

SOFTWARE INFRASTRUCTURE AS A CONTENT OF EDUCATION

Milan KLEMENT - Jan KUBRICKÝ

Abstract: The article treats the role of a new item in the developpement of local computer networks. It describes possible modes of optimization of the hardware and software infrastructures of a local computer network based on Microsoft technology.

Key words: network infrastructure, hardware, software, service provided by a computer network, ESX server, Microsoft.

SOFTWAREOVÁ INFRASTRUKTURA JAKO OBSAH VZDĚLÁVÁNÍ

Resumé: Článek se zabývá úlohou nového prvku ve vývoji lokálních počítačových sítí. Popisuje možné způsoby optimalizace hardwarové a softwarové infrastruktury lokálních počítačových sítí postavených na platformě Microsoft.

Klíčová slova: síťová infrastruktura, hardware, software, služby počítačové sítě, ESX server, Microsoft.

1 Úvod

Vzdělávání studentů učitelství informační výchovy v oblasti počítačových sítí je podmíněno rozsáhlým souborem znalostí a dovedností, jejichž osvojení samotné výuce v této problematice předchází. Z tohoto důvodu můžeme vzdělávání v oblasti počítačových sítí právem označit v rámci aplikované informatiky nadřazené, protože v sobě zahrnuje soubory znalostí a dovedností dříve nabytých a obohacuje je dále o další nezbytné poznatky, které se prostřednictvím příslušné výuky mění na znalosti a dovednosti vztahující se již přímo k počítačovým sítím. Tato skutečnost činí z této oblasti aplikované informatiky velmi náročnou a zároveň precizní záležitost.

Na PdF UP v Olomouci se studenti informační výchovy připravují na práci s počítačovými sítěmi zejména v předmětu *Hardwarová a Softwarová konfigurace PC*. V dalším textu se zaměříme na obsah přímo vztahovaný k problematice počítačových sítí a též modernizace, vedoucí k jeho inovaci v prostředí technického hlediska (hardware a software). Prozkoumáme možnosti zefektivnění provozu a údržby počítačových sítí, a uvedeme základní výhody modernizace počítačové sítě vztaheny na infrastrukturu v rámci PdF UP v Olomouci.

2 Počítačové sítě

Počítačové sítě doznaly v průběhu času mnoho změn, od jednoduchých metalických spojení pracujících na principu pevného spojení

počítačů pomocí vodivých médií, přes moderní mikrovlnné pásmo 2,4 GH, které se označuje jako standard IEEE 802.11b - modulace DSSS – WiFi až po optické nebo laserové přenosové systémy.

Základem každé počítačové sítě ovšem není pouze síťová infrastruktura (kabeláž, přenosové pásmo apod.), ale především poskytované služby klientům a správcům této sítě (1, str. 110).

Existuje celá řada přístupů a postupů jak zabezpečovat provoz služeb počítačové sítě a to především formou provozu různých operačních systémů a jejich nástaveb. Dá se zjednodušeně říci, že v současné době se prosazují především tři základní přístupy ke konstrukci a struktuře počítačových sítí a jejich služeb (2. str. 232):

- a) Použití technologie LINUX popřípadě UNIX. Použitím síťových operačních systémů postavených na těchto platformách je možné vytvořit síťovou infrastrukturu bez výrazných nároků na hardware. Také pořizovací ceny software, především při použití systému LINUX, jsou nižší. Nevýhodou tohoto řešení jsou vyšší nároky na konfiguraci celé struktury a také vyšší nároky na znalosti a schopnosti správce takovéto sítě.
- b) Použití počítačových sítí postavených na technologii Microsoft. Pokud je použita tato technologie je nutné nasadit jeden nebo více MS Windows 2000 nebo 2003 serverů. Hardwarové nároky těchto síťových

operačních systémů jsou znatelně vyšší než při použití technologie LINUX či UNIX (například při požití sestavení FreeBSD apod.). Nezanedbatelný fakt je také skutečnost, že všechny systémy firmy Microsoft jsou licencovány a tudíž je nutné uvolnění dostatečného objemu finančních prostředků pro nákup licencí. Nicméně je možné nakupovat licence v rámci programu SELECT nebo v rámci programu SELECT AE (Academic Edition) kdy cena jedné licence pro síťový operační systém MS Windows 2003 server Standard dosahuje částky 2 235,- Kč. Tento licenční program mohou prostřednictvím distributorů MS software používat i školská zařízení, která jinak nemají dostatečný počet pracovních stanic pro zařazení do programu SELECT. Výhodou použití této technologie je rychlá a přehledná správa takového počítačové sítě bez nutnosti rozsáhlých znalostí v oblasti správy počítačových sítí.

- c) Použití kombinace technologií LINUX a Microsoft. Jedná se o technologii virtualizace hardwarových serverů pomocí technologie VMWare ESX serveru. ESX server je softwarové řešení postavené na technologii LINUX (konkrétně sestavení RedHat), které umožňuje emulaci jednotlivých serverů, které jsou nutné pro zajištění spolehlivosti a dostupnosti služeb počítačové sítě. Jednotlivé virtuální stroje (Virtual Machine) běžící na této virtualizační vrstvě mohou být provozovány na jakékoliv technologii bez výraznějších hardwarových nároků. Výhodou tohoto řešení je především hardwarová nenáročnost a možnost flexibilního rozšiřování počtu služeb bez nutnosti zakupování nových hardwarových serverů.

3 Typické služby počítačové sítě

Pro potřeby dalšího textu je nutné předpokládat, že typová počítačová síť využívá jak operačních systémů LINUX tak MS Windows. Dále předpokládejme, že se jedná o školní nebo firemní počítačovou síť o 50 - 100 klientských pracovních stanicích (nižší počet než 50 pracovních stanic je pro toto řešení neekonomický). Posledním předpokladem je fakt, že pro centrální správu hesel a přístupů (LDAP systém) je využívána technologie MS Active Directory.

Takováto počítačová síť by tedy měla zabezpečovat zejména tyto služby a jim příslušné servery (2. str. 58):

- a) Primární řadič Active Directory (infrastruktura a LDAP). Tento server zajišťuje provoz celé doménové struktury sítě včetně bezpečnostní politiky realizované pomocí GPO (Group Policy). Dále je součástí tohoto serveru (vyplývá to z architektury AD) DNS server (Domain Name Server) a DHCP server.
- b) Sekundární řadič Active Directory. Tento server zajišťuje provoz celé doménové struktury při výpadku či úpravách primárního řadiče (zajišťovat by měl především: sekundární AD, sekundární DNS a záložní DHCP server).
- c) MS WSUS server. Jelikož drtivá většina klientských počítačů je provozována na platformě operačních systémů firmy Microsoft (Windows 98, Windows Me, Windows 2000, Windows XP a Windows Vista) je možné nainstalovat tuto službu pro automatické aktualizace těchto operačních systémů a software firmy Microsoft.
- d) Terminálový server. Tato technologie umožňuje nasazení tzv. tenkých klientů (thin clients) nebo centralizování administrátorského přístupu do počítačové sítě. Při použití technologie tenkých klientů je možné snížit náklady spojené s nákupem a provozem výpočetní techniky až o jednu polovinu.
- e) Antivirový server a firewall. Pokud má počítačová síť zajišťovat všechny potřebné služby s patřičnou spolehlivostí a úrovní ochrany uživatelských dat, je nutné přejít od politiky lokálních antivirových programů k centrální správě. Tento provoz v dnešní době umožňují téměř všechny antivirové programy a výrazně se tak snižují náklady na pořízení patřičného počtu licencí.
- f) File nebo disk server. Síťové odkladiště je základním prvkem ochrany uživatelských dat, které ale zároveň zvyšují nároky na diskovou a přenosovou kapacitu celé sítě. Ve spolupráci s LDAP systémem je možné vytvořit velmi sofistikovaný systém stromové struktury, který umožňuje rychlý a efektivní přenos informací a dokumentů v rámci lokální, ale i mezilehlé sítě.
- g) MS SQL server. Tento server zajišťuje provoz a správu všech databázových systémů či aplikací, které jsou nutné pro

zajištění funkčnosti firmy či školy na poli ekonomiky, managementu, knihovních služeb, DMS systémů apod.

- h) MS Exchange server. Nedílnou součástí moderní komunikace je i poštovní server. Zajištění této služby mimo danou instituci (freemaily apod.) vede v drtivé většině případů k výpadkům při přijímání či doručování elektronické pošty.
- i) Aplikační server. Většina firem či škol provozuje své webové stránky. Pro rychlo a snadnou úpravu je možné bez větších potíží provozovat vlastní www server, který je možné využívat i pro celou řadu interních informačních kanálů.
- j) Testovací farmy. Pod tento typ služby můžeme zahrnout široké spektrum služeb či technologií, které jsou specifické pro danou školskou či firemní instituci.

Je samozřejmé, že výčet všech typů služeb a serverů není konečný, a jistě by se našla celá řada dalších (3, str. 521). Nicméně pokusili jsme se vyjmenovat ty nejdůležitější s ohledem

na zajištění homogenity a funkčnosti informační infrastruktury, a praktičnosti užití na školách.

4 Optimalizace Hardwarové vrstvy počítačové sítě

Je známé pravidlo správců počítačových sítí: „co služba to hardwarový server“ (3, str. 158). Toto pravidlo má své opodstatnění, protože při výpadku serveru, na kterém je dislokováno více služeb může dojít k destabilizaci celé počítačové sítě a tím k zamezení poskytování jednotlivých služeb klientům.

Pokud bychom se této základní poučky přidržel, byla by výše uvedená počítačová síť provozována na 10 hardwarových serverech. Nicméně realita umožňuje některé služby sdružovat na jednom serveru i se zabezpečením požadované spolehlivosti a dostupnosti. Při použití tohoto pravidla je možné počet hardwarových serverů redukovat na konečné číslo 5). Přehled sloučených služeb uvádí následující tabulka:

Hardwarový server č.	Služba 1	Služba 2	Služba 3	Služba 4
1	primární AD	DNS1	DHCP	
2	sekundární AD	DNS2	záložní DHCP	Antivir server
3	MS SQL	WSUS	WWW server	
4	File server	Terminal server		
5	MS Exchange	Testovací farma		

Tabulka č. 1: Optimalizace rozložení služeb na jednotlivé servery

Uvedené rozložení služeb na jednotlivé servery je možné vysledovat dle příslušných RFC a dle doporučení Microsoft Knowledge Base.

Vychází také z autorových několikaletých zkušeností s provozem tohoto typu počítačové sítě, kdy se tato popsána optimalizace rozložení zátěže společně s využitím popsaných nových technologií pro zajištění provozu služeb počítačové sítě v praxi plně osvědčila.

Pro úplnost uvádíme, že současná optimalizovaná síť zahrnuje celkem 152 klientských stanic (rozložených do 7 počítačových učeben a počítačových místností a 42 tenkých klientů (10 pro zaměstnance a 32 pro studenty). Systém je provozován na 8 virtualizovaných serverech a 2 fyzických terminálových serverech.

Hardwarovou vrstvu serverů tvoří 2 fyzické servery, na kterých je instalována vizualizační vrstva ESX, další 2 fyzické servery na kterých jsou provozovány terminálové servery (celková kapacita těchto serverů je 100 tenkých klientů – plán rozvoje pro rok 2007). Odkladiště dat je realizováno pomocí diskového pole SAN o kapacitě 6 TB. Celková kapacita této infrastruktury je 1000 pracovních stanic a 100 tenkých klientů což představuje 100% objemu výpočetní techniky provozované v rámci PdF UP Olomouc. Tohoto objemu bude dosaženo v letech 2007 a 2008 postupným včleněním všech počítačů dislokovaných na PdF UP Olomouc do této infrastruktury.

5 Závěr

Masivní rozvoj počítačových sítí vede k rozšiřování poskytovaných služeb a to jak klientům, tak i správcům. Objem poskytovaných služeb je závislý na hardwarové a softwarové infrastruktuře dané počítačové síti. Z tohoto důvodu je nutné, aby se správci těchto sítí stále častěji zamýšleli nad optimalizací této infrastruktury, a tak se vyvarovaly některým nepříznivým dopadům na finanční zátěž s tímto spojenou.

Vhodným rozložením zátěže na jednotlivé servery či použitím technologie virtualizace je možné docílit vysoké spolehlivosti a dostupnosti síťových služeb bez nutnosti vynakládání vysokých finančních částek za hardware či software. Jedna z výhod, která naprosto předurčuje směr, kterým též inovovat obsah výuky.

Jak již bylo v úvodu řečeno, z pohledu vzdělávání učitelů je patrné, že se jedná o velmi náročnou a zároveň precizní oblast. Hledáme tak stále nové možnosti a cesty, jakými v tomto ohledu vzdělávání budoucím pedagogům zjednodušit, zefektivnit a inovovat takovým způsobem, který koresponduje s těmi nejpodstatnějšími výhodami přinášejícími do praxe nejvíce prosperity.

5 Literatura

- (1) KLEMENT, M. *Výpočetní technika - software a hardware*. 1. vyd. Olomouc : Vydavatelství UP Olomouc, 2002. ISBN 80-244-4012-6.
- (2) MALINA, P. *Microsoft Windows Server 2003*. 1. vyd. Brno : Computer Press, 2006. ISBN 80-251-1096-6.
- (3) KABELOVÁ, A. Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS. 3. aktualiz.

a rozš. vyd. Praha : Computer Press, 2002. ISBN: 80-7226-675-6.

- (4) AMINI, R. *How to cheat at designing security for a Windows server 2003 network*. Rockland : Syngress, 2006. ISBN 1-59749-243-4.

- (5) BERKA, M. *Bezpečná počítačová síť* [CD-ROM]. Praha : Dashöfer, 2004. ISSN 1801-8033.

- (6) LANGER, A. *Analysis and design of information systéme*. London : Springer, 2008. ISBN 978-1-84628-654-4.

- (7) PRICE, B. *Active Directory : optimální postupy a řešení problémů*. Brno : CP Books, 2005. ISBN 80-251-0602-0.

- (8) TVRDÍKOVÁ, M. *Aplikace moderních informačních technologií v řízení firmy : nástroje ke zvyšování kvality informačních systémů*. Praha : Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2728-8.

PhDr. Milan Klement, Ph.D.

Katedra technické a informační výchovy

Pedagogická fakulta UP

Žižkovo nám. č. 5, 771 40

Olomouc, ČR

Tel: 058/ 5635811

E-mail: milan.klement@upol.cz

Www pracoviště: www.kteiv.upol.cz

Mgr. Jan Kubrický

Katedra technické a informační výchovy

Pedagogická fakulta UP

Žižkovo nám. č. 5

771 40 Olomouc, ČR

Tel: 058/ 5635819

E-mail: jankubricky@seznam.cz

Www pracoviště: www.kteiv.upol.cz