

TERMINÁLOVÁ SÍŤ JAKO ŘEŠENÍ INFRASTRUKTURY PRO PODPORU VÝUKY

Ludmila KUNDEROVÁ - Arnošt MOTYČKA - Patrik SERAFINOVÍČ

Učebna tvořená terminálovými pracovišti řízenými centrálním terminálovým serverem, který slouží také jako aplikační server, je netradičním řešením infrastruktury pro podporu výuky. Jeho hlavní předností je především zvýšení bezpečnosti provozu, zefektivnění práce systémového správce a také úspory energetické. Vhodnou konfigurací a instalací SW podpor lze vytvořit uživatelsky přívětivé prostředí, ve kterém mohou uživatelé zcela transparentně pracovat s aplikacemi různých systémových platforem.

Úvod

V projektech a zadáních řešících podporu výuky elektronickými prostředky se pozornost řešitelů zaměřuje převážně na aplikační vybavení. Existence spolehlivých a výkonných souborových serverů, uživatelských koncových pracovišť a univerzitních lokálních sítí je považována za samozřejmost. Nicméně bez této infrastruktury není možné plánovat a navrhovat žádné rozvojové projekty, neboť by jejich cíle byly jen stěží dosažitelné.

Pokud se investuje do technologické infrastruktury, zpravidla se pouze inovují stávající zařízení novějšími zařízeními obdobného typu, ale s vyššími technickými parametry poměřujícími operační rychlost a paměťovou kapacitu. Budovat výuková prostředí nového typu, která by mohla přinést nové možnosti a výhody jak z hlediska koncových uživatelů, tak i z hlediska provozu a systémové správy, není příliš obvyklé.

Projekt Fondu rozvoje vysokých škol 2005 číslo 1013/2005/A/c s názvem „Studovna s nepřetržitým provozem“ se touto problematikou zabývá. Jeho cílem bylo integrovat do systému počítačových studoven a učeben MZLU v Brně studovnu tvořenou terminálovou sítí koncových zařízení typu tenký klient řízenou výkonným serverem, který je hostitelským serverem aplikačním a souborovým. Celý komplex terminálů a serveru je řešen jako dedikovaná podsíť připojená k páteřnímu segmentu univerzitní lokální sítě.

Infrastruktura podporující výuku

Výukové procesy, zvláště na školách technického nebo ekonomického zaměření, jsou zpravidla přímo či nepřímo závislé na elektronické infrastruktuře. Jedná se jak o přednáškovou část výuky, kdy přednášející používá nezbytné doprovodné slidy, multimediální prostředky nebo přibližuje studentům příslušnou problematiku on-line demonstracemi, apod. Ještě více se potřeba elektronických technologií projevuje ve studovnách a učebnách, kde studenti na cvičeních, seminářích a v laboratořích pracují na svých úkolech a projektech. Zde je samozřejmým požadavkem nejen dostatečný počet uživatelských stanovišť s přívětivým uživatelským prostředím koncového pracoviště, ale především jeho spolehlivost a dostatečná výkonnost zaručující bezproblémový přístup k požadovaným zdrojům a službám. Všechny tyto požadavky lze zajistit správně zvolenými technickými prostředky a správně prováděnou systémovou správou.

V súčasnosti je obvyklým riešením počítačových učeben, studoven a laboratoří skupina osobných počítačov s vlastnou instaláciou operačného systému (väčšinou triedy MS Windows) a s vlastným aplikačným vybavením. Pokiaľ sú používané centralizované servery, sú to servery datové nikoliv aplikačné. Takové riešenie má výhodu predovšetkým v cenovej dostupnosti osobných počítačov eventuálne ich komponent. Ďalšia výhoda tkvie v pomerne rozšírenom know-how u instalácií, údržby a ďalších úkonov súvisiacich se systémovou správou. Za významnou nevýhodou je nímene treba považovať časovú náročnosť administrácie PC učeben, kedy často vysoce kvalifikovaný personál je nucen procházet mnoha učebnami v rozsáhlých univerzitných areáloch a opakovaně provádět tytéž úkony např. při upgradech operačného systému nebo nainstalovaných aplikácií.

Nejen SW složky osobných počítačov, ale také jejich HW část vyžaduje údržbu a časté upgrade, neboť jednotlivé komponenty zastarávají a provozem se opotřebovávají. Jedná se především o pevný disk, který bývá kritickou komponentou PC hardware.

Ďalším značným rizikom vyplývajícím z řešení počítačových učeben na bázi PC je náchylnost k virovým nákazám. Dopady tohoto rizika ohrožují v častých případech provoz celých univerzitných sítí. Viry napadající software v osobných počítačích, nedostatečně vůči příslušnému viru zabezpečených, se rychle šíří mezi osobními počítači propojenými školní sítí ve studovnách a učebnách. Přitom se mnohdy nejedná o chybu ve výběru antivirového zabezpečení nebo opomenutí aktualizace antivirového SW, ale o infekci novým typem viru, který zatím není dostupnými prostředky rozpoznatelný.

Terminálová učebna

Všechny výše zmiňované problémy počítačových učeben a studoven typu PC, tj.

- časová náročnosť a finanční náklady vynaložené na správu a údržbu PC učeben,
- zranitelnost HW složek (HDD),
- náchylnost k virovým nákazám,

jsou vyloučeny řešením učeben, které jsou tvořeny koncovými uživatelskými pracovišti typu „tenký klient“ řízenými centrálním serverem. Kromě řízení uživatelských terminálů server může zajišťovat:

- správu uživatelů a skupin,
- adresářové služby pro autentizaci uživatelských přístupů,
- aplikační servis
- datový servis
- síťové uživatelské služby:
 - elektronickou poštu,
 - Web server,
 - přenosy souborů,
 - atd.

Některé z výše uvedených služeb mohou být prováděny jiným síťovým serverem způsobem transparentním pro koncového uživatele.

Mezi koncovým uživatelem a terminálovým serverem je poměrně velmi odolný a bezpečný komunikační kanál, neboť terminály tvoří skupinu síťových uzlů připojených přes dedikovaný přepínač k „vnitřnímu“ síťovému rozhraní terminálového serveru. Ďalším síťovým rozhraním je terminálový server propojen s páteřním segmentem univerzitní sítě (viz Obr. 1).

Vývoj

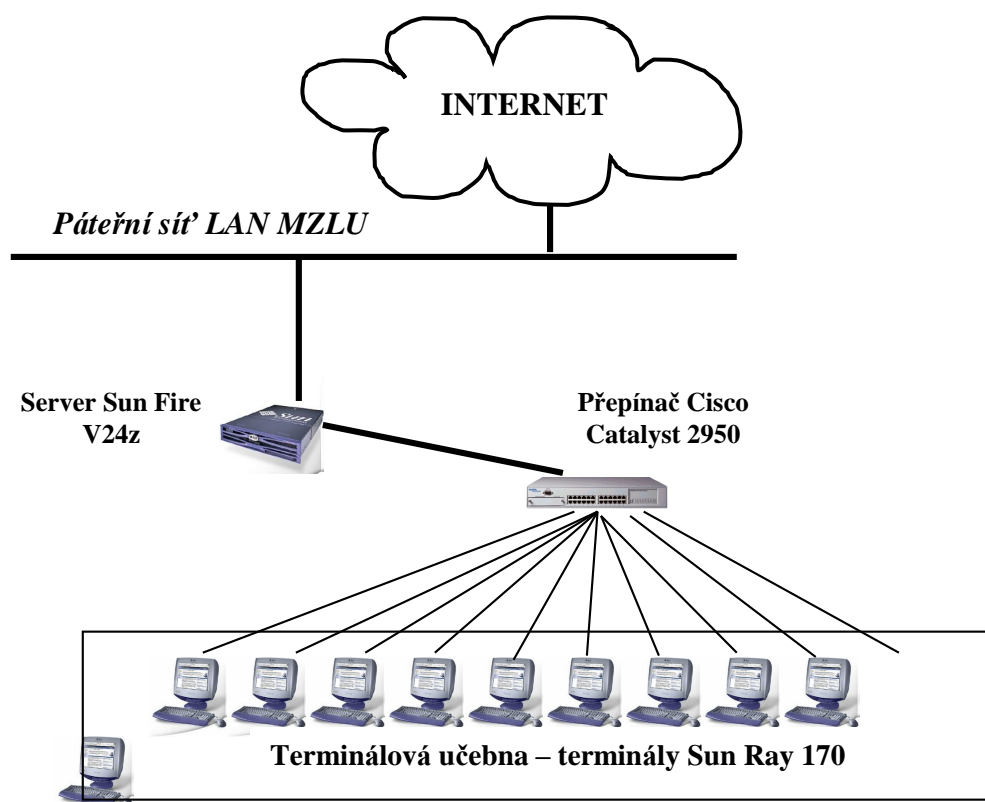
Seriová výroba osobných počítačov započala v 80. letech minulého storočia. Během následujících dvaceti let s rostoucím výkonem jeho výrobní a současně i prodejní cena klesala. Výsledkem je, že na počátku nového tisíciletí zjišťujeme, že osobní počítače pronikly do všech oblastí našich životů a dnes již existuje jen málo domácností bez počítače. Tato situace se pochopitelně týká jen vyspělých ekonomik světa.

Zásadní přednosti osobních počítačů:

- vysoký výkon za přijatelnou pořizovací cenu,
- možnost upgradu a snadného rozšíření,
- vytváří u uživatele (falešný) pocit bezpečí osobních dat, které je umocněno vědomím, že data jsou uložena v počítači, který se obvykle nachází na dohled od uživatele.

Významné nedostatky dnešních osobních počítačů:

- pravděpodobnost havárie a ztráty dat (z mnoha různých důvodů: porucha hardware, porucha software, napadení systému škodlivým softwarem, neopatrnost uživatele, atd.),
- vysoké náklady na správu takových systémů (obzvláště v rozsáhlých sítích),
- nesnadné zajištění bezpečnosti systému a upgradu používaného softwaru,
- nemalé ergonomické a energetické nároky.



Obr. 1 – Schéma řešení

Technologie *tenkých klientů* je známa již od 60. let minulého století, kdy se s úspěchem používala. Jeho rozšířenost nebyla pochopitelně tak výrazná, jako u osobních počítačů. Důvodů bylo mnoho – např. dostupnost nedokonalých služeb, velká náročnost na tehdy nevykonné servery a počítačovou síť a mnohé další. Hlavním důvodem vzniku těchto terminálů však byly nižší náklady na provoz takové sítě a možnost sdílení prostředků. A tyto důvody zůstávají a prohlubují se dodnes.

Proto vznikl tzv. „*Síťový počítač*“, který jako hlavní cíl sleduje snížení nákladů na provoz počítače jako stroje a zvyšování efektivity práce uživatele.

Jaké jsou tedy zásadní výhody a nevýhody terminálové sítě dnes?

Výhody:

- centrální správa uživatelů, softwaru i hardwaru,
- snadný servis (vlastně jen jednoho počítače – serveru), vyšší bezpečnost systémů,
- jednoduchá obsluha klientů (terminálů), jejich mobilita,
- malá energetická a prostorová náročnost.

Nevýhody:

- vyšší pořizovací cena,
- omezený prostor uživatelů v práci se systémem,
- nižší výkon ve srovnání s osobními počítači,
- nemožnost postupného upgrade hardwaru (např. výměna grafické karty v klientovi).

Během posledních zhruba 50 let se rozdíl mezi terminály a osobními počítači stále více zmenšovaly. V dnešní době tak získáváme v tenkém klientovi již téměř plnohodnotný systém

se svými implicitními přednostmi za neporovnatelně nižší ceny než dříve a s mnohem vyšším výkonem.

Aktuální situace

Vhodným produktem v této oblasti dnešní doby je technologie terminálového řešení společnosti Sun Microsystems. Jejich klienti nesou označení Sun Ray – jedná se o zobrazovací jednotku se základním technickým vybavením, které zajistí komunikaci se serverem. Veškeré obrazovky jsou generovány aplikací na serveru (Sun Ray Server), který klientovi vysílá po dedikované síti data a stejně tak přijímá informace ze vstupních zařízení klienta.

Způsobů využití tenkých klientů existuje velké množství a vždy záleží především na povaze organizace, který z nich zvolit. Naprosto průkazným způsobem se s výhodou používají tenci klienti jako hotdesková pracoviště. *Hotdesk* pracoviště nabízí možnost přístupu k informačním zdrojům (email, web, osobní dokumenty, atd.) téměř kdekoliv. Běžně se hotdesky používají v organizacích, kde pracovník není celou pracovní dobu přítomen na svém pracovišti (např. obchodník). Pokud se však zaměstnanec na pracovišti objeví, má možnost na tomto zařízení bez problémů vykonat svou práci a opět hotdesk opustit a uvolnit toto místo dalším svým kolegům. Hotdesk pracoviště jsou tedy velmi levným řešením, které dokáže nahradit běžné kanceláře a šetří nejen tím firmě nemalé náklady. Stejně tak lze tento způsob využití aplikovat na dnes obvyklá veřejná kiosková pracoviště.

Při práci na hotdesku Sun Ray lze s nespornými výhodami použít tzv. *smart kartu*. Jedná se o typický autentizační prvek, který obecně chrání přístup k systémům. Pokud uživatel použije takovou smart kartu, je oprávněn k získání svého prostředí na jakémkoliv Sun Ray hotdesk pracovišti. Vyjmutím smart karty z klienta, aniž by se uživatel odhlásil, technologie tenkých klientů Sun Ray zajistí, že při opětovném vložení karty do klienta se uživatel dostane do takového prostředí, jaké opustil (se všemi spuštěnými aplikacemi a pracovní plochou). Technologie terminálové sítě společnosti Sun Microsystems dokonce umožňují při správné konfiguraci Sun Ray serverů dostupnost osobních prostředí z libovolného tenkého klienta na Zemi, který je připojen do správné sítě.¹

Řešení

Tradiční komponenty terminálové sítě lze rozdělit do tří následujících skupin:

- **Tenký klient** – obvykle se dnes používá Sun Ray 170, který disponuje 17" LCD, VGA vstup i výstup, audio vstup i výstup, reproduktory, USB 2 porty. Tuto část obsluhuje uživatel.
- **Server** – nejdostupnějším serverem je v tuto chvíli Sun Fire V20z ve standardní konfiguraci (2xCPU AMD Opteron, 4 GB RAM, 2xSCSI 73 GB HDD v Raid 1). Zde se fyzicky odehrává veškerá práce uživatele.
- **Počítačová síť** – minimálním požadavkem je 10 Mbit/s síť. Optimální je však síť FastEthernet (100Mbit/s) s latencí max. 250 ms. Prvek se používá pro přenos veškerých dat mezi serverem a klienty.

Sun Ray terminálová síť nativně běží v prostředí UNIX (Solaris) nebo Linux (RedHat či SuSE). Společnost Sun Microsystems zakoupila softwarový produkt, který umožní spustit libovolnou aplikaci v prostředí Microsoft Windows. Jedná se o software *Tarantella*, který se prodává v komplexním balíku Secure Global Desktop a díky kterému lze využívat již nakoupené softwarové vybavení pro operační systémy MS Windows i na tenkých klientech.

Velice vhodným doplňkovým vybavením terminálové sítě je produkt české firmy Stickfish s.r.o. – *SF Kiosk*. Jedná se o grafickou nadstavbu, jež umožňuje pomocí jednoduchého grafického nástroje nastavit uživateli (popř. skupině uživatelů) přesně takové prostředí, které potřebují pro svou práci. Tento produkt dále výrazným způsobem zrychluje celý systém a nesporně zvyšuje jeho bezpečnost. Uživatel dostává k dispozici jedině ty programy (přístupné ve formě ikon na pracovní ploše), které opravdu potřebuje pro svou činnost, což samozřejmě implicitně vede k vyšší efektivitě práce uživatelů s výpočetní technikou.

Závěr

Zkušenosti z provozu terminálové učebny PEF MZLU v Brně jsou zatím spíše krátkodobé. Nicméně jednoznačně naznačují, že řešení středně až vysokokapacitních učeben a studoven tímto způsobem je minimálně plnohodnotnou alternativou řešení tradičního, založeného na počítačích PC. V některých ohledech, zejména pokud se jedná

¹ Příkladem může být sama společnost Sun Microsystems, která své řešení nasadila a úspěšně již léta používá přímo ve vlastní organizaci. Na každé pobočce se již na recepci návštěvník setká s tenkým klientem, nejčastěji typu Sun Ray 1. Každý zaměstnanec může tedy použít tenkého klienta na kterékoliv pobočce jako vlastní hotdesk pracoviště a snadno tak získává přístup k osobním dokumentům nebo poště, což mu dovoluje operativně plnit své pracovní povinnosti.

o produktivitu systémového správcu a o ochranu užívateľských i systémových dát, má dokonca toto riešenie nesporné výraznejšie perspektivy.

Zdroje

- [1] KUNDEROVÁ, L., MOTYČKA, A., SERAFINOVÍČ, P. 2005. *Projekt Fondu rozvoje vysokých škôl 2005* číslo 1013/2005/A/c „Studovna s nepretržitým provozem“
- [2] <http://www.thinplanet.com>
- [3] <http://www.sun.cz>; <http://www.sun.com>
- [4] <http://www.softronik.cz>
- [5] <http://www.zive.cz>

Recenzent: Ing. Eva Oláhová, CIT FEM SPU v Nitre