
Otvorený softvér vo vzdelávaní, výskume a v IT riešeniach

Žilina 2.–5. júla 2009



TERMINÁLOVÉ ŘEŠENÍ V UNIVERZITNÍM PROSTŘEDÍ

KŘÍŽ, Pavel (CZ); SEBERA, Václav (CZ)

1 Úvod

Terminálové řešení (dále TRŘ) v současnosti patří mezi často diskutované pojmy v souvislosti s optimalizací infrastruktury výpočetních systémů. Klasické řešení budované na základě individuálních počítačů se s rostoucím počtem klientů dostává do pozadí a dává tak prostor pro nízkonákladové terminálové řešení. Ekonomické důvody tak udávají pro řešení server – tenký klient dynamický vzestup. Mezi další výhody patří přínosy ekologické, ergonomické a bezpečnostní.

Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně spustila projekt terminálového řešení do provozu v roce 2007 [1]. Projekt byl původně zaměřen na uživatele, kteří vyžadují vysoký výpočetní výkon, nicméně plány do budoucna počítaly i s rozšířením řešení pro celou fakultu mimo Ústav nauky o dřevě, kde původně vzniklo. Technologicky odzkoušené a kompaktní řešení bylo v roce 2008 nasazeno i na ostatních pracovištích, kde v mnohých případech nahradilo běžné stolní počítače. V současné době terminály využívá široké spektrum zaměstnanců i studentů v počítačových laboratořích v celkovém počtu 50 kusů. Počet současně připojených uživatelů je velmi orientační a je závislý na aktuální situaci a prioritách jednotlivých výzkumných a pedagogických skupin.

2 Základní koncepce a technické vybavení

Koncepce je založena na infrastruktuře, která poskytuje velmi šetrné a zároveň ekonomicky výhodné řešení. Zvolený přístup umožňuje snížit celkové množství administrativní práce a nabízí zároveň stabilní prostředí, které je schopno zabezpečit standardní uživatelské požadavky.

Technické vybavení je tvořeno hardwarem společnosti Sun Microsystems a je zabezpečováno (zajišťováno) fakultou. Základní kámen tvoří server SunFire X2200 M2, osazený dvěma procesory Dual Core AMD Opteron 2222 a operační pamětí 12GB, nazývaný jako gateway. Server s tímto označením vyřizuje veškerou komunikaci s klientskými terminály, stará se o uživatelské relace a předává požadavky na aplikační server, který technicky zabezpečuje server SunFire X4600 M2, osazený čtyřmi procesory Dual Core AMD Opteron 8218 a operační pamětí 16 GB. Uvedená komponenta tvoří první terminálovou větev, která vyřizuje požadavky zaměstnancům fakulty. Pro zabezpečení nepřetržitého provozu je k dispozici druhá paralelní terminálová větev stejných parametrů. Tím je zajištěn chod terminálů v případě poruchy či výpadku některé ze služeb.

Uvedená koncepce nabízí jednoduchý způsob řešení problematických otázek bezpečnosti a zálohování. Součástí terminálového řešení jsou jak jednotky bezpečnostních serverů, tak diskové pole StorageTek 2540 o kapacitě 2 TB, které tak poskytuje dostatečný prostor pro práci s velkými objemy dat i jejich archivaci.

Koncept po softwarové stránce využívá operačního systému GNU/Linux v distribuci CentOS. Již zmiňované gateway servery využívají speciální aplikace Sun Ray Software, která obstarává základní komunikaci s terminály, Sun Ray klienty.

3 Učebna numerických simulací

Učebna náročných numerických simulací se stala pilotním projektem pro zařazení terminálů do výuky. Byla vybudována v roce 2008 za podpory grantové agentury Fondu rozvoje vysokých škol v rámci projektu FRVŠ 398/2008 – Počítačová učebna pro výuku matematického modelování fyzikálních jevů a biomechanických procesů.

Cílem projektu bylo vybudování počítačové učebny pro řešení komplikovaných numerických úloh, objemných databázových operací, zpracování rozsáhlých statistických úloh a symbolických výpočtů. Učebna je sestavena z výkonného zařízení optimalizovaného na distribuované výpočty v prostředí stávajícího i plánovaného vybavení MZLU. Projekt navazuje na již popisovanou základní koncepci terminálového řešení na LDF MZLU [1] v procesu výuky modelování a formulování matematicko-fyzikálních úloh.

Kapacitně učebna disponuje dvaceti pracovními místy, pro učitele je k dispozici jak terminál, tak běžná pracovní stanice s operačním systémem Windows XP 64 bit, která mimo jiné slouží k ovládání interaktivní tabule. Po technické stránce je běh učebny nezávislý na základní koncepci fakultního terminálového řešení, běží na vlastní terminálové větvi. Celý provoz řídí jediný server osazený osmi procesory Dual Core ADM Opteron 8220 a operační pamětí 36 GB. Stejným výpočetním výkonem disponuje i server běžící s operačním systémem Windows Server 2003 Cluster Edition. Tento server umožňuje provozovat aplikace, jejichž podpora není pod platformou GNU/Linux dořešena či podporována. Softwarově je SunRay server vybaven utilitou pro vzdálený přístup, díky které může uživatel terminálu plnohodnotně přistupovat jak k celému serveru, tak k jednotlivým aplikacím.



Obr. 1: Terminálová učebna

Následující výčet předmětů vyučovaných v terminálové učebně jen podtrhuje fakt univerzality daného výukového prostředí:

- **CAD vizualizace** – architektonické návrhy a vizualizace interiérů a nábytku v systémech Autodesk VIZ 4 a VariCAD
- **Wood Anatomy**
- **Introduction to Engineering Computing** – Ansys
- **Využití FEM** – Ansys, CFX, Comsol, Matlab
- **Dendrometrie** – Statistica, R, Microsoft Excel
- **Geoinformatika** – kartografické a geodetické úlohy v systémech ArcGIS, Topol, Kokeš, MiSYS, Atlas
- **Matematika** – Maxima, Sage
- **Geometrie** – Cabri , Rhinoceros

4 Pohled správce systému

Správa terminálových systémů je obecně velmi komfortní a přímočará. Díky centralizované administrativě a kvalitně navržené síťové topologii získává správce dostatečný přehled a maximální kontrolu nad celým systémem. Na druhou stranu z pohledu uživatele je správa téměř nulová.

Instalace nových programů se provádí globálně a je plně v kompetenci systémových administrátorů jednotlivých serverů. Touto strategií je zaručen odborný přístup a zejména zamezení instalace nelegálního nebo nevhodného softwaru.

Terminálové řešení Sun Ray disponuje speciálním systémem autentizace pro přenos uživatelských relací mezi klientskými stanicemi. V praxi to znamená nezávislost uživatelské

The screenshot shows the Sun Ray Administration web interface. At the top, it displays 'User: admin' and 'Server: malus'. Below the navigation tabs (Servers, Sessions, Desktop Units, Tokens, Advanced, Log Files), the 'Sessions' section is active. It includes a search bar with 'All Servers' selected and a 'Search' button. The main content area shows a table of sessions with columns for Token, Owner, Unix ID, Server, Display, Status, and Desktop Unit. The table is divided into 'User Sessions' and 'Login Greeter/Idle Sessions'.

Token	Owner	Unix ID	Server	Display	Status	Desktop Unit
pseudo.00144fad76d2		gdm	malus	12	Connected	00144fad76d2
pseudo.00144fad77a2		gdm	malus	16	Connected	00144fad77a2
pseudo.00144fad78fc		gdm	malus	26	Connected	00144fad78fc
pseudo.00144fad7a50		gdm	malus	28	Connected	00144fad7a50
pseudo.00144fad7bd3		gdm	malus	13	Connected	00144fad7bd3
Playflex.500d567100130200		xkonas	carya	20	Disconnected	
Playflex.500d567800130200		cernei	carya	41	Connected	00144f8b926e
Playflex.500d568400130200		xgryc	carya	12	Connected	00144f37a5d
Playflex.500d932f00130200		jelineks	carya	25	Disconnected	
Playflex.500d933700130200		blazkov1	carya	18	Connected	00144f8b2bb
Playflex.500d933f00130200		xvavrick	carya	23	Connected	00144f3770a
Playflex.500d934000130200		balogh	carya	36	Disconnected	
Playflex.500d934000130200		balogh	carya	32	Disconnected	
pseudo.00144f8776b		gdm	carya	29	Connected	00144f8776b
pseudo.00144f8b22e		gdm	carya	27	Connected	00144f8b22e
pseudo.00144f8b37a		gdm	carya	40	Connected	00144f8b37a
pseudo.00144f8b4cb		xmasswet	carya	14	Connected	00144f8b4cb
pseudo.00144fa63aa2		xpraus	carya	34	Connected	00144fa63aa2
pseudo.00144fa63aa2		gdm	carya	42	Connected	00144fa63aa2
pseudo.00144fa63ba0		xsebera0	carya	15	Connected	00144fa63ba0
Login Greeter/Idle Sessions						
pseudo.00144fad70d9			malus	32	Connected	00144fad70d9
pseudo.00144fad70f8			malus	15	Connected	00144fad70f8
pseudo.00144fad7110			malus	21	Connected	00144fad7110

Obr. 2: Sun Ray Administration

relace na klientském terminálu, kde je uživatel schopen díky své osobní čipové kartě přenést svoji započatou relaci na jakýkoliv terminál v systému.

Součástí software Sun Ray Serveru je Sun Ray Administration – nástroj pro správce systému. Webová aplikace zprostředkovává přehled připojených Sun Ray klientů, uživatelských relací a celkový stav aplikace Sun Ray Server, viz Obr. 2.

Z pohledu správce systému je administrace terminálových systémů velmi pohodlnou záležitostí, ovšem vyžaduje perfektní zacházení a přesnost. Chybným nedopatřením lze způsobit nevratné škody či odstavit celé prostředí mimo provoz.

5 Uživatelský pohled

Pohled uživatele na TR je samozřejmě vymezen úrovní jeho znalostí v oblasti IT (SW i HW). Ohlasy jednotlivých uživatelů tedy můžeme rozdělit dle jejich schopností zhruba do tří rozličných kategorií: 1. skupina – uživatelé s minimální znalostí IT (MS Word. . .); 2. skupina – středně pokročilí (samosprávci PC. . .); 3. skupina – velmi pokročilí (administrace GNU/Linuxu. . .). Zvážíme-li ohlasy ze všech těchto skupin za celou dobu, po kterou je TR na LDF v provozu, můžeme konstatovat následující:

1. nejobtížnější přechod z PC (Windows) na TR je pro 1. a 2. skupinu, avšak zhruba

po 2–4 měsících tyto skupiny pochopily základní strukturu GNU/Linuxu a obsáhly open-source alternativy ke svým předešlým aplikacím a nyní pracují bez větších problémů,

2. uživatelé všech skupin si pochvalují bezproblémovost systému a snadnou doinstalaci potřebné aplikace („zvednutí telefonu“),
3. uživatelé 3. skupiny využívají všech výhod GNU/Linuxu a oceňují výkon serverů v grafických i výpočetních aplikacích (VIZ 4, ANSYS. . .),
4. pedagogové oceňují autentizační karty a snadný přenos své relace do učeben,
5. nevýhody TRŘ vidí uživatelé všech skupin podobně a to zejména v oblasti výměny dat pomocí médií – omezené připojení CD/DVD mechanik a problémový chod některých druhů flashdisků, dále omezené akcelerace grafiky (pouze 2D) a pomalejší grafické odezvy.

Všichni uživatelé tedy po určité době nabyli schopnost se orientovat a pracovat s operačním systémem GNU/Linux na takové úrovni, kterou pro svou práci potřebují. Jinými slovy to dokazuje ten fakt, že je-li profesionálně postaráno o administraci operačního systému, nečiní základní práce v GNU/Linuxu potíže ani fakultním administrativním pracovníkům/cím, kteří k práci v TRŘ přistupovali právě s největšími obavami a rezistencí.

6 Závěr

Na LDF MZLU v Brně byla vytvořena progresivně rostoucí výpočetní infrastruktura založená na terminálovém řešení, které uživatelům nabízí unikátní a také unifikované pracovní prostředí jak pro každodenní administrativní a pedagogickou práci, tak i pro komplexní práci vědeckou, resp. programátorskou. Do rámce TRŘ spadá i vytvořená terminálová učebna. Zhruba po roce provozu/výuky lze danou koncepci učebny doporučit. Roli nehrají pouze aspekty zvýšení kvality pracovního prostředí (snížení hluku aj.), ale zejména snadná administrace učebny a zamezení instalace nevhodného nebo nelegálního SW. Specifika TRŘ samozřejmě doprovází i již zmíněné nevýhody a to zejména v oblasti výměny dat. Z celkového pohledu však TRŘ plní všechna očekávání a to jak z pohledu provozu a údržby, tak z pohledu stávající a budoucí koncepce informačních technologií na celé fakultě.

Literatúra

- [1] KOŇAS, P. – SEBERA, V.: *Terminálové řešení, LinFUN a Open Source na LDF*. In Proceedings of 7th International Conference APLIMAT 2008 – Part V Open source Software in Research and Education. Bratislava: Department of Mathematics, Faculty of Mechanical Engineering, Slovak University of Technology, 2008, s. 35–45, ISBN 978-80-89313-04-4

[2] Webová stránka Ústavu nauky o dřevě: <http://wood.mendelu.cz/cz/pcucebna/>

Kontaktní adresa

Pavel KŘÍŽ (RNDr.),

Lesnická a dřevařská fakulta MZLU v Brně,

Zemědělská 3,

613 00 Brno,

kriz@mendelu.cz

Václav SEBERA (Ing.),

Ústav nauky o dřevě, LDF MZLU v Brně,

Zemědělská 3,

613 00 Brno,

xsebera0@mendelu.cz

**Fakulta riadenia a informatiky
Žilinská univerzita**

**OTVORENÝ SOFTVÉR VO VZDELÁVANÍ,
VÝSKUME A V IT RIEŠENIACH**



**Zborník príspevkov medzinárodnej konferencie
OSSConf 2009**

**2.–5. júla 2009
Žilina, Slovensko**