

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta – Katedra fyziky

Použití virtualizačních programů pro výuku výpočetní techniky

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Michal Šerý

Autor: Jan Krejsa

Anotace

Ve své bakalářské práci se zabývám aktuálním tématem virtuálních počítačů. Po krátkém seznámení se softwarovými produkty se snažím přiblížit možnosti využití virtualizace při výuce informačních technologií. Na praktických příkladech ukazuji, jak snáze vyučovat témata od instalací až po speciální konfiguraci operačních systémů.

Annotation

In my bachelor thesis I am dealing with a current subject concerning virtual computers. After a short introduction to software products, I am trying to highlight potential benefits of virtualization when teaching information technology. I illustrate on practical examples how to teach subjects such as installation and special configuration of operating systems more easily.

Prohlašuji, že předloženou práci jsem vypracoval samostatně, pouze s použitím uvedené literatury.

26. listopadu 2008,

Touto formou děkuji svému konzultantovi Ing. Michalovi Šerému za cenné rady a odborné připomínky při zpracování mé bakalářské práce.

Obsah

1. Úvod	8
2. Typy a možnosti využití virtualizace	9
2.1 Typy virtualizací.....	9
2.1.1 Emulace	9
2.1.2 Nativní virtualizace	10
2.1.3 Virtualizace na úrovni operačního systému	10
2.1.4 Aplikační virtualizace.....	10
2.1.5 Paravirtualizace	10
2.2 Využití virtualizace	10
2.2.1 Konsolidace serverů	11
2.2.2 Testování aplikací.....	11
2.2.3 Školení a výuka	11
2.2.4 Domácí uživatel.....	11
3. Porovnání virtualizačních programů	13
3.1 Produkty společnosti VMware	13
3.1.1 VMware ESX	13
3.1.2 VMware Workstation.....	13
3.1.3 VMware player.....	13
3.1.4 VMware Server	14
3.2 Produkty společnosti Microsoft.....	14
3.2.1 Virtual Server 2005	14
3.2.2 Virtual PC 2007.....	14
3.2.3 Hyper-V	15
3.3 VirtualBox	15
3.4 Vyhodnocení	16
4. VMware Server	17
4.1 Komponenty programu.....	17
4.2 Instalace programu	17

4.3 Konfigurace programu	18
4.3.1 Průvodce konfigurací VMware	18
4.3.2 Nastavení virtuálního hardwaru	19
4.4 BIOS VMware.....	21
4.5 Spuštění a ovládání virtuálního stroje	23
5. Výuka instalací operačních systémů	25
5.1 Instalace Windows XP Professional.....	25
5.2 Instalace operačního systému Linux	27
6. Seznámení se staršími operačními systémy	30
6.1 Operační systém DOS	30
7. Výuka správy operačních systémů	33
7.1 Administrace Windows XP	33
7.1.1 Uživatelské účty	33
7.1.2 Skupiny uživatelů	35
7.1.3 Zabezpečení souborů a složek.....	36
7.1.4 Správa disků	37
7.1.5 Úpravy registru.....	38
7.1.6 Zásady skupiny.....	39
7.2 Administrace Linux	39
7.2.1 Shell.....	40
7.2.2 Uživatelé a skupiny	41
7.2.3 Souborový systém	42
7.2.4 Práce se soubory	43
7.2.5 Procesy	44
7.2.6 Editor vi.....	45
8. Sítě ve VMware.....	48
8.1 Instalace síťového serveru.....	48
8.2 Připojení klientské stanice do domény	51
9. Závěr.....	54

Literatura a ostatní použité zdroje	55
Přílohy	56

1. Úvod

Pro svou bakalářskou práci jsem zvolil aktuální téma týkající se virtualizace počítačů. Tato problematika mě velice zajímá a své poznatky o virtualizaci plánuji využít ve svém zaměstnání. Možnosti využití virtuálních počítačů vidím zejména při výuce odborných předmětů. Příkladem může být předmět Informační a komunikační technologie, kde v rámci tématu Operační systémy lze žákům s pomocí virtuálních počítačů snadno ukázat instalaci libovolného operačního systému a jeho konfiguraci, kterou si žáci mohou vyzkoušet každý na svém počítači. Velké usnadnění výuky si představuji také v předmětu Počítačové sítě, kde by žáci mohli konfigurovat a spojit do sítě více virtuálních počítačů, namísto dnes spojovaných fyzických počítačů.

Cílem mé bakalářské práce je ukázat čtenáři možnosti použití virtualizace při výuce počítačových předmětů a přinést mu poznatky potřebné pro první kroky s virtuálními počítači. Věřím, že tato práce by mohla být návodem pro některé kolegy, jak virtualizaci při výuce využít.

2. Typy a možnosti využití virtualizace

Pojem virtualizace v oblasti počítačů označuje pomyslné systémové zdroje, ke kterým je umožněn stejný přístup a práce s nimi, jako by se jednalo o fyzicky existující zdroje. Virtualizace není žádnou novinkou, jen v poslední době doznala velkého rozvoje a pronikla na veřejnost. Již v šedesátých letech se začalo s virtualizací na tehdejších sálových počítačích IBM mainframe rodiny S/360 za pomoci operačního systému CP-40 [1]. Tento systém umožňoval současný běh až čtrnácti virtuálním strojům [1]. Za důvod rychlého rozvoje virtualizačních technologií v poslední době považují především stále rostoucí výkon hardwaru počítačů, který výrazně přesahuje potřeby současných aplikací. Díky tomu začíná virtualizace pronikat od serverů i k běžnému domácímu uživateli, který dostává možnost například vyzkoušet jiný operační systém.

Virtualizovat můžeme jak jednotlivé komponenty (procesor, paměť, disky) tak i celé počítače. Nejznámější komponentou, kterou lze virtualizovat je CD/DVD mechanika. Místo vložení CD nebo DVD do fyzické mechaniky připojíme pomocí programu Daemon Tools předem vytvořený obraz CD nebo DVD. Potom lze virtuální mechaniku využívat stejným způsobem jako fyzickou CD/DVD mechaniku. Virtualizací celého počítače pak myslíme možnost provozovat na jednom fyzickém počítači jeden nebo více logických (virtuálních) počítačů. Pomocí specializovaného softwaru vytvoříme na dané platformě fyzického počítače (hostitele) simulované prostředí (virtuální stroj). Software virtuálního stroje (hosta) je instalován a provozován stejně, jako by běžel na samostatném fyzickém počítači. Zpravidla je simulováno více virtuálních strojů na jednom fyzickém stroji.

2.1 Typy virtualizací

Podle úplnosti simulace hardwaru rozlišujeme několik zcela odlišných typů virtualizace.

2.1.1 Emulace

Programy simulují kompletní hardware virtuálního stroje a tím dovolují běh neupraveného operačního systému hosta na zcela odlišném procesoru, než jaký je fyzicky v počítači. Emulace je používána za účelem tvorby softwaru pro procesory, které nejsou běžně dostupné, a umožňuje provozování aplikací, pro které již není dostupný hardware. Výhodou tohoto přístupu je úplné oddělení hostovaného operačního systému od hostitelského, nevýhodou je značná systémová náročnost a od toho se

odvíjející rychlost aplikací. Programy provádějící kompletní simulaci hardwaru jsou například Bochs, QEMU, DOSEMU, emulátory ZX Spectrum, Atari, emulátor Hercula. [1, 2]

2.1.2 Nativní virtualizace

Menší zátěž hostitelského systému, než v případě plné simulace hardwaru, nabízí nativní virtualizace. V tomto případě je simulována jen nezbytně nutná část hardwaru tak, aby umožnila oddělený běh neupraveného operačního systému hosta, který však musí být určen pro stejný druh procesoru. Mezi nejvýznamnější programy využívající tohoto principu patří VMware Player, VMware Server, VirtualBox, Microsoft Virtual PC a Virtual Server. [1, 2]

2.1.3 Virtualizace na úrovni operačního systému

U virtualizace na úrovni operačního systému běží hostovaný systém jako běžný proces nad hostitelským systémem a využívá stejné jádro. Výhodou řešení je vysoký výkon a malé zatížení systému. Programy využívající popsany přístup jsou např. Linux-VServer, Virtuozzo, FreeBSD Jail. [1, 2]

2.1.4 Aplikační virtualizace

Virtuální stroj vytváří malé běhové prostředí mezi spouštěnou aplikací a operačním systémem, ve kterém poskytuje aplikaci pouze nezbytné komponenty jako například překlad systémových volání, registry, soubory, prvky uživatelského rozhraní a globální objekty. Nejznámějším zástupcem aplikační virtualizace je Java Virtual Machine. [1, 2]

2.1.5 Paravirtualizace

Virtuální stroj nesimuluje hardware, ale namísto toho systém hosta komunikuje s hostitelským systémem přes speciální aplikační rozhraní (API). Pokud procesor hostitelského systému nemá přímou podporu virtualizace, jsou pro spuštění vyžadovány určité úpravy hostovaného operačního systému. Paravirtualizace umožňuje vysoký výkon aplikací a mezi její představitele patří programy Xen, Parallels Workstation a Win4Lin. [1, 2]

2.2 Využití virtualizace

Virtualizace je již využívána a bude se stále více používat v celém spektru počítačových systémů, od výkonných serverů až po běžné domácí počítače. Uvedu zde několik nejvýznamnějších příkladů využití virtuálních strojů.

2.2.1 Konsolidace serverů

Dnes nejvýznamnější využití virtuálních počítačů je centralizace (konsolidace) velkého množství serverů do virtuálních systémů umístěných na jednom nebo několika málo výkonných fyzických systémech umožňujících efektivně spravovat, přidělovat a poskytovat výpočetní zdroje. Toto řešení přináší firmám velké výhody jako např. snížení nákladů na správu a údržbu hardwaru serverů, snadné zálohování celého serveru, možnost migrace virtuálních serverů za běhu mezi stroji, bezpečnost a stabilitu (havárie virtuálního serveru nemá vliv na ostatní virtuální počítače nebo hostitelský systém).

2.2.2 Testování aplikací

Protože existuje mnoho různých verzí a konfigurací operačních systémů, testování softwarových produktů může znamenat značnou časovou zátěž. Díky virtualizaci lze spustit najednou více virtuálních počítačů s různými operačními systémy a snadno a rychle otestovat požadovanou aplikaci. Toho mohou využívat např. pracovníci technické podpory.

Virtuální počítače využívají i programátoři pro rychlé vyzkoušení funkčnosti vyvíjeného programu pod různými verzemi a konfiguracemi systémů.

2.2.3 Školení a výuka

V dnešní době je virtualizace nepostradatelná pro firmy zabývající se školením. Využívá se především na pracovních stanicích, kde lze podle aktuálního kurzu spustit připravený virtuální počítač s požadovaným operačním systémem a aplikacemi. Virtuální počítače využije i lektor kurzu, například má-li připravené různé počítače, na kterých demonstruje nastavení sítě.

2.2.4 Domácí uživatel

Pro domácího uživatele může virtualizace přinést především možnost velmi snadné instalace a používání jiného operačního systému. Příkladem může být nutnost spustit starší aplikaci pro operační systém MS-DOS, kterou již na současném operačním systému nelze spustit. Dále může uživatel snadno testovat různé programy, které by jinak mohly způsobit havárii nebo poškození systému. Velmi zajímavé je použití virtuálního stroje z pohledu bezpečnosti a to především pro přístup k internetu. Pokud uživatel použije virtuální stroj k prohlížení internetu, nemusí se bát, že při napadení nebo poškození tohoto počítače přijde o důležitá data. V případě podezřelého chování nebo dokonce zhroucení tohoto stroje stačí pouze smazat soubory, ze kterých se tento

virtuální stroj spouští a nahradit je soubory plně funkčního stroje, které byly předem zálohované. Takto jednoduše má uživatel během krátké doby opět plně funkční virtuální stroj, na kterém může začít dále pracovat.

3. Porovnání virtualizačních programů

Programů, které realizují simulaci počítače, máme k dispozici velké množství. Jak jsem již naznačil v kapitole 2.1, liší se od sebe především tím, jak simulují hardware virtuálnímu stroji. K porovnání jsem však nevybral programy podle toho, jak simulují hardware, ale podle toho, jak a čím pro nás mohou být zajímavé.

3.1 Produkty společnosti VMware

Společnost VMware je dnes nejvýznamnější firmou zabývající se tvorbou softwaru pro virtualizaci. Zmíním zde jen několik z mnoha jejích produktů.

3.1.1 VMware ESX

Komerční produkt VMware ESX je velmi robustní nástroj použitelný především na serverech. Instaluje se namísto hostitelského operačního systému a vytváří tím prostředníka mezi hardwarovou vrstvou a virtuálními stroji. Tato vlastnost je jeho největší výhodou právě díky úspoře hardwarových prostředků, které by jinak spotřeboval sám hostitelský systém. VMware nabízí ještě odlehčenou verzi ESXi, která obsahuje jen základní nástroje a podporuje hardware jen několika značkových serverů. U tohoto produktu VMware od 28. července 2008 změnil licenční politiku a nabízí ho zdarma. Ovšem pro náš záměr je tento software, který je určený především pro výkonné servery, zbytečně náročný hardwarově, uživatelsky i po stránce administrace.

3.1.2 VMware Workstation

Taktéž komerční produkt VMware Workstation je určen především pro koncové stanice. Používá se pro účely instalace, konfigurace a testování nových aplikací v izolovaném prostředí virtuálního stroje, k testování aktualizací operačního systému před reálným nasazením, k demonstraci běhu a konfiguraci více operačních systémů na jednom počítači. Výhodami tohoto programu jsou možnost přenášet soubory mezi hostitelským a hostovaným operačním systémem pomocí sdílených složek a podpora USB portů ve virtuálním stroji. Nevýhodou z mého pohledu je to, že VMware Workstation je placený produkt.

3.1.3 VMware player

VMware player je malý a jednoduchý nástroj, který je poskytován zdarma. Slouží však jen pro spuštění již předem připravených virtuálních strojů např. v programu VMware Workstation. Jeho konfigurace je omezena na minimum a nelze v něm

vytvářet nové virtuální stroje. Výhodou je, stejně jako u VMware Workstation, podpora 3D hardwarové akcelerace virtuální grafické karty a díky tomu lze ve virtuálním prostředí spouštět graficky náročné aplikace jako například hry.

3.1.4 VMware Server

Tento program je dle mého názoru nejzajímavějším produktem společnosti VMware. Po registraci na stránkách výrobce máme možnost jej stáhnout a používat i pro komerční účely zcela zdarma. Program je určen hlavně k provozování virtuálních strojů, které poskytují serverové služby, ale můžeme ho použít, stejně dobře jako VMware Workstation, například pro otestování nového operačního systému. Není v něm možné provozovat graficky náročné aplikace a také z bezpečnostních důvodů přenášet soubory mezi hostitelským a hostovaným operačním systémem. Program se nainstaluje na hostitelský systém (Microsoft Windows, nebo Linux) a umožňuje provozovat virtuální stroje různých platforem (Microsoft Windows, Linux, Sun Solaris, Novell NetWare a jiné).

3.2 Produkty společnosti Microsoft

Společnost Microsoft nabízí pro virtualizaci tři produkty (Virtual Server, Virtual PC a novinku Hyper-V).

3.2.1 Virtual Server 2005

Program Virtual Server je určen pro běh více virtuálních serverů. Instalace je možná pouze na hostitelský operační systém společnosti Microsoft, doporučuje se Windows Server 2003. Virtual Server bude nejlépe pracovat, pokud použijeme hostovaný operační systém od společnosti Microsoft (Windows NT Server, Windows 2000 Server, Windows Server 2003). Program umožňuje delegovat správu a provádět ověřování hosta pomocí Active Directory hostitelského počítače. Pokud však nechceme používat výhradně operační systémy společnosti Microsoft, je podle mého názoru lepší využít pro virtualizaci VMware Server.

3.2.2 Virtual PC 2007

Tento program je z hlediska zaměření srovnatelný s VMware Workstation. Stejně jako konkurent je Virtual PC určen na koncové stanice a umožňuje spuštění více virtuálních strojů. Jako hostitele pro Virtual PC, na rozdíl od VMware Workstation, není možné použít jiný operační systém než Microsoft. Na virtuální počítač lze nainstalovat jak v ideálním případě operační systémy Microsoft (DOS, Windows 95, 98, 2000, XP,

Vista) tak i operační systémy Linux. Instalace Linuxu proběhne většinou úspěšně, ale problém obvykle nastává při spuštění do grafického režimu, který namísto očekávaného zobrazení zůstane rozmazaný. To je způsobené tím, že grafická karta, kterou Virtual PC emuluje, nepodporuje 24 bitové zobrazení barev, ale instalátor Linuxu mylně předpokládá podporu a nastaví tuto hodnotu jako výchozí zobrazení barev. Chybu lze snadno napravit tak, že v nainstalované distribuci Linuxu upravíme v konfiguračním souboru `xorg.conf` hodnotu `defaultDepth` na 16 bitů. Tuto úpravu však nelze provést, pokud bychom chtěli na virtuálním stroji spouštět takzvané live distribuce operačního systému Linux, kde je celý systém instalován na CD a nelze zasahovat do jeho konfiguračních souborů. I přes některé výhody (například snadná instalace a ovládání programu) není Virtual PC ideálním řešením pro mé potřeby při výuce, především kvůli zaměření na své vlastní operační systémy a také díky stále trvající absenci emulace USB portů.

3.2.3 Hyper-V

Pojem Hyper-V označuje ve skutečnosti dva produkty ve virtualizačním portfoliu společnosti Microsoft. První z nich je komponenta (aplikace), která je součástí Windows Server 2008. Již při koupi serveru se rozhodneme, jestli chceme operační systém s programem Hyper-V nebo nikoli. Druhým produktem je Microsoft Hyper-V Server. Jedná se o samostatný server určený pouze pro virtualizaci (podobně jako VMware ESX Server). Od října 2008 je zcela zdarma ke stažení ze stránek společnosti Microsoft (ISO obraz instalačního média o velikosti 937 MB).

3.3 VirtualBox

Program VirtualBox je dílem společnosti InnoTek. Příjemně překvapivý je fakt, že výrobce nabízí zdarma ke stažení většinu zdrojových kódů programu a to pod licencí GNU GPL 2. Výjimkou jsou některé funkce programu, jako například podpora USB rozhraní a možnost přenášet soubory mezi hostitelem a hostem, které jsou zahrnuty pouze v komerční verzi. Ta je ale také poskytována pro nekomerční využití zdarma a lze ji stáhnout z domovských stránek produktu. VirtualBox je lokalizován do češtiny a mezi jeho největší výhody patří rychlost a jednoduchost ovládání. Svými vlastnostmi a možnostmi nastavení se může směle rovnat konkurenčním produktům. VirtualBox je možné nainstalovat na hostitelské operační systémy Windows, Linux, Macintosh a OpenSolaris. Operačních systémů, které lze nainstalovat jako hosta na virtuální počítač je celá řada a patří mezi ně například Windows Server 2003, Windows Vista, Windows

XP, Windows 2000, DOS, Linux, OS/2, OpenBSD, Solaris a další. Ve VirtualBoxu oproti konkurenci postrádám možnost vstupu do BIOSU po startu virtuálního počítače, tak jak je to běžné u skutečného počítače. Tato nastavení lze samozřejmě provádět, ale pouze ve vlastnostech virtuálního stroje před samotným zapnutím. Druhou podstatnou nevýhodou je, že nelze použít virtuální stroje vytvořené v jiných programech (například VMware). Ve VirtualBoxu neexistuje žádná možnost jak stroje importovat.

3.4 Vyhodnocení

Rozhodování, který program zvolit pro účel výuky, nebylo snadné. Produkty od společnosti Microsoft jsem vyřadil jako první z důvodu zaměření na své vlastní operační systémy. Další programy, které jsem vyloučil, jsou komerční programy společnosti VMware.

Zpočátku jsem se zabýval myšlenkou použít při výuce program VirtualBox. Velkou výhodou je česká lokalizace, líbivost a přívětivost uživatelského rozhraní, snadná instalace a rychlost programu. Důvodem proč jsem nakonec nezvolil tento produkt, je právě chybějící možnost nastavit BIOS při běhu virtuálního počítače, není v něm možná konverze virtuálních strojů vytvořených v konkurenčních produktech a oproti programu VMware Server má složitější nastavení síťového rozhraní do módu Bridged. V případě, že by někomu nevadili tyto skutečnosti, pak je VirtualBox vynikajícím softwarem pro virtualizaci počítače.

Po dlouhém uvažování jsem se rozhodl pro výuku použít VMware Server, se kterým mám již pozitivní zkušenost z minulého školního roku. Program VMware Server je zdarma a pokud oželíme 3D grafickou kartu a přenos souborů mezi hostitelem a hostem, pak ho lze použít minimálně stejně tak dobře jako placený produkt VMware Workstation.

4. VMware Server

Než se pustíme do konfigurace a instalace virtuálních strojů, musíme si nejprve stáhnout a nainstalovat software, který nám to umožní. Tím softwarem je právě vybraný VMware Server. Na úvod předesílám, že všechny níže uvedené ukázky jsou realizovány na hostitelském operačním systému Windows XP Professional. I přesto, že se touto variantou nezabývám, lze samozřejmě použít jako hostitele i operační systém Linux.

4.1 Komponenty programu

Před samotnou instalací se ještě zmíním o komponentách programu VMware Serveru a jak dané komponenty nainstalovat. VMware Server se skládá ze dvou základních částí – serverové a klientské. Serverová část zajišťuje běh virtuálních strojů. Klientská komponenta, konzole a skriptovací nástroje slouží pro připojení k serverové části přes protokol TCP/IP a umožňuje kompletní správu virtuálních počítačů. Komponenty mohou být nainstalovány na jednom počítači, nebo je možné každou z komponent nainstalovat na jiný počítač. Toho můžeme využít například v počítačové učebně, ve které máme jeden výkonný počítač a deset pracovních stanic. Na výkonném počítači bude serverová část a na pracovních stanicích bude pouze klientská část. Z každé z pracovních stanic se připojíme k serveru, kde vytvoříme a spustíme virtuální počítač. Výhodou tohoto řešení je, že celý virtuální stroj běží na serveru a z pracovní stanice se pouze ovládá. To znamená, že v takovémto případě nemusí mít pracovní stanice výkonný hardware jako v případě běhu virtuálního stroje přímo na každé stanici.

4.2 Instalace programu

Instalace programu VMware Server je jednoduchá, srozumitelná a nepřináší žádná úskalí. Nejprve je nutné stáhnout instalační balíček (VMware-server-installer.exe) a zaregistrovat se na stránkách společnosti VMware kvůli získání instalačního čísla, které budeme potřebovat k aktivaci programu.

Instalaci programu VMware Server zahájíme spuštěním staženého souboru. Z úvodní obrazovky pouze přejdeme na další, kde odsouhlasíme licenční ujednání. Třetí obrazovka nabízí typ instalace, volíme mezi kompletní a volitelnou instalací. Volitelná instalace (Custom) dovoluje instalovat námi vybrané komponenty programu. V případě, že nechceme měnit instalované součásti programu, zvolíme kompletní instalaci. Nyní již spustíme samotný proces instalace. Po zkopírování všech souborů budeme vyzváni

k zadání instalačního čísla. Tím je proces instalace programu VMware Server ukončen a můžeme začít vytvářet virtuální stroje.

4.3 Konfigurace programu

Správu a vytváření virtuálních strojů je nejlepší provádět pomocí programu VMware Server Console. Jako další je možné použít nástroj centrální správy VMware VirtualCenter for VMware Server a také webové rozhraní.

Při spuštění nástroje VMware Server Console musíme zadat IP-adresu (jméno) stroje, na kterém běží služba VMware Serveru. V případě instalace všech komponent na jednom počítači zvolíme localhost. Dále je nutné zadat přihlašovací uživatelské jméno a heslo, pomocí kterých se ověří přístup ke správě virtuálních strojů. Přihlašovací údaje použijeme stejné jako pro přihlášení do systému. Práva pro přístup k virtuálnímu stroji má uživatel, který má právo přístupu k souborům reprezentujícím virtuální stroj.

Dříve než spustíme v prostředí VMware libovolný hostující operační systém, musíme vytvořit alespoň jednu konfiguraci – virtuální stroj. K vytvoření nového virtuálního stroje použijeme nejčastěji průvodce konfigurací. Druhým způsobem je možnost otevřít nebo importovat již připravený virtuální stroj, například stažený z internetu. Další zajímavou možností nabízí nástroj VMware Converter, který dokáže převést reálný počítač s operačním systémem Windows nebo Linux na virtuální stroj.

4.3.1 Průvodce konfigurací VMware

Průvodce konfigurací slouží k rychlému a snadnému vytvoření virtuálního počítače. Spuštění provedeme volbou **Virtual Machine** z nabídky **File** → **New**.

Po první uvítací obrazovce následuje výběr způsobu konfigurace mezi **Typical** nebo **Custom**. V případě volby **Typical**, budeme moci nastavit jen základní parametry, zatímco volba **Custom** nám zpřístupní několik dalších obrazovek, umožňujících zadávání dalších parametrů.

Následující volba se týká výběru operačního systému instalovaného na virtuální stroj.

Dále zadáme název virtuálního stroje a místo pro uložení konfiguračních souborů.

V dalším dialogu musíme určit způsob připojení virtuálního stroje do sítě. Na výběr máme **Bridged**, **NAT**, **Host-only** a bez síťového připojení.

Poslední dialog průvodce po nás požaduje nastavení velikosti pevného disku virtuálního stroje. Velikost disku volíme takovou, abychom měli s rezervou dostatek

prostoru pro instalaci operačního systému a zamýšlených aplikací. Virtuální disk se vytvoří jako soubor v hostitelském systému. Zaškrtnutím položky **Allocate all disk space now** lze na fyzickém disku vyhradit místo pro tento soubor, v opačném případě se bude soubor dynamicky zvětšovat podle množství uložených dat.

4.3.2 Nastavení virtuálního hardwaru

Průvodce nám vytvořil virtuální stroj se základními komponentami (procesor, operační paměť, pevný disk, CD-ROM a síťové rozhraní). Chceme-li nastavení upravit, musíme použít nástroj **Virtual Machine Settings** z nabídky **VM**. Nástroj nám umožní přesné nastavování všech hardwarových komponent virtuálního stroje. Dovolí nám také instalovat a deinstalovat různá zařízení, měnit mapování disků a upravovat předvolby virtuálního stroje. Po spuštění nástroje **Settings** na záložce **Hardware** vidíme aktuálně instalované komponenty, pomocí tlačítek **Add** a **Remove** můžeme přidat nebo odebrat další zařízení.

Níže vyjmenuji zařízení, která můžeme do virtuálního počítače přidat a dále nastavovat.

Procesor

Pomocí položky **Processors** máme možnost nastavit počet procesorů virtuálního stroje, vybereme 1 nebo 2 procesory.

Paměť

Velikost operační paměti RAM, přístupné hostujícímu operačnímu systému, nastavíme pomocí dialogu **Memory**. Zobrazenou aktuální hodnotu paměti změníme pomocí šipek nebo vepsáním nové hodnoty. VMware informativně zobrazuje minimální hodnotu paměti pro daný systém, doporučenou a maximální možnou hodnotu nastavitelnou pro virtuální stroj vzhledem k velikosti fyzické paměti.

Virtuální disky

Kliknutím na tlačítko **Add** spustíme průvodce přidáním zařízení. Pro přidání virtuálního pevného disku zvolíme položku **Hard Disk**. Další obrazovka průvodce nám nabízí vytvoření nového disku. Můžeme použít již existující nebo lze připojit fyzický disk. Dále určíme rozhraní pevného disku. Na výběr máme IDE a SCSI rozhraní. K rozhraní IDE máme možnost připojit maximálně čtyři zařízení (pevné disky, CD-ROM mechaniky). Přes rozhraní SCSI připojíme až sedm zařízení. V předposledním

dialogu nastavíme velikost pevného disku a nakonec název souboru, pod kterým bude disk uložen.

Mechaniky DVD-ROM/CD-ROM

Mechaniky CD-ROM můžeme nakonfigurovat jako zařízení IDE nebo SCSI. Při spuštění instalace nám VMware nabídne fyzické mechaniky instalované v počítači, které po připojení můžeme využívat stejným způsobem ve virtuálním stroji. Druhou možností je namísto reálného zařízení připojit obraz CD média, vytvořeného ve formátu ISO 9660.

Disketové mechaniky

VMware podporuje obě standardní disketové mechaniky. Kromě fyzických mechanik hostitelského systému můžeme také použít obraz uložený v souboru. V průvodci instalací hardwaru vybereme buď položku fyzická mechanika, nebo použít obraz. Jelikož je disketa vyjímatelné médium, můžeme disketové mechaniky připojovat i odpojovat za běhu hostujícího operačního systému.

Ethernetové adaptéry

V hostujícím virtuálním stroji můžeme nainstalovat až čtyři virtuální ethernetová rozhraní. Při instalaci každého z nich musíme v seznamu **Network connection** vybrat způsob použití rozhraní. Na výběr máme **Bridged**, **NAT**, **Host-only** a **Custom** (námi specifikované virtuální rozhraní).

Volbu **Bridged** přemostíme virtuální síťový adaptér na fyzický. Tím se stane virtuální stroj součástí místní sítě, ve které bude vystupovat jako další fyzický počítač. Virtuální stroj musí mít svou vlastní síťovou adresu odlišnou od adresy hostitele a ostatních počítačů v síti.

Volbou **NAT** dojde k oddělení virtuálního počítače od místní sítě. Stroj může místní síť využívat, ale je schován za směrovačem, který provádí překlad adres.

Nastavení **Host-only** slouží k připojení virtuálního stroje k hostitelské síti. Touto volbou připojíme virtuální síťový adaptér k virtuální síti běžící uvnitř hostitelského systému a nebude nám umožněn přístup do místní fyzické sítě.

Zvuková zařízení

Chceme-li do našeho virtuálního stroje přidat zvukový adaptér, klepneme v průvodci instalací hardwaru na položku **Sound Adapter**. V nastavení vybíráme mezi

výchozím zvukovým adaptérem hostitele a vlastním (možnost volby mezi adaptéry instalovanými v hostitelském systému).

USB

VMware Server podporuje univerzální sériovou sběrnici (USB) na všech hostitelských systémech s výjimkou Windows NT. Přidání zařízení je velice jednoduché a provedeme ho v průvodci instalací hardwaru výběrem položky **USB Controller**. Ovšem samotné použití se o trochu liší od ostatního hardwaru. Připojením například flash disku k fyzickému počítači se nám automaticky flash disk nepřipojí k virtuálnímu počítači. Připojení musíme provést manuálně až za běhu virtuálního počítače kliknutím na zařízení v nabídce **VM** → **Removable Device** → **USB Device**. Tím dojde k odpojení flash disku z hostitelského systému a zároveň k připojení do hostovaného systému. Tento proces je dán tím, že s USB zařízením nemohou v jeden okamžik pracovat dva systémy. Každý z nich potřebuje k zařízení výhradní přístup.

Sériové a paralelní porty

Instalaci provedeme opět pomocí průvodce a to výběrem položky Serial Ports nebo Parallel Port. V nastavení máme možnost použít fyzická zařízení, pokud v počítači existují, nebo výstup do souboru v hostitelském systému. V takovém případě vytvoříme soubor, do kterého nám bude ukládána veškerá komunikace z virtuálního sériového nebo paralelního portu. To je užitečné v případě, že potřebujeme zachytit data, která program pošle přes dané virtuální rozhraní, nebo pokud potřebujeme rychlým způsobem přenést data mezi hostem a hostitelem.

4.4 BIOS VMware

Každý počítač standardu PC má základní vstupně/výstupní systém neboli BIOS. Tento krátký program je uložený v čipu základní desky i některých dalších hardwarových komponentách. V BIOSU jsou mimo aktuálního data a času uloženy ještě další parametry umožňující základní komunikaci s hardwarem počítače. Počítač využívá BIOS při načítání spouštěcího záznamu ze zvoleného zařízení (pevný disk, CD-ROM, síťová karta, flash disk a jiné), díky čemuž je možné úspěšné zavedení operačního systému.

Operační systémy typu MS-DOS využívaly BIOS i při svém chodu. Protože však využívání BIOSU tímto způsobem vedlo ke zpomalení systému, moderní operační systémy jej ignorují a komunikují s hardwarem přímo.

Součástí každého vytvořeného virtuálního stroje v programu VMware Server je také BIOS. Jedná se o jeden z jednodušších BIOSŮ firmy Phoenix. Pokud si jej chceme prohlédnout nebo změnit nějaká nastavení, musíme ihned po startu virtuálního stroje stisknout klávesu **F2**. Poté se zobrazí hlavní nabídka BIOSU. Procházení jednotlivými volbami a změnu nastavení provádíme pomocí klávesnice.

Konfigurace BIOSU má šest částí, mezi kterými se přepínáme klávesami šipka vpravo a vlevo. Vybraný parametr potom měníme klávesami + a –.

V části **Main** najdeme nastavení času a data a informace o pevných discích. Obvykle zde není potřeba nic měnit, pevné disky a CD-ROM mechaniky se nastaví automaticky.

Advanced je část, ve které můžeme nastavit vyrovnávací paměť, IDE, vstupní, výstupní zařízení a další. Obvykle není potřeba do konfigurace zasahovat, VMware zajistí všem zařízením dostatečnou podporu.

Volby jednoduchého zabezpečení počítače najdeme v části **Security**. Můžeme zde nastavit heslo supervizora, které brání neoprávněnému vstupu a úpravám BIOSU. Nastavíme-li heslo uživatele, bude vyžadováno při každém spuštění počítače. Použití těchto hesel ve virtuálním stroji je bezvýznamné.

V části **Power** najdeme volby týkající se správy napájení. Opět platí, že není třeba cokoli nastavovat, správu napájení si bude zajišťovat sám hostitelský operační systém.

Pořadí médií, ze kterých se provádí spouštění operačního systému, nastavíme v části **Boot**. Po zapnutí počítače BIOS prohledá zařízení v zadaném pořadí a zavede operační systém z prvního nalezeného. BIOS VMware má jako výchozí nastavení vyhledat spouštěcí médium nejprve v disketové mechanice, poté na pevném disku, CD-ROM mechanice a nakonec vyhledává spouštěcí záznam v síti.

Potřebujeme-li upravit pořadí spouštění, vybereme záznam, který klávesami + (přesun nahoru) a – (přesun dolů) přesuneme na požadovanou pozici. Například v případě potřeby přeinstalovat operační systém, musíme zajistit, aby se počítač spustil z CD-ROM spouštěcího disku. BIOS bude muset vyhledat spouštěcí záznam na disku CD-ROM dříve než záznam na pevném disku. To zajistíme tím, že přesuneme pomocí klávesy + položku **CD-ROM Drive** nad položku **Hard Drive**.

Poslední je část **Exit**, která obsahuje volby ukončení programu pro nastavování BIOSU. Položka **Exit Saving Changes** uloží všechny provedené změny, ukončí

program a restartuje virtuální stroj. Pokud se rozhodneme ukončit program bez uložení změn, zvolíme položku **Exit Discarding Changes**.

4.5 Spuštění a ovládání virtuálního stroje

Pro základní ovládání virtuálního počítače máme v aplikaci VMware Server Console k dispozici tlačítka umístěná na panelu nástrojů. Jak vidíme na obrázku 4.1 první z nich je červené tlačítko (**Shut Down Guest**), které slouží pro vypnutí virtuálního stroje. Druhé tlačítko **Suspend** slouží pro pozastavení běžícího stroje (po opětovném spuštění se stroj nachází ve stavu, v jakém byl před pozastavením). Zelená šipka (**Power ON**) slouží ke spuštění daného stroje. Restartovat virtuální počítač můžeme pomocí čtvrtého tlačítka **Restart Guest**. Další tlačítka na panelu nástrojů slouží k přepínání režimů zobrazení. Například tlačítko **Full Screen** nám zajistí zobrazení virtuálního stroje přes celou obrazovku.



Obrázek 4.1: Panel nástrojů v aplikaci VMware Server Console

Chceme-li zapnout virtuální stroj, klepneme na zelenou šipku **Power ON**. Ihned po zapnutí virtuálního stroje změní okno konzole několikrát velikost a problikne. Poté se spustí stejně jako u reálného počítače test POST (Power-On Self-Test). Po tomto testu se BIOS pokusí o zavedení operačního systému. Pokud se mu to nepodaří z žádného zařízení, ohlásí VMware chybu. Abychom mohli počítač používat, budeme muset nejprve vložit instalační CD-ROM, restartovat počítač a provést instalaci zvoleného operačního systému. V případě spouštění již nainstalovaného stroje nalezneme BIOS na virtuálním pevném disku zaváděcí sektor a dojde k běžnému zavedení operačního systému. S operačním systémem na virtuálním počítači pak pracujeme stejným způsobem jako s reálným počítačem.

Abychom mohli virtuální stroj ovládat, je nutné po startu kliknout myší do prostoru obrazovky spouštěného počítače. Tím VMware získá plnou kontrolu nad klávesnicí a myší. Poté již pracujeme s klávesnicí a myší ve virtuálním systému a nemůžeme myš přesunout mimo hranici okna virtuálního počítače. V případě že potřebujeme pracovat v hostitelském systému, musíme stisknout určitou kombinaci

kláves k opuštění virtuálního stroje (výchozí nastavení je **Ctrl+Alt**). Tím předáme plnou kontrolu nad klávesnicí a myší zpět hostitelskému operačnímu systému.

Dalším důležitým ovládacím prvkem je zaslání klávesové kombinace **Ctrl+Alt+Delete** virtuálnímu stroji. Pokud stiskneme tuto kombinaci kláves, VMware nám zobrazí varovné hlášení s informacemi o použití této klávesové kombinace a zároveň spustíme okno **Zabezpečení systému Windows** v hostitelském systému. Ve VMware je k tomuto účelu vyhrazena klávesová kombinace **Ctrl+Alt+Insert**, nebo lze využít položku **Send Ctrl-Alt-Del** z nabídky **VM**.

Použití ostatních ovládacích prvků je intuitivní a nebudu je zde dále rozvádět. Přesto je zde ještě jeden ovládací prvek, který stojí za zmínku. Tím prvkem je **Take Snapshot** z nabídky **Snapshot**. Jedná se o jakési uložení aktuálního stavu operačního systému. Po uložení dále pokračujeme v práci a v případě poškození systému vlivem našeho testování nebo dalších nežádoucích změn systému, máme možnost návratu do předem uloženého stavu.

5. Výuka instalací operačních systémů

Na naší škole vyučujeme obor Elektronické počítače. V předmětech Informační a komunikační technologie a Programové vybavení jsou studenti seznamováni s různými operačními systémy a jejich instalací. Při současném vytížení učeben výpočetní techniky nelze stihnout během dvou vyučovacích hodin, aby žák nainstaloval na svou pracovní stanici například operační systém Linux a následně abychom dokázali vrátit stanici do původního stavu před příchodem další třídy. Řešení tohoto problému nám přináší program VMware Server. Pomocí něho si žák vytvoří virtuální počítač, na kterém bude instalovat libovolný operační systém, aniž by zasahoval do hostitelského počítače a tím narušil další výuku.

5.1 Instalace Windows XP Professional

Před tím než začneme instalovat samotný operační systém, musíme si vytvořit nový virtuální stroj, na který instalaci provedeme. V programu VMware Server Console klikneme na položku **New Virtual Machine**. Ve spuštěném průvodci vybereme jako hostující operační systém Microsoft Windows ve verzi XP Professional a nastavíme dostatečnou kapacitu pevného disku (výchozí hodnota 8 GB je sice pro základní instalaci systému s aplikacemi dostatečná, přesto raději nastavíme alespoň 10 GB). Ostatní nastavení v průvodci můžeme ponechat na výchozích hodnotách. Tím máme vytvořený virtuální stroj, na který můžeme začít instalovat operační systém. Postup vytvoření počítače je krok po kroku popsán v příloze 1.

Abychom nemuseli pro studenty vypalovat deset nebo i více instalačních médií operačního systému, umístíme na společný disk v síti, který mají přístupný všichni studenti, ISO obraz tohoto instalačního disku. Potom si namísto fyzické mechaniky CD-ROM každý z nich připojí ve svém virtuálním stroji obraz instalačního média.

Nyní máme již vše připraveno a provedeme spuštění virtuálního počítače. Ihned po startu počítače a provedení všech testů hardwaru zavede BIOS systém z CD-ROM. Následně je spuštěn instalační program, který provede zjišťování hardwaru počítače a načte do operační paměti soubory potřebné pro běh instalace.

Po provedení této operace stiskem klávesy **Enter** pokračujeme v instalaci systému Windows XP. Zobrazené licenční ujednání si pozorně přečteme a svůj nezbytný souhlas potvrdíme klávesou **F8** (v případě nesouhlasu bude instalace ukončena).

Následující obrazovka obsahuje pevné disky počítače, které jsou k dispozici pro instalaci operačního systému. V našem případě máme jen jeden disk, který zatím není připraven pro ukládání dat, ani pro instalaci operačního systému. Nyní uvážíme, jestli ponecháme pevný disk bez rozdělení, nebo na něm vytvoříme více oddílů (logických jednotek). V naší ukázce rozdělíme pevný disk na dvě části (systémový disk C o velikosti cca 8 GB a menší disk D o velikosti cca 2 GB). Vytvoření nového oddílu provedeme stiskem klávesy **C** a zadáním jeho velikosti (8 GB). Nyní máme na disku námi vytvořený oddíl (disk C) a přibližně 2 GB volného místa. Stejným způsobem přidělíme zbylé volné místo druhému oddílu (disku D). V případě potřeby smažeme existující oddíl klávesou **D**. V instalaci pokračujeme vybráním oddílu, do kterého chceme nainstalovat operační systém (v našem případě oddíl C) a potvrdíme klávesou **Enter**.

Další obrazovka nás informuje o tom, že vybraný oddíl není naformátovaný. Formátování provedeme vybráním jedné z nabízených možností a potvrdíme klávesou **Enter**. Doporučuji zvolit úplné formátování, obzvláště pak jedná-li se o nový nenaformátovaný disk. V tomto místě bude jistě přínosné studentům připomenout a prohloubit teoretické znalosti o formátech souborových systémů (FAT 32, NTFS a dalších) a zmínit jejich výhody a nevýhody.

Do probíhajících procesů, formátování zvoleného oddílu a kopírování souborů do instalační složky, již nemůžeme zasahovat. Vyčkáme proto na další pokyny instalačního programu.

Po úspěšném zkopírování souborů nám zobrazí instalační program okno místního a jazykového nastavení. Obvykle není potřeba do nastavení zasahovat a pokračujeme stiskem tlačítka **Další**.

Nyní zadáme celé své jméno a název společnosti. Dále pokračujeme zadáním licenčního čísla, které nás opravňuje k instalaci operačního systému Windows XP Professional.

Následující krok průvodce instalací vyžaduje zadání jména počítače a hesla správce. Co se týká hesla správce, máme dvě možnosti. Pokud necháme heslo nevyplněné, nebude po nás při startu operačního systému vyžadováno a dojde automaticky k přihlášení jediného uživatele systému. Toto nastavení se hodí u domácího počítače a v případě, že na počítači pracuje jen jeden uživatel, který nepožaduje zabezpečení heslem. V případě zadání hesla k administrátorskému účtu

budeme vždy nuceni pro přihlášení zvolit jednoho z existujících uživatelů a popřípadě napsat heslo. Přihlašování k operačnímu systému se využívá v případě, že na jednom počítači pracuje více uživatelů.

Po kontrole a případné úpravě nastavení data, času a časového pásma, vyčkáme, než instalační program nainstaluje síťové komponenty.

Ještě před ukončením instalace sítě nás instalátor vyzve ke konfiguraci síťových karet. První možností je ponechat typickou konfiguraci nebo zvolit vlastní a následně nastavit ručně IP adresu síťové karty. V našem případě ponecháme typické nastavení.

Na další obrazovce rozhodneme, jestli počítač připojíme do domény nebo nikoliv. Pro naši ukázkou ponecháme výchozí volbu – počítač bude součástí pracovní skupiny. Připojení počítače do domény může provést pouze její správce, popřípadě na nás může delegovat oprávnění. Lze jej také provést i dodatečně přímo z operačního systému.

Nyní má instalátor potřebné informace a přibližně během dvaceti minut provede instalaci operačního systému Windows XP Professional. Tím je celá instalace dokončena a po restartu počítače je operační systém připraven k užívání. Jednotlivé kroky instalace operačního systému Windows XP jsou popsány v příloze 2.

5.2 Instalace operačního systému Linux

Pro ukázkou instalace operačního systému Linux jsem zvolil distribuci Ubuntu 8.04. Důvodem proč jsem vybral právě tuto distribuci, je především její obrovská popularita, podpora a uživatelská přívětivost. Samozřejmostí Ubuntu je česká lokalizace a fakt, že je k dispozici zdarma. Podle mého názoru na výběru distribuce nezáleží, protože naučí-li se studenti s jednou konkrétní distribucí operačního systému Linux, velmi snadno se zorientují v jakékoli jiné distribuci.

Nejprve musíme vytvořit nový virtuální stroj, na který instalaci provedeme. Postup vytvoření virtuálního počítače pomocí průvodce je krok po kroku popsán v příloze 1. Pouze upozorňuji na volbu operačního systému, kde zaškrtneme položku **Linux** a z nabízených verzí vybereme **Ubuntu**. Velikost pevného disku jsem nastavil na 10 GB. V právě vytvořeném virtuálním stroji si všimněme nastavené velikosti operační paměti, která je 512 MB. Toto nastavení vychází z minimálních požadavků Ubuntu na hardware, kde je požadována hodnota alespoň 320 MB.

Po vytvoření konfigurace počítače můžeme začít s instalací operačního systému. Nejdříve vložíme do CD mechaniky instalační disk Ubuntu, nebo připojíme namísto

fyzické mechaniky pouze obraz instalačního média. Pokud máme vše správně nakonfigurované, dojde po zapnutí počítače ke spuštění instalace Ubuntu.

Na úvodní obrazovce musíme vybrat jazyk, kterým s námi bude Ubuntu komunikovat. Pokud tak neučiníme do 30 sekund, dojde k automatickému spuštění demonstračního operačního systému Ubuntu přímo z disku CD-ROM.

Po volbě jazyka nám Ubuntu nabízí několik možností. První z nich je **Vyzkoušet Ubuntu bez jakýchkoli změn ve vašem počítači**. Tato volba spustí demonstrační operační systém, který běží jen v operační paměti a není instalován na náš pevný disk. Pro nás je nejdůležitější druhá volba – **Nainstalovat Ubuntu**. Instalaci zahájíme tím, že najedeme kurzorem na tuto položku a potvrdíme ji klávesou **Enter**. Poté dojde k zavedení jádra operačního systému Linux a spuštění instalátoru.

Na následující obrazovce jsme přivítáni instalátorem a máme možnost ještě jednou vybrat jazyk, který bude Ubuntu používat. Volbu jazyka potvrdíme tlačítkem **Vpřed**.

Další volby instalátoru se týkají regionu a časového pásma. Tyto hodnoty přezkontrolujeme, ale obvykle do nich není potřeba zasahovat.

Pokračujeme volbou rozložení klávesnice. Výchozí nastavení české klávesnice bude zřejmě vyhovovat většině uživatelů. Velmi příjemnou pomůckou pro vybrání požadovaného rozložení klávesnice je políčko, ve kterém můžeme psaní vyzkoušet.

Čtvrtým krokem instalace je příprava pevného disku. Výběrem první možnosti (**Asistované**) ponecháme přípravu a rozdělení disku na instalátoru. Pokud máme na disku operační systém Windows, instalátor nám asistuje při zmenšení oddílu používaného tímto systémem a ve vzniklém volném místě nám vytvoří samostatný oddíl, do kterého nainstalujeme Ubuntu. Tato volba je vhodná zejména pro začínající uživatele.

Pokud zvolíme druhou možnost (**Ruční**), instalátor nám umožní připravit disk podle našeho uvážení. Tato možnost je určena spíše zkušenějším uživatelům.

Otázkou „Kdo jste?“ nás průvodce instalací vyzývá k zadání našeho jména. Další položkou, kterou musíme vyplnit, je uživatelské jméno a heslo pro přihlášení do systému. Jako poslední zadáme jméno počítače.

V posledním okně průvodce pouze překontrolujeme námi zadané údaje, a pokud již nechceme v údajích nic změnit, spustíme proces instalace operačního systému Ubuntu.

Poté vyčkáme, až instalátor dokončí instalaci a potvrdíme restartování počítače. Tím je instalace hotova a operační systém můžeme začít používat. Postup instalace je podrobněji popsán v příloze 3.

6. Seznámení se staršími operačními systémy

Žáci se ve své budoucí praxi ještě stále mohou setkat se staršími operačními systémy (MS-DOS, MS Windows 95, MS Windows 98) a proto by s nimi měli být seznámeni. U operačního systému MS-DOS je musíme naučit základní příkazy, pomocí kterých se ovládá. Operační systémy Windows 95 a Windows 98 mají sice grafické uživatelské prostředí, které lze ovládat vcelku intuitivně, ale ani tady se neobejdou bez základních znalostí DOSU. Příkladem může být instalace MS Windows 98. Narozdíl od novějších operačních systémů neumožňuje instalační program MS Windows 98 připravit pevný disk přímo v instalaci. Přípravu musíme provést ze spouštěcí diskety pomocí programů FDISK a FORMAT.

Při výkladu týkajícího se operačních systémů musíme studentům probíraný systém alespoň ukázat, nebo v lepším případě dát k dispozici na jejich počítač. Nejjednodušším způsobem, jak realizovat ukázkou staršího operačního systému, je použít virtuální stroj a v něm si dopředu nainstalovat a připravit operační systém. Připravený stroj potom zkopírujeme do všech stanic, nebo dáme na nějaký společný disk v síti, kde bude k dispozici všem žákům.

Jako ukázkou jsem vybral operační systém DOS, protože narozdíl od Windows 95 a Windows 98 se uživatelským rozhraním nepodobá současným operačním systémům.

6.1 Operační systém DOS

DOS je jednouživatelský a jednoúlohový operační systém. Používá se převážně na počítačích, u kterých je nutný maximální výkon jedné aplikace. Mezi nejznámější distribuce patří MS-DOS firmy Microsoft, PC-DOS firmy IBM a Free-DOS.

Abychom mohli ukázkou realizovat, musíme si nejprve připravit virtuální stroj a do něho následně nainstalovat MS-DOS. Virtuální počítač opět vytvoříme pomocí průvodce (viz. příloha 1). Důležitým nastavením je výběr operačního systému. V nabídce **Other** zvolíme položku **MS-DOS**. Po vytvoření stroje přidáme do konfigurace disketovou mechaniku, která je důležitým vstupním zařízením a je nezbytná pro instalaci operačního systému MS-DOS.

Jedním ze způsobů jak nainstalovat operační systém MS-DOS, je použít originální instalační diskety. Druhým způsobem instalace je přenesení systému ze spouštěcí diskety

operačního systému MS-DOS pomocí příkazu „**sys c:**“ a dále překopírováním nejdůležitějších souborů z diskety na pevný disk počítače.

Připravený virtuální počítač s operačním systémem MS-DOS dáme k dispozici studentům, kteří si mohou zároveň s výkladem vše prakticky vyzkoušet.

Seznámení s operačním systémem MS-DOS

K tomu, aby operační systém MS-DOS správně fungoval, musí být jednotlivé jeho části předepsaným způsobem uspořádány na pevném disku. Při startu systému dochází k načtení jeho základních částí z pevného disku do operační paměti a dále k prvotnímu nakonfigurování systému podle inicializačních souborů.

Základní soubory operačního systému MS-DOS, bez nichž nemůže pracovat, jsou: IO.SYS, MSDOS.SYS a COMMAND.COM. Soubory IO.SYS a MSDOS.SYS se vždy musí nalézat v kořenovém adresáři disku, ze kterého systém startuje. Nejčastěji to bývá první pevný disk označený písmenem C. Systém lze rovněž spustit z diskety. Soubor COMMAND.COM se zpravidla nalézá také v hlavním adresáři.

Operační systém MS-DOS se neskládá pouze z těchto tří souborů, které tvoří pouze jeho nepatrnou část. Veškeré další systémové soubory, drivery, externí příkazy a další části operačního systému jsou uloženy v adresáři, který se obvykle nazývá DOS a je umístěn hned pod kořenovým adresářem disku.

Při startu operačního systému jsou důležité ještě další dva soubory (CONFIG.SYS a AUTOEXEC.BAT). Soubor CONFIG.SYS zajišťuje zavedení ovladačů zařízení do operační paměti a soubor AUTOEXEC.BAT obsahuje příkazy, které se mají při startu systému automaticky vykonat.

Operační systém DOS nemá grafické uživatelské rozhraní, proto jediný způsob komunikace uživatele s operačním systémem je pomocí příkazů, které zadává do příkazové řádky. Příkazy bychom mohli rozdělit na interní, které jsou součástí operačního systému a na externí. Externím příkazem je samostatný program, který je z příkazové řádky volán svým názvem. Zde uvedu jen několik základních příkazů: kopírování souboru (COPY), vymazání souboru (DEL), výpis obsahu adresáře (DIR), přepnutí do jiného adresáře (CD). Příkladem externích příkazů mohou být nástroje pro práci s diskem – FORMAT a FDISK. Příkaz FORMAT inicializuje zvolený disk a připravuje jej pro zápis dat. Při tomto procesu jsou veškerá data na disku smazána.

Program FDISK nám umožní pomocí svého menu rozdělit pevný disk na více oblastí (logických disků).

Pro usnadnění práce se soubory a adresáři byly vytvořeny takzvané souborové manažery. Nejznámějšími programy pro práci se soubory jsou M602, Volkov Commander a Norton Commander. Souborový manažer je rozdělen do dvou rovnocenných částí (oken), v nichž vidíme na daném disku přehledně seřazené soubory a adresáře. Manažer nám umožní provádět kopírování, přesouvání, přejmenování, mazání souborů a adresářů, vytváření adresářů, editaci souborů a mnoho dalších funkcí. Instalace programu například M602 je velmi jednoduchá. Z diskety s tímto programem překopírujeme celý adresář M602 na pevný disk. Manažer poté spustíme pomocí souboru M602.exe z adresáře M602.

7. Výuka správy operačních systémů

Využití virtuálního stroje při výuce nám dává možnost nechat pracovat studenty s hostovaným operačním systémem bez omezení pod administrátorským účtem. Studenti získají plnou kontrolu nad hostovaným operačním systémem, ale v hostitelském operačním systému zůstanou stále jako běžní uživatelé.

Základní administrátorské úkony si ukážeme v operačním systému Microsoft Windows XP a v operačním systému Linux. Předem žákům připravíme virtuální počítače a nainstalujeme na ně požadované operační systémy. Poté jim bez obav sdělíme heslo k administrátorským účtům a můžeme začít s výukou.

Pokud by vyžadovala situace, aby úpravy, které žáci s operačním systémem provedou, nebyly uloženy, nastavíme pevnému disku virtuálního stroje režim **Independent Nonpersistent** (po vypnutí virtuálního počítače nebudou uloženy žádné změny a virtuální pevný disk se vrátí do původního stavu, ve kterém byl před zapnutím). Tím si zajistíme, že operační systém bude pro další použití v nezměněné původní konfiguraci.

7.1 Administrace Windows XP

Při výuce operačního systému Microsoft Windows XP obvykle není potřeba žáky seznamovat s tím, jak operační systém užívat, neboť po této stránce jsou již velice zdatní. Naopak je potřeba se zaměřit na konfiguraci a možnosti správy operačního systému. Nejlépe nám k tomuto účelu poslouží virtuální stroj, na kterém bude instalován operační systém Microsoft Windows XP a žáci na něm své poznatky vyzkoušejí. Nejdůležitějšími tématy výuky jsou mimo jiné uživatelské účty a profily, zabezpečení souborů a složek, správa disků, úpravy registru, konfigurace sítě a zásady skupin.

7.1.1 Uživatelské účty

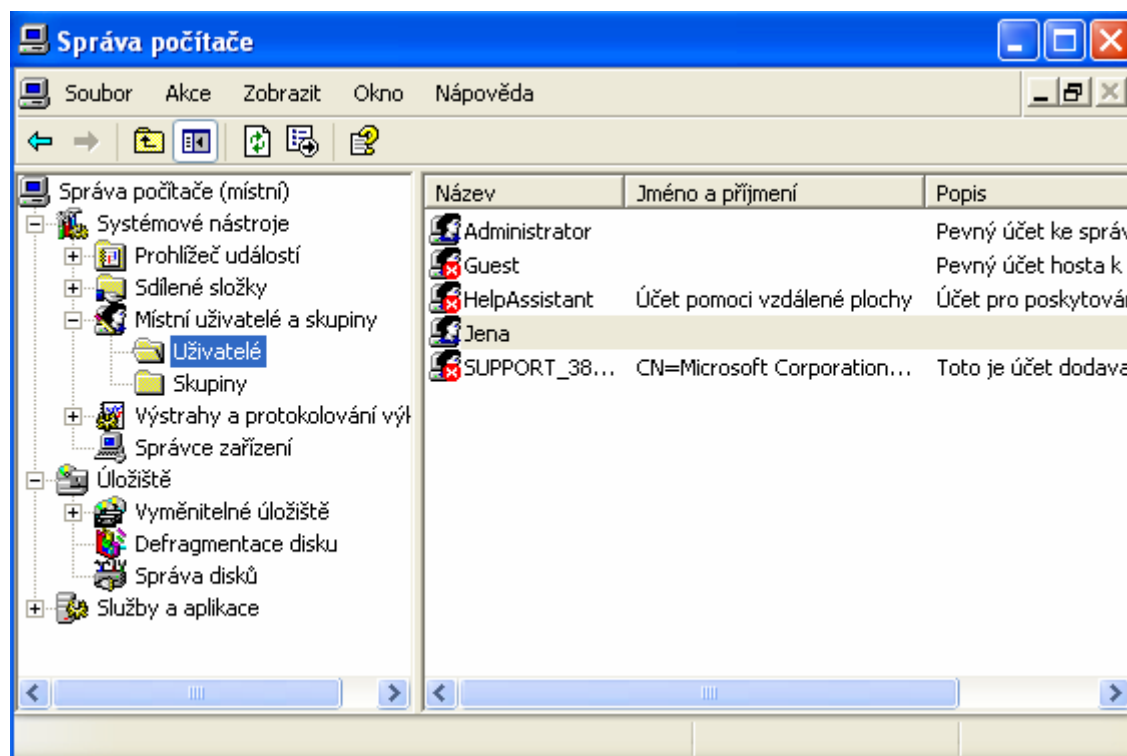
V operačních systémech řady NT (Windows NT, Windows 2000, Windows XP) je lépe řešeno zabezpečení počítače pomocí uživatelských účtů, než jak tomu bylo u operačních systémů Windows 95/98/ME, kde se dalo přihlášení uživatele obejít stisknutím klávesy **Esc**. Operační systém Windows XP provádí při přihlášení identifikaci uživatele tím, že vyžaduje zadat uživatelské jméno, popřípadě heslo. Toto nelze obejít, proto každý kdo bude používat počítač, musí v něm být dopředu zaregistrovaný. Každý uživatel počítače má vytvořen svůj vlastní uživatelský profil, do

kterého ostatní uživatelé nemají přístup. Profil uživatele obsahuje například nastavení aplikací, plochy, složku Dokumenty, oblíbené webové stránky a další.

Zabezpečení je v systému Windows XP založeno na vlastnictví. To znamená, že každý zabezpečený prostředek (například soubor nebo tiskárna) má svého vlastníka, který rozhoduje o tom, kdo může k takovému prostředku přistupovat. Obvykle je vlastníkem uživatel, který prostředek vytvořil. Správci počítače mají navíc možnost převzít vlastnictví prostředků, které nevytvořili.

Základem zabezpečení systému Windows XP je schopnost jednoznačně identifikovat každého uživatele, což je zajištěno jeho přihlášením pomocí jména a hesla. Poté systém Windows řídí a omezuje přístup uživatele k jednotlivým prostředkům podle práv, které každému prostředku nastavil jeho vlastník nebo správce.

Mimo správcem vytvořených uživatelských účtů obsahuje Windows XP dva speciální účty – Administrator a Guest. Účet Administrator je správcem počítače a má k němu veškerá práva. Velké množství systémových funkcí může nastavit pouze správce počítače a běžní uživatelé k nim nemají přístup. Účet Guest slouží pro přihlášení dočasných návštěvníků bez nutnosti zadávat heslo. Oprávnění tohoto účtu jsou co možná nejmenší. Po instalaci operačního systému je tento účet zablokován (jak vidíme na obrázku 7.1) a bez povolení správce ho nelze použít.



Obrázek 7.1: Nástroj Správa počítače obsahuje modul snap-in Místní uživatelé a skupiny

Pro správu uživatelských účtů slouží nástroj Uživatelské účty, který nalezneme v ovládacích panelech. Umožní nám přidat, odebrat uživatele a změnit mu heslo. Pokud je počítač připojen k doméně, nelze tento nástroj využít ani pro správu lokálních uživatelů. Druhým nástrojem, který nám také umožní správu uživatelů, je modul snap-in **Místní uživatelé a skupiny** (obrázek 7.1). Tady již nenalezneme průvodce pro vytváření a další správu uživatelských účtů, ale naopak zde máme daleko více možností nastavení. Vytvoření nového uživatele provedeme z nabídky **Akce**. Do spuštěného dialogu napíšeme požadované informace (minimálně uživatelské jméno, heslo je v závislosti na nastavení zásad skupin nepovinné) a potvrzením tlačítka vytvoříme uživatele. Ve vlastnostech uživatele můžeme měnit nastavení týkající se přihlášení a hesla, přidat uživatele do skupin a nastavit mu místo pro uložení profilu (toto nastavení obvykle není potřeba u lokálních účtů měnit).

7.1.2 Skupiny uživatelů

Skupiny umožňují správci systému sdružovat uživatele se společnými privilegii. Pokud například žáci třídy EP1 mají mít všichni přístup do adresáře Výuka, vytvoříme skupinu EP1, nastavíme požadovaná oprávnění třídy k adresáři Výuka a tím zajistíme, že všichni uživatelé, kteří budou členy skupiny EP1, budou mít k adresáři přístup. Uživatelský účet může být členem jedné skupiny, více skupin a nebo nemusí být členem žádné skupiny. Pokud je uživatel členem více skupin, získá privilegia všech skupin. Po instalaci systému Windows XP Professional jsou již vytvořené následující skupiny, které mají předdefinovaná oprávnění:

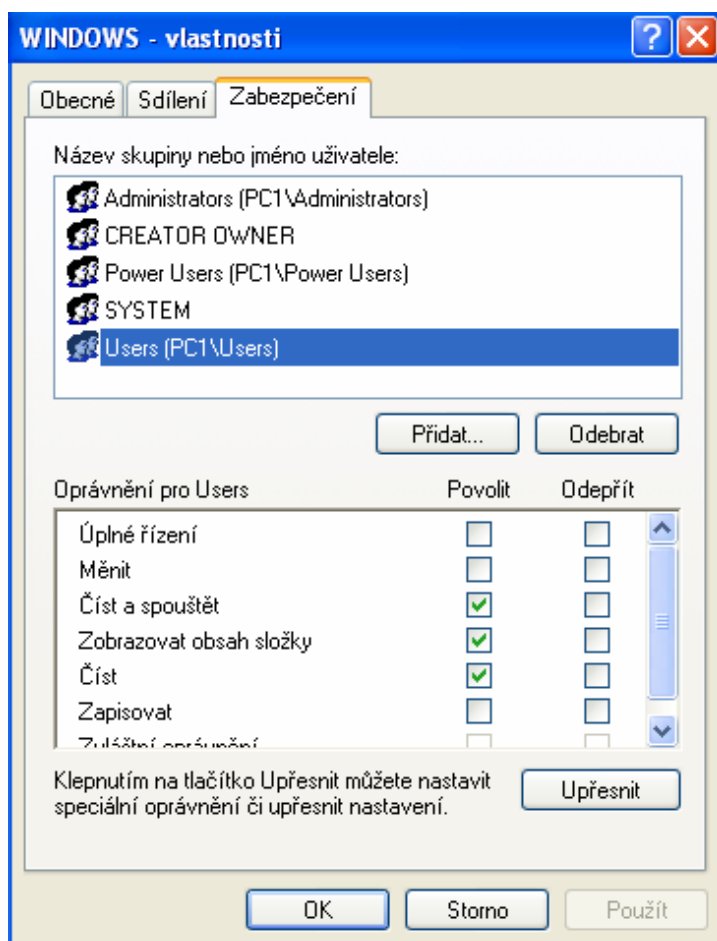
- **Administrators** – členové této skupiny jsou správci počítače a mají nejvyšší práva. Mohou spravovat uživatelské účty a skupiny, instalovat programy, sdílet složky, přistupovat ke všem souborům, přepírat vlastnictví souborů a adresářů, udělovat práva ostatním uživatelům, spravovat hardwarová zařízení.
- **Users** – uživatelé v této skupině mají omezená oprávnění. Mohou používat nainstalované aplikace a ke svým složkám přistupovat neomezeně. K ostatním prostředkům mají omezený přístup, obvykle pouze pro čtení.
- **Guests** – členové této skupiny mají podobná oprávnění jako členové skupiny Users, ale nemohou měnit své heslo.
- **Bckup Operators** – členové této skupiny mají pro účel zálohování přístup ke všem souborům a k nástroji pro zálohování.

- **Network Configuration Operators** – členové této skupiny mají privilegia správce v nastavení síťových součástí.
- **Power User** – uživatelé zařazení do této skupiny mají téměř veškerá oprávnění správce, ale nemohou přebírat vlastnictví souborů a složek, zálohovat a obnovovat soubory a provádět některé instalace aplikací.

7.1.3 Zabezpečení souborů a složek

Na možnosti správy přístupu k souborům a složkám v počítači má největší vliv formát systému souborů na disku. Nastavení přístupu, které určuje, zda daný uživatel může otevřít složku, číst soubor a provádět další operace se soubory, je k dispozici pouze pro disky zformátované systémem souborů NTFS. Na jednotkách zformátovaných systémem souborů FAT32 nejsou možnosti místního zabezpečení k dispozici a každý uživatel může přistupovat k jakémukoli souboru bez omezení.

Natavit přístup k souboru a adresáři můžeme na kartě **Zabezpečení** v okně **vlastnosti** souboru nebo adresáře (obrázek 7.2). Zde přidáme uživatele nebo skupinu a přiřadíme mu oprávnění k danému prostředku.



Obrázek 7.2: Změna oprávnění k adresáři na kartě Zabezpečení v okně vlastnosti

Velmi častým dotazem ohledně zabezpečení bývá nejasnost, že v případě použití operačního systému Windows XP mimo doménu Microsoft Windows není k dispozici ve vlastnostech souborů a složek záložka **Zabezpečení**. Proto není možné přesně nastavit oprávnění uživatelů, ale uživatel má pouze možnost svou složku označit jako soukromou a tím zabránit ostatním uživatelům v přístupu. Toto nastavení operačního systému je výchozí, pokud instalujeme počítač jako samostatný bez domény. Lze ho jednoduše změnit tak, že v nabídce **Nástroje** klepneme na položku **Možnosti složky**, zde vybereme kartu **Zobrazení** a zrušíme zaškrtnutí políčka **Použít zjednodušené sdílení souborů**. Po provedení této změny již bude karta **Zabezpečení** v dialogu vlastností složky nebo souboru k dispozici.

7.1.4 Správa disků

Všechny potřebné nástroje pro správu disků nám poskytuje modul snap-in **Správa disků**. Spustíme ho například tak, že klepneme pravým tlačítkem na ikonu **Tento počítač** a z místní nabídky vybereme **Spravovat**. Tím spustíme konzoly **Správa počítače** a v levém podokně klepneme na položku **Správa disků**. Tento grafický nástroj nám umožňuje vytvářet a upravovat oddíly, logické jednotky a svazky, formátovat svazky, přiřazovat a měnit písmena jednotek, převádět běžné disky na dynamické a mnoho dalších možností.

Chceme-li například vytvořit nový oddíl na pevném disku, potřebujeme na něm mít volné nepřirazené místo označené černým pruhem a nápisem **Nepřirazeno**. První možností získání volného místa je přidat do počítače nový pevný disk. Druhou možností je, pokud existuje, odstranit rozšířený oddíl (ale i data) na používaném disku. Tím získáme oblast disku, která je nepřirazena a na ní vytvoříme disky podle našich představ.

Vytvoření nového oddílu provedeme tak, že v dolní části okna modulu snap-in **Správa disků** klepneme pravým tlačítkem myši na nepřirazené místo na disku a následně v zobrazené místní nabídce klepneme na položku **Nový oddíl**. Tím spustíme průvodce vytvořením oddílu, který nás jednotlivými kroky vytvoření provede. V dialogu průvodce musíme zvolit typ oddílu a to z nabízených **Primární oddíl** nebo **Rozšířený oddíl**. Pokud zvolíme **Rozšířený oddíl** a volbu potvrdíme, dojde v oblasti disku k vytvoření oddílu a průvodce je ukončen. Na takto vytvořený oddíl zatím ještě není možné ukládat data a je potřeba zde vytvořit jednu nebo více logických jednotek. Pokud zvolíme **Primární oddíl**, pokračujeme dál v průvodci volbou velikosti oddílu.

Pokud nechceme veškeré volné místo použít pro přiřazení primárnímu oddílu, změníme výchozí hodnotu na požadovanou menší hodnotu. V dalším dialogu jsme vyzváni k volbě písmene jednotky. Na výběr máme také možnost připojit novou jednotku jako podsložku jiné jednotky, nebo nepřirazovat písmeno jednotky ani cestu. Následující obrazovka se týká formátování disku. Jako systém souborů doporučuji vybrat NTFS. Pokud bychom chtěli urychlit proces formátování, je možné zatrhnout položku **Rychlé formátování**. Takovéto nastavení ovšem není vhodné u nových disků. Po ukončení formátování je již jednotka připravena pro ukládání dat.

7.1.5 Úpravy registru

Registr Windows je základním místem pro uložení konfigurace všech součástí systému (hardwaru, operačního systému, aplikací, uživatelů). Registr je v podstatě databáze se stromovou strukturou a systém s ním neustále pracuje. Při přihlášení uživatele je načtena konfigurace jeho pracovního prostředí stejně tak, jako je při spuštění většiny aplikací načítána jejich konfigurace právě z registru Windows.

Ke změnám registru dochází automaticky při konfiguraci operačního systému, při instalaci aplikací a při jiných operacích, aniž bychom o tom věděli. Ruční úprava registru je pro neznalého uživatele riskantní a neodborný zásah může vést ke zhroucení systému. Z tohoto důvodu ani není uživateli dovolena a změnu v registru může provádět pouze správce počítače. Pro manuální úpravu registru existuje v operačním systému program Editor registru. Program Editor registru spustíme pomocí příkazu **regedit**.

Všechna nastavení v registru jsou uložena v hodnotách příslušných klíčů. Klíč se nám zobrazuje v Editoru registru v levé části okna jako složka. Hodnota zvoleného klíče se zobrazuje výhradně v pravé části okna. Hodnota se skládá z názvu, datového typu a vlastní hodnoty. Registr obsahuje pět základních kořenových klíčů: Hkey_Clases_Root (informace zde uložené zajišťují správnou asociaci souborů), Hkey_Current_User (obsahuje konfiguraci uživatele právě přihlášeného k systému), Hkey_Local_Machine (obsahuje konfiguraci počítače společnou pro všechny uživatele), Hkey_Users (obsahuje kořen všech profilů uživatelů, kteří byli alespoň jednou k systému přihlášení) a Hkey_Current_Config (obsahuje informace o hardwarovém profilu počítače, které se používají při jeho startu). Pro zjednodušení se používají zkratky HKCR, HKCU, HKLM, HKU, HKCC. Každý kořenový klíč obsahuje podklíče, které mohou obsahovat další podklíče, nebo již samotné hodnoty nastavení. Podklíče jsou pojmenovány konkrétním názvem aplikace, které se nastavení týká.

Předtím než začneme registr upravovat, je nejlepší provést zálohu příslušného klíče, popřípadě celého registru. Zálohu provedeme tak, že z nabídky **Soubor** zvolíme položku **Export** a zadáme jméno a cestu pro uložení souboru exportovaného registru.

Příkladem změny hodnot v registru může být situace, kdy potřebujeme upravit spouštění programů po startu operačního systému. Jednou z možností jak toto nastavení změnit je použít program **Nástroj pro konfiguraci systému** (msconfig) a na záložce **Po spuštění** provést požadovanou konfiguraci, nebo nastavení provést přímo v registru Windows a klíči HKLM\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run.

7.1.6 Zásady skupiny

Zásady skupiny představují sadu konfiguračních nastavení, které jsou aplikovány na objekty uživatelů a počítačů v organizačních jednotkách Active Directory. Zásady skupin lze využívat pouze na počítačích s operačním systémem Windows 2000, Windows XP nebo Windows 2003, které jsou navíc zařazeny do domény Windows 2000 nebo Windows 2003. Starší verze systémů nemohou většinu zásad skupiny načíst a aplikovat. Kromě nastavení profilů uživatelů mohou správci použít zásady skupiny k centrální správě instalací softwaru, konfigurace, aktualizací, k nastavení přihlašovacích a dalších skriptů a přesměrování složek mimo cestovní profil uživatele.

Zásady skupiny mohou být užitečné i pro jeden počítač s více uživateli. Na jednom počítači se systémem Windows XP Professional lze lokálně nastavovat pomocí místního objektu zásad skupiny například pravidla týkající se hesel, uživatelských práv a možností zabezpečení počítače.

7.2 Administrace Linux

Operační systém Linux se čím dál více používá jak na serverech tak i na pracovních stanicích. V současných linuxových distribucích použitých na pracovních stanicích je grafické uživatelské rozhraní přívětivé a uživatel se systémem pracuje stejně jako s Windows. Naopak grafické prostředí z bezpečnostních důvodů nebývá instalováno v operačním systému použitém na serveru. Proto se při výuce nezaměřuji na uživatelskou práci v grafickém prostředí, ale spíše na ovládání a správu systému v textovém režimu pomocí příkazů. V hodinách probereme ovládání Linuxu v textovém režimu, odlišnost souborového systému oproti Windows, základní příkazy, programování skriptů, správu souborového systému a další důležitá témata.

7.2.1 Shell

Na úvod seznámíme žáky se základním ovládáním operačního systému Linux. Běžná práce uživatele s operačním systémem probíhá na terminálu (virtuální konzoli). Operační systém Linux obsahuje obvykle sedm terminálů (lze konfigurovat), šest textových a jeden grafický. Mezi jednotlivými terminály se uživatel přepíná pomocí klávesových zkratk. Stiskem kláves **Alt+F1** až **Alt+F6** se lze přepínat mezi textovými terminály, stiskem kláves **Alt+F7** se lze přepnout z textového do grafického terminálu (pouze pokud je instalováno grafické prostředí). Pro přepnutí z grafického do prvního textového terminálu slouží klávesová zkratka **Ctrl+Alt+F1** (analogicky do ostatních textových terminálů).

Ovládání textového terminálu zprostředkovává program, který se nazývá shell. Ten čte příkazy ze vstupu a provádí je spouštěním jednotlivých programů nebo voláním systému. Kromě toho má vlastní programovací jazyk, čímž umožňuje uživateli psát vlastní programy, tzv. skripty. Svou funkcí se podobá příkazovému interpretu **cmd.exe** v MS Windows.

Jednotlivé příkazy se píší na samostatné řádky, v případě zápisu dvou příkazů na jeden řádek je musíme oddělit středníkem. K zadání příkazu vyzve shell uživatele tzv. promptem, což je řádek zakončený u běžného uživatele znakem **\$** a v případě superuživatele root znakem **#**.

```
~$ date  
čt srp 7 12:09:20 CEST 2008  
~$
```

Příklad ukazuje zadání příkazu **date** (zjištění aktuálního data a času), systém odpoví a zobrazí nový prompt pro zadání dalších příkazů. Příkazem jsou ve většině případů jména programů, například **ls** (výpis souborů), **cp** (kopírování souboru). Shell obsahuje ale i interní příkazy, které sám provádí. Jedním z nich je příkaz **exit**, kterým se shell ukončí.

Za příkaz (jméno programu) lze přidat parametry (přepínače a argumenty). Například u příkazu „**ls -l adresar**“ určuje argument **adresar** název adresáře nebo cestu k adresáři, jehož obsah chceme vypsat, a přepínač **-l** (s podrobnostmi) způsob výpisu.

Většina příkazů má manuálové stránky, které je možné zobrazit příkazem **man** a dozvědět se tak podrobnosti k příkazu.

```
~$ man ls
```

Mnohé příkazy navíc při spuštění s parametrem **-h** nebo **--help** zobrazí stručnou nápovědu.

Pro usnadnění práce obsahuje shell historii příkazů, kterou lze procházet pomocí šipek nahoru a dolů. Při ukončení shell historie (na rozdíl od `cmd.exe`) ukládá a při dalším spuštění ji opět načte.

Další pomocnou funkcí při práci s shellem je automatické doplňování příkazů a názvů souborů. Stiskne-li uživatel při vypisování příkazu (prvního slova na řádce) klávesu tabulátor, doplní shell automaticky celý příkaz ze jmen dostupných příkazů. Existuje-li více možností jak příkaz doplnit, doplní se pouze část a po druhém stisku klávesy, shell vypíše varianty doplnění. Jako druhý a další parametr se často používají jména souborů, proto shell doplňuje stejným způsobem ze jmen souborů a podadresářů v aktuálním adresáři.

7.2.2 Uživatelé a skupiny

Operační systém Linux je ve své podstatě víceuživatelský. Kromě uživatelských účtů, pod kterými se přihlašují lidé, jsou v systému systémoví uživatelé, pod kterými se spouštějí programy zajišťující jednotlivé služby systému (démoni).

Systém identifikuje uživatele podle jeho přihlašovacího jména (login name). Dále však již nepracuje systém s přihlašovacím jménem, ale s číselným identifikátorem (UID) uživatele. Přihlašovací jména a k nim příslušející číselné identifikátory jsou uloženy v adresáři **etc** a souboru **passwd** (`/etc/passwd`).

Zvláštní postavení mezi uživateli má uživatel s UID 0. Jeho uživatelské jméno je `root` a bývá označován jako superuživatel (administrátor). Je standardně oprávněn ke všem činnostem s operačním systémem. Některé privilegované úlohy smí provádět pouze uživatel `root`. Jeho absolutní moc je jistě bezpečnostním rizikem, proto se nedoporučuje tento účet používat pro běžnou práci.

Pro efektivnější přiřazování uživatelských práv jsou zavedeny skupiny uživatelů. Povolíme-li určitou činnost skupině, povolíme ji také každému uživateli, který je členem této skupiny. Uživatel může být členem více skupin, z nichž jednu má vždy nastavenou jako výchozí. Stejně jako uživatel má i skupina své identifikační číslo (GID).

Příkazem `id` si může uživatel zobrazit své UID, GID a také další skupiny, kterých je členem. Pomocí příkazu **su**, můžeme spustit shell nebo jiný příkaz pod jiným uživatelem.

7.2.3 Souborový systém

Název souborový systém označuje datové struktury, které umožňují na disku, diskovém oddílu nebo jiném zařízení vytvořit adresářovou strukturu a ukládat jednotlivé soubory a informace o nich. Podobně jako MS Windows používá souborové systémy FAT a NTFS, používá Linux souborové systémy ext2, ext3, ReiserFS, JFS a XFS.

Hlavní rozdíl oproti MS Windows je v tom, že Linux nepracuje s jednotlivými zařízeními jako se samostatnými disky. Všechny souborové systémy jsou přístupné v jednom velkém stromu. Chceme-li pracovat s dalšími zařízeními (další pevný disk, výměnná média), musíme je připojit do kořenového adresáře. Obsah zařízení pak vidíme jako podadresář v globálním stromu.

Linuxové souborové systémy narozdíl od MS Windows rozlišují malá a velká písmena. Proto například abc, Abc, aBc, abC a ABC jsou různé soubory, které mohou současně existovat v jednom adresáři. Dalším rozdílem je zápis cesty k souboru, v Linuxu se používá obvyčejné lomítko (/).

Pro pojmenování souboru můžeme použít libovolné znaky kromě nulového znaku a lomítka. Maximální délka názvu souboru bývá v závislosti na použitém souborovém systému nejméně 255 znaků. V operačním systému Linux nemá přípona souboru takový význam jako v ostatních operačních systémech, proto označování typu souboru je pouze otázkou konvence a dobré vůle uživatelů. Ke zjištění typu souboru lze využít příkaz `file`. Skrytý soubor je v Linuxu soubor, jehož název začíná tečkou. Příkaz `ls` zobrazuje skryté soubory pouze, když je volán s parametrem `-a`.

Uživatel, který vytvoří soubor, se stává jeho vlastníkem. Vlastník souboru má při práci se souborem určitá privilegia, například může měnit jeho přístupová práva.

Přístupová práva k souboru rozhodují o tom, kdo smí se souborem pracovat. Pokud chceme zobrazit přístupová práva, spustíme příkaz pro vypsání obsahu adresáře s podrobnostmi.

```
~$ ls -l
-rw-r--r-- 1 krejsa krejsa 246 2008-08-07 13:49 abc
drwxr-xr-x 3 krejsa krejsa 4096 2008-07-08 11:39 Dokumenty
```

Přístupová práva se zobrazují jako bitové pole v prvním sloupci výpisu (druhý až desátý znak). Bity jsou rozděleny do tří trojic, první trojice se vztahuje k vlastníkovi souboru, druhá ke členům skupiny, která je jeho skupinovým vlastníkem, a třetí ke všem ostatním uživatelům. Písmena **r**, **w**, **x**, symbolizují trojici oprávnění: read, write, execute/access. U souboru právo **r** dává možnost číst obsah souboru, právo **w**

přepisovat soubor, právo **x** spustit soubor jako program. O tom, které soubory jsou chápány jako programy, tedy nerozhoduje jejich název, ale nastavení přístupových práv. U adresářů opravňuje právo **r** k zobrazení obsahu adresáře, právo **w** vytvářet a mazat v něm soubory a právo **x** umožňuje přístup k obsahu adresáře.

7.2.4 Práce se soubory

Pohodlnější práci se soubory nám umožní například program **mc**, který je obdobou klasického Norton Commanderu pro Linux. Přesto je ale nutné umět pracovat se soubory i přímo prostřednictvím příkazové řádky. Pro práci se soubory pomocí příkazové řádky si ukážeme několik základních příkazů.

Příkazem **cd** lze změnit aktuální adresář. Argumentem může být relativní nebo absolutní cesta. Například přepnutí do adresáře **krejsa** můžeme provést příkazem „**cd krejsa**“, tento příkaz ale předpokládá, že se nacházíme již v adresáři **home**. Pokud jsme v jiném adresáři, musíme zadat příkaz s absolutní adresou „**cd /home/krejsa**“.

Příkaz **pwd** vypíše aktuální adresář, ve kterém se právě nacházíme.

Kopírování souborů se provádí pomocí příkazu **cp** (copy). Za příkaz musíme uvést ještě dva argumenty: název (adresu) zdrojového souboru a adresu, kam chceme soubor zkopírovat (v obou argumentech lze použít relativní i absolutní adresu). Pokud uvedeme za příkazem parametr **-r**, umožní nám příkaz kopírovat adresář včetně jeho obsahu. S parametrem **-i** se příkaz zeptá na případné přepsání existujícího souboru. Například soubor **abc** z domovského adresáře zkopírujeme do podadresáře **Dokumenty** příkazem „**cp -i /home/krejsa/abc /home/krejsa/Dokumenty/**“ nebo pokud se nacházíme v adresáři **home** „**cp -i abc Dokumenty/**“.

Stejnou syntaxi má také příkaz **mv**, který přesouvá soubor z jednoho adresáře do jiného. Přesunutí souboru do stejného adresáře pod jiným jménem slouží jako přejmenování. Neexistuje proto samostatný příkaz pro přejmenování souboru.

Smazání souboru provedeme příkazem **rm** (remove). Argumentem příkazu je jeden nebo více názvů souborů, které chceme smazat. Pokud použijeme přepínač **-r**, umožní nám příkaz **rm** smazat i adresář včetně jeho obsahu. Pokud neuvedeme parametr **-i**, příkaz se nás neptá na potvrzení operace a lze takto i malou nepozorností napáchat velké škody.

Adresář vytvoříme pomocí příkazu **mkdir** (make directory), argumentem pak bude jméno vytvářeného adresáře nebo cesta k němu. Abychom mohli adresář takto

vytvořit musí existovat jeho rodičovský adresář, nebo musíme použít parametr **-p**, který zajistí vytvoření všech potřebných nadřazených adresářů.

```
~$ mkdir -p A/B/C/D/E
```

Příkaz **rmdir** (remove directory) smaže existující adresář nebo adresáře. Tímto příkazem lze smazat pouze prázdné adresáře.

Příkaz **cat** vypíše obsah souboru na terminál. Jako argument uvedeme název souboru, jehož obsah chceme zobrazit. Je-li soubor větší, použijeme raději k jeho prohlížení program **more** nebo **less**. Programy **more** a **less** zobrazují obsah po stránkách, program **less** navíc umožňuje pohyb dopředu i zpět v zobrazovaném obsahu. Program **less** je využíván k zobrazení manuálových stránek.

7.2.5 Procesy

Každý běžící program je z hlediska operačního systému procesem. Proces má přiděleny systémové zdroje, především paměť a čas procesoru. Systém zajišťuje to, aby proces nemohl ovlivňovat ostatní procesy a aby mohl využívat služeb systému.

Všechny procesy běží v systému zdánlivě současně. Ve skutečnosti běží v danou chvíli vždy jen jeden proces a ostatní čekají. Běžící proces má přidělený určitý časový úsek, po jehož vypršení je systémem pozastaven a systém spustí další proces. Přepínání mezi procesy probíhá tak rychle, že se nám jeví, jako by běžely všechny procesy současně.

Každý proces má přidělen svůj jedinečný číselný identifikátor označovaný jako PID. Číselný identifikátor přiřazuje procesu systém při spuštění. Kromě něj má proces ještě PPID, což je číselný identifikátor rodičovského procesu. Po rodičovském procesu zdědí proces i přiřazení terminálu. Terminál je textové zařízení, které proces používá pro svůj vstup a výstup.

V systému také existují procesy, které nemají přidělen terminál a nazývají se démoni. Jsou to procesy, které běží na pozadí a zajišťují určité služby. Příkladem je http server Apache, logovací démon syslogd nebo tiskový démon lpd.

Dále má proces přiřazen identifikátory UID a GID, které určují, pod kterým uživatelem proces běží a tím ovlivňují jeho práva při přístupu k systémovým zdrojům. Obvykle odpovídají UID a GID uživatele, který proces spustil.

Každý proces má přidělenou prioritu. Je to číslo v rozsahu od -20 do 20, které systém bere v úvahu při přepínání procesů. Čím je číslo menší, tím má proces vyšší

prioritu. Proces s prioritou 20 běží pouze tehdy, když má systém nevyužitý čas procesoru.

Spuštěné procesy lze vypsat pomocí příkazu **ps**. Je-li příkaz **ps** spuštěn bez parametrů, vypíše procesy aktuálního uživatele přiřazené terminálu, na kterém je spuštěn.

```
~$ ps
PID      TTY          TIME CMD
15093 pts/0    00:00:00 bash
17186 pts/0    00:00:00 ps
```

Podrobnější informace o procesech lze získat s parametrem **-l** nebo **-u**. Parametr **a** zobrazí procesy, které mají přiřazen terminál, parametr **x** zobrazí procesy aktuálního uživatele a parametr **ax** zobrazí všechny procesy.

Jak jsem již zmínil, každý proces má svůj rodičovský proces, kterým byl spuštěn. Tímto vztahem rodič-potomek jsou procesy uspořádány do stromové struktury. Uspořádání lze zobrazit příkazem **pstree**.

Všechny procesy mají předka v kořenovém procesu **init**, který je jako první spuštěn při startu systému a ze kterého jsou postupně spouštěny další procesy. Procesy, které budou spuštěny procesem **init**, určuje tabulka **/etc/inittab**. Proces **init** běží vždy na určité úrovni označované termínem **runlevel** (jedná se o číslo v rozsahu od jedné do pěti, které určuje jaké služby a komponenty systému budou aktivní). Přesný význam jednotlivých úrovní není u všech distribucí stejný. Obecně by ale mělo platit, že vyšší **runlevel** znamená více spuštěných služeb. Úroveň 1 je speciální úroveň pro řešení situací, kdy systém není schopen fungovat běžným způsobem. V této úrovni nejsou spuštěny žádné postradatelné služby, takže v tomto režimu lze provádět i operace, které by jinak nebyly možné. Jedna **runlevel** je vždy nastavena jako výchozí a je aktivována při standardním startu systému. **Runlevel** jde přepnout spuštěním příkazu **init** s příslušným parametrem, například „**/sbin/init 1**“. Kromě pěti základních úrovní existují ještě dvě speciální (0 a 6). Úroveň 0 reprezentuje zastavení systému (lze použít příkaz **halt**) a úroveň 6 reprezentuje restartování systému (lze použít příkaz **reboot**).

7.2.6 Editor vi

K úpravě konfiguračních souborů, pro psaní mailů, psaní zdrojových kódů programů, skriptů a mnoho dalších činností potřebujeme textový editor. V Linuxu máme k dispozici mnoho nejrůznějších editorů pro grafické prostředí i textové terminály. Tyto editory mají všechny obvyklé funkce pro úpravu textu a jejich ovládání

je většinou snadné a intuitivní. Někdy se ale můžeme dostat do situace, kdy nemáme svůj oblíbený editor k dispozici a jsme nuceni pro práci využít jiný editor. Jediným editorem, na který se můžeme spolehnout, že bude instalován téměř na každém unixovém systému, je editor vi. Tento editor je pro neznalé uživatele velmi těžko ovladatelný, přesto je vhodné zvládnout alespoň naprosté základy jeho používání, abychom byli schopni editovat textové soubory i v situacích, kdy jiný editor nebude dostupný.

V Linuxu se obvykle setkáváme s programem vim, což je vylepšená verze vi a nabízí více funkcí pro pohodlnější práci (vizuální mód, historie příkazů, doplňování jmen souborů, možnost pohybu kurzoru ve vkládacím módu, vestavěná nápověda apod.).

Editor vi může pracovat v několika základních módech a v každém se chová odlišně. Základním je příkazový režim, ve kterém se vi nachází po spuštění. V příkazovém režimu můžeme používat klávesy a jejich kombinace pro vyvolání jednotlivých funkcí, ale nemůžeme zapisovat text. K tomu slouží vkládací režim, do kterého přejdeme pomocí klávesy **i**. Zpět do příkazového režimu se dostaneme klávesou **Esc**. Editor vim má navíc vizuální režim, který slouží k označení bloku, na nějž se vztahuje následující operace.

Ovládání programu je navrženo s ohledem na skutečnost, že ne všechny unixové terminály obsahují pro nás běžné klávesy, jako například šipky, PageUp, PageDown a další. Proto například šipky můžeme nahradit použitím kláves **h**, **j**, **k**, **l** (v příkazovém režimu). Složitější příkazy začínají dvojtečkou, po jejímž stisknutí příkaz zapíšeme na poslední řádek a potvrdíme klávesou **Enter**. Nezbytné pro ovládání jsou základní příkazy editoru:

:r	vložení souboru
:w	uložení souboru
:q	ukončení editoru
:wq	uložení a ukončení
:q!	ukončení editoru bez uložení souboru
:help	otevře nápovědu

I když má editor vi na první pohled složité ovládání, jedná se o velice silný nástroj, který umožňuje efektivní editaci souborů. Správce unixových systémů by měl práci s vi zvládnout pro případy, kdy nebude žádný jiný editor dostupný.

Díky tomu, že operačního systém Linux nám běží ve virtuálním prostředí a žákům je bez problémů umožněno pracovat pod administrátorským účtem root, mohou si žáci probíranou látku vyzkoušet každý u svého počítače. V hodinách se dále budeme zabývat tématy jako například zálohování, ovládání procesů, základy programování skriptů, správa uživatelů, konfigurace zavaděče a jinými.

8. Sítě ve VMware

Nastavení virtuální síťové karty v programu VMware Server nám poskytuje více variant připojení virtuálního počítače k datové síti. Jak jsem již popsal dříve, každý způsob se hodí pro jiný účel. Jednou z možností nastavení je volba **Host-only**, která je ideální pro spojení více virtuálních počítačů v rámci jednoho fyzického počítače. Této možnosti využijeme při výuce k tomu, aby každý žák měl možnost na svém počítači vytvořit vlastní síť a v ní nainstalovat server, ke kterému připojí alespoň jednu klientskou stanici (pokud bude k dispozici na hostitelském stroji více volných systémových zdrojů, pak je možné nainstalovat a připojit více klientů). Na ukázkou použijeme jeden virtuální počítač jako server, nainstalujeme na něho operační systém Windows 2003 Server a budeme chtít, aby zastával roli doménového, souborového, DNS a DHCP serveru. Druhý virtuální počítač, na kterém bude operační systém Windows XP Professional, připojíme k serveru, aby mohl využívat nabízené služby.

8.1 Instalace síťového serveru

Předtím než začneme instalovat operační systém, musíme si vytvořit a nastavit virtuální stroj. Vytvoření provedeme pomocí průvodce běžným způsobem. Z nabízených operačních systémů vybereme **Windows 2003 Server Standard Edition**. Nastavení síťové karty provedeme v průvodci výběrem volby **Use host-only networking** v okně **Network type**. Pokud bychom chtěli volbu změnit u již existujícího počítače, učiníme tak v nastavení počítače (**Settings**). Nyní již máme virtuální stroj připravený a zbývá jen vložit CD s instalací Windows 2003 Server, spustit počítač a nainstalovat operační systém. Instalace Windows 2003 Server se velice podobá instalaci Windows XP a je podrobně popsána v příloze 4.

Po úspěšném nainstalování serveru jej musíme ještě nakonfigurovat a nainstalovat služby, které bude poskytovat. K serveru se přihlásíme jako administrátor s heslem, které jsme zadali při instalaci. Ihned nás uvítá okno **Správa serveru**, v němž budeme moci s pomocí průvodců přidávat či odebírat role serveru. Tím, že přidáme serveru nějakou roli, zajistíme, aby pro klienty vykonával nějakou specifickou službu (například role souborového serveru umožní sdílení souborů).

Jako první bychom chtěli serveru přidat roli doménového serveru. Kliknutím na ikonku **Přidat nebo odebrat roli** spustíme **Průvodce konfigurací serveru**. Tlačítkem **Další** postoupíme na další obrazovku, která se nám zobrazí po rychlém prohledání

síťových rozhraní. Nyní nám průvodce nabízí na výběr ze dvou možností. První z nich je **Typická konfigurace pro první server**. Tato volba nám nabízí zjednodušenou instalaci prvního serveru v síti. Pokud ji zvolíme, nainstaluje se nám služba Active Directory a sever bude nastaven jako řadič domény. Dále se nám nainstaluje server DHCP a DNS, který je nezbytný pro chod Active Directory. Volba **Vlastní konfigurace** nám umožní přizpůsobit server našim potřebám a určit, které role bude server vykonávat.

V našem případě nám vyhovuje zvolit první možnost a nechat průvodce, aby nám vytvořil vše potřebné. Kliknutím na tlačítko **Další** přejdeme na obrazovku, kde zadáme úplný název domény.

Následující obrazovka nám umožní upravit název domény pro rozhraní NetBIOS, které je zde podporováno z důvodů zpětné kompatibility se staršími systémy.

Pro naši vytvářenou doménu můžeme zadat IP adresu jiného DNS serveru, na který budeme posílat požadavky na rozpoznání jmen, které nejsou v naší doméně (obvykle se jedná o DNS server zajišťující přístup na internet).

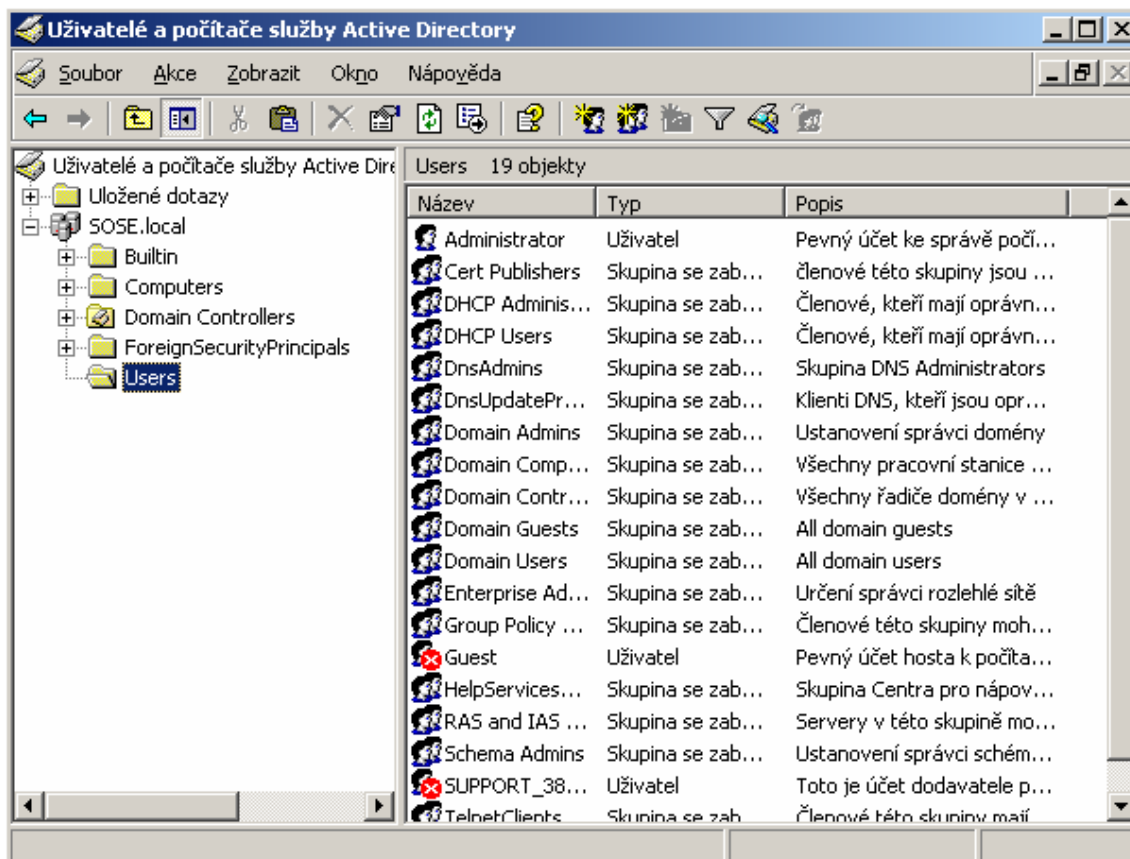
V dalším okně vidíme přehled funkcí, které budou serveru přidány. V našem případě se nainstaluje služba DHCP pro dynamické přidělování IP adres klientům, služba DNS a doména Active Directory. Pokud souhlasíme s uvedenou konfigurací, stiskneme tlačítko **Další**.

Zobrazené okno, které nás informuje o nutném restartu serveru po dokončení instalace, nám doporučuje, abychom už nyní uzavřeli všechny ostatní spuštěné programy.

Posledním požadavkem instalátoru je vložení instalačního disku Windows Server 2003. Průvodce nyní nainstaluje všechny potřebné služby. Po restartu serveru a přihlášení, potvrdíme kliknutím na tlačítko **Dokončit** informaci o úspěšné instalaci služeb. Nyní již server není obyčejným počítačem, ale vykonává roli doménového řadiče, DHCP a DNS serveru. Jednotlivé kroky konfigurace jsou blíže popsány v příloze 5. Pokud se podíváme do zobrazeného okna **Správa serveru**, vidíme tam všechny nainstalované součásti. Máme zde také možnost otevřít nástroje pro jejich správu (tzv. konzole).

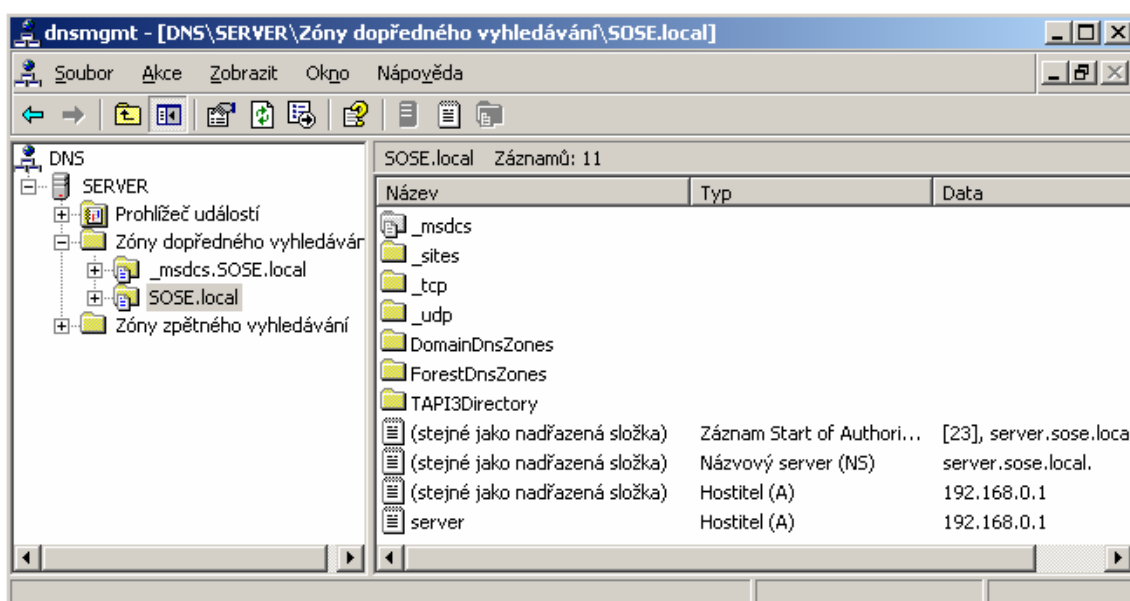
Pro správu objektů (uživatelů a počítačů) v Active Directory nám slouží konzole **Uživatelé a počítače služby Active Directory**. Tento nástroj nám umožňuje vytvářet a

dále spravovat uživatele, skupiny, počítače, kontakty, tiskárny, složky, organizační jednotky a další. Nástroj vidíme na obrázku 8.1.



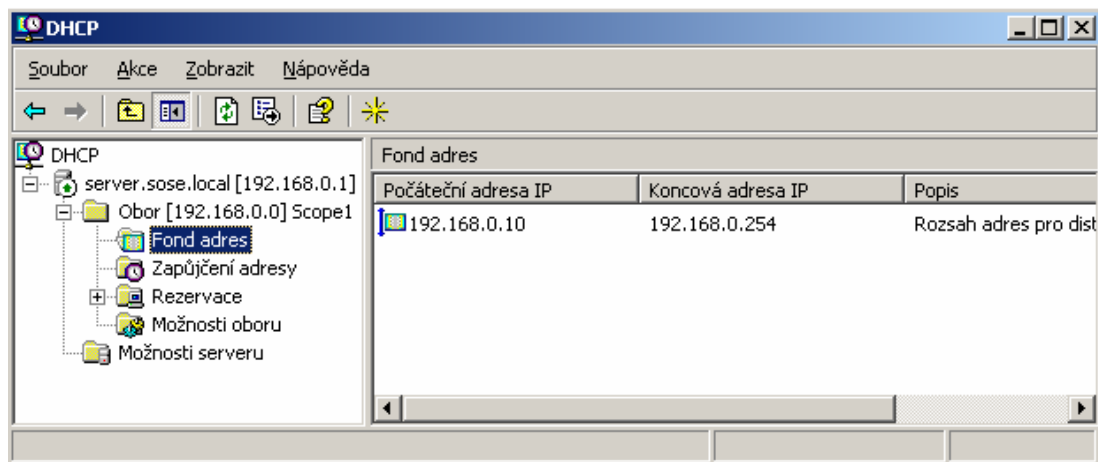
Obrázek 8.1: Konzole Uživatelé a počítače služby Active directory

Z okna **Správa serveru** můžeme spustit také nástroj pro konfiguraci DNS serveru – konzoly **dnsmgmt** (obrázek 8.2).



Obrázek 8.2: Konzole dnsmgmt slouží pro správu DNS serveru

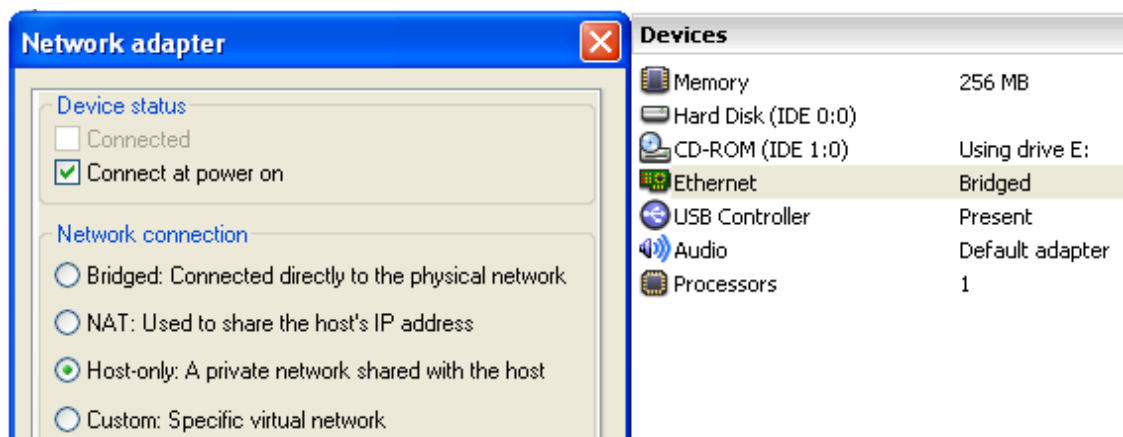
Server pro dynamické přidělování IP adres lze spravovat pomocí konzole **DHCP**, kterou vidíme na obrázku 8.3.



Obrázek 8.3: Konzole sloužící pro správu DHCP serveru

8.2 Připojení klientské stanice do domény

Virtuální počítač se systémem Windows Server 2003 máme přichystaný. Necháme ho běžet a připojíme k němu klientskou stanici. K tomuto účelu využijeme již dříve nainstalovaný počítač se systémem Windows XP Professional. Počítač je téměř připravený, jen u něho změníme nastavení síťového adaptéru z **Bridged** na **Host-only** stejně, jak to vidíme na obrázku 8.4.

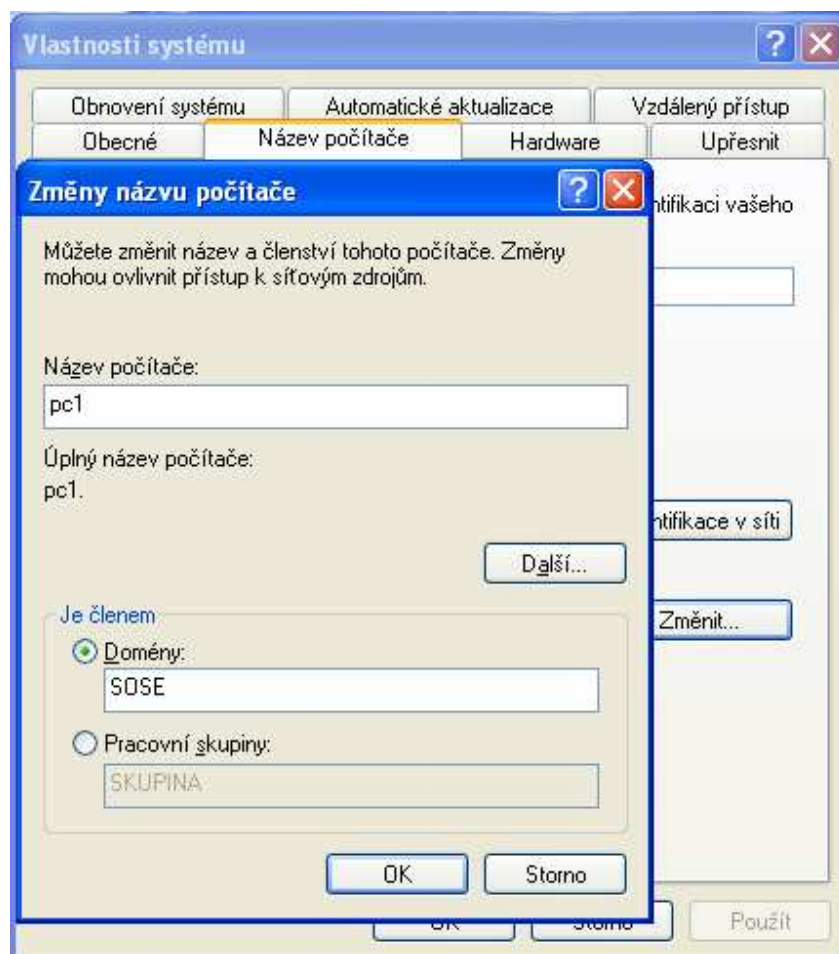


Obrázek 8.4: Ve virtuálním stroji nastavíme síťový adaptér na hodnotu Host-only

V našem počítači nemusíme nastavovat na síťovém rozhraní žádnou IP adresu, po spuštění již vše zajistil DHCP server. Že tomu tak skutečně je, se můžeme přesvědčit zobrazením stavu síťové karty. To provedeme, pokud z nabídky **Start** → **Nastavení** zvolíme položku **Síťová připojení**. V zobrazeném okně klikneme pravým tlačítkem myši na ikonu **Připojení k místní síti** a z nabídky vybereme položku **Stav**. V okně **Stav**

klikneme na záložku **Podpora** a zde vidíme adresu přiřazenou našim DHCP serverem. Druhou možností, jak ověřit funkčnost sítě, je příkaz **ping**.

Tento virtuální stroj byl nainstalován bez jakékoli konfigurace sítě. Při jeho instalaci jsme ponechali výchozí nastavení a proto je pouze členem pracovní skupiny SKUPINA. Změnu zařazení počítače do skupiny či domény můžeme provést tak, že klikneme pravým tlačítkem myši na ikonu **Tento počítač** a zvolíme **Vlastnosti**. Dále vybereme záložku **Název počítače**, kde klikneme na tlačítko **Změnit**. V okně **Změny názvu počítače** zaškrtneme položku **Je členem - Domény** a napíšeme její název podobně jako na obrázku 8.5. Volbu potvrdíme stiskem tlačítka **OK**. Připojit počítač do domény mají právo pouze administrátoři domény. Proto v zobrazeném dialogu pro zadání uživatelského jména a hesla musíme zadat přihlašovací údaje administrátora domény (administrátor serveru je od povýšení serveru na doménový řadič zároveň administrátorem celé domény). Po malé časové prodlevě jsme již přivítáni v doméně. Po provedení vyžadovaného restartu bude počítač členem naší domény.



Obrázek 8.5: Změna názvu počítače a připojení do domény

O tom, že počítač je opravdu členem domény se přesvědčíme ihned při přihlášení. V přihlašovacím dialogu máme nyní na výběr, jestli se přihlásíme k místnímu počítači nebo k doméně. Dále máme možnost ověřit tuto skutečnost na serveru v nástroji **Uživatelé a počítače služby Active Directory**. Kliknutím na objekt **Computers** zobrazíme v pravém okně seznam počítačů připojených do domény. V tomto seznamu by měla být naše klientská stanice.

Klientský počítač máme řádně připojený do domény, ale vyvstává otázka, jakým způsobem se do počítače přihlásíme. První možností je přihlášení přes lokální uživatelský účet, v takovém případě ale nebudeme využívat výhody domény. Druhou možností je přihlášení přes doménový uživatelský účet. Protože zatím nemáme na serveru vytvořené žádné uživatele, máme možnost se přihlásit pouze přes administrátorský účet. To je z hlediska bezpečnosti nepřípustné a proto každému uživateli, který bude využívat počítač v doméně, musíme vytvořit na serveru uživatelský účet.

Pro vytváření uživatelských účtů můžeme využít konzoly **Uživatelé a počítače služby Active Directory**. Uživatele můžeme vytvářet buď v existujícím kontejneru **Users**, nebo si pro ně můžeme vytvořit organizační jednotky. Organizační jednotka v Active Directory nám umožňuje vytvářet složitější struktury, které mohou být navrženy tak, aby odrážely organizační strukturu firmy. Organizační jednotky dovolují seskupovat různé objekty, na něž můžeme aplikovat pravidla a také zásady skupiny.

Uživatele vytvoříme pomocí příkazu **Nový objekt** → **Uživatel** v místní nabídce, kterou zobrazíme kliknutím pravého tlačítka myši na položku kontejneru, do kterého chceme uživatele vytvořit (obvykle **Users** nebo v kterémkoli jiném kontejneru nebo organizační jednotce). Tím otevřeme okno **Nový objekt – Uživatel**, ve kterém vyplníme údaje o uživateli. Musíme vyplnit alespoň položku **Jméno**, **Příjmení** a **Přihlašovací uživatelské jméno**. V následujícím okně vyplníme políčka **Heslo** a **Potvrzení hesla** (standardně vyžadovaná složitost hesla je – velká písmena, malá písmena, čísla a celkem minimálně sedm znaků). Vytvoření uživatele potvrdíme v dalším okně, které nás ještě přehledně informuje o zadaných hodnotách.

Po provedení těchto kroků máme vytvořeného uživatele, za kterého se můžeme přihlásit na klientské stanici a zahájit práci v doméně.

9. Závěr

Poznatky získané v průběhu psaní mé bakalářské práce jsem aplikoval při výuce předmětu Informační a komunikační technologie. Žákům jsem, díky možnosti využít virtuální počítač, mohl snadněji ukázat instalaci operačního systému Windows Vista a Windows XP Professional. Dále jsem při hodinách ukázal bootování ze spouštěcí diskety operačního systému Windows 98, následné rozdělení disku pomocí programu fdisk a samotnou instalaci operačního systému Windows 98. Při výkladu operačního systému Linux jsem dal všem žákům k dispozici připravené virtuální počítače s tímto systémem a měli tedy možnost vyzkoušet si vše na svém počítači.

V současné době také píše s kolegy školní vzdělávací program pro obor Informační technologie. Podílím se na vytváření obsahu předmětu Operační systémy a volitelného předmětu Správa síťových serverů. Pro praktická cvičení v těchto předmětech bude nezbytné využít výhod virtuálních počítačů. Do předmětu Správa síťových serverů navíc zahrneme téma konsolidace serverů.

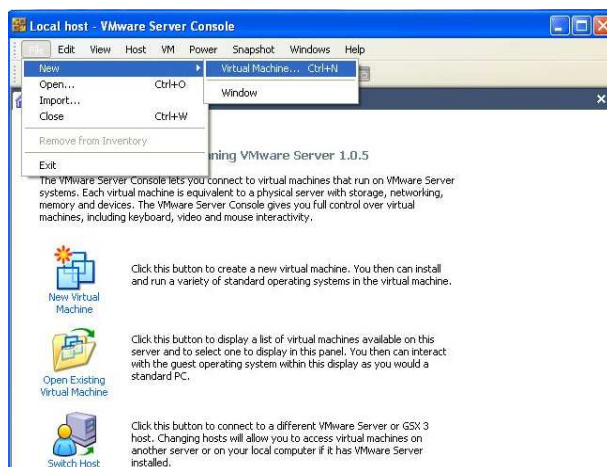
Myslím si, že virtualizace prodělá v nejbližší době ještě prudký vývoj a bude stále více pronikat na servery, ale i na běžné domácí počítače. Rád bych se v tomto směru ještě více zdokonaloval a předával své zkušenosti našim žákům.

Literatura a ostatní použité zdroje

- [1] Štaud, M. Virtualizace na 3 způsoby, <http://connect.zive.cz/index.php?q=node/842>
- [2] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Virtualizace>
- [3] Ward, B. VMWARE: provozujeme více operačních systémů na jednom počítači. Brno: Computer Press, 2004
- [4] <http://www.scinet.cz/nekolik-os-naraz-aneb-jak-virtualizovat.html>
- [5] <http://www.vmware.com>
- [6] <http://www.microsoft.cz>
- [7] <http://www.modernivyuka.cz/spravce/>
- [8] <http://blogs.technet.com/technetczsk/archive/2008/09/10/microsoft-hyper-v-server.aspx>
- [9] <http://cs.wikipedia.org/wiki/DOS>
- [10] Baránek, T. MS DOS 6.22: Kompletní referenční původce. Praha: Computer Press, 1995
- [11] Bott, E. Mistrovství v Microsoft Windows XP. Praha: Computer Press, 2002
- [12] <http://www.ubuntu.cz>
- [13] Kubeček, M. Manuál ke školení LNX01. Praha: SOFT-TRONIK a.s., 2007
- [14] Osif, M. Windows Server 2003. Praha: Grada, 2003

Přílohy

Příloha 1 – Postup vytvoření virtuálního počítače



V okně konzole klepneme na ikonu **New Virtual Machine**, nebo použijeme klávesovou zkratku Ctrl+N.



Na obrazovce, která nás uvítá v průvodci vytvořením virtuálního počítače, klikneme na tlačítko **Další**.



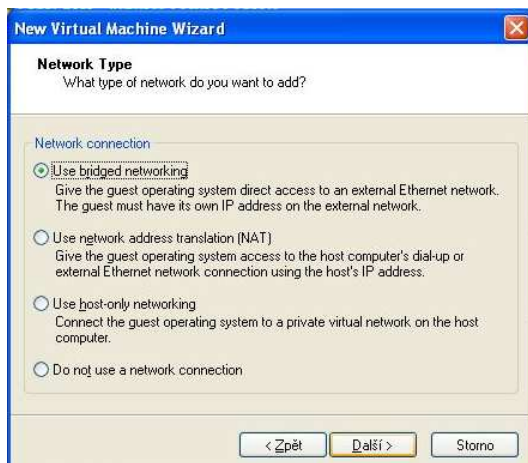
Zvolíme, jak podrobný bude průvodce parametry virtuálního stroje. Na výběr máme mezi **Typical** (typická) a **Custom** (volitelná). V případě volby **Typical**, budeme moci nastavit jen základní parametry, zatímco volba **Custom** nám zpřístupní několik dalších obrazovek, umožňujících zadávání dalších parametrů (přístupová práva, počet procesorů, velikost operační paměti, podrobnější nastavení pevného disku včetně cesty pro uložení). Většina těchto upřesňujících nastavení se dá nastavit později, proto nám postačí zvolit volbu **Typical**.



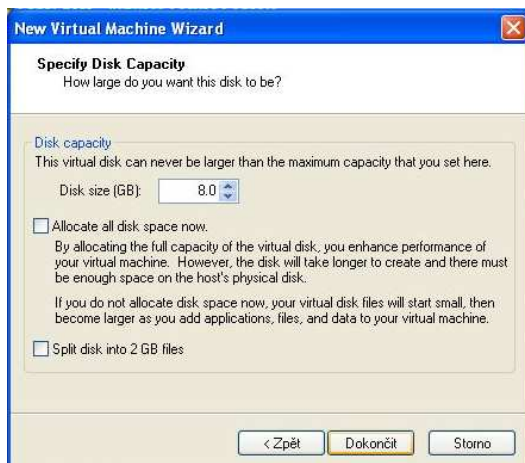
Zvolíme operační systém, který zamýšlíme nainstalovat na virtuální stroj.



Napišeme název virtuálního stroje a cestu k adresáři, kde budou uloženy jeho soubory.

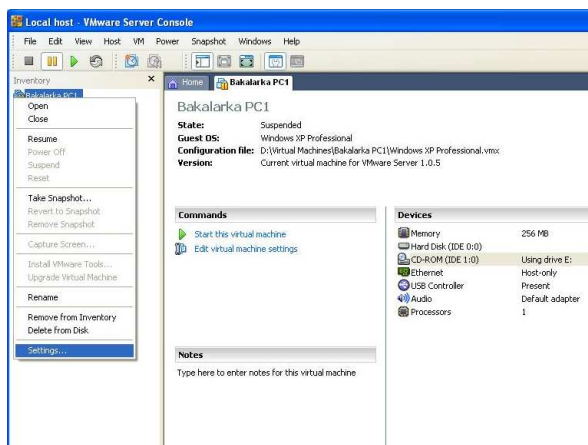


Zvolíme typ připojení k síti. Na výběr máme **Bridged**, **NAT**, **Host-only** a **Do not use a network connection** (bez síťového připojení). Pokud chceme počítač připojit do naší fyzické sítě, ponecháme volbu **Bridged**.



Nyní máme možnost nastavit velikost pevného disku virtuálního stroje. Velikost disku volíme takovou, abychom měli s rezervou dostatek prostoru pro instalaci operačního systému a zamýšlených aplikací. Virtuální disk se vytvoří jako soubor v hostitelském systému. Zaškrtnutím položky **Allocate all disk space now** lze na fyzickém disku vyhradit místo pro tento soubor, v opačném případě se bude soubor dynamicky zvětšovat podle množství uložených dat. Stisknutím tlačítka **Dokončit** dojde k vytvoření virtuálního počítače.

Příloha 2 – Instalace Microsoft Windows XP Professional



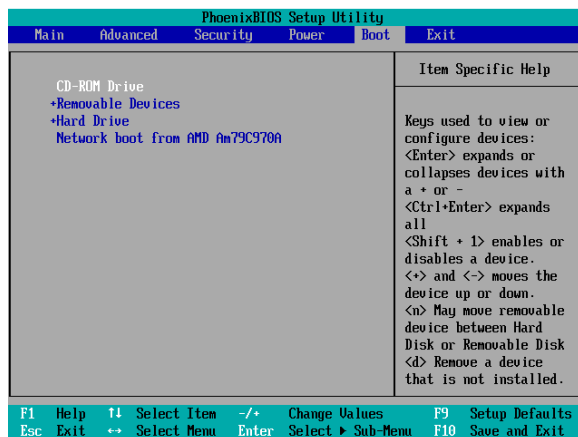
Před zahájením samotné instalace musíme připravit instalační médium. Pokud máme k dispozici disk CD, vložíme ho do CD mechaniky a virtuální CD mechaniku na ni odkážeme. Máme-li k dispozici ISO obraz instalačního média, musíme virtuální CD mechaniku na něho odkázat. Nastavení provedeme poklikáním na položku **CD-ROM** ve výčtu zařízení **Devices**, nebo v nastavení virtuálního stroje.



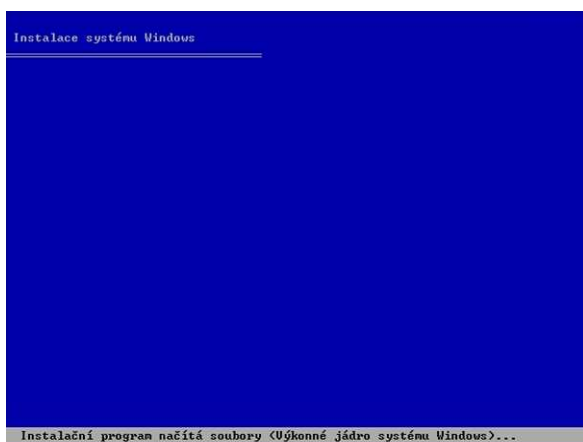
V okně CD-ROM device můžeme zvolit, jestli použijeme fyzickou CD-ROM mechaniku nebo ISO obraz. Poté nastavení potvrdíme a spustíme virtuální stroj.



Okamžitě po stratu počítače pomocí klávesy **F2** vstoupíme do **SETUPu**.



Na obrazovce **Boot** nastavíme **CD-ROM Drive** na první místo, aby počítač bootoval nejprve z disku CD-ROM. Nastavení uložíme a opustíme BIOS.



Po restartu počítače již dojde ke spuštění instalátoru operačního systému Windows XP Professional.



Spuštění instalace potvrdíme klávesou **Enter**.

Po té co si přečteme licenční ujednání, je odsouhlasíme klávesou **F8**.

```
Licenční smlouva systému Windows XP

LICENČNÍ SMLOUVA S KONCOVÝM UŽIVATELEM NA SOFTWARE
SPOLEČNOSTI MICROSOFT

SYSTEM WINDOWS XP PROFESSIONAL EDITION S AKTUALIZACÍ
SERVICE PACK 2

DŮLEŽITÉ - ČÍTETE POZORNĚ: Tato licenční smlouva
s koncovým uživatelem ("EULA") je smlouvou mezi vámi
(fyzickou nebo právnickou osobou) a společností Microsoft
Corporation nebo některou z jejích afiliací ("Microsoft").
Týkající se softwaru společnosti Microsoft, ke kterému je tato
smlouva EULA přiložena a který zahrnuje počítačový
software a může obsahovat příslušná média, tištěné
materiály a dokumentaci v "online" nebo elektronické formě
a internetové služby ("Software"). K Software může být
přiložen doplněk nebo dodatek k této smlouvě EULA.
INSTALACÍ, KOPÍROVÁNÍM NEBO JINÝM POUŽITÍM
SOFTWARE POUŽÍVATEL ZE SOUHLASÍTE
S PODMÍNKAMI TATO SMLOUVY EULA. POKUD
NESOUHLASÍTE, SOFTWARE NEINSTALUJTE.
NEKOPÍRUJTE ANI NEPOUŽÍVEJTE, MŮŽETE JEJ
URÁDIT NA MÍSTO, ODKUD JSTE JEJ ZISKALI (POKUD
EXISTUJE), A ODDRŽÍTE PLNOU NÁHRADU.

1. UDELENÍ LICENCE. Společnost Microsoft vám uděluje
následující práva za předpokladu, že budete dodržovat
F8=Souhlasím ESC=Nesouhlasím Page Down=Další stránka
```

Nyní máme možnost rozdělit pevný disk na více oddílů. Pokud nechceme disk rozdělit, klávesou **Enter** můžeme spustit instalaci. Tím automaticky dojde k vytvoření jednoho oddílu přes celý disk a následnému naformátování.

```
Instalační program systému Windows XP Professional

Následující seznam obsahuje existující oddíly a místa,
která jsou k dispozici pro vytvoření nových oddílů.
Klávesami šipka nahoru a šipka dolů můžete vybrat
položku seznamu.

- Chcete-li nainstalovat systém Windows XP do vybraného oddílu,
  stiskněte klávesu ENTER.
- Chcete-li vytvořit oddíl tam, kde zatím není, stiskněte klávesu C.
- Chcete-li vybraný oddíl odstranit, stiskněte klávesu D.

Disk: 10237 MB, 0, ID=0, šéřnice=0 (na atapi) (MBR)
Místo bez oddílů 10237 MB

ENTER=Nainstalovat C=Vytvořit oddíl F3=Konec
```

V naší ukázce rozdělíme pevný disk na dvě části (systémový disk C o velikosti cca 8 GB a menší disk D o velikosti cca 2 GB). Vytvoření nového oddílu provedeme stiskem klávesy **C** a zadáním jeho velikosti (8 GB). Nyní máme na disku námi vytvořený oddíl (disk C) a přibližně 2 GB volného místa.

```
Instalační program systému Windows XP Professional

Následující seznam obsahuje existující oddíly a místa,
která jsou k dispozici pro vytvoření nových oddílů.
Klávesami šipka nahoru a šipka dolů můžete vybrat
položku seznamu.

- Chcete-li nainstalovat systém Windows XP do vybraného oddílu,
  stiskněte klávesu ENTER.
- Chcete-li vytvořit oddíl tam, kde zatím není, stiskněte klávesu C.
- Chcete-li vybraný oddíl odstranit, stiskněte klávesu D.

Disk: 10237 MB, 0, ID=0, šéřnice=0 (na atapi) (MBR)
C: Oddíl (Nový, nenaformátovaný) 8001 MB ( 8001 MB volných)
Místo bez oddílů 2236 MB

ENTER=Nainstalovat C=Vytvořit oddíl F3=Konec
```



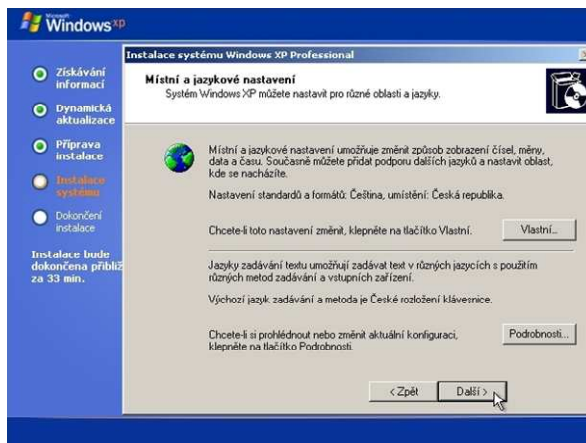
Stejným způsobem přidělíme zbylé volné místo druhému oddílu (disku D). V případě potřeby smažeme existující oddíl klávesou **D**. V instalaci pokračujeme vybráním oddílu, do kterého chceme nainstalovat operační systém (v našem případě oddíl C) a potvrdíme klávesou **Enter**.



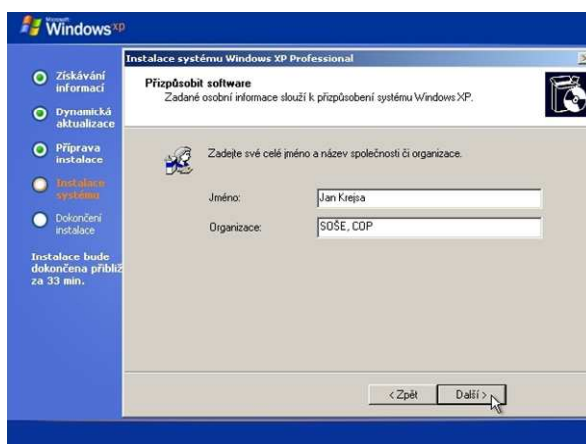
Nyní jsme informováni o tom, že vybraný oddíl není naformátovaný. Formátování provedeme vybráním jedné z nabízených možností a potvrdíme klávesou **Enter**.



Dále probíhá formátování zvoleného oddílu a kopírování souborů do instalační složky



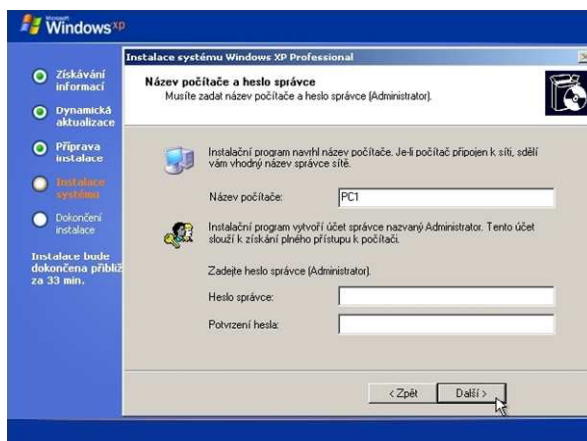
Po úspěšném zkopírování souborů nám zobrazí instalační program okno místního a jazykového nastavení. Obvykle není potřeba do nastavení zasahovat a pokračujeme stiskem tlačítka **Další**.



Nyní zadáme naše jméno, popřípadě jméno organizace.



Dále pokračujeme zadáním licenčního čísla, které nás opravňuje k instalaci operačního systému Windows XP Professional.



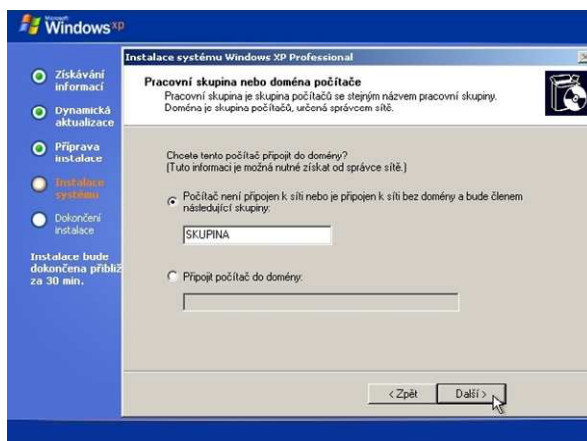
Zadáme jméno počítače a heslo správce. Pokud necháme heslo nevyplněné, nebude po nás při startu operačního systému vyžadováno a dojde automaticky k přihlášení jediného uživatele systému. Pokud heslo zadáme, budeme muset pro přihlášení vždy vybrat uživatele a popřípadě zadat jeho heslo.



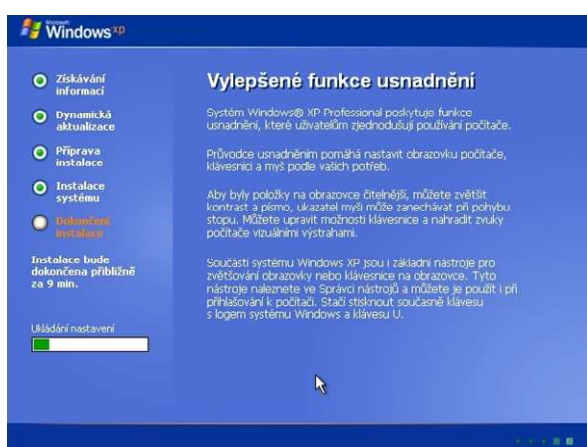
Překontrolujeme a případně upravíme nastavení data, času a časového pásma.



Při instalaci sítě máme možnost konfigurovat síťové karty. Vybereme typickou konfiguraci nebo vlastní, kde bychom museli nastavit ručně IP adresu síťové karty. V našem případě ponecháme typické nastavení.



Nyní rozhodneme, jestli počítač připojíme do domény nebo nikoliv. Pro naši ukázkou ponecháme výchozí volbu – počítač bude součástí pracovní skupiny. Připojení počítače do domény může provést pouze její správce, popřípadě na nás může delegovat oprávnění. Lze jej také provést i dodatečně přímo z operačního systému.



Instalátor již má potřebné informace a přibližně během dvaceti minut provede instalaci operačního systému Windows XP Professional. Tím je celá instalace dokončena a po restartu počítače je operační systém připraven k užívání.

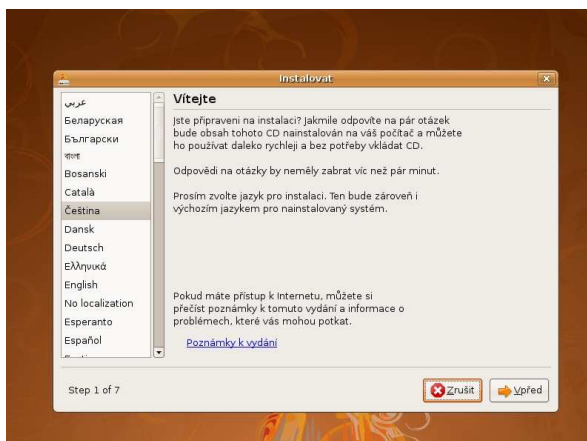
Příloha 3 – Instalace operačního systému Ubuntu



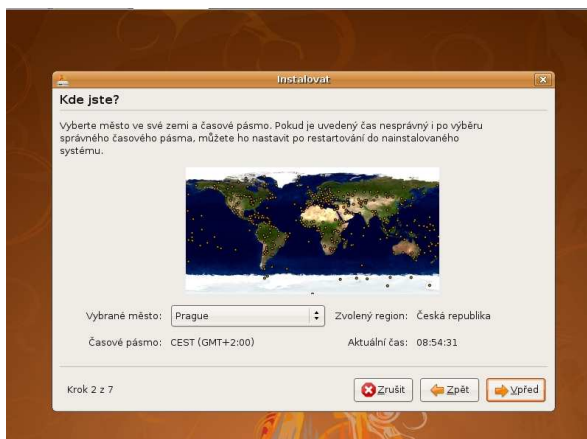
Vložíme instalační disk Ubuntu do CD mechaniky, nebo připojíme ISO obraz instalačního média. Po zapnutí počítače dojde ke spuštění instalačního programu operačního systému Ubuntu. Na úvodní obrazovce musíme vybrat jazyk, kterým s námi bude Ubuntu komunikovat. Pokud tak neučiníme do 30 sekund, dojde k automatickému spuštění demonstračního operačního systému Ubuntu přímo z disku CD-ROM.



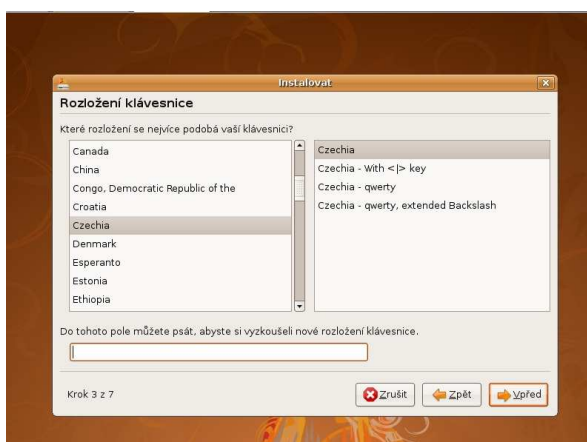
Vybereme položku Nainstalovat Ubuntu a potvrdíme ji klávesou **Enter**. Poté dojde k zavedení jádra operačního systému linux a spuštění instalátoru.



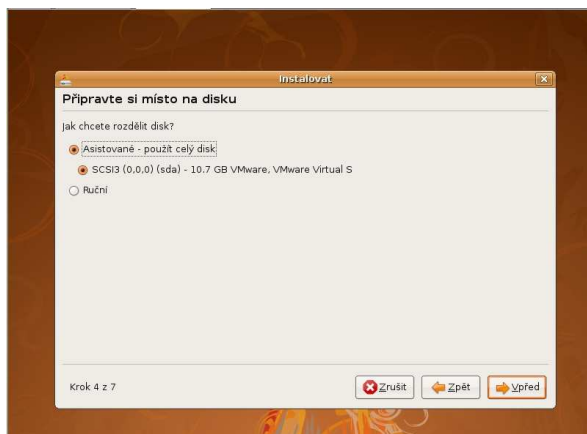
Na této obrazovce jsme přivítáni instalátorem a máme možnost ještě jednou vybrat jazyk, který bude Ubuntu používat. Volbu jazyka potvrdíme tlačítkem **Vpřed**.



Překontrolujeme nastavení regionu a časového pásma.



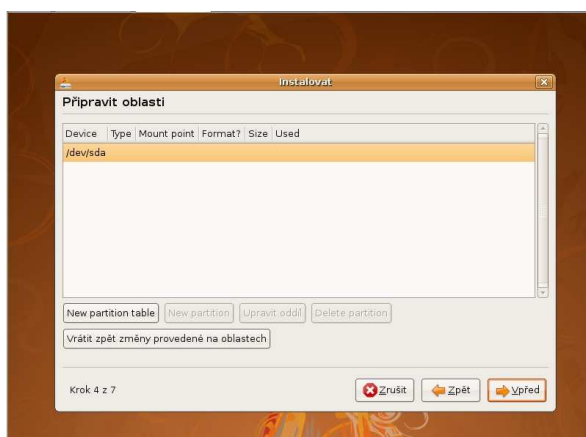
Pokračujeme volbou rozložení klávesnice. Výchozí nastavení české klávesnice bude zřejmě vyhovovat většině uživatelů. Velmi příjemnou pomůckou pro vybrání požadovaného rozložení klávesnice, je políčko, ve kterém můžeme psaní vyzkoušet.



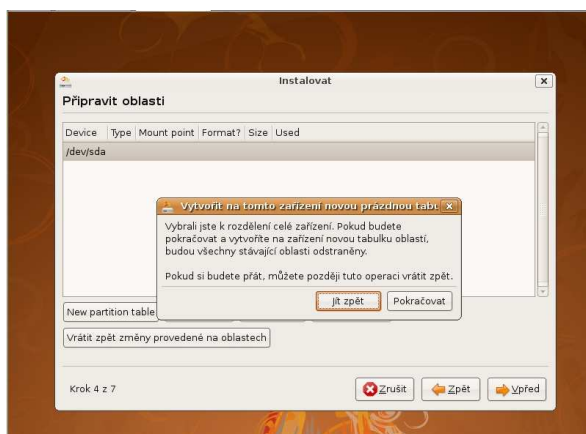
Čtvrtým krokem instalace je příprava pevného disku. Výběrem první možnosti (Asistované) ponecháme přípravu a rozdělení disku na instalátoru. Pokud zvolíme druhou možnost (Ruční), instalátor nám umožní připravit disk podle našeho uvážení. Tato možnost je určena spíše zkušenějším uživatelům.



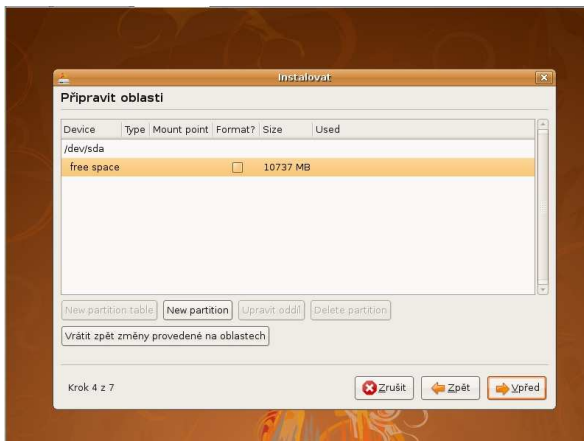
Ruční konfigurace je určena zkušeným uživatelům, ale zato nabízí více možností nastavení pevných disků.



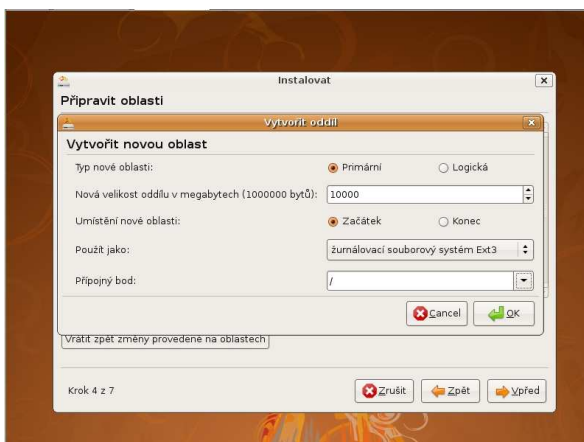
V naší ukázce máme prázdný disk, na kterém musíme vytvořit příslušné oddíly.



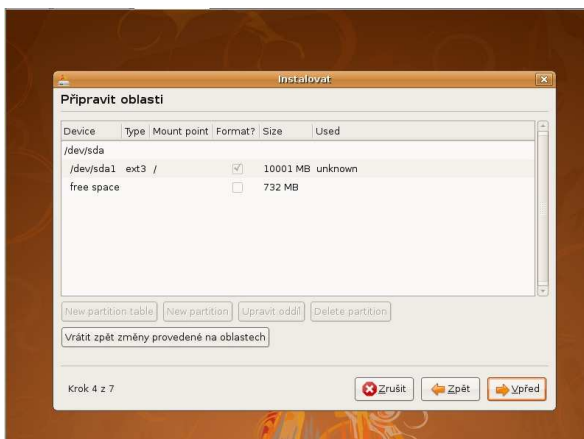
Kliknutím na tlačítko **New partition table** vytvoříme na disku novou tabulku oblastí. Informační okno nás upozorňuje na případné odstranění starých oblastí disku – zvolíme **Pokračovat**.



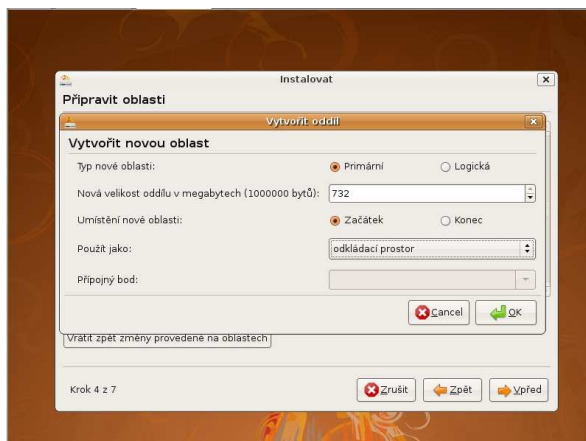
Kliknutím na tlačítko **New partition** vytvoříme první oddíl na disku.



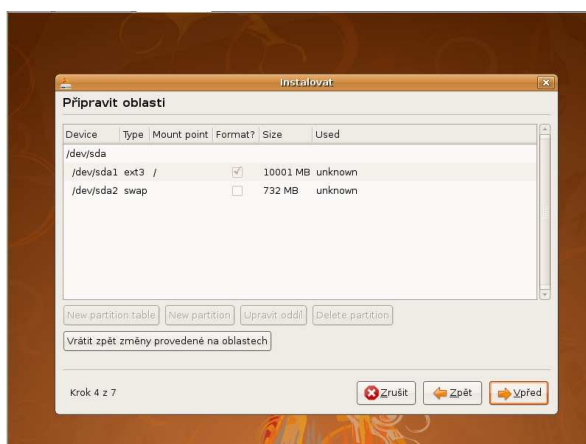
První oddíl bude sloužit pro samotný systém. Tento oddíl se označuje jako /. Doporučená velikost oddílu je alespoň 10 GB. Jako souborový systém zvolíme **ext3**. V položce **Přípojný bod** musíme nastavit znak /. Vytvoření oddílu potvrdíme tlačítkem **OK**.



Ve zbylém volném místě vytvoříme odkládací oddíl (swap).



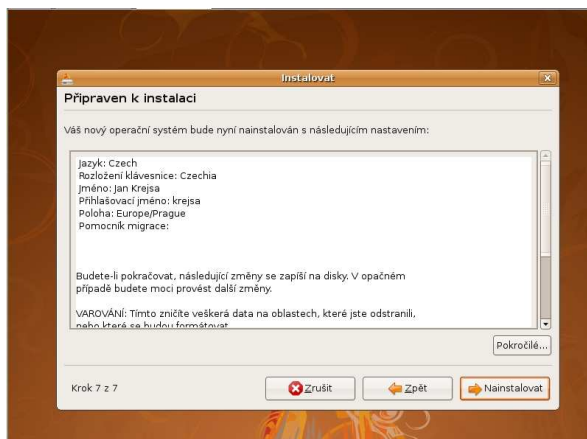
Odkládací prostor musí mít minimálně 256 MB, ale obecně se doporučuje dvojnásobek velikosti operační paměti. V políčku **Použit jako** vybereme z nabízených **odkládací prostor**. Vytvoření oddílu potvrdíme tlačítkem **OK**.



Pokud jsme spokojeni s rozdělením disku, pokračujeme v instalaci kliknutím na tlačítko **Vpřed**.



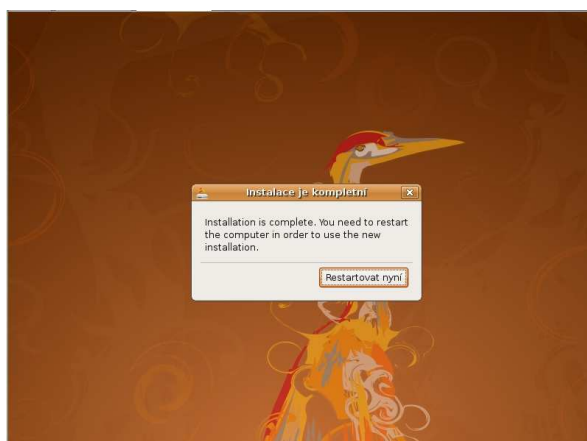
Otázkou „Kdo jste?“ nás průvodce instalací vyzývá k zadání našeho jména. Další položkou, kterou musíme vyplnit, je uživatelské jméno a heslo pro přihlášení do systému. Jako poslední zadáme název počítače.



Na této obrazovce vidíme přehled námi zadaných nastavení. Pokud již nechceme nic měnit, klikneme na tlačítko **Nainstalovat** a tím zahájíme samotnou instalaci.



Počkáme, než instalátor dokončí instalaci.

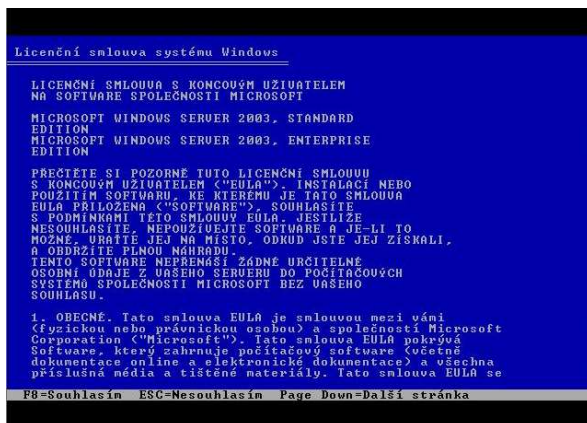


Instalace je hotova a tlačítkem **Restartovat nyní** potvrdíme restartování počítače. Tím je operační systém nainstalován a připraven k užívání.

Příloha 4 – Instalace operačního systému Windows Server 2003



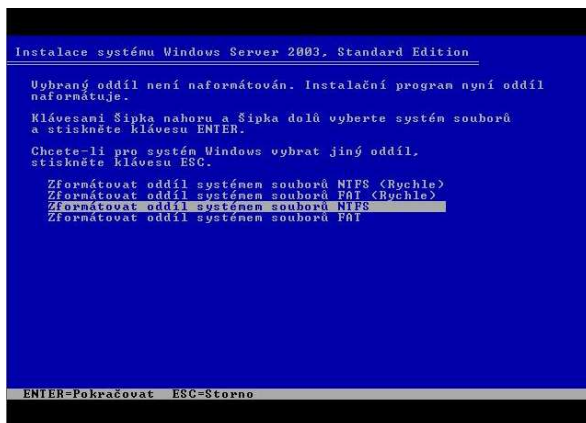
Vložíme instalační disk Windows Server 2003 do CD mechaniky, nebo připojíme ISO obraz instalačního média. Po zapnutí počítače dojde ke spuštění instalačního programu operačního systému. Jakmile se načtou všechny potřebné komponenty instalátoru, potvrdíme klávesou **Enter** spuštění instalace.



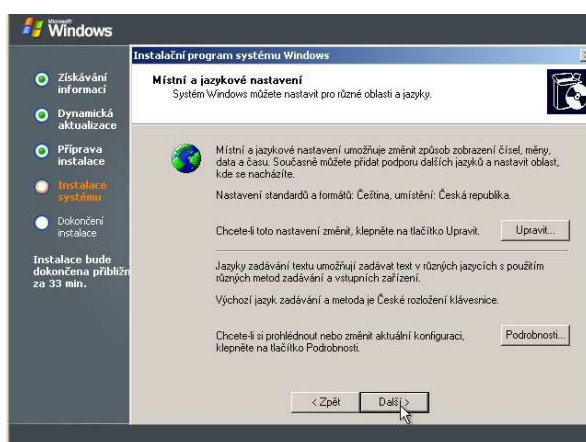
Po té co si přečteme licenční ujednání, je odsouhlasíme klávesou **F8**.



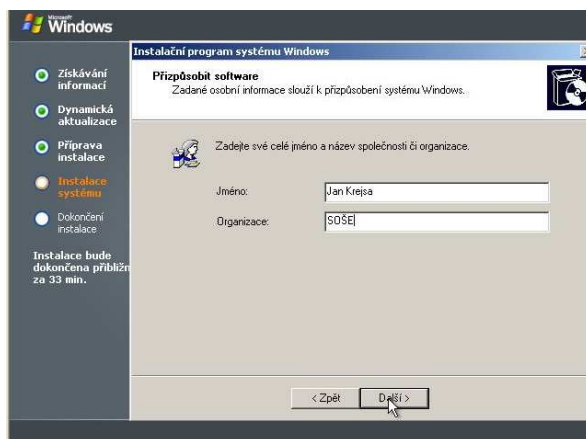
Nyní máme možnost rozdělit pevný disk na více oddílů. Pokud nechceme disk rozdělit, klávesou **Enter** můžeme spustit instalaci. Tím automaticky dojde k vytvoření jednoho oddílu přes celý disk a následnému naformátování.



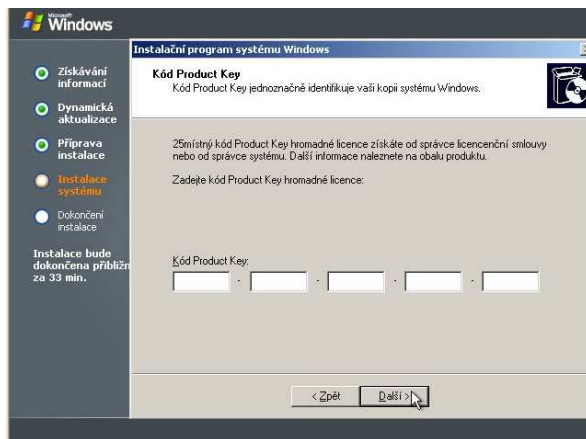
Nyní jsme informováni o tom, že vybraný oddíl není naformátovaný. Formátování provedeme vybráním jedné z nabízených možností a potvrdíme klávesou **Enter**.



Po úspěšném zformátování disku a zkopírování souborů nám zobrazí instalační program okno místního a jazykového nastavení. Obvykle není potřeba do nastavení zasahovat a pokračujeme stiskem tlačítka **Další**.



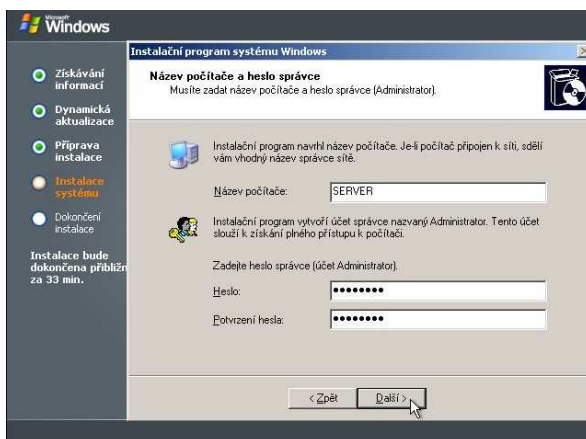
Nyní zadáme naše jméno, popřípadě jméno organizace.



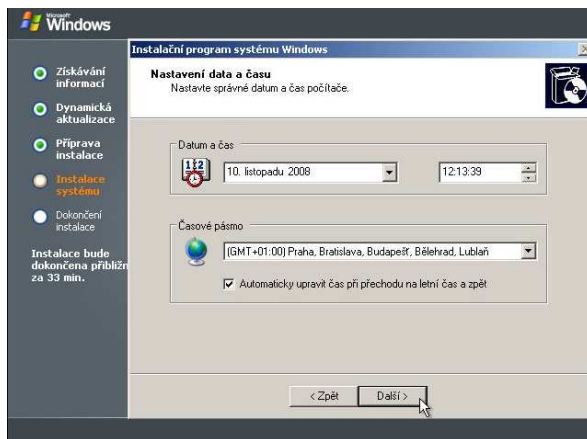
Dále pokračujeme zadáním licenčního čísla, které nás opravňuje k instalaci operačního systému Windows Server 2003.



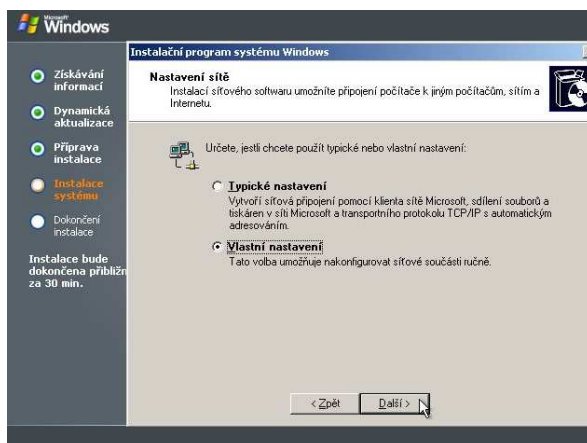
Vybereme způsob správy licencí, který chceme používat.



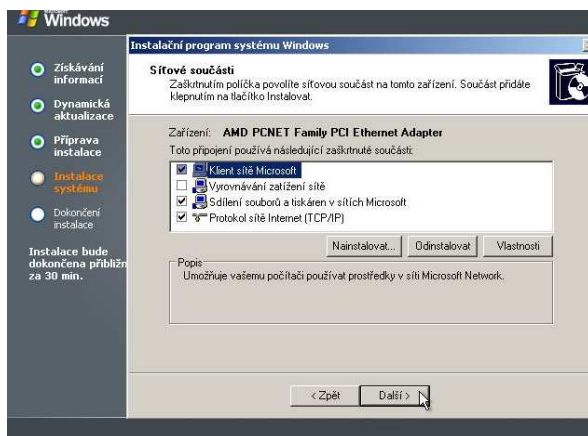
Zadáme jméno počítače a heslo správce.



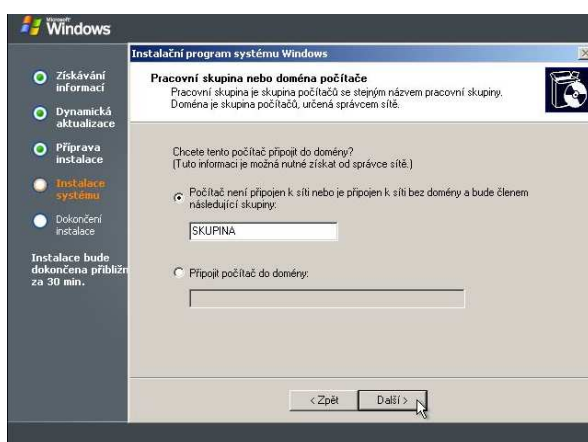
Překontrolujeme a případně upravíme nastavení data, času a časového pásma.



Při instalaci sítě máme možnost konfigurovat síťové karty. Vybereme vlastní nastavení, kde nastavit ručně nastavíme IP adresu síťové karty.



Zde zvolíme, jaké součásti bude připojení využívat, popřípadě nastavíme IP adresu serveru.



Nyní rozhodneme, jestli počítač připojíme do domény nebo nikoliv. Pro naši ukázkou ponecháme výchozí volbu – počítač bude součástí pracovní skupiny.

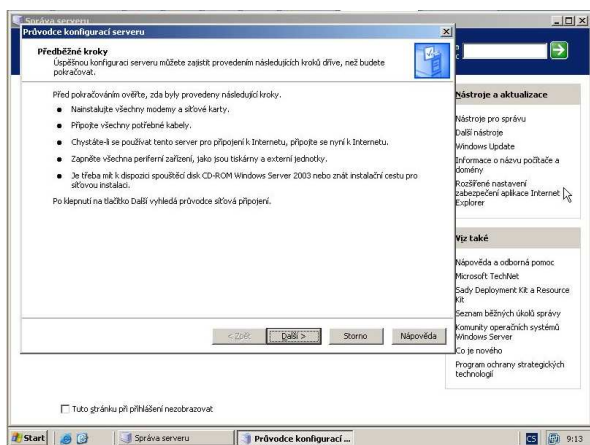


Po stisknutí tlačítka **Další** vyčkáme na dokončení instalace operačního systému Windows Server 2003.

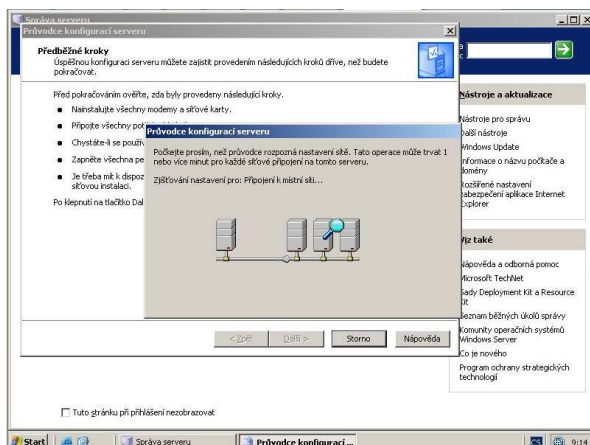
Příloha 5 – Konfigurace Windows Server 2003



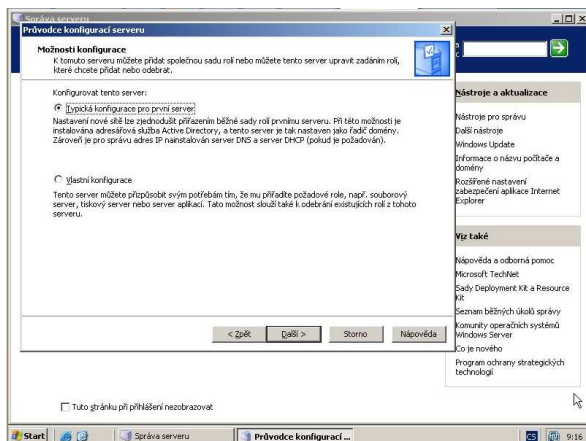
Kliknutím na ikonku **Přidat** nebo **Odebrat** roli spustíme **Průvodce konfigurací serveru**.



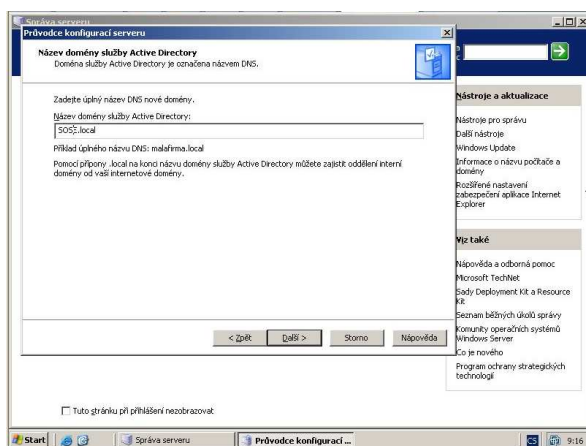
Poté co si přečteme a provedeme **předběžné kroky**, tlačítkem **Další** postoupíme na další obrazovku.



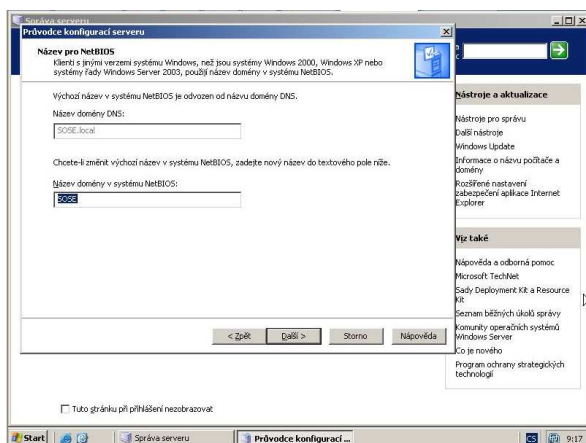
Průvodce rozpozná nastavení sítě.



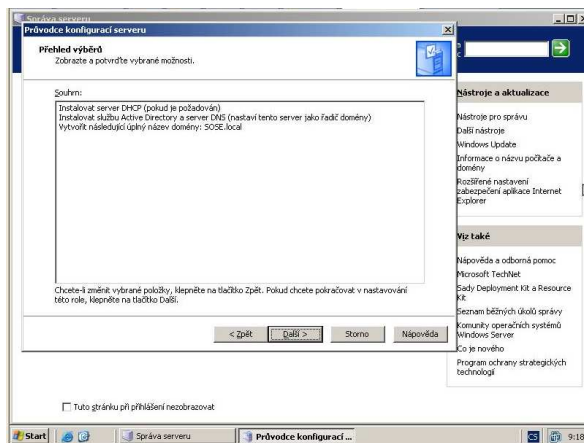
Nyní nám průvodce nabízí na výběr ze dvou možností. První z nich je **Typická konfigurace pro první server**. Tato volba nám nabízí zjednodušenou instalaci prvního serveru v síti. Pokud ji zvolíme, nainstaluje se nám služba Active Directory a sever bude nastaven jako řadič domény. Dále se nám nainstaluje server DHCP a DNS, který je nezbytný pro chod Active Directory. Volba **Vlastní konfigurace** nám umožní přizpůsobit server našim potřebám a určit, které role bude server vykonávat. Ponecháme vybranou první možnost a stiskneme tlačítko **Další**.



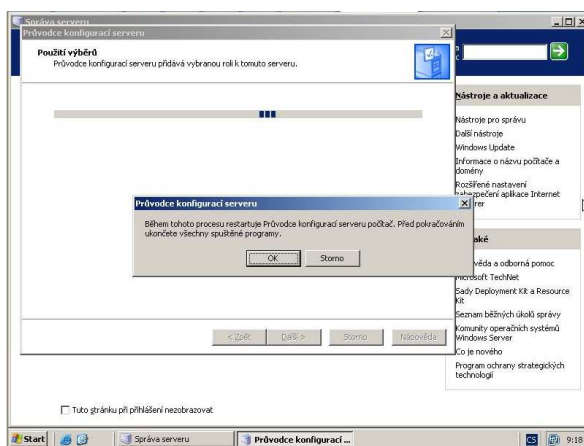
Nyní zadáme úplný název domény.



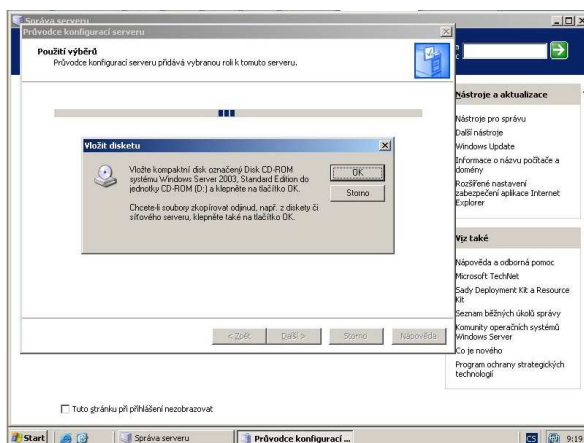
Tato obrazovka nám umožní upravit název domény pro rozhraní NetBIOS, které je zde podporováno z důvodů zpětné kompatibility se staršími systémy.



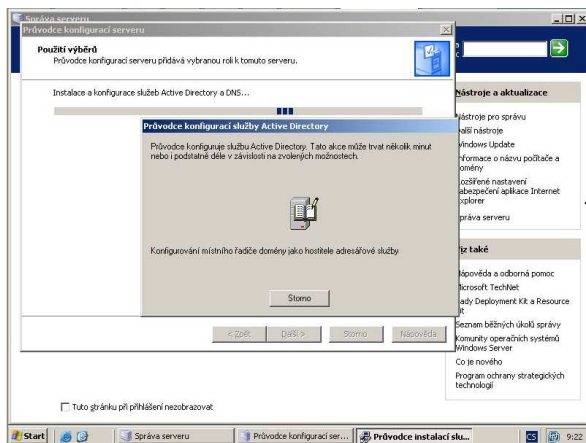
V okně vidíme přehled funkcí, které budou serveru přidány. V našem případě se nainstaluje služba DHCP, pro dynamické přidělování IP adres klientům, služba DNS a doména Active Directory. Pokud souhlasíme s uvedenou konfigurací, stiskneme tlačítko **Další**.



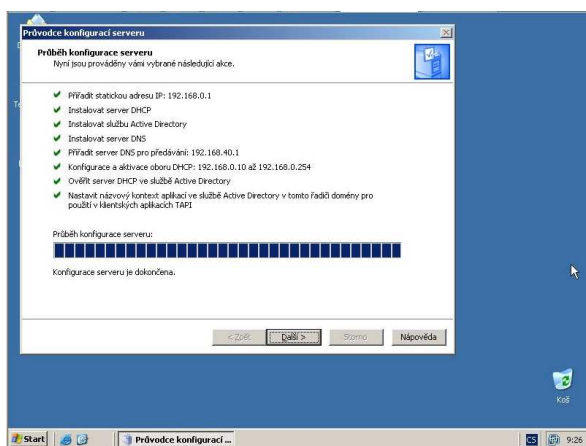
Pokud možno ukončíme všechny spuštěné aplikace a pomocí tlačítka **OK** potvrdíme hlášení.



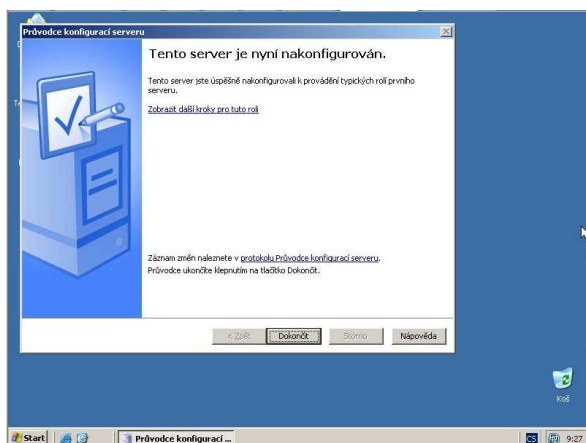
Tímto hlášením jsme vyzváni k vložení instalačního disku Windows Server 2003.



Průvodce nyní instaluje všechny potřebné služby.



Po restartu serveru a přihlášení do systému instalátor dokončuje konfiguraci serveru.



Kliknutím na tlačítko **Dokončit**, potvrdíme informaci o úspěšné instalaci služeb.



Nyní již server vykonává roli doménového řadiče, DHCP a DNS serveru. V okně **Správa serveru** vidíme všechny role, pro které byl server již nakonfigurován.