

# **Virtuální osobní počítač**

Virtual personal computer

Tomáš Novosád

---

Bakalářská práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš NOVOSÁD**  
Osobní číslo: **A09141**  
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Informační a řídicí technologie**

Téma práce: **Virtuální osobní počítač**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte rešerši technologie virtualizace Microsoft.
2. Vypracujte návrh vhodných technologií.
3. Navrhněte celkové řešení projektu a potřebné hardwarové vybavení.
4. Vypracujte ekonomickou rozvahu současného stavu a srovnajte s virtualizačním přístupem.
5. V rozvaze se věnujte i nákladům na energie, správu počítačů.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. ŠIKA, Michal. Virtuální počítač: praktická řešení pro domácí uživatele. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, 256 s. ISBN 978-802-5133-347.
2. RUEST, Danielle a Nelson RUEST. Virtualizace: podrobný průvodce. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, 408 s. ISBN 978-802-5126-769.
3. TULLOCH, Mitch. Understanding Microsoft Virtualization R2 Solutions. Redmond, WA: Microsoft Press, 2010. ISBN 978-073-5693-821. Dostupné z: <http://download.microsoft.com/download/5/B/4/5B46A838-67BB-4F7C-92CB-EABCA285DFDD/693821ebook.pdf>
4. OLZAK, Thomas a Ken MAJORS. Microsoft virtualization: master Microsoft server, desktop, application, and presentation virtualization. Boston: Syngress/Elsevier, c2010, 486 s. ISBN 15-974-9431-3.
5. HESS, Kenneth a Amy NEWMAN. Practical virtualization solutions: virtualization from the trenches. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall/Pearson Education, c2010, 304 s. ISBN 978-0-13-714297-2.
6. Windows Virtual PC: domovská stránka. [online]. [cit. 2012-01-24]. Dostupné z: <http://www.microsoft.com/cze/windows/virtual-pc/support/default.aspx>

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Petr Šilhavý, Ph.D.**

Ústav počítačových a komunikačních systémů

Datum zadání bakalářské práce:

**24. února 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**8. června 2012**

Ve Zlíně dne 24. února 2012

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
děkan



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
ředitel ústavu

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá virtualizačními technologiemi společnosti Microsoft. Postupně jsou popsány virtualizační technologie Hyper-V, Windows Virtual PC, MED-V a App-V.

V praktické části je vypracován návrh virtualizace s technologií Hyper-V a je srovnán se současným stavem.

Klíčová slova: virtualizace, hypervisor, Hyper-V, MED-V, App-V

## **ABSTRACT**

This bachelor's work engages in virtualization technologies from Microsoft company. This work describes Hyper-V, Windows Virtual PC, MED-V and App-V virtualization technology.

Practical part contains virtualization project based on Hyper-V technology and this project is compared with current state.

Keywords: virtualization, hypervisor, Hyper-V, MED-V, App-V

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu mé práce Ing. Petrovi Šilhavému ,Ph.D. za cenné názory a připomínky, které mi poskytl k vypracování této práce.

**Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 VIRTUALIZAČNÍ TECHNOLOGIE MICROSOFT</b> .....	<b>11</b>
1.1 TECHNOLOGIE HYPER-V .....	11
1.1.1 Architektura.....	11
1.1.2 Klíčové vlastnosti.....	13
1.1.3 Hlavní scénáře použití.....	14
1.1.4 Klíčové výhody použití.....	15
1.2 WINDOWS VIRTUAL PC .....	16
1.2.1 Funkce .....	17
1.2.2 XP Mode .....	18
1.3 TECHNOLOGIE MED-V .....	19
1.3.1 Architektura.....	19
1.3.2 Systémové požadavky .....	20
1.3.3 Klíčové vlastnosti.....	21
1.3.4 Klíčové výhody .....	23
1.4 TECHNOLOGIE APP-V.....	23
1.4.1 Princip .....	24
1.4.2 Proces virtualizace .....	26
1.4.3 Klíčové výhody použití.....	29
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>30</b>
<b>2 NÁVRH PROJEKTU VIRTUALIZACE</b> .....	<b>31</b>
2.1 HARDWARE SERVERU PRO JEDNU UČEBNU .....	31
2.1.1 Serverová platforma .....	31
2.1.2 Procesor.....	32
2.1.3 Paměť RAM .....	32
2.1.4 Pevné disky .....	33
2.2 HARDWARE SERVERU PRO CENTRÁLNÍ ŘEŠENÍ .....	34
2.2.1 Serverová platforma .....	34
2.2.2 Procesor.....	35
2.2.3 Paměť RAM .....	35
2.2.4 Pevné disky .....	35
2.3 OS WINDOWS SERVER 2008 R2.....	36
2.4 HYPER-V.....	36
2.5 NÁSTROJE PRO SPRÁVU SERVERU .....	38
2.6 KLIENSKÁ STANICE .....	39
<b>3 NÁKLADY</b> .....	<b>41</b>

---

3.1	POŘÍZENÍ HARDWARU SERVERU .....	41
3.2	POŘÍZENÍ SOFTWARE SERVERU.....	41
3.3	NÁKLADY NA ENERGIE SERVERU.....	41
3.4	NÁKLADY NA JEDNOHO KLIENTA .....	42
3.5	SROVNÁNÍ SOUČASNÉHO A VIRTUALIZAČNÍHO PŘÍSTUPU .....	43
<b>4</b>	<b>VÝHODY A NEVÝHODY VIRTUALIZAČNÍHO PŘÍSTUPU .....</b>	<b>45</b>
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>46</b>
	<b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ .....</b>	<b>47</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>48</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>55</b>



## ÚVOD

Tato práce se v teoretické části věnuje virtualizačním technologiím společnosti Microsoft. Ty jsou rozděleny na virtualizaci serveru a virtualizaci desktopu. Virtualizace serveru je reprezentována technologií Hyper-V, u které je postupně popsána architektura, vlastnosti, výhody a hlavní scénáře využití. Virtualizace desktopu je reprezentována technologiemi App-V, MED-V a Windows Virtual PC.

Projekt virtualizace v praktické části je navržen pro dvě řešení a to pro učebnu s 25 klienty a pro centrální řešení se 300 klienty. Nejprve navrženo hardwarové vybavení serveru pro obě řešení. Poté je jako serverový operační systém vybrán Windows Server 2008 R2 a je popsán postup povolení role Hyper-V v tomto operačním systému. Následně jsou vyčísleny náklady na pořízení hardwaru a softwaru serverů. Dále je vyčíslena spotřeba energie serverů a cena za tuto spotřebovanou energii. Poté je vyčíslena cena jedné klientské stanice. Po vyčíslení všech těchto nákladů je virtualizační přístup srovnán se současným stavem. Nakonec jsou vypsány výhody a nevýhody vizualizačního přístupu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 VIRTUALIZAČNÍ TECHNOLOGIE MICROSOFT

Virtualizační technologie společnosti Microsoft lze rozdělit do dvou skupin. Jsou to virtualizace serverů a desktopů.

Virtualizaci serverů zastupuje technologie Hyper-V.

Virtualizaci desktopů zastupují 3 následující technologie: [3]

- Windows Virtual PC a Windows XP Mode
- MED-V technologie
- App-V technologie

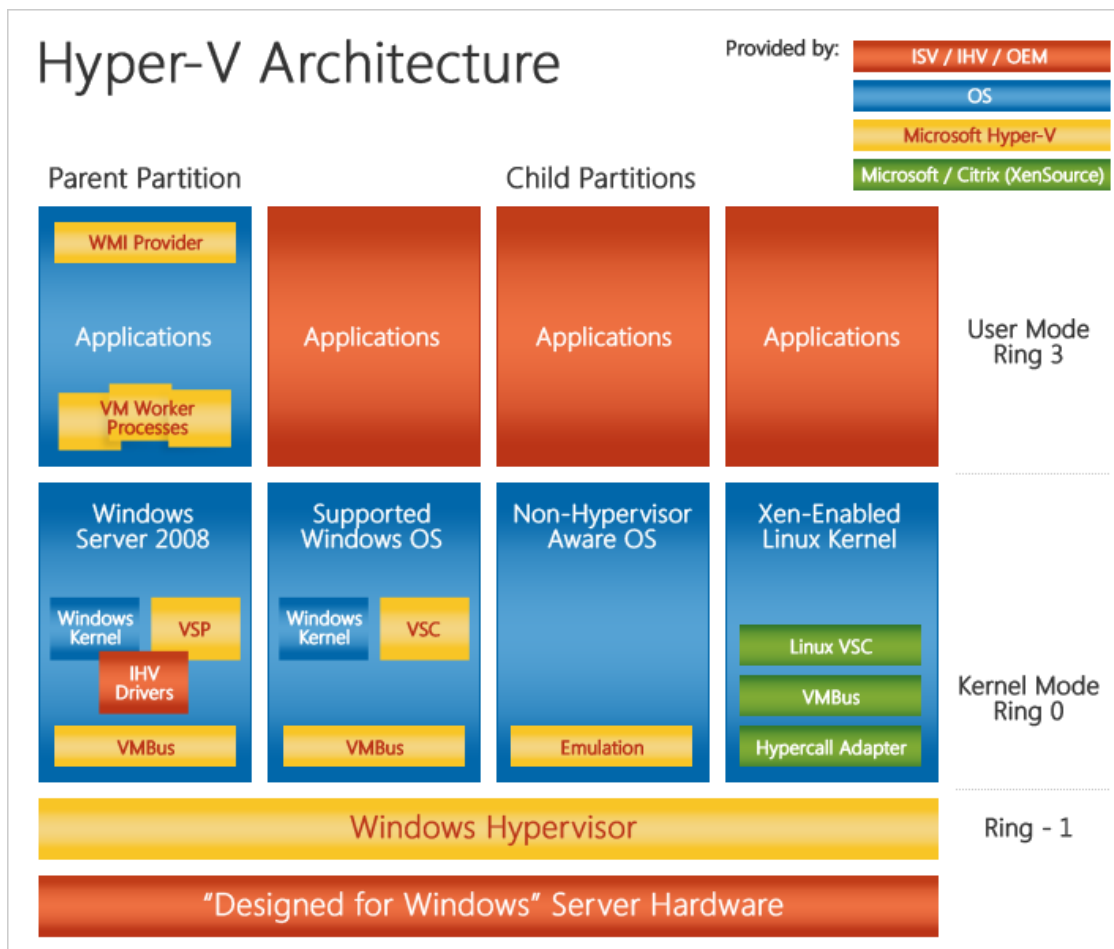
### 1.1 Technologie Hyper-V

Jedná se o hardwarovou virtualizaci, která umožňuje spustit více operačních systémů na jediném fyzickém počítači jako virtuální počítače. Hyper-V je součástí operačního systému Windows Server 2008.

#### 1.1.1 Architektura

Nejprve je potřeba vysvětlit pojem Hypervisor(VVM – virtual machine monitor) – jedná se o softwarovou aplikaci, která umožňuje rozdělení hardwaru na logické jednotky a tvoří virtualizační vrstvu. Existují 2 druhy Hypervisoru: [7]

- hosted hypervisor – běží v hostitelském systému
- bare-metal hypervisor – je nainstalován a spouštěn z hardwaru serveru



Obrázek 1 Architektura Hyper-V [11]

Jak je vidět na obrázku 1 Hyper-V se skládá ze 3 vrstev: hardwaru, hypervisoru běžícím přímo na hardwaru, takže se jedná o bare-metal hypervisor a logických oddílů. Logické oddíly se dělí na hlavní a vedlejší oddíly. Hlavní oddíl bývá jeden, vedlejších oddílů může být jeden a více.

Hlavní oddíl je ovládající oddíl, který vlastní hardwarová zařízení a řídí zdroje pro vedlejší oddíly. Vedlejší oddíl je oddíl, který byl vytvořen mateřským oddílem. Hostované operační systémy a jejich aplikace běží ve vedlejších oddílech.

Hlavní oddíl obsahuje několik speciálních komponent, které nejsou k dispozici ve vedlejších oddílech. Hlavní oddíl je první oddíl vytvořený na systému, kde byl nainstalován hypervisor. Hlavní oddíl je vytvořen pro instanci systému Windows Server 2008, který je hostitelem serveru Hyper-V. Hlavní oddíl v Hyper-V nabízí následující účely: [3]

- Hlavní oddíl se používá pro vytváření a správu jiných (vedlejších) oddílů na systému a zahrnuje poskytovatele WMI, který poskytuje rozhraní pro vzdálenou správu.
- Hlavní oddíl spravuje a přiděluje hardwarová zařízení, s výjimkou procesoru a fyzické alokace paměti, o které se stará hypervisor.
- Hardwarové prostředky hlavního oddílu jsou sdíleny nebo přiděleny pro použití vedlejšími oddíly.
- Hlavní oddíl se zabývá řízením energií, Plug and Play operacemi, a zaznamenáváním případů selhání hardwaru, pokud k nim dojde. [3]

Vedlejší oddíl je oddíl, který byl vytvořen mateřským oddílem. Host operační systémy a jejich aplikace běží ve vedlejších oddílech. Existují tři typy vedlejších oddílů:[3]

- Vedlejší oddíly hostující operační systémy Windows, které ví, že běží na hypervisoru.
- Vedlejší oddíly hostující operační systémy jiné než Windows, které ví, že běží na hypervisoru.
- Vedlejší oddíly hostující operační systémy, a to buď Windows nebo jiné, které neví, že běží na hypervisoru. [3]

### 1.1.2 Klíčové vlastnosti

- **Široká podpora operačních systémů** - Hyper-V zahrnuje širokou podporu současně běžících různých operačních systémů, včetně 32-bitových a 64-bitových operačních systémů napříč různými serverovými platformami, jako je Windows, Linux, a další.
- **Vyrovňování zatížení sítě** - Hyper-V zahrnuje virtuální switch, který je schopen používat službu Windows Network Load Balancing (NLB) k vyrovňování zatížení napříč virtuálními stroji běžícími na různých serverech.
- **Nová architektura jádra** - Hyper-V má 64-bitovou hypervisor architekturu, která umožňuje použití široké škály zařízení, zvýšení výkonnosti a bezpečnosti.

- **Hardwarová podpora virtualizace** - Hyper-V vyžaduje a používá buď Intel-VT nebo AMD-V hardware podporující virtualizaci.
- **Architektura sdílení hardwaru** - Hyper-V obsahuje architekturu Virtualization Service Provider (VSP) a Virtualization Service Client (VSC), která poskytuje lepší přístup a využití hardwarových prostředků, například disků, sítí.
- **Rychlá migrace** - Hyper-V nabízí schopnost přesunout běžící virtuální stroj z jednoho fyzického hostitelského počítače na jiný s minimální dobou odstávky.
- **Rozšiřitelnost** - Hyper-V zahrnuje podporu pro více procesorů a jader a lepší přístup k paměti v rámci virtuálních počítačů. Tato podpora umožňuje virtualizačnímu prostředí podporu velkého počtu virtuálních počítačů na hostitelském počítači.
- **Podpora SMP (Symmetric multiprocessor)** - technologie Hyper-V zahrnuje podporu až čtyř procesorů v prostředí virtuálního stroje s cílem využít vícevláknové aplikace běžící na virtuálním stroji.
- **Snapshot virtuálního počítače** - Hyper-V nabízí schopnost pořídit snapshoty běhu virtuálního stroje, které vám umožní se snadno vrátit do předchozího stavu, čímž je dosaženo zlepšení zálohování a schopnosti obnovení. [3]

### 1.1.3 Hlavní scénáře použití

#### Konsolidace serverů

Klíčovým využitím virtualizace serverů a strojů je konsolidace mnoha serverů do jediného fyzického systému při zachování izolace mezi servery. Jednou z hlavních výhod používání Hyper-V pro tento účel jsou nižší celkové náklady, což je dosaženo nejen tím, že se sníží požadavky na hardware, ale také snížením nákladů na energie, chlazení, fyzické prostory, síťová zařízení, náklady na kabeláž a poplatky za údržbu hardwaru. Další výhodou použití technologie Hyper-V je její schopnost integrovat 32-bitové a 64-bitové systémy ve stejném prostředí. [3]

#### Zajištění kontinuity provozu a zotavení po havárii(Disaster recovery)

Zajištění kontinuity provozu je schopnost minimalizovat jak plánované, tak i neplánované výpadky. Hyper-V zahrnuje pokročilé funkce pro zajištění kontinuity

provozu, jako je zálohování za běhu či rychlá migrace, a umožňuje tak splňovat přísné požadavky na rychlou reakci a znovuobnovení chodu systému. [3]

### **Testování a vývoj**

Testování a vývoj jsou důležité funkce, které mohou využít virtualizační technologie jako je Hyper-V. V místě fyzického umístění virtuálních strojů mohou vývojáři vytvářet a testovat nejrůznější scénáře v uzavřeném, samostatném prostředí, které se velmi podobá chování fyzických systémů. Rozsáhlá podpora hostovaných operačních systémů a vlastností kontrolních bodů v Hyper-V také pomáhá maximalizovat testování hardwaru, což může pomoci snížit náklady na vývoj, zlepšit řízení životního cyklu softwaru a zlepšit pokrytí testování. [3]

### **Dynamická Datacentra**

Při integraci s Microsoft System Center, vám může Hyper-V pomoci realizovat dynamické datové centrum. Protože Hyper-V zahrnuje funkce, jako je automatické rekonfigurace virtuálních počítačů, flexibilní zdroj kontroly a rychlá migrace, mohou správci datových center vytvořit dynamické IT prostředí, které využívá virtualizaci nejen pro reagování na problémy, ale také k očekávání zvýšených nároků. [3]

#### **1.1.4 Klíčové výhody použití**

##### **Stručný přehled tři klíčových výhod:**

Hyper-V umožňuje snadno konsolidovat systémy a provozní prostředí. Například:

- můžete použít Hyper-V ke kombinaci různých úloh a operačních systémů na jednom fyzickém serveru, čímž se sníží náklady na hardware a provoz.
- můžete použít Hyper-V k testování verzí softwaru na hardwaru, který se bude později vyrábět, aniž by to ovlivnilo vaše zatížení procesů.
- můžete použít Hyper-V virtuální systémy jako nízkonákladové testovací systémy bez ohrožení vašeho provozního zatížení. [3]

- můžete spustit několik druhů operačních systémů a zpřístupnit je pro uživatele, s každým virtuálním systémem běží operační systém, který se nejlépe přizpůsobuje požadavkům uživatelů. [3]

Hyper-V umožňuje optimalizovat využití vašich výpočetních zdrojů. Například:

- použití technologie Hyper-V vám umožní dosáhnout vysoké využití zdrojů tím, že přiřadí virtuální zdroje, jako jsou procesory a paměti k fyzickým zdrojům prostřednictvím mechanismů jako jsou odesílání a stránkování.
- použití technologie Hyper-V vám umožní dynamické sdílení fyzických zdrojů a sdílených prostředků.
- Protože různé pracovní úlohy mají tendenci vykazovat maximální využití prostředků v různých časech ve dne a v týdnu, provádění více úloh na stejném fyzickém serveru pomocí technologie Hyper-V vám může pomoci zlepšit využití systému, jeho náklady a výkon. [3]

Technologie Hyper-V může zvýšit flexibilitu a schopnost reagovat na vaší IT infrastrukturu a tím pádem přinést různé výhody. Například:

- Hyper-V mohou poskytovatelům služeb na požádání vytvořit jeden virtuální systém nebo naklonovat mnoho virtuálních systémů a usnadnit tak zajištění dynamických zdrojů.
- Hyper-V umožňuje implementovat virtuální systémy s proměnlivými zdroji a manuálně či automaticky řídit pracovní zatížení zdroje. [3]

## 1.2 Windows Virtual PC

Windows Virtual PC je nejnovější virtualizační technologie společnosti Microsoft pro systém Windows 7. Jedná se o běhové jádro pro režim Windows XP, poskytující virtuální prostředí Windows XP v systému Windows 7. S použitím technologie Windows Virtual PC je možné zobrazovat ikony aplikací režimu Windows XP na ploše systému Windows 7 a pracovat s nimi.

Program Windows Virtual PC podporuje následující hostitelské a host operační systémy:

Hostitelské operační systémy



- Windows 7 Starter (32-bitový)
- Windows 7 Home Premium (32-bitový nebo 64-bitový)
- Windows 7 Professional (32-bitový nebo 64-bitový)
- Windows 7 Ultimate (32-bitový nebo 64-bitový)
- Windows 7 Enterprise (32-bitový nebo 64-bitový)

Host operační systémy

- Windows XP Professional SP3
- Windows Vista Business SP1 nebo novější
- Windows Vista Ultimate SP1 nebo novější
- Windows Vista Enterprise SP1 nebo novější
- Windows 7 Professional
- Windows 7 Ultimate
- Windows 7 Enterprise

### **Nároky na hardware:**

**Procesor:** Procesory Intel, AMD umožňující hardwarovou virtualizaci, kterou je nutno zapnout v systému BIOS.

**Paměť:** Doporučeno alespoň 2GB paměti RAM.

**Místo na disku:** Doporučeno 15 GB volného místa na pevném disku pro každé virtuální prostředí Windows [6]

#### **1.2.1 Funkce**

- **Snadné nastavení prostředí pro režim Windows XP**

Po instalaci technologie Windows Virtual PC a virtuálního prostředí Windows XP nabízí technologie Windows Virtual PC jednoduchého průvodce, který umožňuje připravit prostředí pro režim Windows XP pouze několika kliknutími.

- **Podpora rozhraní USB**

Uživatelé mají z virtuálního systému Windows XP přímý přístup k zařízením USB připojeným k hostiteli. Může se jednat například o tiskárny, skenery, paměti a paměťové karty Flash, externí pevné disky, digitální fotoaparáty apod.

- **Vzdáleně spouštěné aplikace**

Aplikace nainstalované ve virtuálním systému Windows XP lze publikovat a spouštět přímo z plochy systému Windows 7, jako by byly nainstalovány v hostitelském systému Windows 7.

- **Integrace složek mezi hostitelským a virtuálním systémem**

Se složkami systému Windows 7 – Dokumenty, Obrázky, Plocha, Hudba a Video – můžete pracovat ve virtuálním prostředí systému Windows, například v režimu Windows XP.

- **Sdílená schránka**

Při vyjímání a vkládání dat lze libovolně přecházet mezi hostitelským systémem Windows 7 a kterýmkoli z virtuálních počítačů.

- **Přesměrování tiskárny**

Ze vzdáleně spouštěné aplikace nebo z virtuálního počítače můžete přímo tisknout na připojené tiskárně. [6]

### 1.2.2 XP Mode

Prostředí Windows XP Mode je nová funkce systémů Windows 7 Professional a Windows 7 Ultimate, která rozšiřuje kompatibilitu aplikací. Umožňuje nainstalovat a spustit přímo v počítači se systémem Windows 7 mnoho pracovních aplikací určených pro systém Windows XP. Pomocí virtualizační technologie, například Windows Virtual PC, vytváří virtuální prostředí systému Windows XP v systému Windows 7. [3]

#### **Požadavky na systém a hardware:**

Windows XP Mode vyžaduje jednu z následujících verzí systému Windows 7:

- Windows 7 Professional (32-bitový nebo 64-bitový)
- Windows 7 Ultimate (32-bitový nebo 64-bitový)

- Windows 7 Enterprise (32-bitový nebo 64-bitový)

Kromě toho musí na hostitelském počítači být nainstalován Windows Virtual PC a musí splňovat všechny požadavky systému Windows Virtual PC.

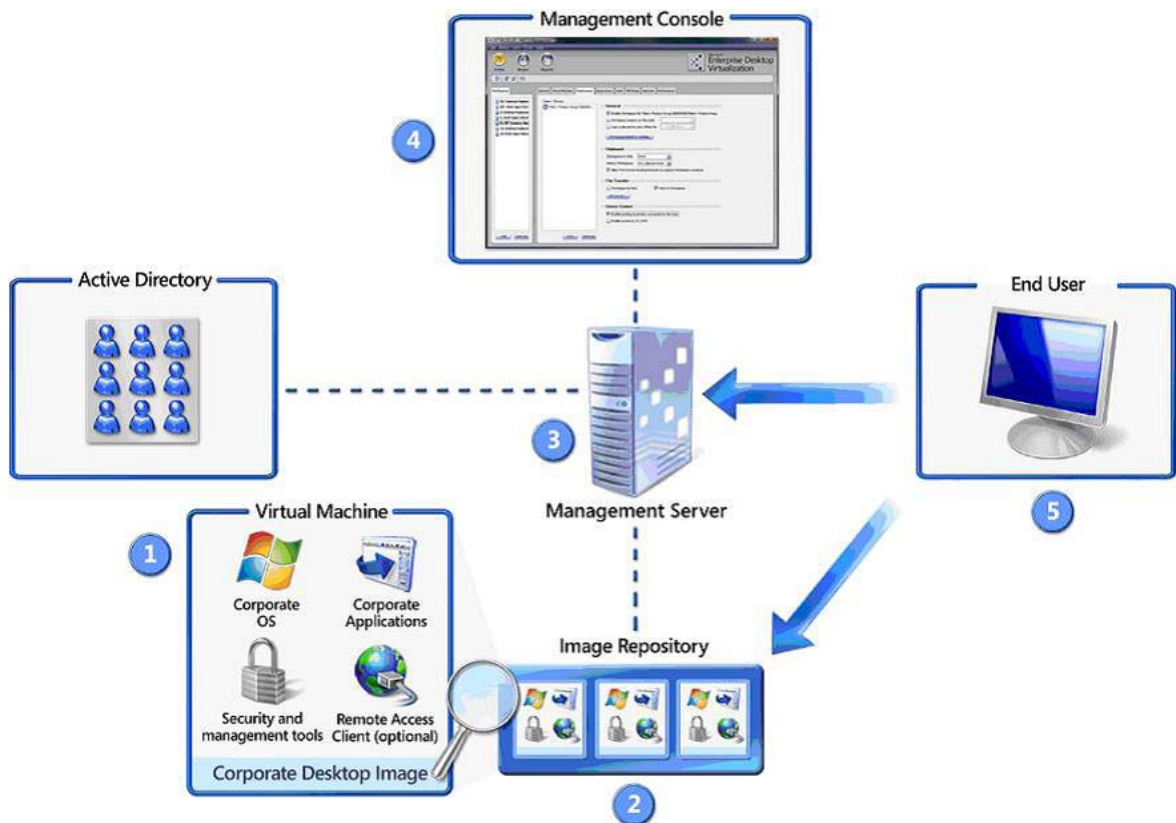
Místo na disku:

- Alespoň 2 GB pro instalaci Windows XP Mode
- Dalších 15 GB pro virtuální prostředí Windows

### 1.3 Technologie MED-V

Microsoft Enterprise Desktop Virtualization (MED-V) je virtualizační technologie, která staví na nástroji Microsoft Virtual PC 2007. MED-V pomáhá zejména při upgradu systému Windows, kdy některé aplikace ještě nejsou v daném systému funkční nebo podporovány.[3]

#### 1.3.1 Architektura



Obrázek 2 Architektura technologie MED-V [9]

Jak je vidět z obrázku 2, řešení technologie MED-V obsahuje následujících pět součástí.

- 1. Správcem definovaný virtuální stroj** Zapouzdřuje kompletní desktopové prostředí, včetně operačního systému, aplikací a možností řízení a bezpečnostních nástrojů.
- 2. Image Repository** ukládá všechny virtuální obrazy na standardním serveru IIS a umožňuje řízení verzí virtuálních obrazů, získávání obrazů ověřenými uživateli a efektivní stahování (nového obrazu nebo aktualizace) přes Trim Transfer technology.
- 3. Management Server** Spojuje virtuální obrazy z Image Repository spolu s podmínkami užívání pro uživatele nebo skupiny Active Directory. Management Server také ukládá aktivity uživatelů a ukládá je v externí databázi pro účely sledování a informování.
- 4. Management Console** Umožňuje správcům řídit Management Server a Image Repository
- 5. End User** [8]

### 1.3.2 Systémové požadavky

Management Server:

- Operační systém: Windows Server 2008 R2, Windows Server 2008 Standard nebo Windows Server 2008 Enterprise (32-bitový a 64-bitový)
- Doporučený hardware: Duální procesor 2,8 GHz, 4 GB paměti RAM
- Active Directory: Management server by měl být připojen k doméně

Dodatečné požadavky na server:

- Image repository: webový server IIS

Požadavky na klienta:

- 2 GB paměti RAM
- Operační systém:
  - Windows 7
  - Windows Vista s aktualizací Service Pack 1 (SP1) (Enterprise, Home Basic, Home Premium, Business, Ultimate)
  - Windows XP s aktualizací SP2 nebo SP3 (Professional, Home)

- Microsoft Virtual PC: Microsoft Virtual PC 2007 SP1 s aktualizací KB958162 (nebo novější)

Požadavky na hostitelský operační systém:

- Windows XP s aktualizací SP2 nebo SP3-32-bitové
- Microsoft Windows 2000 SP4 32-bitový [9]

### 1.3.3 Klíčové vlastnosti

**Úložiště virtuálních obrazů a doručování** - MED-V nabízí tyto mechanismy pro zjednodušení procesu vytváření, testování, poskytování a spravování virtuálních obrazů z centrálního umístění:

- Konzole správce pro tvorbu a testování virtuálních obrazů.
- Centrální úložiště virtuálních obrazů pro ukládání obrazů, upgrade a dodání založené na serverech Microsoft IIS.
- Součást klienta (standardní MSI instalace), která automaticky získává virtuální obrazy z centrálního úložiště.
- Auto-instalační balíček pro vlastní nasazení součásti klienta a virtuálních obrazů přes vyměnitelná média (jako DVD) nebo z internetových stránek.
- Efektivní zachování šířky pásma, mechanismus Trim Transfer pro poskytování a aktualizace virtuálních obrazů po síti.
- Podpora šíření obrazu prostřednictvím standardních podnikových distribučních systémů.

**Centralizovaná správa a monitoring** - MED-V pomáhá administrátorům spravovat životní cyklus virtuálních strojů nasazených v počítačích v rámci organizace. Centralizované řízení a sledování zahrnuje:

- Centrální Management server, který řídí všechny virtuální stroje.
- Integrace s Microsoft Active Directory Domain Services, které zajišťují přidělování virtuálních obrazů na základě členství ve skupině nebo identifikace uživatele.

- Ověření uživatele před přístupem k virtuálnímu obrazu (ať už je hostitel online nebo offline).
- Mechanismus pro automatizaci první instalace virtuálních strojů na koncovém bodě, včetně přidělení jedinečného názvu počítače, provedení počátečního nastavení sítě a připojení virtuálního stroje do podnikové domény.
- Podpora pro nasazení v heterogenním prostředí, nastavení alokace paměti pro virtuální počítače v závislosti na dostupné paměti RAM koncového bodu a změna nastavení sítě v závislosti na místní síti.
- Centrální databáze činnosti klienta a akcí pro usnadnění monitorování a řešení problémů.

**Podmínky použití a ovládání přenosu dat** - MED-V klient prosazuje následující podmínky použití pro uživatele nebo skupiny, přístupová oprávnění k virtuálním obrazům a přenosu dat:

- Ochrana virtuálního obrazu, která zabraňuje neoprávněnému spuštění.
- Konfigurovatelný konec pro virtuální obraz nebo časový limit pro použití v režimu offline (nutnost opětovné autorizace uživatele, aby znovu mohl pokračovat v práci offline).
- Možnost povolit nebo blokovat přenos dat mezi virtuálním strojem a koncovým bodem, prostřednictvím kopírování a vkládání, přenosu souborů, nebo tisku.
- Webový prohlížeč přesměruje správcem definované domény z prohlížeče koncového bodu, do prohlížeče ve virtuálním stroji.

**Bezproblémová práce koncového uživatele** - Následující lze konfigurovat pro bezproblémovou práci, takže si uživatelé nejsou vědomi virtuálních strojů běžících na pozadí.

- Neviditelný virtuální stroj - zjednodušený pracovní postup pro provoz virtuálních počítačů pomocí uživatelsky přívětivého menu. Uživatel se nemusí učit principy virtualizace nebo zobrazení další plochy, jak je obvykle nutné při spuštění virtuálního počítače.

- Publikované aplikace - aplikace nainstalované na virtuálním počítači jsou k dispozici ve standardní nabídce Start. Tyto aplikace běží ve Virtual PC, ale jsou integrovány do uživatelského počítače a objevují se spolu s aplikacemi, které nejsou virtualizovány.
- Power user mode – Technicky zdatní uživatelé a správci mohou vidět načítání procesů virtuálních strojů a desktopu v případě potřeby. [3]

#### 1.3.4 Klíčové výhody

Hlavní výhodou nasazení MED-V je schopnost podpory běhu starších aplikací při upgradu operačních systémů.

Další výhody nasazení MED-V:

- Urychlení vývoje aplikací - MED-V snižuje čas a práci spojenou s nasazením a přenastavením aplikací na počítačích uživatelů, a to zvyšuje možnost testovat a dokumentovat funkčnost aplikace na více operačních systémech běžících na virtuálním stroji.
- Centrální správa desktopů [3]

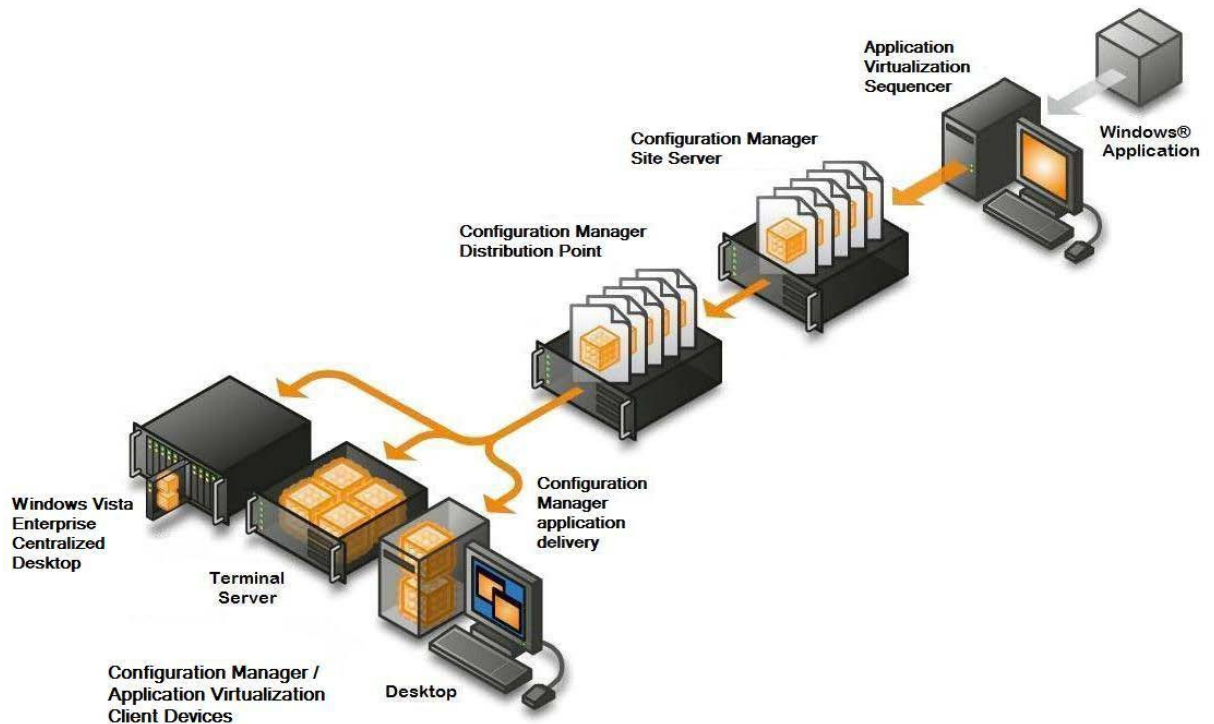
### 1.4 Technologie App-V

Microsoft Application Virtualization (App-V) transformuje aplikace na virtualizované, síťově dostupné služby. Dodává softwarové aplikace bez nutnosti nákladného testování kompatibility, instalace a eliminuje konflikty mezi aplikacemi, které jsou pro software typické. App-V umožňuje reagovat na potřeby podniku, výrazné snížení nákladů na správu systému PC, aplikací a operačních systémů (OS).

Microsoft App-V je nedílnou součástí Microsoft Desktop Optimization Pack, který nabízí dynamické řešení stolního počítače, které pomáhá snížit náklady na nasazení aplikací a umožnit poskytování aplikací jako služeb. [3]

### 1.4.1 Princip

App-V umožňuje vytvářet virtuální aplikace, což jsou aplikace, které byly zabaleny tak, aby mohly být spuštěny v samostatném virtuálním prostředí či "sandboxu" na klientských počítačích. Toto virtuální prostředí obsahuje všechny potřebné informace ke spuštění virtuální aplikace na klientském počítači. [3]



Obrázek 3 Princip technologie App-V [10]

Z obrázku 3 je zřejmé, že k virtualizační technologii App-V jsou potřeba následující komponenty:

- Microsoft App-V Sequencer
- Configuration Manager Site Server
- Configuration Manager Distribution Point (Point Distribution)
- Configuration Manager / App-V Klienti



### **Microsoft App-V Sequencer**

Program, který se používá k vytváření balíčků virtuální aplikace pro nasazení s Configuration Managerem. [10]

### **Configuration Manager Site Server**

Spravuje distribuci virtuální aplikace cílovým systémům prostřednictvím Configuration Manager Distribution Points, ať už jako streamovací službu, nebo jako místně dodaný balíček. [10]

### **Configuration Manager Distribution Point**

Poskytuje služby, jako je stav hardwaru a softwaru, nasazení operačního systému, aktualizace softwaru, stejně jako distribuci fyzických i virtuálních aplikací cílovým systémům (často označovaným jako "klienti"). [10]

### **App-V klienti**

Mezi klientská zařízení patří stolní počítače, notebooky, terminálové servery. Configuration Manager klienti, přijímají virtuální aplikace z Configuration Manager infrastruktury vyžadující nainstalované a nakonfigurované aplikace Advanced Configuration Manager Client a App-V Client. Tyto aplikace společně pracují na dodání a spuštění balíčků virtuální aplikace. Configuration Manager Client řídí dodání balíčků virtuálních aplikací App-V Clientu. App-V Client spouští virtuální aplikace na klientském PC. [10]

### 1.4.2 Proces virtualizace

Proces virtualizace aplikace je prezentován třemi kroky:

- Sequencing
- Publishing (Publikování)
- Delivery (Doručování)

#### 1. Sequencing

Dříve než můžete začít používat App-V pro poskytování aplikací uživatelům na klientských počítačích, je třeba nejdříve je zabalit k doručení. Proces vytváření balíčku aplikace umožňující spuštění v rámci samostatného virtuálního prostředí na klientském počítači se nazývá sequencing aplikace. Serializované(Sequenced) aplikace jsou virtualizované a jsou od sebe zcela odděleny, což eliminuje případné konflikty mezi aplikacemi, které mohou nastat.

Serializovaný(Sequenced) balíček aplikace obsahuje čtyři typy souborů, které tvoří virtuální aplikaci a umožňují virtuální aplikaci spustit. Tyto soubory jsou vytvořeny serializací(sequencing) a obsahují následující typy souborů:

- .ico soubor - Toto je typ souboru pro ikonu na ploše klienta sloužící ke spuštění serializované aplikace.
- .osd soubor - Toto je soubor, který dává pokyny klientovi k tomu, jak získat serializované aplikace z App-V Management Serveru nebo Streaming Serveru a jak spustit serializované aplikace ve virtuálním prostředí.
- .sft soubor - Tento typ souboru obsahuje jednu nebo více serializovaných aplikací, které Sequencer zabalil do bloků, spolu se souvisejícími informacemi o doručení. .sft soubor je uložen na každém serveru, který musí streamovat balíčky aplikací klientovi.
- .sprj soubor - Toto je soubor, který se používá při vytváření záznamů aplikace a při upgradu balíčku.

Kromě toho mohou serializované balíčky aplikací obsahovat Microsoft Windows Installer (.msi) soubor, který lze použít pro samostatnou distribuci virtuálních aplikací,

nebo pro publikování balíčků aplikací pomocí systému elektronické distribuce softwaru (ESD). [3]

## 2. Publishing(Publikování)

Poté, co byla aplikace serializována a byl vytvořen balíček virtuální aplikace, který obsahuje výše uvedené soubory, aplikace musí být zveřejněna na App-V Management Serveru. Publikování aplikace poskytuje ikony, balíček definice informace a obsah umístění zdroje ke každému klientovi, který má nainstalován App-V Client. Existují tři podporované metody publikování App-V:

- Použití App-V Management Serveru
- Použití ESD systému, jako například System Center Configuration Manager 2007
- Samostatné dodání

Pro organizace, které již mají ESD systém, poskytuje metoda dodávání výhody snížení nákladů na pořízení a nasazení dalšího hardwaru, operačních systémů a databázových licencí. Využití stávající ESD infrastruktury může také pomoci vyhnout se problémům spojeným s potřebou zachovat dvě infrastruktury.

Používáte-li ESD jako mechanismus publikování, tak si můžete vybrat z následujících tří možností zveřejnění aplikace klientům:

- MSI soubory používající Microsoft Windows Installer (.msi) soubory
- MSI Manifest používající MSI Manifest obsažený v.msi souboru.
- SFTMIME příkazy používající příkazový řádek a SFTMIME příkazy pro přidávání aplikací a načítání .sft souboru. [3]

## 3. Delivery(Doručování)

Poté, co byla aplikace zveřejněna a její .ico a .osd soubory byly streamovány klientovi, obsahový soubor balíčku virtuální aplikace (.sft soubor) musí být doručen klientovi.[3]

App-V podporuje různé způsoby, jak toho dosáhnout, včetně použití App-V Management Serveru, Internetové informační služby (IIS), souborového serveru, samostatného dodání, nebo distribučního bodu IIS v prostředí System Center Configuration Manager 2007.[3]

Nejprve uživatel poklepe na ikonu aplikace, která byla umístěna na počítači prostřednictvím procesu publikování, App-V klient nejprve provede autorizaci a kontrolu licencí. Klient pak začne streamovat obsah balíčku virtuální aplikace (.sft soubor) z nakonfigurovaného umístění zdroje streamování. Celé to funguje tak, že .sft soubor je umístěn v paměti RAM na streamovacím serveru, který pak posílá aplikaci v blocích o velikosti 32 KB ke klientovi. Umístění zdroje streamování je obvykle lokální server s přístupem k počítači uživatele, ale některé elektronické distribuční systémy, jako je System Center Configuration Manager 2007 může distribuovat .sft soubory do složky na počítači uživatele a pak streamovat balíček z této místní složky. Umístění zdroje streamování pro balíček virtuální aplikace lze dokonce nastavit na počítači, který není serverem. Tento typ řešení může být užitečné zejména v prostředích, které nemají server.[3]

### 1.4.3 Klíčové výhody použití

Některé z klíčových výhod nasazení App-V :

- Centralizovaná správa celého životního cyklu aplikací
- Rychlejší nasazení aplikací
- Zjednodušení nasazování nových verzí softwaru
- Méně vedlejších problémů s kompatibilitou aplikací
- Snížení potřeby testování
- Poskytování aplikací na požádání
- Integrace se stávajícími infrastrukturami Terminálových služeb nebo elektronické distribuce softwaru (ESD) [3]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 2 NÁVRH PROJEKTU VIRTUALIZACE

Myšlenka tohoto projektu je taková, že na serveru poběží virtuální stroj s operačním systémem a nainstalovanými aplikacemi, jako kdyby se jednalo o PC v učebně. V učebnách budou klienti, přes které se bude možno připojit na server a pracovat v tomto virtualizovaném operačním systému. Pro návrh tohoto projektu jsem si vybral technologii Hyper-V.

### 2.1 Hardware serveru pro jednu učebnu

Tento návrh je pro učebnu se 25 tenkými klienty

#### 2.1.1 Serverová platforma

Základem serveru je serverová platforma. Pro tento projekt jsem vybral následující serverovou platformu

#### **Intel Server System SR1600URHS**

Specifikace a funkce produktu: [12]

Patice na procesor: LGA-1366

Počet podporovaných procesorů: 2

Rozhraní disku: S-ATA

Formát disku / mechaniky: 3.5"

Počet disků: 3

Počet disků v plné konfiguraci: 3

Typ paměti: DDR3 - 1333 MHz

Typ paměti: DDR3 - 800 MHz

Počet paměťových slotů: 12

Počet SATA portů: 6

Datová propustnost k SATA: 3.0 Gbps (SATA II)

Podpora SATA RAIDu: Ano

Podporované úrovně SATA RAIDu: RAID 0,1,10

Integrovaná LAN: 2x Gigabit LAN, RJ-45

Typ zdroje: Fixní 600W

### 2.1.2 Procesor

Při výběru procesoru bylo třeba brát v potaz několik omezení a funkcí procesoru. Prvním omezením bylo omezení, které je dáno použitou serverovou platformou, a to socket procesoru musí být LGA-1366. Hyper-V požaduje procesor s podporou virtualizace a s funkcí Data Execution Prevention, u procesorů AMD označovanou NX = no execute bit a u procesorů Intel označovanou XD = execute disable.

S ohledem na předešlá omezení byl vybrán následující procesor

#### **Intel Xeon E5520**

Specifikace a funkce produktu: [13]

Patice na procesoru: LGA-1366

Frekvence jádra (Rozmezí): 2.00 GHz - 2.99 GHz

Frekvence: 2.26 GHz

Technologie jádra CPU: 45nm

Level 3 Cache: 8 MB

Hyperthreading (HT): Ano

EM64T (podpora 64bitů): Ano

Virtualizační technologie (VT): Ano

Executive Disable bit (XD): Ano

Thermal Design Power: 80 W

QPI (QuickPath Interconnect): 2x QPI 5.86 GT/s

Turbo Boost Technology: Ano

### 2.1.3 Paměť RAM

Při výběru paměti RAM bylo třeba brát také v úvahu několik omezení. Paměťové moduly musí být typu DIMM (Dual in-line memory module) a DDR3 a to s frekvencí buď 800 MHz, nebo 1066 MHz. Dále je u paměti požadována funkce ECC (Error Checking and Correting).

S ohledem na předešlá omezení byla vybrána následující paměť RAM

#### **Kingston KVR1066D3Q8R7S/8GI**

Specifikace a funkce produktu: [14]



Typ paměti: DDR3

Frekvence: 1066MHz

Funkce: ECC

Kapacita: 8 GB

Napájení: 1,35 V

CL: 7

Tyto moduly budou použity 2 a tím pádem bude dosaženo celkové paměti RAM velikosti 16 GB.

#### **2.1.4 Pevné disky**

Při výběru disků bylo třeba brát v úvahu rozhraní disku, které musí být SATA nebo SAS. Severová platforma podporuje rozhraní SATA jen ve verzi SATA II a disky velikosti 3,5".

S ohledem na tyto omezení byly vybrány následující disky:

První disk bude sloužit pro hlavní oddíl, ve kterém poběží serverový operační systém Windows Server 2008 R2.

##### **Western Digital Caviar RE4 500GB 64MB cache**

Specifikace a funkce produktu: [15]

Typ disku: 3,5 palce Serial ATA II

Kapacita: 500 GB

Rychlost otáčení: 7200 RPM

Vyrovnávací paměť: 64 MB

Přístupová doba: 4,2 ms

MTBF: 1,2 milionu hodin

Rozhraní: SATA II

Rozměry: 147 x 101,6 x 25,4 mm

Váha: 730 g

Provozní teplota: 5° C - 55° C

Druhý disk bude sloužit pro vedlejší oddíly, ve kterých poběží virtuální stroje.

### **Western Digital Caviar RE4 2000GB 64MB cache**

Specifikace a funkce produktu: [16]

Typ disku: 3,5 palce Serial ATA II

Kapacita: 2000 GB

Rychlost otáčení: 7200 RPM

Vyrovnávací paměť: 64 MB

Přístupová doba: 4,2 ms

MTBF: 1,2 milionu hodin

Rozhraní: SATA II

Rozměry: 147 x 101,6 x 25,1 mm

Váha: 750 g

Provozní teplota: 5° C - 55° C

## **2.2 Hardware serveru pro centrální řešení**

Jelikož se jedná o návrh pro centrální řešení, je zřejmé, že bude potřeba použít výkonnější hardware serveru.

### **2.2.1 Serverová platforma**

#### **Intel Server System SR2600URBRP**

Specifikace a funkce produktu: [24]

Patice na procesor: LGA-1366

Počet podporovaných procesorů: 2

Rozhraní disku: S-ATA

Formát disku / mechaniky: 3.5"

Počet disků: 5

Počet disků v plné konfiguraci: 5

Typ paměti: DDR3

Počet paměťových slotů: 12

Počet SATA portů: 6

Integrovaná LAN: 2x Gigabit LAN, RJ-45

Typ zdroje: Redundantní 750 W

### 2.2.2 Procesor

#### Intel Xeon E5540

Specifikace a funkce produktu: [23]

Patice na procesoru: LGA-1366

Počet jader: 4

Frekvence: 2.53 GHz

Level 3 Cache: 8 MB

Hyperthreading (HT): Ano

EM64T (podpora 64bitů): Ano

Virtualizační technologie (VT): Ano

Executive Disable bit (XD): Ano

Thermal Design Power: 80 W

QPI (QuickPath Interconnect): 2x QPI 5,86 GT/s

Turbo Boost Technology: Ano

Tyto procesory budou použity 2.

### 2.2.3 Paměť RAM

#### Kingston KVR1066D3Q8R7S/8GI

Specifikace a funkce produktu: [14]

Typ paměti: DDR3

Frekvence: 1066MHz

Funkce: ECC

Kapacita: 8 GB

Napájení: 1,35 V

CL: 7

Těchto modulů bude použito 12 a bude tím dosaženo celkové paměti 96 GB.

### 2.2.4 Pevné disky

Pevné disky mohou být použity stejné jako v minulém řešení.

### 2.3 OS Windows Server 2008 R2

Jako serverový operační systém bude použit plnou instalaci(Full installation) Windows Server 2008 R2 v edici Enterprise.

Požadavky tohoto operačního systému na hardware: [17]

Processor:

- Minimálně 1 GHz (procesor x86) nebo 1,4 GHz (procesor x64)
- Doporučeno: 2 GHz nebo rychlejší

Paměť:

- Minimálně: 512 MB RAM
- Doporučeno: 2 GB RAM nebo více
- Maximálně: (32bitové OS): 4 GB (s edicí Standard) nebo 64 GB (s edicemi Enterprise a Datacenter)
- Maximálně: (64bitové OS): 32 GB (s edicí Standard) nebo 2 TB (s edicemi Enterprise a Datacenter)

Volné místo na disku:

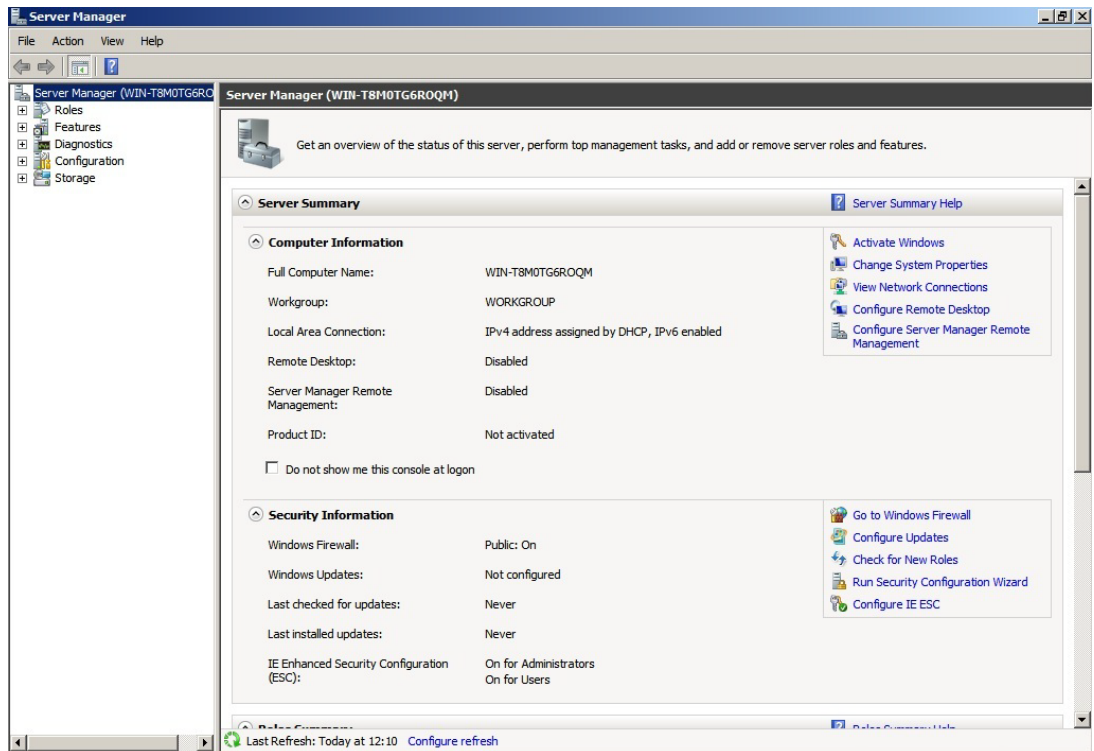
- Minimálně: 10 GB
- Doporučeno: 40 GB nebo více

### 2.4 Hyper-V

Hyper-V je rolí operačního systému Windows Server 2008 R2, kterou je však nutno povolit po instalaci tohoto operačního systému. Tato role se povoluje v aplikaci Server Manager, která je dostupná z nabídky Start operačního systému Windows Server 2008 R2.

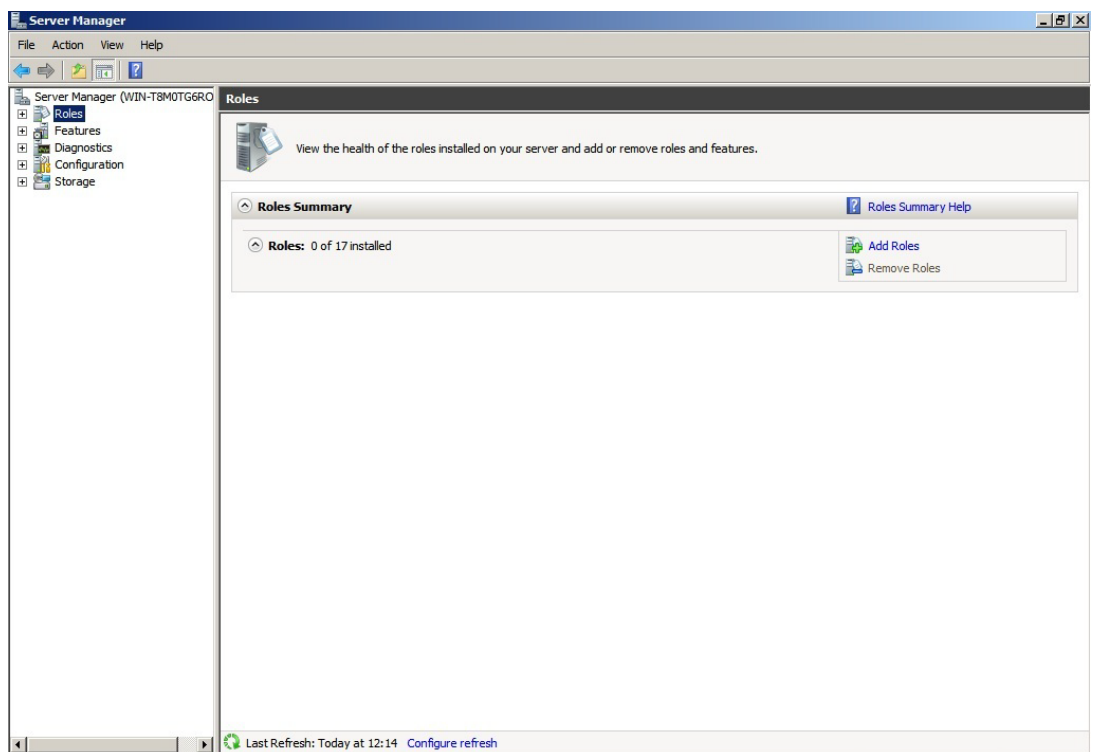
Postup povolení role Hyper-V v operačním systému Windows Server 2008 R2:

1. Klikneme na nabídku Start, ze které vybereme Administrative Tools a v této nabídce klikneme na Server Manager.



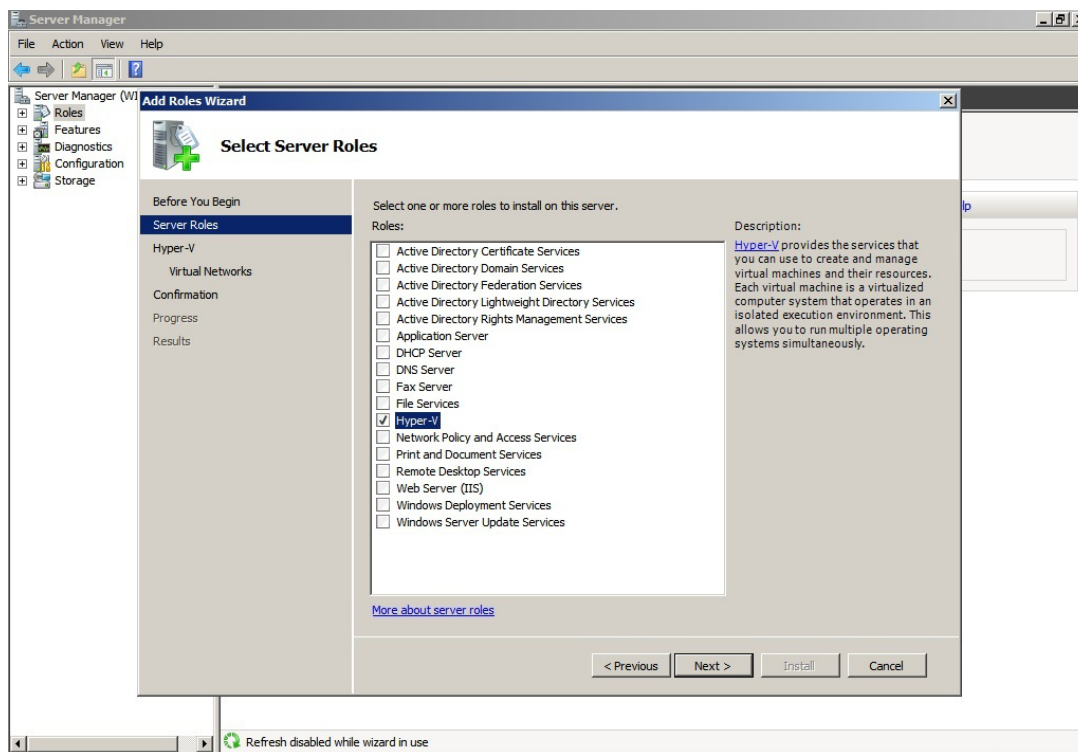
Obrázek 4 Aplikace Server Manager

2. V levé části aplikace Server Manager klikneme na Roles.



Obrázek 5 Nabídka Roles v Server Manageru

3. Klikneme na Add Roles a poté na Server Roles.



Obrázek 6 Nabídka rolí operačního systému

4. Z nabídky rolí zaškrtneme roli Hyper-V a klikneme na Next.
5. V tomto kroku můžeme přiřadit síťovou kartu do virtuální sítě.
6. Nyní klikneme na Install a vyčkáme, než operační systém nainstaluje tuto roli.
7. Nyní je třeba restartovat systém k dokončení instalace.

## 2.5 Nástroje pro správu serveru

Pro správu serveru lze použít např. Remote Server Administration Tools (RSAT) pro operační systém Windows 7, nebo System Center Virtual Machine Manager.

### Remote Server Administration Tools

Tento nástroj umožňuje spravovat role a funkce, které jsou nainstalovány na vzdálených počítačích s operačním systémem Windows Server 2008 R2 ze vzdáleného počítače s operačním systémem Windows 7. Tento nástroj obsahuje podporu pro vzdálenou správu počítačů, na kterých byl operační systém Windows Server 2008 R2

nainstalován buď jako Plná instalace (Full) nebo jako Server Core instalace, a pro některé role a funkce operačního systému Windows Server 2008. [3]

Tento nástroj lze zdarma stáhnout z webových stránek Microsoftu.

### **System Center Virtual Machine Manager 2012**

Požadavky na hardware: [18]

- RAM 4 GB a více (nelze nainstalovat s méně než 2 GB)
- HDD 80 GB a více
- Procesor 2 GHz a více

Požadavky na software:

- OS Windows Server 2008 R2
- Windows Remote Management (WinRM) 2.0
- .NET Framework 3.5 Service Pack 1 (SP1)
- Windows Automated Installation Kit (AIK) for Windows 7
- SQL Server 2008 R2 nebo SQL 2008 (SP2)
- Windows PowerShell 2.0

Z předešlých požadavků na software je zřejmé, že je třeba před instalací Microsoft System Center Virtual Machine Manager 2012 doinstalovat některé aplikace. Všechny tyto aplikace jsou dostupné zdarma ke stažení ze stránek Microsoftu.

## **2.6 Klientská stanice**

Jako klientskou stanicí lze použít tenkého klienta např. Boxed TC01 od firmy Boxed s.r.o.

Specifikace a komponenty tenkého klienta Boxed TC01: [19]

Procesor: CPU ARM

Paměť: 32 MB + 2 GB Flash

Operační systém: Windows CE + RDS 6.0

Podporované zobrazení: 1280x1024/85Hz

Síťová karta

3x USB

Audio

Klávesnice + Myš

**Monitor:** ACER V173DOb 17" LCD [20]

Specifikace produktu:

Úhlopříčka: 17"

Rozlišení: 1280 x 1024 bodů

Kontrast: Dynamický: 20 000:1

Jas: 250 cd/m<sup>2</sup>

Doba odezvy: 5 ms

Počet barev: 16,7 milionu

Úhly pohledu: Horizontální: 160°, Vertikální: 160°

Vstupy: D-Sub (VGA)

Spotřeba: Typická: 14 W, Pohotovostní režim: 0,52 W

Rozměry: 370,2 x 376 x 160,2 mm

Hmotnost: 3,75 kg



### 3 NÁKLADY

#### 3.1 Pořízení hardwaru serveru

Řešení pro jednu učebnu:

Komponenta	Cena s DPH
Serverová platforma	23 081 Kč
Procesor	14 055 Kč
Paměť RAM(4x8 GB)	3 230 Kč
Pevný disk 1	2 299 Kč
Pevný disk 2	5 690 Kč
<b>Celkem</b>	<b>48 355 Kč</b>

Tabulka 1 Ceny jednotlivých komponent serveru a celková cena na jednu učebnu

Centrální řešení:

Komponenta	Cena s DPH
Serverová platforma	27 947 Kč
Procesor(2x)	39 170 Kč
Paměť RAM(12x8 GB)	19 380 Kč
Pevný disk 1	2 299 Kč
Pevný disk 2	5 690 Kč
<b>Celkem</b>	<b>94 486 Kč</b>

Tabulka 2 Ceny jednotlivých komponent serveru a celková cena pro centrální řešení

#### 3.2 Pořízení softwaru serveru

Školní licenci operačního systému Windows Server 2008 R2 Enterprise lze pořídit za cenu 13 133 Kč včetně DPH. [21]

Nástroje pro správu serveru ať už Remote Server Administration Tools, nebo System Center Virtual Machine Manager jsou zdarma ke stažení z webových stránek Microsoftu.

#### 3.3 Náklady na energii serveru

Při výpočtu spotřeby tohoto serveru budeme brát v úvahu, že spotřeba tohoto serveru se pohybuje kolem 300 W.

Při výpočtu ceny za spotřebu elektrické energie budeme vycházet z průměrné ceny elektřiny pro rok 2012, která činí 4,64 Kč za 1 kWh. [22]

Řešení serveru pro jednu učebnu:

Časový úsek	Spotřeba [kWh]	Cena
den	7,2	33,41 Kč
týden	50,4	233,86 Kč
měsíc	216	1 002,24 Kč
rok	2628	12 193,92 Kč

Tabulka 3 Spotřeba a cena energie serveru pro jednu učebnu

Centrální řešení:

Při výpočtu spotřeby tohoto serveru budeme brát v úvahu, že spotřeba tohoto serveru se pohybuje kolem 500 W.

Časový úsek	Spotřeba [kWh]	Cena
den	12	55,68 Kč
týden	84	389,76 Kč
měsíc	360	1 670,40 Kč
rok	4380	20 323,20 Kč

Tabulka 4 Spotřeba a cena energie serveru pro centrální řešení

### 3.4 Náklady na jednoho klienta

Cena vybraného tenkého klienta je 2 930 Kč včetně DPH, který obsahuje i přístupovou licenci CAL k serveru, klávesnici a myš. [19]

K tomuto tenkému klientu by byl použit např. monitor ACER V173DOb 17" LCD v ceně 2 297 Kč. [20]

Komponenta	Cena s DPH
Tenký klient	2 930 Kč
Monitor	2 297 Kč
<b>Celkem</b>	<b>5 227 Kč</b>

Tabulka 5 Vyčíslení nákladů na pořízení jednoho klienta

Spotřeba energie tenkého klienta se pohybuje v rozmezí 5 – 10 W a monitoru 15 – 25 W. Pro výpočet nákladů za spotřebu energie bylo uvažováno spotřeby obou zařízení 30 W.

Pro vyčíslení nákladů za spotřebu energie tenkého klienta s monitorem bude uvažováno např. dvanácti hodinový provoz denně a provoz 200 dnů v roce.

Časový úsek	Spotřeba [kWh]	Cena
den (12 hodin)	0,36	1,7 Kč
týden(5 dnů)	1,8	8,4 Kč
rok(200 dnů)	72	334,1 Kč

Tabulka 6 Spotřeba a cena energií jednoho klienta

### 3.5 Srovnání současného a virtualizačního přístupu

#### Současný stav:

Cena jednoho PC v učebně bez monitoru je 14 000 Kč s DPH.

Spotřeba energie PC a monitoru je v rozmezí 140 – 160 W. Pro výpočet nákladů za spotřebu energie bylo uvažováno spotřeby 150 W.

Pro vyčíslení nákladů za spotřebu energie PC s monitorem bude uvažováno např. dvanácti hodinový provoz denně a provoz 200 dnů v roce.

Časový úsek	Spotřeba [kWh]	Cena
den (12 hodin)	1,8	8,4 Kč
týden(5 dnů)	9	41,8 Kč
rok(200 dnů)	360	1 670,4 Kč

Tabulka 7 Spotřeba a cena energií PC

#### Srovnání:

Pro srovnání budeme uvažovat, že se jedná o učebnu se 25 počítači.

Položka	Současný stav		Virtualizační přístup	
	1 PC	Učebna (25 PC)	1 tenký klient	Učebna (25 klientů)
PC (tenký klient) + mon.	16 300 Kč	407 500 Kč	5 300 Kč	132 500 Kč
Server + serverový OS				61 500 Kč
<b>Cena celkem</b>		<b>407 500 Kč</b>		<b>194 000 Kč</b>

Tabulka 8 Náklady na zařízení učebny s 25 PC (klienty)

Při vyčíslení nákladů na spotřebu energií se uvažuje nepřetržitý provoz serveru celý rok a provoz PC nebo klientů 12 hodin denně po 200 dnů v roce.

	Současný stav	Virtualizační přístup
Spotřeba energie(25 PC(klientů))	9000 kWh	1800 kWh
Cena za spotřebovanou energii	41 760 Kč	8 352 Kč
Spotřeba serveru		2628 kWh
Cena za spotřebu serveru		12 200 Kč
<b>Cena celkem</b>	<b>41 760 Kč</b>	<b>20 552 Kč</b>

Tabulka 9 Náklady na spotřebu energií učebny

**Centrální řešení:**

Pro srovnání budeme uvažovat se 300 počítači.

Položka	Současný stav		Virtualizační přístup	
	1 PC	300 PC	1 tenký klient	Učebna (25 klientů)
PC (tenký klient) + mon.	16 300 Kč	4 890 000 Kč	5 300 Kč	1 590 000 Kč
Server + serverový OS				107 500 Kč
<b>Cena celkem</b>		<b>4 890 000 Kč</b>		<b>1 697 500 Kč</b>

Tabulka 10 Náklady na centrální řešení

Při vyčíslení nákladů na spotřebu energií se uvažuje nepřetržitý provoz serveru celý rok a provoz PC nebo klientů 12 hodin denně po 200 dnů v roce.

	Současný stav	Virtualizační přístup
Spotřeba energie(25 PC(klientů))	108000 kWh	21600 kWh
Cena za spotřebovanou energii	501 120 Kč	100 224 Kč
Spotřeba serveru		4380 kWh
Cena za spotřebu serveru		20 323 Kč
<b>Cena celkem</b>	<b>501 120 Kč</b>	<b>120 547 Kč</b>

Tabulka 11 Náklady na spotřebu centrálního řešení

Z předchozích tabulek je zřejmé, že virtualizační přístup je ekonomicky výhodnější než současný stav, a to jak zařízení učebny, tak i provoz.

Pokud by bylo třeba zajistit nepřetržitý provoz serveru např. při náhodném nebo očekávaném výpadku, musely by být servery dva se společným datovým úložištěm a při výpadku jednoho serveru by virtuální stroje běžely z druhého serveru.

## 4 VÝHODY A NEVÝHODY VIRTUALIZAČNÍHO PŘÍSTUPU

Virtualizační přístup přináší několik výhod, ale i některé nevýhody oproti běžnému přístupu s PC. Mezi výhody patří centralizovaná správa, která poskytuje výhodu tím, že stačí virtuální desktop nakonfigurovat centrálně na serveru a není třeba konfigurovat samostatně každé PC. Toto poskytuje výhodu i při upgradu aplikací nebo přechodu na novější verze operačního systému. Další výhodou je snížení nákladů na pořízení hardwaru virtualizačního řešení, snížení nákladů za spotřebu energie, tím pádem je toto řešení šetrnější k životnímu prostředí. Tencí klienti mají také delší životnost a menší poruchovost oproti klasickým stolním počítačům, protože neobsahují žádné točivé mechanické součásti, tím pádem není nutná tak častá obměna zařízení, což znamená další snížení nákladů. Tencí klienti mají také tišší provoz, jelikož neobsahují žádné větráky, protože všechny výpočetní výkon je na straně serveru. Tencí klienti nezabírají na stole žádné místo, je možno je umístit na zadní část monitoru.

Virtualizační řešení není vhodné na klientských stanicích, kde se předpokládá práce s náročnými aplikacemi např. CAD aplikace, složitější grafické aplikace. Další nevýhodou je nemožnost práce při výpadku serveru nebo sítě.

## ZÁVĚR

Cílem této práce bylo představit virtualizační technologie společnosti Microsoft a vhodnou technologii použít pro návrh projektu virtualizace a srovnání současného stavu s navrženým virtualizačním přístupem.

Serverovou virtualizaci zastupuje technologie Hyper-V, která je součástí 64-bitového serverového operačního systému Windows Server 2008. Její hlavní využití je zejména při konsolidaci serverů. Virtualizaci desktopu zastupují tři technologie a to App-V, MED-V a Windows Virtual PC. App-V je technologie, která umožňuje aplikace poskytovat jako síťové služby a odstraňuje problémy, které mohou vznikat mezi různými aplikacemi. MED-V je technologie, která je používána, pokud je třeba zajistit kompatibilitu aplikací při upgradu na novou verzi operačního systému. Technologie Windows Virtual PC je součástí operačního systému Windows 7 a umožňuje spuštění režimu Windows XP, který umožňuje spouštět aplikace, které nejsou kompatibilní s operačním systémem Windows 7.

V praktické části byla pro projekt virtualizace vybrána technologie Hyper-V. Projekt byl navržen pro jednu učebnu s 25 klienty i pro centrální řešení s 300 klienty. Virtualizační přístup byl srovnán se současným stavem a ukázal se ekonomicky výhodnějším ať už v pořízení hardwaru, tak i ve spotřebě energie. Dalšími výhodami tohoto řešení jsou centralizovaná správa, delší životnost a menší poruchovost tenkých klientů, tišší provoz.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The objective of this work was introducing virtualization technologies from Microsoft company and choose one convenient technology to design virtualization project and compare this project with current state.

Hyper-V technology is a server technology, which is a part of 64-bit server operation system Windows Server 2008. The main usage of this technology is server consolidation. Desktop virtualization includes three technologies App-V, MED-V and Windows Virtual PC. App-V is a technology, which provides applications as network services and removes problems, which may be between different applications. MED-V is a technology, which is used to ensure application kompatibility in the process of upgrading operation system. Windows Virtual PC is a technology, which is a part of Windows 7 operation systém and allows you to run Windows XP mode, which allows you to run applications, which are incompatible with Windows 7 operation system.

The Hyper-V technology was chosen for virtualization project. Project was designed for classroom with 25 clients and for central solution with 300 clients. Virtualization approach was compared with current state and virtualization approach is more economical than current state in the process of acquire hardware as well as in the process consumption of energy. Other advantages are centralized management, longer lifetime and lesser failure rate of thin clients, quiet working.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] ŠIKA, Michal. *Virtuální počítač: praktická řešení pro domácí uživatele*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, 256 s. ISBN 978-80-251-3334-7.
- [2] RUEST, Danielle a Nelson RUEST. *Virtualizace: podrobný průvodce*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, 408 s. ISBN 978-80-251-2676-9.
- [3] TULLOCH, Mitch a Nelson RUEST. *Understanding Microsoft Virtualization R2 Solutions: podrobný průvodce*. Vyd. 1. Redmond, WA: Microsoft Press, 2010, ISBN 978-073-5693-821.
- [4] OLZAK, Thomas a Ken MAJORS. *Microsoft virtualization: master Microsoft server, desktop, application, and presentation virtualization*. Vyd. 1. Boston: Syngress/Elsevier, c2010, xx, 486 p. ISBN 15-974-9431-3.
- [5] HESS, Kenneth a Amy NEWMAN. *Practical virtualization solutions: virtualization from the trenches*. Vyd. 1. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall/Pearson Education, c2010, xxiii, 304 p. ISBN 01-371-4297-8.
- [6] Windows Virtual PC: domovská stránka. [online]. [cit. 2012-01-24]. Dostupné z: <http://www.microsoft.com/cze/windows/virtual-pc/default.aspx>
- [7] Hypervisor | OldanyGroup. [online]. [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: <http://www.oldanygroup.cz/index-stranek-115/hypervisor/>
- [8] Introduction Microsoft Enterprise Desktop Virtualization MED-V - Asela Aluthge. [online]. [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <http://technetsrilanka.net/blogs/asela/archive/2010/11/18/introduction-to-microsoft-enterprise-desktop-virtualization-med-v.aspx>
- [9] Virtualize with MED-V. [online]. [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/gg699692.aspx>
- [10] How Microsoft APP-V 4.6 works before you use it with SCVMM2012 Software as a Service. [online]. [cit. 2012-05-13]. Dostupné z: <http://mountainss.wordpress.com/2011/11/06/how-microsoft-app-v-4-6-works-before-you-use-it-with-scvmm2012-software-as-a-service/>



- [11] Windows Server 2008 s Hyper-V | Funkce. [online]. [cit. 2012-05-08]. Dostupné z: <http://www.microsoft.com/cze/windowsserver2008/hyper-v/features.aspx>
- [12] INTEL Server platform 1U Urbanna,3xSAS / SATA HS,600W,DDR3 ECC Reg | itek.cz. [online]. [cit. 2012-05-24]. Dostupné z: <http://pc.itek.cz/zakladni-desky-intel-serverove/X9873435-INTEL-Server-platform-1U>
- [13] Intel® Xeon® Processor E5520 (8M Cache, 2.26 GHz, 5.86 GT/s Intel® QPI). [online]. [cit. 2012-05-24]. Dostupné z: [http://ark.intel.com/products/40200/Intel-Xeon-Processor-E5520-\(8M-Cache-2\\_26-GHz-5\\_86-GTs-Intel-QPI\)](http://ark.intel.com/products/40200/Intel-Xeon-Processor-E5520-(8M-Cache-2_26-GHz-5_86-GTs-Intel-QPI))
- [14] DIMM DDR3 Kingston 8GB 1066MHz ECC Reg CL7 DIMM QR x8 w/TS Intel. [online]. [cit. 2012-06-01]. Dostupné z: [http://interlink.tsbohemia.cz/kingston-kvr1066d3q8r7s-8gi\\_d143193.html](http://interlink.tsbohemia.cz/kingston-kvr1066d3q8r7s-8gi_d143193.html)
- [15] Western Digital Caviar RE4 500GB 64MB cache | Alza.cz. [online]. [cit. 2012-05-24]. Dostupné z: <http://www.alza.cz/western-digital-caviar-re4-500gb-64mb-cache-d174181.htm>
- [16] Western Digital Caviar RE4 2000GB 64MB cache | Alza.cz. [online]. [cit. 2012-05-24]. Dostupné z: <http://www.alza.cz/western-digital-caviar-re4-2000gb-d145988.htm>
- [17] Windows Server 2008 System Requirements. [online]. [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: <http://technet.microsoft.com/en-us/windowsserver/bb414778>
- [18] Nový System Center Virtual Machine Manager 2012 - Živě.cz. [online]. [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: <http://www.zive.cz/clanky/novy-system-center-virtual-machine-manager-2012/sc-3-a-159088/default.aspx>
- [19] Počítače, LCD, notebooky a servery | Školy a neziskovky BOXED Tenký klient Boxed TC01. [online]. [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: [http://www.boxed.cz/skoly\\_neziskovky/produkty/thin-klient/boxed-tenk-klient-boxed-tc01-001064](http://www.boxed.cz/skoly_neziskovky/produkty/thin-klient/boxed-tenk-klient-boxed-tc01-001064)
- [20] ACER V173DOb 17"; LCD black,1280×1024,20000:1, 5MS. [online]. [cit. 2012-05-29]. Dostupné z: [http://interlink.tsbohemia.cz/acer-v173dob-et-bv3re-d20\\_d117669.html](http://interlink.tsbohemia.cz/acer-v173dob-et-bv3re-d20_d117669.html)

- [21] Microsoft Windows Server Enterprise 2008 R2 MOLP EDU - K24.cz - Internetový obchod s počítači a elektronikou. [online]. [cit. 2012-05-30]. Dostupné z: [http://www.k24.cz/product/79626/Software/Software/Microsoft\\_Windows\\_Server\\_Enterprise\\_2008\\_R2\\_MOLP\\_EDU.html?product\\_code=OPMSP72-04203](http://www.k24.cz/product/79626/Software/Software/Microsoft_Windows_Server_Enterprise_2008_R2_MOLP_EDU.html?product_code=OPMSP72-04203)
- [22] Elektřina - Wikipedie. [online]. [cit. 2012-05-30]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Elekt%C5%99ina#Cena\\_elekt.C5.99iny](http://cs.wikipedia.org/wiki/Elekt%C5%99ina#Cena_elekt.C5.99iny)
- [23] Intel® Xeon® Processor E5540 (8M Cache, 2.53 GHz, 5.86 GT/s Intel® QPI). [online]. [cit. 2012-06-01]. Dostupné z: [http://ark.intel.com/products/37104/Intel-Xeon-Processor-E5540-\(8M-Cache-2\\_53-GHz-5\\_86-GTs-Intel-QPI\)](http://ark.intel.com/products/37104/Intel-Xeon-Processor-E5540-(8M-Cache-2_53-GHz-5_86-GTs-Intel-QPI))
- [24] Intel® Server System SR2600URBRP. [online]. [cit. 2012-06-01]. Dostupné z: <http://ark.intel.com/products/40953/Intel-Server-System-SR2600URBRP>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

MED-V	Microsoft Enterprise Desktop Virtualization
App-V	Application Virtualization
WMI	Windows Management Instrumentation
NLB	Network Load Balancing
VSP	Virtualization Service Provider
VSC	Virtualization Service Client
IT	Informační Technologie
PC	Personal Computer (Osobní Počítač)
SP	Service Pack
BIOS	Basic Input Output System
IIS	Internet Information Services
RAM	Random-Access Memory
MSI	Microsoft Installer
OS	Operační Systém
ESD	Electronic Software Distribution
LGA	Land Grid Array
SSE	Streaming SIMD extension
SIMD	Single Instruction, Multiple Data
SATA	Serial Advanced Technology Attachment
DDR	Double Data Rate
RAID	Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks
LAN	Local Area Network
CPU	Central Processing Unit
ECC	Error Checking and Correction

CL	CAS Latency
MTBF	Mean Time Between Failures
DPH	Daň z Přidané Hodnoty
CAL	Client Access License
LCD	Liquid Crystal Display

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Architektura Hyper-V [11].....	12
Obrázek 2 Architektura technologie MED-V [9] .....	19
Obrázek 3 Princip technologie App-V [10].....	24
Obrázek 4 Aplikace Server Manager.....	37
Obrázek 5 Nabídka Roles v Server Manageru .....	37
Obrázek 6 Nabídka rolí operačního systému.....	38

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Ceny jednotlivých komponent serveru a celková cena na jednu učebnu .....	41
Tabulka 2 Ceny jednotlivých komponent serveru a celková cena pro centrální řešení.....	41
Tabulka 3 Spotřeba a cena energie serveru pro jednu učebnu.....	42
Tabulka 4 Spotřeba a cena energie serveru pro centrální řešení .....	42
Tabulka 5 Vyčíslení nákladů na pořízení jednoho klienta.....	42
Tabulka 6 Spotřeba a cena energií jednoho klienta .....	43
Tabulka 7 Spotřeba a cena energií PC .....	43
Tabulka 8 Náklady na zařízení učebny s 25 PC (klienty) .....	43
Tabulka 9 Náklady na spotřebu energií učebny .....	43
Tabulka 10 Náklady na centrální řešení .....	44
Tabulka 11 Náklady na spotřebu centrálního řešení.....	44

## SEZNAM PŘÍLOH

P I CD s bakalářskou prací

