

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra informačního inženýrství**



**Teze bakalářské práce**

**Prostředky platformy .NET pro zpracování dat a  
zajištění datové perzistence**

**Jaromír KEJDA**

© 2017 ČZU v Praze

# Prostředky platformy .NET pro zpracování dat a zajištění datové perzistence

## Souhrn

Hlavním cílem této práce je představit prostředky .NET Frameworku využitelné při implementaci desktopové aplikace v jazyce C#, která perzistentně ukládá data jak do souborů na samotném operačním systému Windows, tak do databáze Microsoft SQL Server. Navazujícím vedlejším cílem je na základě teoretické části navrhnout a implementovat pokladní a skladový systém s důrazem na využití souborů, databází a standardních knihoven pro běžné operace s daty. Práce se dále zabývá použitím různých formátů pro uložení dat, v projektu především XML a problematikou jejich zpracování. Kromě sledování výše zmíněných cílů, práce také hodnotí výslednou aplikaci a uvádí další návrhy na její zlepšení a rozšíření.

**Klíčová slova:** C#, Microsoft, .NET Framework, data, soubor, databáze, Visual Studio, WPF, LocalDB, MS SQL Server, XML

## 1 Cíl práce

Hlavním cílem této práce je nejprve představit knihovny a vývojové nástroje platformy .NET a způsob jejich využití při persistentním ukládání a následném zpracování dat s využitím jazyka C#. Vedlejším navazujícím cílem práce je využít získané teoretické znalosti knihoven, nástrojů a jazyka C# k návrhu a implementaci Pokladního a skladového systému (PASS), na kterém jsou popisované postupy dány do souvislosti. Práce poskytuje přehled tematiky vztahující se především k souborovému a databázově-relačnímu uložení dat a dále se soustředí na přístup k datům z různých datových zdrojů, stejně tak jako na práci s těmito daty.

## 2 Metodika

Metodika teoretické části práce je založena na studiu odborné literatury týkající se platformy .NET, konkrétně především oblasti práce se soubory a databázemi. Na základě

analyticko-syntetického přístupu k odborné literatuře je uveden teoretický přehled knihoven, jejichž znalost je nezbytným předpokladem pro úspěšnou implementaci výsledné aplikace.

Metodika praktické části práce je založena na autorově volbě jednotlivých funkcionalit programu, které jsou zaznamenány prostřednictvím Use Case diagramu. Po provedení tohoto návrhu autor přejde k návrhu databázového schématu a datové normalizaci. Nakonec autor přistoupí k samotné implementaci softwaru s využitím standardních vývojářských nástrojů platformy .NET. Konečné publikaci aplikace předchází proces nasazení a testování.

### **3 Úvod**

V dnešním uspěchaném světě 21. století, jak by řekl klasik, není nic častějšího než změna. Ze všech stran se na nás v dnešní informační společnosti valí množství zpráv, kterým chceme nejenom porozumět, ale také je i zaznamenat, mezitím co se nám okolní svět mění pod rukama. V této dynamické době je o to složitější s daty pracovat tak, aby korektně odražela okolní nestatický svět. Data, která jsou zobrazením informací, často ukládáme proto, aby nám v budoucnu pomohla odpovědět i na poměrně abstraktní otázky. Úspěšné fungování dnešních podniků, ať už soukromých či veřejných, je založeno na datech a interpretaci těchto dat. Na rozdíl od dob minulých se podniky nemohou již spoléhat na tradiční manuální záznam dat, neboť v mnoha situacích je data potřeba zaznamenávat spojitě, a to již není pochopitelně v silách žádného člověka. Proto se v současnosti spoléháme na počítače a počítačové programy, které tuto práci odvádějí za nás a je zřejmé, že kvalitní návrh, implementace, vhodná volba technologie a technických prostředků hraje velmi důležitou roli při ukládání a zpracování dat, přičemž je podstatné, aby data byla co nejméně náchylná k poškození, věrohodná, zabezpečená a především persistentní. Prostřednictvím této práce se snažím ukázat, že platforma .NET spolu s jazykem C# je vhodným nástrojem pro realizaci systémů, které jsou schopny efektivním způsobem nakládat s množstvím dat a naplňovat informační potřeby svých uživatelů.

## **4 Členění práce**

### **4.1 Teoretická část práce**

Teoretická část práce se nejprve obecně věnuje problematice práce s daty a představuje hlavní přístupy k realizaci datové perzistence. Následně se práce zabývá platformou .NET, jazykem C# a vývojářskými prostředky pro tvorbu aplikací. Nakonec práce popisuje techniky a prostředky platformy .NET pro práci s daty jak v paměti počítače, tak i v souborech a v databázi.

### **4.2 Praktická část práce**

Praktická část práce se zabývá návrhem a implementací pokladního a skladového systému s důrazem na práci se soubory a databází.

## **5 Výsledky a diskuse**

Instalace Pokladního a skladového systému (PASS) spolu s lokální databází zabírá asi 200 MB (bez .NET Frameworku) a dá se proto bez problémů nainstalovat nejen na stolní počítače, ale i na menší přenosná zařízení s omezenou pamětí, v tomto případě nejspíše tablety s operačním systémem Windows. Využití tohoto programu na zařízeních s menšími obrazovkami nahrává i částečná responzibilita aplikace.

Jako výchozí možnost uložení dat je v programu nastaveno použití lokální databáze (LocalDB 2014), což je dle MSDN prostředek určený spíše pro vývojáře než pro nasazení do reálného provozu, protože přináší řadu omezení, například nemožnost současného přístupu více uživatelů do jedné databáze. Za předpokladu, že se bude tento produkt předvádět zákazníkovi, nebo bude pracovat pouze v režimu pouze jedné pokladny, dají se tyto nevýhody zanedbat. Pro reálné použití aplikace v praxi by ve všech ostatních scénářích měla dominovat volba plnohodnotné databáze, kterou program PASS podporuje také. Lokální databáze by mohla popřípadě sloužit jako databáze záložní pro případ ztráty spojení se serverem a po navázání spojení by došlo k synchronizaci dat.

Hypotetická možnost využití projektu PASS v praxi v jeho aktuální podobě je spíše nepravděpodobná, vzhledem k zavedení elektronické evidence tržeb, které proběhlo v prosinci roku 2016. Zmíněná absence funkcionality pro práci s EET snižuje použitelnost programu v praxi, ačkoliv rozšíření programu o modul pro komunikaci s EET by bylo relativně snadno realizovatelné, protože aplikace v aktuální podobě eviduje prodeje nejenom do XML, ale především do společné databáze. Navzdory řečenému, program poskytuje solidní základ pro pokladní a skladový systém pro nasazení v soukromé sféře, zejména pro svou schopnost evidovat výrobky, generovat účtenky a ukládat je do místní nebo centrální databáze, vést systém uživatelů s odstupňovanými právy, podporou více pokladen, částečnou responzibilitou, intuitivním uživatelským rozhraním a snadnou standardní instalací.

## 6 Závěr

Hlavním cílem teoretické části práce bylo představit prostředky .NET Frameworku vztahující se k souborovému a relačně databázovému uložení a zpracování dat. Kapitola 3.1 tyto dva hlavní přístupy nejprve obecně rozlišila a kapitoly 3.2 a 3.3 poskytly nezbytný základ pro pochopení prostředí .NET Frameworku a jazyka C#. Následující kapitola 3.4 se věnovala již samotné implementaci perzistence dat prostřednictvím jak souborů, tak i databázového systému. Nakonec kapitola 3.5 představila možnosti platformy .NET a jazyka C# týkající se přístupu k datům a jejich zpracování, především prostřednictvím jazyka LINQ.

Navazujícím cílem práce bylo využít popsaných prostředků k implementaci pokladního a skladového systému, který pracuje s daty jak prostřednictvím samostatných souborů, tak i databáze. Tento cíl byl naplněn ve čtvrté kapitole této práce, jejímž výstupem je návrh a implementace Pokladního a skladového systému (PASS), který využívá většinu popisovaných prostředků a realizuje jejich prostřednictvím perzistentní ukládání dat.

Na základě faktu, že platforma .NET představuje velice rozsáhlý komplex knihoven, vývojových nástrojů, podporovaných programovacích jazyků, má volně dostupnou a srozumitelnou dokumentaci a množství prostředků pro zpracování dat a zajištění datové perzistence, které byly popsány v teoretické části a využity v části praktické, jsem došel

k závěru, že tato platforma spolu s jazykem C# poskytuje více než dostatečné kvantum kvalitních a vhodných prostředků pro realizaci datové perzistence a zpracování dat.

## 7 Seznam použitých zdrojů

### Tištěné zdroje

ALBAHARI, J. -- ALBAHARI, B. *C# 5.0 in a nutshell*. Sebastopol: O'Reilly, 2012. ISBN 978-1-449-32010-2.

NAGEL, Christian. *C# 2008: programujeme profesionálně*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2401-7.

SHARP, J. *Microsoft Visual C# 2008: krok za krokem*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-2027-9.

TROELSEN, A. *Pro C# 5.0 and the .NET 4.5 framework*. Berkeley: Apress, 2012. ISBN 978-1-4302-4234-5.

VIRIUS, M. *C# 2010: hotová řešení*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-3730-7.

VOSTROVSKÝ, Václav. *Vytváření databází v ORACLE*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2012. ISBN 80-213-1191-6.

WIENER, Norbert. *Kybernetika a společnost*. Praha: Československá akademie věd, 1963.

### Elektronické zdroje

BĚHÁLEK, Marek. *CLR – Common Language Runtime* [online]. [cit. 2016-06-09]. Dostupné z: <http://www.cs.vsb.cz/behalek/vyuka/pcsharp/text/ch01s02.html>

HRACH, Václav. *Podpora persistence v desktopových aplikacích na platformě .NET/C#* [online]. Jihlava, 2013 [cit. 2016-06-05]. Dostupné z: <https://is.vspj.cz/bp/get-bp/student/17119/thema/3624>

*Introduction to the C# Language and the .NET Framework* [online]. 2015 [cit. 2017-02-22]. Dostupné z: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/z1zx9t92.aspx>

MERUNKA, Vojtěch, Robert PERGL a Marek PÍČKA. *Objektově orientovaná tvorba softwaru* [online]. Praha, 2004 [cit. 2016-06-05]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/40319704\\_Objektove\\_orientovana\\_tvorba\\_softwaru](https://www.researchgate.net/publication/40319704_Objektove_orientovana_tvorba_softwaru).

*Microsoft Developer Network: .NET Framework Class Library* [online]. [cit. 2016-06-05]. Dostupné z: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/mt472912\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/mt472912(v=vs.110).aspx)

*Programming Languages* [online]. 2003 [cit. 2017-02-22]. Dostupné z: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa292164\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa292164(v=vs.71).aspx)

VESELÝ, Arnošt. *Unixové operační systémy* [online]. Praha, 2013 [cit. 2017-02-22].