

Kristýna Tomanová  
Programming Support Centre  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

# C# datové typy

# Charakteristiky typu

Velikost  
prostoru  
paměti

Maximální  
hodnota

Minimální  
hodnota

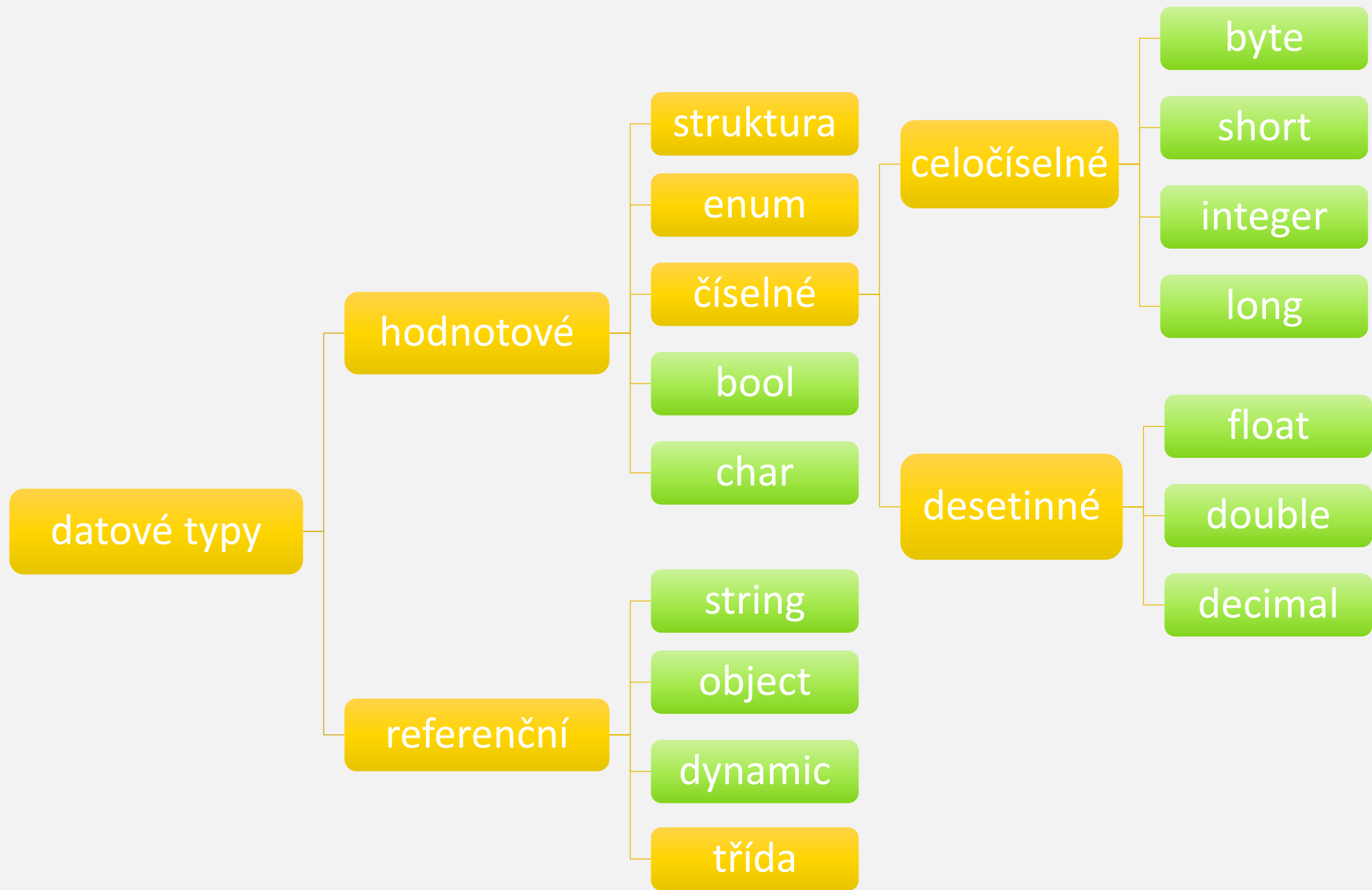
Členové

Rodič

Interface

Lokace  
paměti

Povolené  
operace



## Struktura (*struct*)

- hodnotový typ
- instance datového typu
- prvky určeny při vytvoření
- při odkazu kopírována hodnota
- dědí jen od *System.ValueType*
- implementuje interface

## Třída (*class*)

- referenční typ
- reference na objekt
- dynamicky proměnná velikost
- při odkazu kopírována reference
- dědí od jakékoliv jedné třídy
- implementuje interface

# Hodnotové zabudované typy

*Built-in value types*

# bool

*System.Boolean*

- **hodnota:** true / false
- **velikost:** 1 B
- **default:** false
- **konvence:** isSelected, shouldSelect, willSelect, mustSelect

# char

*System.Char*

- **hodnota:** znak Unicode UTF-16
- **velikost:** 2 B
- **rozsah:** U+0000 až U+FFFF
- **default:** `\0` (U+0000)
- **interpretace:**

```
char x = 'x';  
char x = \u0078;  
char x = \x78;  
char x = (char)120;
```

# Celočíselné typy

*Integral numeric types*



# Dvojkový doplněk

## *Two's complements*

- metoda zapsání záporného čísla binárně
- negace bitů a přičtení 1
- nesouměrný rozsah kladné a záporné části
- snížení maximální hodnoty o polovinu
- záporná hodnota závislá na počtu bitů

$$(-93)_{10} = \text{NOT}(0101\ 1101) + 1 = 1010\ 0010 + 1 = 1010\ 0011$$

$$(-2)_{10} = (1110)_2 = (1111\ 1110)_2$$

127	0111 1111
...	...
2	0000 0010
1	0000 0001
0	0000 0000
-1	1111 1111
-2	1111 1110
...	...
-127	1000 0001
-128	1000 0000

byte

*System.Byte*

- velikost: 1 B

$$n = 8$$

- minimum: - 128  $= -2^{n-1} = -2^7$

- maximum: 127  $= 2^{n-1} - 1 = 2^7 - 1$

- default: 0

sbyte

*System.SByte*

- minimum: 0

- maximum: 255  $= 2^n - 1 = 2^8 - 1$

**short**

*System.Int16*

- velikost: 2 B

$$n = 16$$

- minimum: - 32 768

$$= -2^{15}$$

- maximum: 32 767

$$= 2^{15} - 1$$

**ushort**

*System.UInt16*

- minimum: 0

- maximum: 65 535

$$= 2^{16} - 1$$

**int**

*System.Int32*

- **velikost:** 4 B
- **minimum:** - 2 147 483 648
- **maximum:** 2 147 483 647

**uint**

*System.UInt32*

- **minimum:** 0
- **maximum:** 4 294 967 295

**long**

*System.Int64*

- **velikost:** 8 B
- **minimum:**  
- 9 223 372 036 854 775 808
- **maximum:**  
9 223 372 036 854 775 807

**ulong**

*System.UInt64*

- **minimum:** 0
- **maximum:**  
18 446 744 073 709 551 615

# Desetinné typy

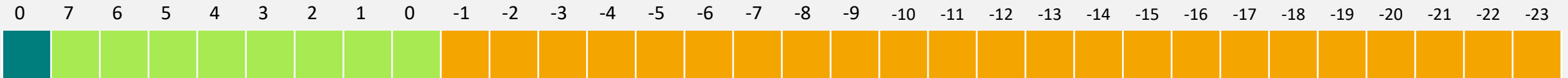
*Floating-point numeric types*

# float

*System.Single*

- **velikost:** 4 B
  - **znaménko:** 1 b
  - **mantisa:** 23 b
  - **exponent:** 8 b

- **přesnost:** 6–9 míst
- **minimum:**  $1,5 \cdot 10^{-45}$
- **maximum:**  $3,4 \cdot 10^{38}$



$$(-1)^{\text{znaménko}} \cdot 2^{\text{exponent}-127} \cdot (1 + \text{mantisa})$$

# double

## *System.Double*

- **velikost:** 8 B
  - **znaménko:** 1 b
  - **mantisa:** 52 b
  - **exponent:** 11 b

- přesnost: 15–17 míst
- minimum:  $5 \cdot 10^{-324}$
- maximum:  $1,7 \cdot 10^{308}$



$$(-1)^{\text{znaménko}} \cdot 2^{\text{exponent}-1023} \cdot (1 + \text{mantisa})$$





# Referenční zabudované typy

*Reference built-in types*

# object

*System.Object*

- základ všech typů
- rodič System.Value

`Equals()` – porovnání dvou prvků

`ToString()` – převod objektu na řetězec charů

`GetType()` – získání typu

`Finalize()` – uvolnění prostředků před odstraněním

`GetHashCode()` – výpočet hash kódu objektu

`ReferenceEquals()` – porovnání referencí instancí

# dynamic

# *System.Object*

- objekt, který není kontrolován kompilátorem
- operace jsou vypočteny až za běhu programu
- existuje jen za kompilace
- při běhu programu převeden na objekt

# string

*System.String*

- posloupnost Unicode znaků
- neměnný objekt (read-only)
- operátory `==` a `!=` porovnává hodnotu stringu
- **maximum:** 2 GB (1 miliarda znaků)
- **konvence:** `string text = "ahoj"`
- kompilování s únikovými znaky `@"text"`

# Zdroje

*C# documentation* [online]. Redmond, Washington: Microsoft, 2020 [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>

Single-precision floating-point format. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Single-precision\\_floating-point\\_format](https://en.wikipedia.org/wiki/Single-precision_floating-point_format)

SKEET, John. *Decimal floating point in .NET. C# in Depth* [online]. [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: <https://csharpindepth.com/Articles/Decimal>