Programovací jazyk C#

Úvod do programování v C#

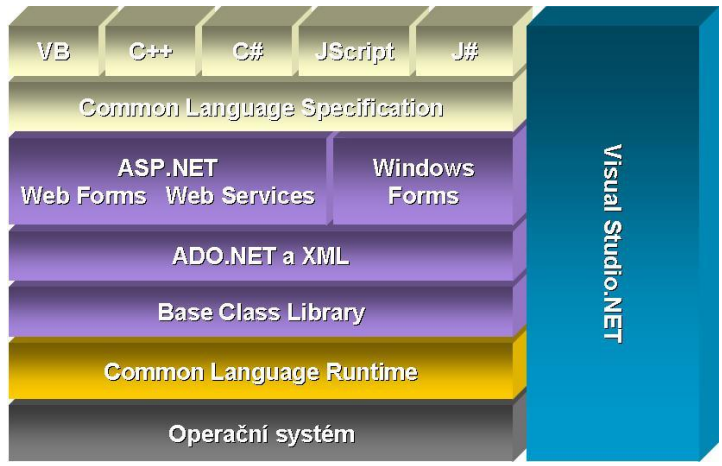
Ing. Marek Běhálek
Katedra informatiky FEI VŠB-TUO
A-1018 / 597 324 251
http://www.cs.vsb.cz/behalek
marek.behalek@vsb.cz

.NET Framework

- Dramaticky zjednodušit vývoj aplikace.
- Zjednodušený model nasazení a managementu aplikace.
- Vytvoření robustního a bezpečného prostředí pro běh aplikace.
- Multi-jazyková podpora.
- Jednotný programový model.

- Podobný model jaký znáte z Javy

.NET Framework - Architektura .NET Framework



.NET Framework - Common Language Runtime

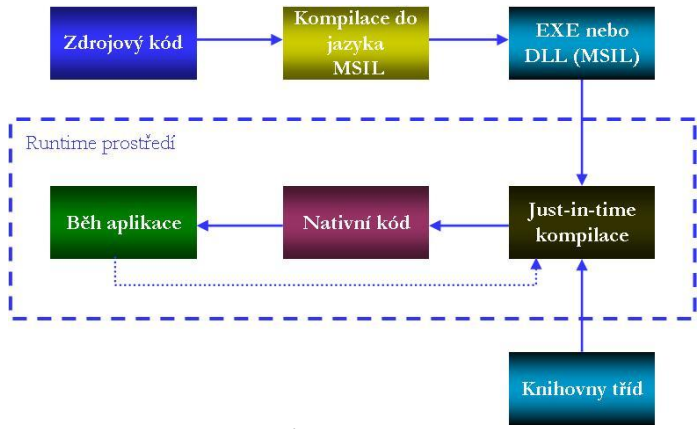
- Aplikace skládající se z komponent v různých jazycích:
  - Common Language Specification (CLS);
  - Common Type System (CTS).
- Robustní prostředí.
- Potenciálně multi-platformní.
- Zjednodušení vývoje a nasazování aplikace.
- Bezpečnost.

.NET Framework - Common Language Runtime

- Automatický management životního cyklu objektu.
  - Využívá „garbage collector” pro management systémových zdrojů.
- Korektní ošetření chyb
  - Chyby jsou ošetřovány pomocí výjimek.
  - CLR přímo podporuje zpracovávání výjimek. Tento proces je tedy nezávislý na programovacím jazyce.
- Typová bezpečnost
  - Garance že nad definovanými typy nemohou být provedeny nepovolené operace.
  - Odstraňuje chyby pramenící z nekontrolované manipulace s proměnnými nebo pamětí.

.NET Framework - Common Language Runtime

- Proces kompilace



.NET Framework - Common Language Runtime

- Řízený kód
  - Kód o jehož provádění se stará CLR
  - Jazyk generující jen řízený kód je Visual Basic
- Neřízený kód
  - Aplikace které nejsou napsány v .NET
  - Zřekneme-li se služeb CLR
  - Jazyk schopný generovat neřízený kód je například C++
- Výstupem kompilátoru jazyka schopného generovat řízený kód je MS intermediate language.
  - "Vyspělejší asembler" – objekty, výjimky, zásobníkové instrukce, … (bytecode Javy)
  - Důvodem zavedení je snaha o jednoduché přenášení mezi různými hardwarovými platformami.
  - Rychlost zajištěna Just-in time kompilací.

.NET Framework - Common Language Runtime

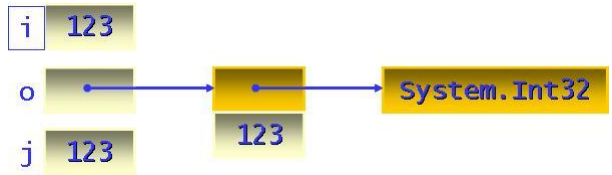
- Poskytuje „čistý“ objektově orientovaný přístup.
  - Třídy a Rozhraní.
  - Konstruktory, vlastnosti, metody, události, …
  - Umožňuje rozšiřovat funkcionalitu třídy pomocí dědičnosti v různých jazycích.
- Vestavěna zpětná kompatibilita:
  - s aplikacemi postavenými na technologii COM;
  - s nativními DLL ve stylu Win32®.

.NET Framework - Common Language Runtime

- Common Type System
  - Vše je objekt. Základem každého typu je třída System.Object. Tato třída definuje tyto metody:
    - Equals;
    - GetHashCode;
    - GetType;
    - ToString.
  - Základní dělení
    - Hodnotové typy
    - Referenční typy

.NET Framework - Common Language Runtime

- Common Type System
  - Automatická konverze mezi hodnotovými a referenčními typy (Boxing / Unboxing).
    - int i = 123;
    - Object o = i;
    - int j = (int)o;



.NET Framework - Common Language Runtime

- Požadavky vedoucí k zjednodušení nasazení aplikace
  - Aplikace musí být samostatné – logicky nezávislé na registry, …
  - Aplikace musí obsahovat čísla verzí a musí být na ně vázána.
  - Čísla verzí komponent
  - Musí podporovat Side-by-side komponenty.
  - Musí umožňovat izolaci aplikace.
  - Musí zajistit bezpečný přístup ke kódu.
  - Komponenty musí obsahovat informace o „veřejných typech“.

.NET Framework - Common Language Runtime

- Základní jednotkou distribuce v .NET je assembly.
- Assembly je:
  - logická kolekce jednoho nebo více .exe, .dll nebo .module souborů a zdrojů doplněná Manifestem;
  - programová jednotka určená k nasazení. Umožňuje opakované použití, řízení verzí a podporuje bezpečnost.

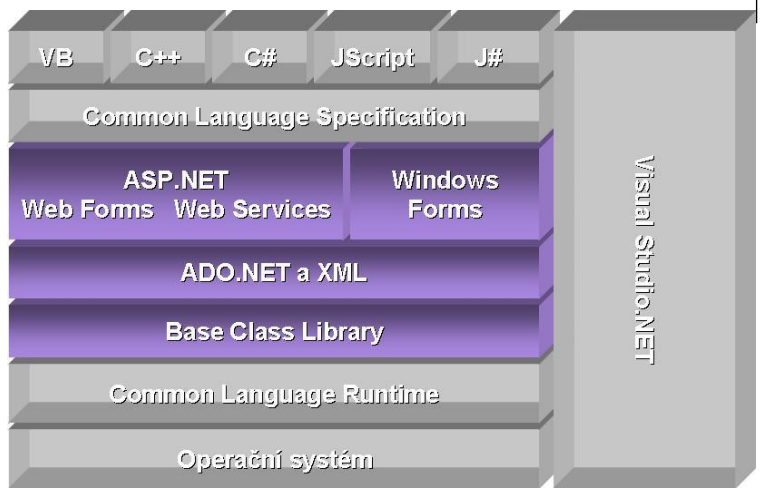
.NET Framework - Common Language Runtime

- Manifest je blok metadat obsahující informace
  - Identitu – jméno, verze a kultura;
  - Seznam souborů + kryptografické zabezpečení;
  - Odkaz na další použité assembly + jejich verze;
  - Exportované (veřejně viditelné) typy a zdroje;
  - Bezpečnostní požadavky:
    - Nutné pro spuštění assembly;
    - Doporučené pro běh;
    - Ty, které by neměly být nikdy přiděleny.

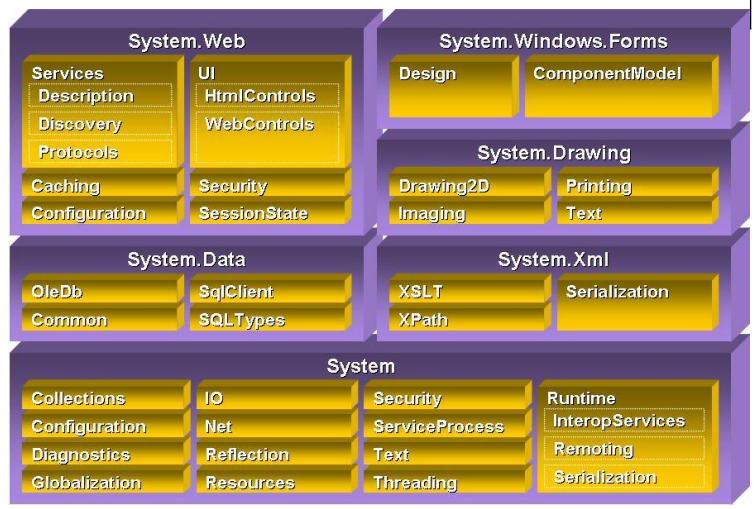
.NET Framework - Common Language Runtime

- Instalace .NET aplikací a komponent
  - Soukromé assembly
    - Instalace typu XCopy.
    - Manifest obsahuje všechny potřebné údaje.
  - Sdílené assembly
    - Nejčastěji instalovány do GAC – Global Assembly Cache.
    - Složitější instalace i odinstalování aplikace.
    - Definuje Sdílené jméno.

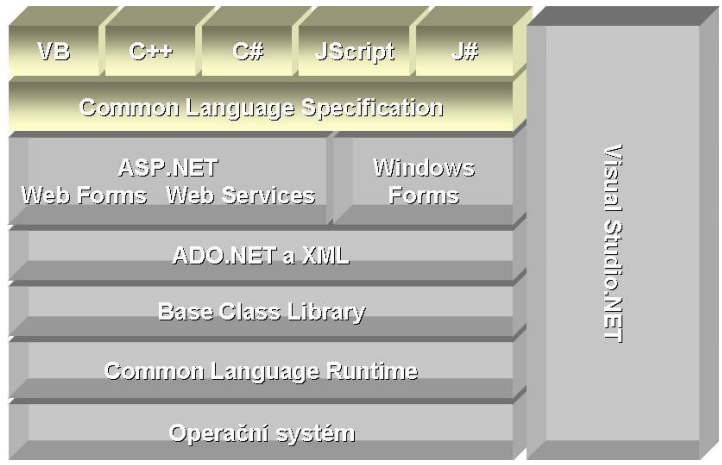
.NET Framework – Základní knihovny



.NET Framework – Základní knihovny



.NET Framework – Programovací jazyky



.NET Framework – Programovací jazyky

- Platforma .NET je jazykově nezávislá.
  - Všechny jazyky si jsou principielně v rámci .NET platformy rovny.
    - Preferovány jsou ovšem jazyky C# a Visual Basic
- Common Language Specification
  - Definuje základní vlastnosti jenž jsou očekávány v každém programovacím jazyce na platformě .NET.
- Microsoft implementoval podporu jazyků (ve verzi 1.0):
  - Visual Basic®, C++, C#, J#, JScript®.
- Jazyky integrované(?) třetí stranou:
  - APL, COBOL, Pascal, Eiffel, Haskell, ML, Oberon, Perl, Python, Scheme, Smalltalk, F#, …

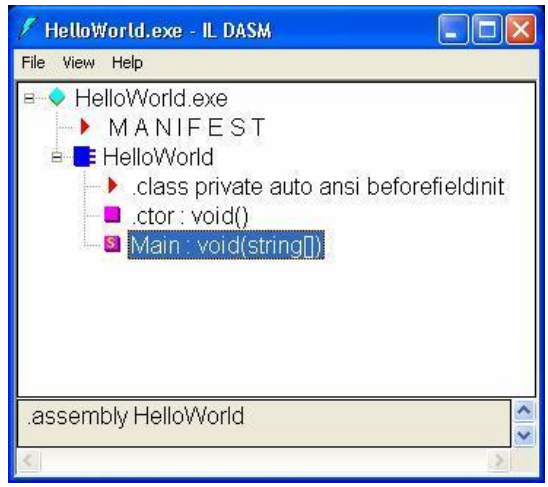
.NET Framework – Ukázkový příklad

- **Program vypíše text „Hello world!“. Je napsán v jazyce C#.**
  - **Soubor: HelloWorld.cs**

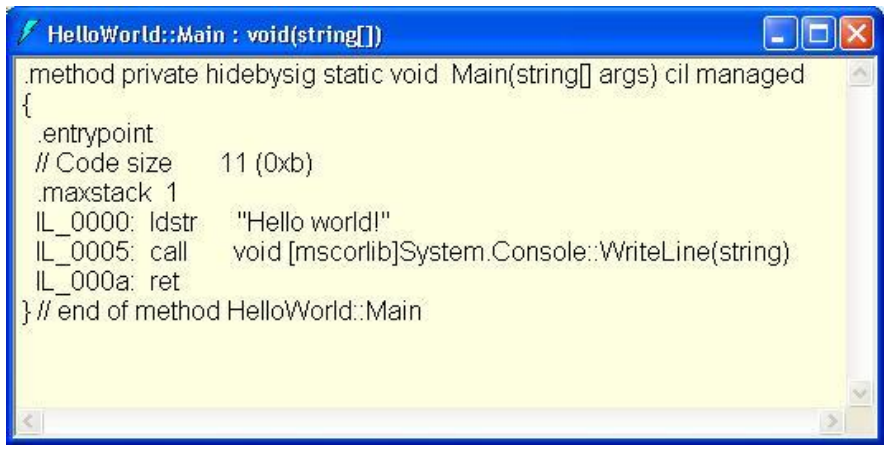
```
using System;

class HelloWorld {
   public static void Main() {
      Console.WriteLine("Hello world!");
   }
}
```

Po překladu vznikne soubor HelloWorld.exe který je možno spustit.

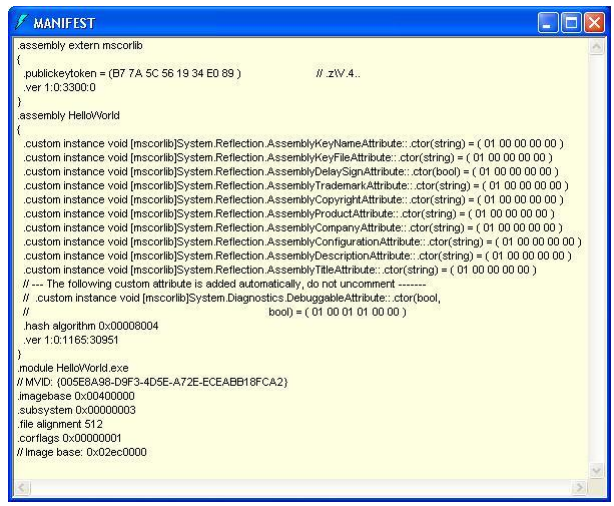
.NET Framework – Ukázkový příklad



.NET Framework – Ukázkový příklad



.NET Framework – Ukázkový příklad



.NET Framework – Ukázkový příklad

- .NET Framework
  - Zjednodušuje vývoj a nasazení aplikace.
  - Poskytuje robustní a bezpečné prostředí pro běh aplikace.
  - Multi-jazyková podpora.
  - Rozsáhlé knihovny funkcí.
- Vše integrováno v jednom vývojovém nástroji Visual Studio.NET.
  - To je v rámci MSDN licence na katedře k dispozici studentům!

.NET Framework – Základní charakteristika jazyka C#

- Jazyk C# vyvinula firma Microsoft.
- Vychází z jazyka C++, ale v mnoha ohledech se více podobá Javě.
- Jak tvrdí Microsoft: C#je nový jazyk s jednoduchostí Visual Basicu a možnostmi C++.
- Většina vlastností vychází přímo z vlastností .NET Framework.
- Jazyk C# je integrován ve vývojovém prostředí Visual Studio.

.NET Framework – Základní charakteristika jazyka C#

- Jazyk C# je čistě objektově orientovaný.
- Obsahuje nativní podporu komponentního programování.
- Podobně jako Java obsahuje pouze jednoduchou dědičnost s možností násobné implementace rozhraní.
- Vedle členských dat a metod přidává vlastnosti a události.
- Správa paměti je automatická. O korektní uvolňování zdrojů aplikace se stará garbage collector.
- Podporuje zpracování chyb pomocí výjimek.
- Zajišťuje typovou bezpečnost a podporuje řízení verzí
- Podporuje atributové programování.
- Zajišťuje zpětnou kompatibilitu se stávajícím kódem jak na binární tak na zdrojové úrovni.

.NET Framework – Používané konvence pro psaní programů (1)

- Jazyk C# je *case sensitive*.
- Používá tři typy notací
  - Pascal case - Název je složen z několika slov a první písmeno každého takovéhoto slova je velké (SomeLongName).
  - Camel case - Název je složen z několika slov a první písmeno všech krom prvního slova je velké (someLongName).
  - Uppercase - Všechna písmena jsou velká. Používá se pro zkratky a krátké (dokumentace uvádí dvouznakové) názvy (System.IO).
- Doporučené konvence lze najít v dokumentaci k .NET Framework (heslo: Naming Guidelines).

.NET Framework – Používané konvence pro psaní programů (2)

- Třída – *SomeBigClass*
- Výčtový typ – *ErrorLevel*
- Hodnota ve výčtovém –*FatalError*
- Událost – *MouseMoved*
- Třída rozšiřující výjimku – *ParseException*
  - Jméno výjimky by mělo končit slovem *Exception.*
- Pouze pro čtení a statické položky –*SomeValue*
- Rozhraní – *IComparable*
  - Název rozhraní by měl začínat velkým písmenem I.
- Metoda – *SomeNiceMethod*
- Jmenný prostor - *System.Drawing*
- Parametr nebo lokální proměnná – *someName*
- Vlastnosti – *BackColor*
- Privátní nebo chráněné instanční položky třídy – *redValue*
- Veřejné instanční položky - *RedValue*

.NET Framework – Komentáře (1)

- Poznámky vycházejí z jazyka C
  - jednořádkové komentáře jsou uvozeny dvěmi lomítky - //
  - víceřádkový komentář začíná /* a končí */
- Speciální význam má značka TODO. Komentář který po ní následuje se zobrazí v panelu aplikace Visual Studio s názvem Task List.
- Jednořádkové komentáře uvozené třemi lomítky budou obsaženy v dokumentaci, která je standardně generována ze zdrojového kódu.
  - Generovaná dokumentace využívá XML.

.NET Framework – Kostra programu

```
using System;

namespace Namespace
{
    /// <summary>
    /// Summary description for Class1.
    /// </summary>
    class Class1
    {
        /// <summary>
        /// The main entry point for the application.
        /// </summary>
        [STAThread]
        static void Main(string[] args)
        {
            //
            // TODO: Add code to start application here
            //
        }
    }
}
```