

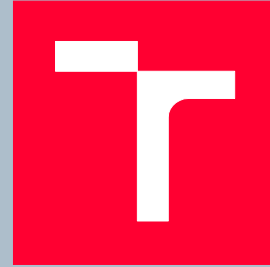


VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA
TECHNICKÉ INFORMAČNÍCH
V BRNĚ TECHNOLOGIÍ

1 - Úvod do platformy .NET a základy jazyka C#

IW5 - Programování v .NET a C#

Ing. Jan Pluskal



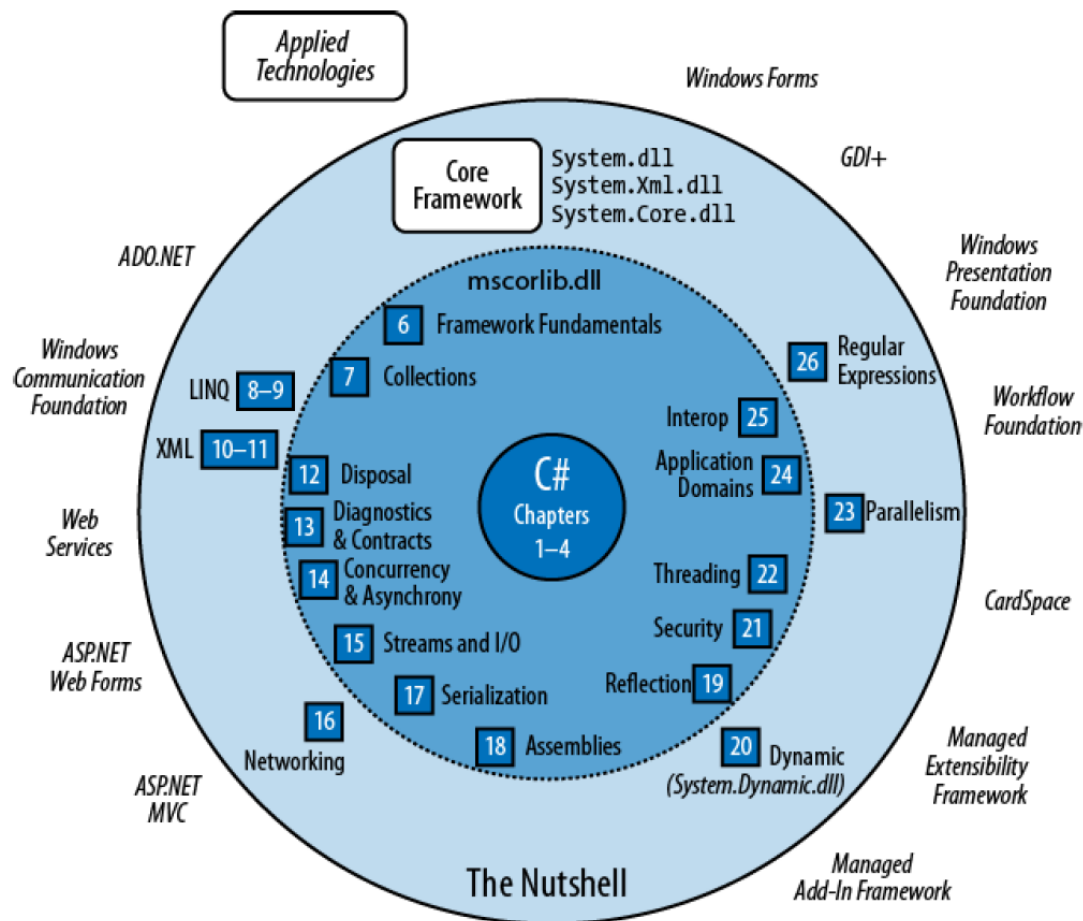
- .NET Framework
- Syntaxe jazyka C#
- Datové typy
- Proměnné a parametry
- Výrazy a operátory
- Příkazy
- Jmenné prostory (Namespace)

.NET Framework

- Tvořen Common language runtime (CLR) a velkým množstvím knihoven

Typy knihoven

- Core framework
- Aplikační technologie

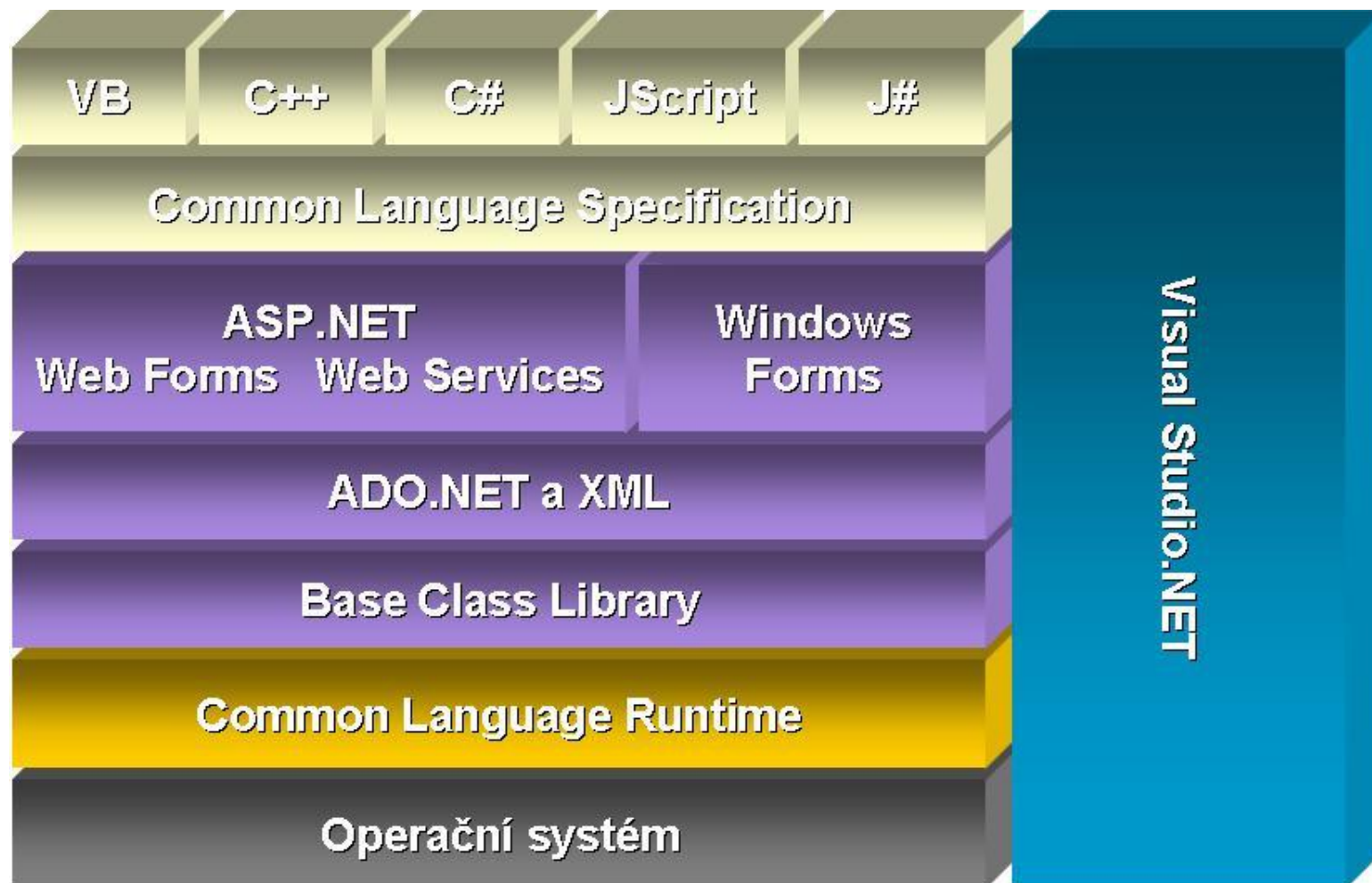




.NET Framework – vybrané knihovny

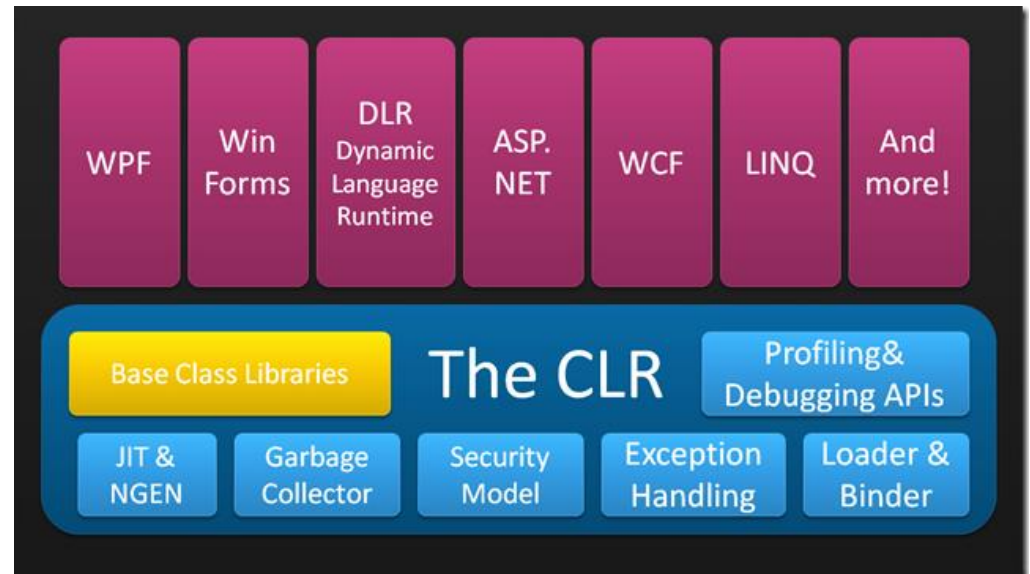
- **WinForms**
- **ASP.NET**
- **WPF** – Windows Presentation Foundation
- **WCF** – Windows Communication Foundation
- **WF** – Windows Workflow Foundation
- **LINQ** – Language Integrated Query

.NET Framework - architektura



CLR – Common Language Runtime

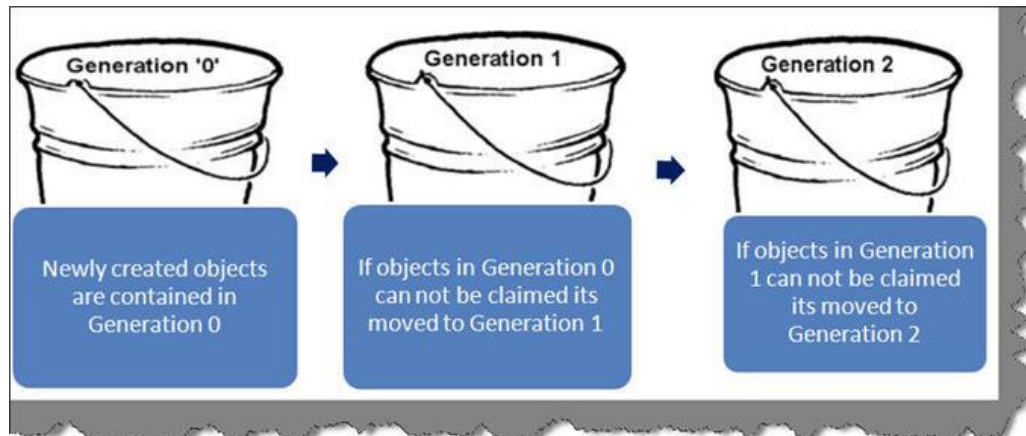
- Běhové prostředí pro vykonávání managed kódu
- Obdoba Java VM pro .NET
- **Poskytované služby**
 - Správa paměti
 - Načítání knihoven
 - Bezpečnostní služby
 - Zachytávání výjimek
 - ...
- **Jazykově neutrální**
 - Podpora vývoje ve více jazycích
 - C#, VB, Managed C++, Delphi .NET, F#, ...



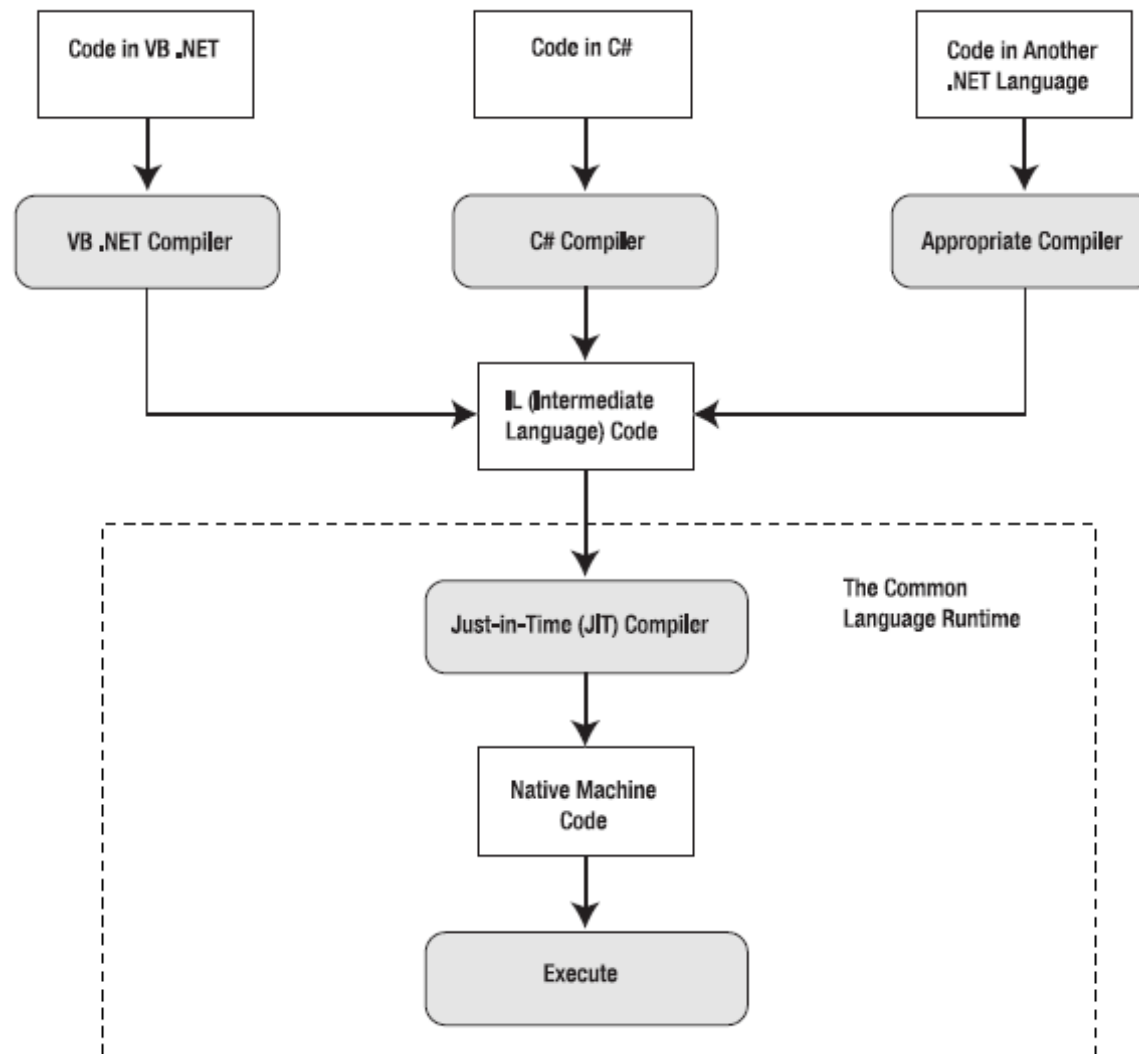
C# - Správa paměti

Garbage collector (GC)

- Automatická správa paměti bez assistance programátora
- Součást CLR, princip počítání referencí na daný objekt
- **Výhody**
 - Odpadá manuální uvolňování paměti
 - Eliminace problému s ukazateli (časté v C++)



- C# je kompilován do tzv. **managed kódu**
- Managed kód je zabalen do assembly, která je dvou typů
 - Spustitelný kód (*.exe)
 - Knihovna (*.dll)
- **IL - Intermediate language**
 - Reprezentace managed kódu
 - Při čtení CLR je kód z assembly konvertován do nativního kódu stroje (x86)
- **JIT – Just-In-Time kompilátor**
 - Realizuje proces převodu IL do nativního kódu
 - Dynamické generování kódu



Podpora platforem u jazyka C#

- Primárně navržen pro běh na platformě Windows, ale existují výjimky

ASP.NET

- C# kód spouštěn na serveru
- Překlad do HTML – podporováno na všech platformách
- ASP.NET 5.0 Linux, Mac OS X

Mono projekt

- Běh na jiném runtime než CLR, má vlastní kompilátor
- Linux, Solaris, MAC OS X, Windows

Silverlight

- Host podporující aplikaci psanou v C#, obdoba Adobe Flash
- Windows, MAC OS X

- Open source, podpora pro Windows, Linux and Mac OS X
- Multiplatformní implementace základních knihoven .NET

.NET 2015

.NET Framework



ASP.NET 5
ASP.NET 4.6
WPF
Windows Forms

.NET Core



ASP.NET 5
.NET Native



ASP.NET 5 for Mac and Linux

Common



Runtime
Next gen JIT
SIMD



Compilers
.NET Compiler Platform
Languages innovation



NuGet packages
.NET Core 5 Libraries
.NET Framework 4.6 Libraries



VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA
TECHNICKÉ INFORMAČNÍCH
V BRNĚ TECHNOLOGIÍ

Základy jazyka C#

Ing. Jan Pluskal



Ukázka kódu

```
using System;                                // Importing namespace

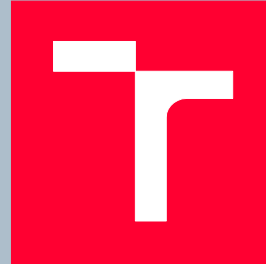
namespace FirstProgram                       // Namespace declaration
{
    public class Test                        // Class declaration
    {
        static void Main()                 // Method declaration
        {
            int x = 12 * 30;                // Statement 1
            Console.WriteLine(x);           // Statement 2

            Console.WriteLine               // Statement 3
                (1 + 2 + 3 + 4 + 5
                 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10);

        }
    }
}
```

- Vychází z C a C++
- **Identifikátory**
 - Názvy tříd, metod, proměnných atd.
 - Např.: System, FirstProgram, `Test`, Main
- **Klíčová slova (Keywords)**
 - Názvy rezervované kompilátorem
 - Např.: `public`, `static`, `int`
 - Pokud potřebujeme využít název klíčového slova, je nutné použít prefix @
 - Např.: `@public`, `@static`, `@int`
 - Může být užitečné pokud používáme knihovnu napsanou v jiném .NET jazyce

Přehled klíčových slov



- | | | | | |
|------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| • abstract | • do | • in | • true | • protected |
| • as | • double | • int | • try | • public |
| • base | • else | • interface | • typeof | • readonly |
| • bool | • enum | • internal | • uint | • ref |
| • break | • event | • is | • ulong | • return |
| • byte | • explicit | • lock | • unchecked | • sbyte |
| • case | • extern | • long | • unsafe | • sealed |
| • catch | • false | • namespace | • ushort | • short |
| • char | • finally | • new | • using | • sizeof |
| • checked | • fixed | • null | • virtual | • stackalloc |
| • class | • float | • object | • void | • static |
| • const | • for | • operator | • volatile | • string |
| • continue | • foreach | • out | • while | • struct |
| • decimal | • goto | • override | | • switch |
| • default | • if | • params | | • this |
| • delegate | • implicit | • private | | • throw |

- **Kontextová klíčová slova**

- Lze je použít pouze v daném kontextu
- Lze použít jako názvy i bez @, pokud nejsme v daném kontextu
- Seznam:

- | | | | |
|--------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| • <code>add</code> | • <code>equals</code> | • <code>join</code> | • <code>var</code> |
| • <code>ascending</code> | • <code>from</code> | • <code>partial</code> | • <code>where</code> |
| • <code>async</code> | • <code>in</code> | • <code>remove</code> | • <code>yield</code> |
| • <code>dynamic</code> | • <code>into</code> | • <code>select</code> | • <code>...</code> |

Syntaxe jazyka C#

- **Literály**

- Data vložené do programu
- Např.: 12, 30

- **Oddělovače**

- Znaky použité pro strukturování programu.
- Složené závorky { a }
 - Slouží pro seskupení více příkazů do bloku
- Středník ;
 - Slouží pro oddělení jednotlivých příkazů
 - Příkaz může být na více řádků
- `Console.WriteLine`
`(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10);`

Syntaxe jazyka C#

- **Operátory**

- Slouží pro kombinování výrazů
- Např.: . () * + -

- **Komentáře**

- Řádkové

```
// Řádkový komentář
```

- Blokové

```
/* Blokový komentář je možné rozdělit  
na více řádků */
```

- Dokumentační

```
/// <summary>  
/// Popis metody/třídy atd.  
/// </summary>  
public class Test
```

Datové typy

- **Datové typy definují předpis pro hodnoty.**
- Každá hodnota/výraz musí být nějakého typu.
- Viz příklad, kde hodnoty 12 a 30 jsou typu `int` a proměnná x je také typu `int`
- **Předdefinované datové typy**
 - Speciální typy podporované kompilátorem (některá klíčová slova)
 - Např.: `string`, `int`, `byte`
- **Nullable typy**
 - Struktura `Nullable<T>`
 - Pro hodnotové typy je možné použít sufix ?
 - Např.: `int?` a = `null`;
 - `Nullable<int>` a = `null`;

- **Konstanty**

- Proměnná, která vždy obsahuje stejnou hodnotu

- **Uživatelské datové typy**

- Z předdefinovaných typů je možné nadefinovat vlastní datové typy
- Members
 - Instanční vs statické

Předdefinované numerické typy

- Celočíselné typy se znaménkem**

C# type	System type	Suffix	Size	Range
sbyte	SByte		8 bits	-2^7 to 2^7-1
short	Int16		16 bits	-2^{15} to $2^{15}-1$
int	Int32		32 bits	-2^{31} to $2^{31}-1$
long	Int64	L	64 bits	-2^{63} to $2^{63}-1$

- Celočíselné typy bez znaménka**

C# type	System type	Suffix	Size	Range
byte	Byte		8 bits	0 to 2^8-1
ushort	UInt16		16 bits	0 to $2^{16}-1$
uint	UInt32	U	32 bits	0 to $2^{32}-1$
ulong	UInt64	UL	64 bits	0 to $2^{64}-1$

Předdefinované numerické typy

- Desetinné číselné typy

C# type	System type	Suffix	Size	Range
float	Single	F	32 bits	$\pm(10^{-45} \text{ to } 10^{38})$
double	Double	D	64 bits	$\pm(10^{-324} \text{ to } 10^{308})$
decimal	Decimal	M	128 bits	$\pm(10^{-28} \text{ to } 10^{28})$

Numerické datové typy

- **Možnosti zápisu čísel**

- Klasický zápis
 - Např.: 127, 42 atd.
- Hexadecimální zápis
 - Např.: 0x7F, 0x2A atd.
- Zápis desetinných čísel
 - Znak .(tečka) slouží pro oddělení desetinných míst
 - Znak e lze použít jako exponent

- **Datové typy numerických hodnot**

- Pokud číslo obsahuje . nebo e pak je to typ decimal
- Jinak je to první typ, do kterého se hodnota vejde z `int`, `uint`, `long`, `ulong`

Numerické datové typy

- **Možnost specifikovat datové typy**

- Je možné pomocí písmeného suffixu definovat konkrétní datový typ čísel
- Použití suffixů viz příklad:

<code>Console.WriteLine(1f.GetType());</code>	<code>// Float (float)</code>
<code>Console.WriteLine(1d.GetType());</code>	<code>// Double (double)</code>
<code>Console.WriteLine(1m.GetType());</code>	<code>// decimal (decimal)</code>
<code>Console.WriteLine(1u.GetType());</code>	<code>// UInt32 (uint)</code>
<code>Console.WriteLine(1L.GetType());</code>	<code>// Int64 (long)</code>
<code>Console.WriteLine(1ul.GetType());</code>	<code>// UInt64 (ulong)</code>

- **Přetypování číselných typů**

- Převod celočíselného typu na celočíselný typ:
 - *implicitní* - pokud cílový typ umožňuje pojmout celý rozsah zdrojového
 - *explicitně* - jinak
- Převod typu čísla s plovoucí čárkou na typ čísla s plovoucí čárkou
 - `float` je možné *implicitně* přetypovat na `double`
 - `double` je nutné na `float` přetypovávat *explicitně*

Numerické datové typy - přetypování

- **Přetypování číselných typů**
- Převod typu s plovoucí čárkou na celočíselný typ
 - Všechny celočíselné typy lze implicitně přetypovat na `float` nebo `double`
 - Naopak je nutné explicitní přetypování
 - Dochází zde k ořezání desetinné části
 - Může dojít ke ztrátě přesnosti
- Převod typu `decimal`
 - Celočíselné typy se na typ `decimal` přetypovávají implicitně
 - Všechny ostatní převody jsou explicitní

- **Aritmetické operátory**

- + sčítání

- odčítání

- * násobení

- / dělení

- ++ inkrement

- dekrement

Numerické datové typy - přetečení

- Přetečení celočíselných typů

```
int a = int.MinValue;  
a--;  
Console.WriteLine(a == int.MaxValue); // True
```

- Možnost využití klíčového slova `checked` a nebo přepínače `/checked+` při kompilaci

```
int a = int.MinValue;  
var i = checked(a--); // throw OverflowException  
Console.WriteLine(i == int.MaxValue);
```

[IntegralOverflow.cs](#)

Operator	Význam	Příklad	Výsledek
~	Not	~0xfU	0xffffffffOU
&	And	0xf0 & 0x33	0x30
	Or	0xf0 0x33	0xf3
^	Xor	0xff00 ^ 0x00ff	0xf0f0
<<	Posun vlevo	0x20 << 2	0x80
>>	Posun vpravo	0x20 >> 1	0x10

Numerické datové typy

- 8 a 16-ti bitové typy nemají aritmetické operátory
- Tzn. `byte`, `sbyte`, `short`, `ushort`
- A proto je kompilátor v případě potřeby převádí na větší typy a to může způsobit chybu kompilace.

```
short x = 1, y = 1;
```

```
short z = x + y;
```

```
// Compile-time error
```

- Řešením je explicitní přetypování

```
short z = (short)(x + y);
```

```
// OK
```

- Speciální hodnoty desetinných typů

Zaokrouhlovací rozdíly

- Typy `float` a `decimal` se ukládají jako číslo ve dvojkové soustavě, a proto pouze násobky 2 jsou uloženy přesně

```
float tenth = 0.1f;           // Not quite 0.1
float one = 1f;
Console.WriteLine (one - tenth * 10f);    // -1.490116E-08
```

- Typ `decimal` je založen na desítkové soustavě, ale i to může způsobit chybu

```
decimal m = 1M / 6M;  // 0.16666666666666666666666666667M
double d = 1.0 / 6.0; // 0.166666666666666666
decimal notQuiteWholeM = m+m+m+m+m+m;
    // 1.000000000000000000000000000000002M
double notQuiteWholeD = d+d+d+d+d+d; // 0.999999999999999989
Console.WriteLine (notQuiteWholeM == 1M); // False
Console.WriteLine (notQuiteWholeD < 1.0); // True
```

[SpecialFloatAndDoubleValues.cs](#)

Porovnání decimal hodnot

```
double x = 49.0;
```

```
double y = 1 / x;
```

```
double calculatedResult = x * y;
```

```
double expectedResult = 1.0;
```

```
bool areSame = calculatedResult == expectedResult;
```

- **Co obsahuje proměnná areSame?**

- [NumberComparison.cs](#)

Porovnání decimal hodnot

```
public static bool AlmostEqual(double a, double b)
{
    const double tolerance = 0.00000001;
    if (a == b)
    {
        return true;
    }
    return Math.Abs(a - b) < tolerance;
}
```

Typ Boolean

- **System.Boolean / bool**
- Uložení logických hodnot
- V paměti zabírá celý byte
- Žádný z numerických typů nelze přerypovat na bool
- Operátory
 - ==, != lze použít pro porovnání jakýchkoliv typů
 - ==, !=, <, >, <=, >= lze použít pro porovnání číselných typů
- Podmíněné operátory - &&, ||

```
public bool UseUmbrella(bool rainy, bool sunny, bool windy) {  
    return !windy && (rainy || sunny);  
}
```
- Líné vyhodnocování (Lazy evaluation)

Řetězce a znaky

- Typ pro znak: **System.Char / char**
 - Zapisuje se do jednoduchých uvozovek např.: 'a'
 - Převod na číselné typy
 - Pro typy mající rozsah ushort implicitně
 - Jinak explicitně
- Typ pro řetězec: **System.String / string**
 - Reprezentován posloupností znaků
 - Je to referenční datový typ
 - Zapisuje se do dvojitých uvozovek např.: "string value"
 - Víceřádkový řetězec je možné napsat pomocí @. Např.: @"First line
second line"
 - Pro prázdný řetězec existuje konstanta `string.Empty`

Řetězce - Escape sekvence

Znak	Význam	Hodnota
\'	Apostrof	0x0027
\"	Uvozovky	0x0022
\\	Zpětné lomítko	0x005C
\o	Null	0x0000
\a	Alert	0x0007
\b	Backspace	0x0008
\n	Nový řádek	0x000A
\r	Carriage return	0x000D
\t	Horizontální tab	0x0009
\v	Vertikální tab	0x000B
\u \x	Unicode pomocí hexa zápisu na 4 místa \u00a9	

- Spojování řetězců

- Operátor +

```
string s = "a" + "b";
```

- Ne všechny operandy musejí být typu string a pak dochází k zavolání metody ToString()

```
string s = "a" + 5; // a5
```

- Pro mnohonásobné používání operátoru + pro spojování řetězců se z hlediska výkonnosti vyplatí použít třídu System.Text.StringBuilder
- string.Format
 - Pro formátování řetězců za pomoci řídicích znaků
 - `s = System.String.Format("{0} times {1} = {2}", i, j, (i * j));`

- Reprezentuje fixní počet proměnných (prvky pole) stejného typu
- Ukládá se v souvislém bloku paměti

- **Deklarace pole**

```
char[] characters = new char[5];
char[] characters = new char[] { 'a', 'b', 'c' };
char[] characters = { 'a', 'b', 'c' };
```

- **Přístup k prvkům pole**

```
characters[0] = 'a';
characters[1] = 'b';
for (int i = 0; i < characters.Length; i++)
{
    Console.WriteLine(characters[i]);
}
```

- Inicializace prvků pole
 - Hodnotové typy - defaultní hodnotu
 - Referenční typy – `null`
- Kontrola rozměrů pole
 - `IndexOutOfRangeException`

Pole - vícerozměrné

- Matice

- Deklarace pomocí [,]

```
int[,] matrix = new int[3,3];
```

```
int[,] matrix = new int[,] {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}};
```

- Přístup k prvkům

```
for (int i = 0; i < matrix.GetLength(0); i++)  
    for (int j = 0; j < matrix.GetLength(1); j++)  
        matrix[i, j] = i * 3 + j;
```

- Pole polí

- Deklarace pomocí [][]

```
int[][] matrix = new int[3][];
```

- Přístup k prvkům

```
matrix[i][j] = 5;
```


Proměnné a parametry

- Proměnné představují úložné místo s modifikovatelnou hodnotou.
- Proměnné se ukládají buď na zásobník (stack) nebo na haldu (heap)
- Proměnná může být
 - Lokální
 - Parametr
 - Prvek pole
- Klíčové slovo var – implicitně typované lokální proměnné
 - Lze použít při deklaraci a současném přiřazení
 - Může snižovat čitelnost kódu

```
var x = "hello";  
var y = new System.Text.StringBuilder();  
var z = (float)Math.PI;
```

Proměnné a parametry

- **Zásobník (stack)**

- Alokovaný blok paměti pro uložení lokálních proměnných a parametrů
- Paměť je alokována po dobu vykonávání funkce

- **Halda (heap)**

- Na haldu se ukládají všechny objekty (referenční datové typy)
- O uvolňování paměti se stará Garbage collector

- **Pravidla pro přiřazení proměnných**

- Lokálním proměnným musí být přiřazena hodnota před jejím čtením
- Argumenty metody musí být zadány
- Všechny ostatní hodnoty (fields, prvky polí) jsou automaticky inicializovány

Proměnné a parametry

Typ	Výchozí hodnota
Všechny referenční	null
Všechny numerické a výčtové typy	0
Typ char	'\0'
Typ bool	false

```
static int y;  
static void Main()  
{  
    int x;  
    Console.WriteLine (x);           // Compile-time error  
    int[] ints = new int[2];  
    Console.WriteLine (ints[0]);     // 0  
    Console.WriteLine (y);           // 0  
}
```

- **Způsoby předávání parametrů**

Modifikátor	Předáno	Defínice proměnné
(none)	Hodnotou	Going in
ref	Referencí	Going in
out	Referencí	Going out

- **Předání hodnotou**

- Je předána kopie hodnoty
- U referenčních typů je zkopírována reference, ale ne objekt

```
static void Foo(StringBuilder fooSB)
{
    fooSB.Append("test");
    fooSB = null;
}
...
StringBuilder sb = new StringBuilder();
Foo (sb);
Console.WriteLine (sb.ToString());           // test
```

- **Modifikátor ref**

- Předáno referencí

```
private static void Foo(ref int p)
{
    p = p + 1;           // Increment p by 1
}
...
int x = 8;
Foo(ref x);             // Ask Foo to deal directly with x
Console.WriteLine(x);  // x is now 9
```

- **Modifikátor out**

- Obdobné jako ref s dvěmi rozdíly
 - Proměnná nemusí být inicializována před voláním funkce
 - Musí být přiřazena před koncem funkce

```
private static void Split(string name, out string firstNames,  
    out string lastName)  
{  
    int i = name.LastIndexOf(' ');  
    firstNames = name.Substring(0, i);  
    lastName = name.Substring(i + 1);  
}  
...  
string a, b;  
Split("Stevie Ray Vaughan", out a, out b);  
Console.WriteLine(a); // Stevie Ray  
Console.WriteLine(b); // Vaughan
```

- **Modifikátor params**

- Může být jako použit pouze u posledního parametru metody
- Musí být deklarován jako pole
- Slouží pro předání proměnného počtu parametrů stejného typu

```
private int Sum(params int[] ints)
{
    int sum = 0;
    for (int i = 0; i < ints.Length; i++)
        sum += ints[i]; // Increase sum by ints[i]
    return sum;
}

...
int total = Sum(1, 2, 3, 4);
Console.WriteLine(total); // 10
```

[MethodArguments.cs](#)

Parametry

- **Nepovinné parametry**

```
void Foo(int x = 2) { ... }  
...  
Foo();
```

- **Pojmenované argumenty**

```
void Foo(int x = 2, int y = 3) { ... }  
...  
Foo(y:4, x:4);  
Foo(y: ++a, x: --a);  
Foo(y: 1);
```

[MethodArguments.cs](#)

Výrazy a operátory

- **Výraz** v podstatě určuje nějakou hodnotu.
- Nejjednodušší výraz je konstanta, nebo proměnná
 - 5
- Výrazy můžeme kombinovat pomocí **operátorů**
 - $5 * 4$
 - $(5 * 4) + 1$
- Operátory můžou být unární, binární nebo ternární
- Binární operátory používají infix notaci (operátor mezy operandy)
- **Primární výrazy**
 - Slouží k výstavbě jazyka
 - `Math.Log(1)` – obsahuje dva primární výrazy `.` a `()`

Výrazy a operátory

- **Void výrazy**

- Nemají hodnotu
- Nelze je kombinovat pomocí operátorů na další výrazy

- **Výraz přiřazení**

- $x = x + 5;$
- Je možné použít i jako součást jiného výrazu
 - $y = 5 * (x = 2);$
- Inicializace více proměnných
 - $a = b = c = d = e = 0;$
- Kombinované opeátory
 - $x += 5;$ *// ekvivalentní $x = x + 5;$*

Výrazy a operátory

- **Priorita operátorů a přiřazení**
 - Pořadí vyhodnocování operátorů je dle priority operátorů
 - Při stejné prioritě rozhoduje pořadí
 - Zleva asociativní operátory
 - $8 / 4 / 2$ odpovídá $(8 / 4) / 2$
 - Zprava asociativní operátory
 - $x = y = 3;$

Category	Operator symbol	Operator name	Example	User overloadable
Primary	.	Member access	x.y	No
	-> (unsafe)	Pointer to struct	x->y	No
	()	Function cal	x()	No
	[]	Array/Index	a[x]	via indexer
	++	Post-increment	x++	No
	--	Post-decrement	x--	No
	new	Create instance	new x()	No
	stackalloc	Unsafe stack allocation	stackalloc(10)	No
	typeof	Get type from identifier	typeof(int)	No
	checked	Integral overflow check on	checked(x)	No
	unchecked	Integral overflow check off	unchecked(x)	No

Category	Operator symbol	Operator name	Example	User overloadable
Primary	default	Default value	default(int)	No
	await	Await	await myTask	No
Unary	sizeof	Get size of struct	sizeof(int)	No
	+	Positive value of	+x	Yes
	-	Negative value of	-x	Yes
	!	Not	!x	Yes
	++	Pre-increment	++x	Yes
	--	Pre-decrement	--x	Yes
	()	Cast	(int)x	No
	* (unsafe)	Value at address	*x	No
	&(unsafe)	Address of value	&x	No

Category	Operator symbol	Operator name	Example	User overloadable
Multiplicative	*	Multiply	$x * y$	Yes
	/	Divide	x / y	Yes
	%	Remainder	$x \% y$	Yes
Additive	+	Add	$x + y$	Yes
	-	Subtract	$x - y$	Yes
Shift	<<	Shift left	$x << y$	Yes
	>>	Shift right	$x >> y$	Yes
Relational	<	Less than	$x < y$	Yes
	>	Greater than	$x > y$	Yes
	<=	Less than or equals to	$x <= y$	Yes
	>=	Greater than or equals to	$x >= y$	Yes

Category	Operator symbol	Operator name	Example	User overloadable
Relational	is	Type is or is subclass of	x is y	No
	as	Type conversion	x as y	No
Logical And	&	And	x & y	Yes
Logical Xor	^	Exclusive Or	x ^ y	Yes
Logical Or		Or	x y	Yes
Conditional And	&&	Conditional And	x && y	Via &
Conditional Or		Conditional or	x y	Via &
Null coalescing	??	Null coalescing	x ??	No
Conditional	?:	Conditional	isTrue? x : y	No
Assignment	=	Assign	x = y	No
	=	Multiply self by	x=2	Via *

Category	Operator symbol	Operator name	Example	User overloadable
Assignment	/=	Divide self by	x/=2	Via /
	+=	Add self by	x+=2	Via +
	-=	Subtract from self	x-=2	Via -
	<<=	Shift self left by	x<<=2	Via <<
	>>=	Shift self right by	x>>=2	Via >>
	&=	Add self by	x&=2	Via &
	^=	Exclusive-Or self by	x^=2	Via ^
	=	Or self by	x =2	Via
Lambda	=>	Lambda	x => x+1	No

Příkazy - Statements

- **Blok příkazů – { }**

- Seskupení více příkazů

- **Deklarace**

```
string someword = "rosebud";
```

- Lokální deklarace

```
{  
    int x;  
    {  
        int y;  
        int x; // Error - x already defined  
    }  
    {  
        int y; // OK - y not in scope  
    }  
    Console.WriteLine(y); // Error - y is out of scope  
}
```

Příkazy – Výrazy

```
// Declare variables with declaration statements:
```

```
string s;
```

```
int x, y;
```

```
System.Text.StringBuilder sb;
```

```
x = 1 + 2;
```

```
// Assignment expression
```

```
x++;
```

```
// Increment expression
```

```
y = Math.Max(x, 5);
```

```
// Assignment expression
```

```
Console.WriteLine(y);
```

```
// Method call expression
```

```
sb = new StringBuilder();
```

```
// Assignment expression
```

```
new StringBuilder();
```

```
// Object instantiation expression
```

```
new StringBuilder();
```

```
// Legal, but useless
```

```
new string('c', 3);
```

```
// Legal, but useless
```

```
x.Equals(y);
```

```
// Legal, but useless
```

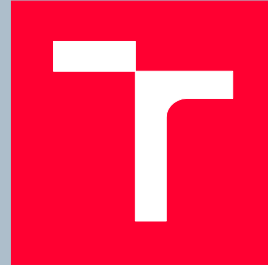
Příkazy – Selection

- Pro řízení programu
 - `if`, `switch`
 - Podmíněný operátor `?` `:`

```
if (5 < 2 * 3)
{
    Console.WriteLine("true");
    Console.WriteLine("Let's move on!");
}
else
{
    Console.WriteLine("False"); // False
}
```

Příkazy – Selection

```
switch (cardNumber)
{
    case 10:
    case 13:
        Console.WriteLine("King");
        break;
    case 12:
        Console.WriteLine("Queen");
        break;
    case 11:
        Console.WriteLine("Jack");
        break;
    case -1 :           // Joker is -1
        goto case 12; // In this game joker counts as queen
    default:           // Executes for any other cardNumber
        Console.WriteLine(cardNumber);
        break;
}
```



- **While**

```
int i = 0;
while (i < 3)
{
    Console.WriteLine(i);
    i++;
}
```

- **Do-while** – proběhne minimálně jednou

```
i = 0;
do
{
    Console.WriteLine(i);
    i++;
}
while (i < 3);
```

Příkazy - Cykly

- **For**

- `for(<init>; <condition>; <iteration>)`
 `<statement-or-statement-block>`

- `<init>` – spustí se před začátkem cyklu
- `<condition>` – pokud je true tak se provede statement(block)
- `<iteration>` – spustí se po každé iteraci

```
for (int i = 0, prevFib = 1, curFib = 1; i < 10; i++)  
{  
    Console.WriteLine(prevFib);  
    int newFib = prevFib + curFib;  
    prevFib = curFib; curFib = newFib;  
}
```

Příkazy - Cykly

- **Foreach**

- Provede se pro každý prvek v Enumerable objektu (např. array, string)

```
foreach (char c in "beer") // c is the iteration variable
{
    Console.WriteLine(c);
}
```


Příkazy - Skokové příkazy

- **Break**

- Slouží k ukončení cyklu

```
int x = 0;
while (true)
{
    if (x++ > 5)
    {
        break; // break from the loop
    }
}
// execution continues here after break
```

Příkazy - Skokové příkazy

- **Continue**

- Slouží k ukončení jedné iterace cyklu

```
for (int i = 0; i < 10; i++)  
{  
    if ((i % 2) == 0) // If i is even,  
    {  
        continue; // continue with next iteration  
    }  
    Console.Write(i + " ");  
}
```

Příkazy - Skokové příkazy

- **Goto**
 - Přesune vykonávání programu na jiné umístění

```
int i = 1;
startLoop:
if (i <= 5)
{
    Console.Write(i + " ");
    i++;
    goto startLoop;
}
```

Příkazy - Skokové příkazy

- **Return**

- Vystoupí z metody a musí vracet návratový typ dle dané metody

```
public decimal Return(decimal d)
{
    decimal p = d * 100m;
    return p; // Return to the calling method with value
}
```

Příkazy - Skokové příkazy

- **Throw**

- Slouží k vyhození vyjímky

```
private static void Throw(object obj)
{
    if (obj == null)
    {
        throw new ArgumentNullException("obj");
    }
}
```

- **Using**

- Pomocný příkaz pro elegantní volání Dispose pro **IDisposable**

```
using (var file = File.Open(@"c:\Filepath.txt",  
                             FileMode.OpenOrCreate))  
{  
    file.Write(buffer, offset, count);  
} // file.Dispose() is called here
```

- **Lock**

- Slouží jako zkratka pro volání metod Enter a Exit třídy **Monitor**
- Tzn. k zamykání kritické sekce při vícevláknovém zpracování

Jmenné prostory - Namespaces

- Seskupují třídy a rozhaní do pojmenovaných skupin
- Jmený prostor `System.Security.Cryptography` obsahuje např. třídu `RSA`
- Použití třídy z daného namespace
- Plné jméno třídy

```
System.Security.Cryptography.RSA rsa =  
    System.Security.Cryptography.RSA.Create();
```

- Použití direktivy `using`

```
using System.Security.Cryptography;  
public class Namespaces  
{  
    public void Method()  
    {  
        RSA rsa = RSA.Create(); // Don't need fully qualified name  
    }  
}
```

Jmenné prostory - Definice

- Klíčové slovo **namespace**

```
namespace Outer.Middle.Inner
{
    class Class1 { ... }
    class Class2 { ... }
```

- Odpovídá zápisu

```
namespace Outer
{
    namespace Middle
    {
        namespace Inner
        {
            class Class1 { ... }
            class Class2 { ... }
```


Jmenné prostory - Pravidla

- **Platnost jmen**

- Názvy deklarované ve vnějším `namespace` jsou implicitně importovány do vnitřního `namespace`

```
namespace Outer
{
    namespace Middle
    {
        internal class Class1 { ... }

        namespace Inner
        {
            internal class Class2 : Class1 { ... }
        }
    }
}
```

Jmenné prostory - Pravidla

- **Skrývání názvů**

- Pokud se název objeví ve vnitřním i vnějším **namespace** vnitřní název „vyhrává“.

```
namespace Outer
{
    internal class Foo { ... }
    namespace Inner
    {
        internal class Foo { ... }

        internal class Test
        {
            private Foo f1; // = Outer.Inner.Foo
            private Outer.Foo f2; // = Outer.Foo
        }
    }
}
```

Jmenné prostory - Pravidla

- **Opakování jmených prostorů**

- Název daného `namespace` je možné opakovat dokud nedojde ke shodě v názvů typů uvnitř jmenného prostoru
- Tzn. jeden `namespace` můžeme deklarovat na více místech

```
namespace Outer.Middle.Inner
{
    class Class1 {}
}
...
namespace Outer.Middle.Inner
{
    class Class2 { }
}
```

Jmenné prostory - Pravidla

- **Vnořené `using` direktivy**

- Direktivu `using` je možné zanořit do `namespace` a omezit tak rozsah použití importovaných názvů pro daný `namespace`.

```
namespace N1
{
    class Class1 { }
}
namespace N2
{
    using N1;
    class Class2 : Class1 { }
}
namespace N2
{
    class Class3 : Class1 { } // Compile-time error
}
```

- <https://www.amazon.com/C-6-0-Nutshell-Definitive-Reference/dp/1491927062/>
- http://2.bp.blogspot.com/_QZT9kid9l2Q/TJha8ti9JjI/AAAAAAAAAB0/xnJCLlpz-iU/s1600/8.jpg
- <http://www.cs.vsb.cz/behalek/vyuka/pcsharp/text/resources/1.jpg>
- http://gwb.blob.core.windows.net/sdorman/WindowsLiveWriter/CLR4.0InProgressSidebySideCLRHosting_93B4/image_thumb.png
- http://www.c-sharpcorner.com/uploadfile/prvn_131971/chapter-1-introducing-Asp-Net/Images/1.gif
- http://blogs.msdn.com/cfs-filessystemfile.ashx/_key/communityserver-blogs-components-weblogfiles/00-00-01-12-34/5488.Pic2.png