliwe wartości mieszczą się w zakresie od -2^{n-1} do 2^{n-1}–1. W literałach całkowitych stosować można notację dziesiętną lub szesnastkową:

```
int x = 5;
ulong y = 0x1234AF; // w przypadku liczb
↳szesnastkowych stosujemy przedrostek 0x
```

W przypadku, gdy dany literał całkowity jest poprawny dla kilku możliwych typów całkowitych, typ domyślny wybierany jest w następującej kolejności: `int`, `uint`, `long` oraz `ulong`. W celu jawnego określenia wybranego typu można użyć następujących przyrostków:

U
: `uint` lub `ulong`

L
: `long` lub `ulong`

UL
: `ulong`

Konwersje całkowite

Niejawna konwersja pomiędzy typami całkowitymi jest dozwolona w przypadku, gdy typ, na który chcemy konwertować, zawiera wszystkie możliwe wartości typu konwertowanego. W przeciwnym razie konieczna jest konwersja jawna. Możemy, na przykład, niejawnie skonwertować typ `int` na typ `long`, lecz typ `int` na typ `short` musimy już konwertować jawnie:

```
int x = 123456;
long y = x; // konwersja niejawna, nie ma utraty
              ↳informacji
short z = (short)x; // konwersja jawna, wartość x
                      ↳zostaje "obcięta"
```

Typy zmiennoprzecinkowe

Typ w języku C#	Typ systemowy	Rozmiar
`float`	`System.Single`	4 bajty
`double`	`System.Double`	8 bajtów

Typ `float` może pomieścić wartości z zakresu od około $\pm 1{,}5 \times 10^{-45}$ do około $\pm 3{,}4 \times 10^{38}$, z dokładnością do siedmiu cyfr znaczących.

Typ `double` może pomieścić wartości z zakresu od około $\pm 5{,}0 \times 10^{-324}$ do około $\pm 1{,}7 \times 10^{308}$, z dokładnością do 15 – 16 cyfr znaczących.

Typy zmiennoprzecinkowe mogą przechowywać wartości specjalnie +0, –0, +∞, –∞, `NaN` (ang. *not a number* — wartość nieliczbowa). Reprezentują one wyniki takich operacji matematycznych jak dzielenie przez zero. Typy `float` oraz `double` stanowią implementację specyfikacji typów formatu IEEE 754, obsługiwaną przez prawie wszystkie procesory, a zdefiniowaną przez organizację IEEE w witrynie *http://www.ieee.org*.

W literałach zmiennoprzecinkowych stosować można notację dziesiętną lub wykładniczą. Literał typu `float` wymaga dołączenia przyrostka `f` lub `F`. Do literału typu `double` można (lecz nie jest to koniecznie) dodać przyrostek `d` lub `D`.

```
float x = 9.81f;
double y = 7E-02; // 0.07
```

Konwersje zmiennoprzecinkowe

Niejawna konwersja typu `float` na typ `double` nie powoduje utraty informacji i jest dozwolona — lecz nigdy na odwrót. Dla zapewnienia czytelności dozwolona jest również konwersja typów `int`, `uint` i `long` na typ `float` oraz typu `long` na typ `double`:

```
int sila = 2;
int przesuniecie = 3;
float x = 9.53f * sila - przesuniecie;
```

Jeśli w przykładzie tym użyjemy większych wartości, może nastąpić utrata precyzji. Jednak możliwy zakres wartości nie jest okrojony, ponieważ najniższa i najwyższa wartość zarówno typu `float`, jak i `double`, przekraczają najniższą i najwyższą wartość typów `int`, `uint` czy `long`. Wszystkie pozostałe konwersje pomiędzy typami całkowitymi a zmiennoprzecinkowymi muszą być jawne:

```
float x = 3.53f;
int przesuniecie = (int)x;
```

Typ dziesiętny (decimal)

Typ `decimal` może przechowywać wartości z zakresu od $\pm 1{,}0 \times 10^{-28}$ do około $\pm 7{,}9 \times 10^{28}$, przy użyciu 28 – 29 cyfr znaczących.

Typ `decimal` zawiera 28 cyfr oraz położenie przecinka oddzielającego części dziesiętne. W przeciwieństwie do wartości zmien-

noprzecinkowej typ ten charakteryzuje się większą dokładnością, lecz mniejszym zakresem. Przydatny jest on zwykle w obliczeniach finansowych, gdzie połączenie jego wysokiej dokładności oraz możliwości zapisania liczby dziesiętnej bez błędów zaokrąglenia jest bardzo cenne. Na przykład liczba 0,1 zostanie za pomocą typu `decimal` przedstawiona dokładnie, lecz jeśli użyjemy do jej zapisania typu zmiennoprzecinkowego, jej reprezentacją będzie liczba dwójkowa okresowa. W przypadku typu `decimal` nie istnieją pojęcia wartości +0, –0, +∞, –∞ czy `NaN`.

Literał dziesiętny wymaga dołączenia przyrostka `m` lub `M`.

```
decimal x = 80603.454327m; // przechowuje dokładną
                           ↳wartość
```

Konwersje typu decimal

Dozwolona jest niejawna konwersja wszystkich typów całkowitych na typ dziesiętny (`decimal`), ponieważ typ ten reprezentować może dowolną wartość całkowitą. Konwersja typu `decimal` na typ zmiennoprzecinkowy (i odwrotnie) wymaga konwersji jawnej, ponieważ typy zmiennoprzecinkowe posiadają większy zakres niż typ dziesiętny, ten zaś posiada większą dokładność niż typy zmiennoprzecinkowe.

Typ znakowy (char)

Typ w języku C#	Typ systemowy	Rozmiar
`char`	`System.Char`	2 bajty

Typ `char` reprezentuje znak w formacie Unicode. Literał typu `char` może być albo znakiem prostym, albo znakiem w formacie Unicode, albo znakiem sterującym (ang. *escape character*). We wszystkich tych przypadkach użyty jako taki literał znak powinien być ujęty w apostrofy:

```
'A' // znak prosty
'\u0041' // znak w kodzie Unicode
'\x0041' // znak w kodzie szesnastkowym unsigned
            ↳short
'\n' // znak sekwencji sterującej
```

Znaki sekwencji sterującej zebrano w tabeli 1.

Tabela 1. Znaki sekwencji sterującej

Znak	Znaczenie	Wartość
`\'`	Apostrof	0x0027
`\"`	Cudzysłów	0x0022
`\\`	Lewy ukośnik	0x005C
`\0`	Zero	0x0000
`\a`	Alarm	0x0007
`\b`	Znak cofania	0x0008
`\f`	Wysuw strony	0x000C
`\n`	Nowy wiersz	0x000A
`\r`	Powrót karetki	0x000D
`\t`	Tabulacja pozioma	0x0009
`\v`	Tabulacja pionowa	0x000B

Konwersje typu char

Niejawna konwersja typu `char` na większość typów numerycznych jest zwykle wykonywana, przy czym jest ona zależna od tego, czy dany typ numeryczny może pomieścić typ `short` bez znaku. Jeśli nie — konieczna jest konwersja jawna.

Typ logiczny (bool)

Typ w języku C#	Typ systemowy	Rozmiar

bool	System.Boolean	1 bajt/2 bajty

Typ `bool` jest wartością logiczną, której przypisać można literał `true` lub `false`.

Chociaż wartość boolowska wymaga tylko jednego bitu (0 lub 1), zajmuje ona 1 bajt pamięci, gdyż jest to minimalna porcja, która może podlegać adresowaniu w przypadku większości architektur procesorów. Każdy element w tablicy boolowskiej zajmuje dwa bajty pamięci.

Konwersje typu bool

Nie są możliwe jakiekolwiek konwersje wartości boolowskich na typy numeryczne i odwrotnie.

Typ object

Typ w języku C#	Typ systemowy	Rozmiar
object	System.Object	0-bajtowy/8-bajtowy narzut

Klasa `object` jest wyjściowym typem bazowym zarówno dla typów wartościowych, jak i referencyjnych. Typy wartościowe nie zawierają narzutu pamięci pochodzącego od obiektu. Typy referencyjne, które przechowywane są na stercie, z natury wymagają narzutu. W środowisku uruchomieniowym .NET egzemplarz typu referencyjnego posiada 8-bajtowy narzut, który zawiera typ obiektu, a także informacje tymczasowe, dotyczące na przykład stanu blokady synchronizacji lub tego, czy dany obiekt został zabezpieczony przed usunięciem przez mechanizm odśmiecania pamięci. Warto wiedzieć, że każda referencja do egzemplarza typu referencyjnego zajmuje 4 bajty pamięci.