

# PROJEKT

## Využití Linuxových terminálů ve školní síti i ve výuce.

v souladu s Metodikou rozvojových projektů SIPVZ

spadající do okruhu

### **Podpora informačních center jako center excelence**

Předkladatel:

Arcibiskupské gymnázium

Určeno pro:

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy - SIPVZ

## Obsah

1. Informace o předkladateli
  - 1.1. Základní identifikační údaje předkládající školy
  - 1.2. Popis stávajícího stavu
2. Cíle projektu
  - 2.1. Hlavní cíl projektu
  - 2.2. Dílčí cíle projektu
  - 2.3. Rozsah záměru
3. Popis navrhovaného řešení
  - 3.1. Rozvedení dílčích cílů projektu, jejich vztah k hlavnímu cíli
  - 3.2. Přenositelnost
4. Definice ukazatelů (indikátorů) dosažení cílového stavu
5. Personální zajištění projektu
6. Časový harmonogram
7. Závěr

# 1. Informace o předkladateli

## 1. Základní identifikační údaje předkládající školy

**ADRESA:** Arcibiskupské gymnázium  
Korunní 2  
120 00 Praha 2

**REDIZO:** 600004791  
**Počet žáků:** 485

**Zmocněnec pro věcná jednání:** Mgr Lukáš Bernard – správce IT, učitel IVT  
e-mail: [bernard@arcig.cz](mailto:bernard@arcig.cz)

## 2. Popis stávajícího stavu

Ve škole je rozvedena lokální počítačová síť 100Mb/s, se serverem Intel P4, 2GB RAM a množstvím klientských počítačů (20 v učebně, dále knihovna, sborovna, některé kabinety).

Většina počítačů má tzv. dual-boot, umožňující vybrat operační systém Windows (lokální) nebo Linux (ze sítě). Stanice provozující programy, které nelze v Linuxu nahradit (účetnictví, prozatím též Bakaláři), pracují pod Windows.

Při používání Windows na stanicích je hlavním problémem zejména obtížná správa systému a dále malý výkon jednotlivých pracovních stanic (jedná se vesměs o hardwarově dosti zastaralé počítače). Přístup Windows k datům uloženým na serveru zajišťuje balík Samba simulující server na bázi Windows (včetně sdílení tiskáren apod.).

V případě výběru Linuxu se ze stanice stává bezdiskový klient, operační systém se stahuje ze sítě a všechny programy běží na serveru. To umožňuje transparentní přístup k veškerému software nainstalovanému na serveru (v současné době obsahuje asi 2200 tzv. balíčků, z toho odhadem alespoň 500 představuje uživatelské aplikace). Linux se široce využívá zejména při výuce (např. kancelářské programy, programování).

Značnou výhodou bezdiskových klientů je, že můžeme použít starší levné počítače. Navíc odpadá jakákoliv jejich údržba. Při svém provozu jsou výrazně tišší než samostatné počítače (netočí se harddisk) a energeticky méně náročné. Využitím starších počítačů omezujeme ekologickou zátěž životního prostředí. Dva hlavní nedostatky X-terminálů představuje proti tomu: komplikovanější přístup k lokálním médiím (zejm. diskety, CDROM, USB) a značné požadavky na výkon serveru. První nedostatek bude řešen implementací podpory vzdálených blokových zařízení (rozpracováno), výkon serveru lze upravit jednak nákupem nového hardware, ale též optimalizací některých programů pro daný typ procesoru. U některých programů (přenos videa) se problémem stává též poměrně velký datový tok od serveru ke klientovi.

## 2. Cíle projektu

### 1. Hlavní cíl projektu

- Připravit vzorové řešení pro kompletní školní síť postavenou na tenkých grafických klientech (X-terminálech).

## 2. Dílčí cíle projektu

- Prozkoumat hardwarovou náročnost linuxového aplikačního serveru a rozvodu lokální sítě LAN v závislosti na počtu připojených klientů.
- Ověřit hardwarovou náročnost klienta pro práci ve funkci X-terminálu, využitelnost starších počítačů s procesory I486, Pentium, PentiumII.
- Připravit metodiku výuky informatiky za použití grafického linuxového prostředí a metodiku zaškolení učitelů a školního personálu pro práci v tomto prostředí.
- Vyzkoušet možnosti integrace výukových i jiných aplikací určených pro Windows do Linux (wine, crossoveroffice, win4linux, vmware).

## 3. Rozsah záměru

Projekt chce vybudovat modelovou síť založenou na X-terminálech, která bude opravdu sloužit k reálnému školnímu provozu a jako taková bude vzorem a zdroj potřebného know-how pro využití výhod X-terminálových řešení i v jiných školách. Díky dnes již dobré dostupnosti připojení k Internetu v českých školách je možné nabídnout informace a materiály vzniklé projektem k dispozici všem základním a středním školám v ČR, které o ně projeví zájem.

## 3. Popis navrhovaného řešení

Převažující koncepce informatiky na školách je postavena na využití komerčního softwaru, v první řadě operačních systémů firmy Microsoft. Tento projekt se snaží ukázat, že alternativní řešení, založené na volně šiřitelném software (tzv. open-source), je plnohodnotné a v leckterých ohledech dokonce komerční prostředí předčí. V EU i dalších zemích je tento trend přímo podporován státními orgány.

Existují některé projekty zaměřené podobným směrem (zejm. projekt EdUNIX), které však neřeší některé drobné detaily, jež ve skutečnosti reálnému a kompletnímu nasazení Linuxu brání (zminěná lokální média apod.). Oproti EdUNIXu se tento projekt však nezabývá pouze softwarovou stránkou předkládaného řešení, ale má za cíl též prozkoumat jeho hardwarovou náročnost (výkon serveru, sítě, klientů) a některé cesty přechodu od Windows k Linuxu.

S ohledem na dosavadní úspěšnou dvouletou zkušenost s Linuxem ve škole se tento projekt snaží řešit právě ty překážky, které se při jeho zavádění zdají být nejobtížnější.

### 1. Rozvedení dílčích cílů projektu, jejich vztah k hlavnímu cíli

Síť v případě bezdiskových stanic zprostředkovává veškerou interakci mezi programem a uživatelem (tzv. X protokol (klávesnice, myš, obrazovka), popř. zvuk a jiná data). Je tedy jedním potenciálním hrdlem omezujícím výkonnost celého řešení. Doposud byla její propustnost limitujícím faktorem pouze zřídka. Za cenu zvýšených nároků na výpočetní výkon na straně klienta i serveru ji lze zlepšit komprimací X protokolu (lbc, dxpc). Často je nejlepším řešením pořízení výkonnějších síťových prvků.

Aplikační server zajišťuje běh všech programů používaných z klientů. Čím více klientů pracuje a čím náročnější programy používají, tím větší jsou nároky na výkon serveru. Díky různým technologiím (např. sdílená a copy-on-write paměť, disková cache, předvídaní diskových operací atd.) neplatí přímá úměrnost (2x více klientů potřebuje 2x výkonnější server atp.). Vedle pořízení výkonnějšího hardware lze do jisté míry výkonnost zvýšit optimalizací používaných programů, dále distribucí provádění výpočtů mezi několika počítači (tzv. clustering: <http://www.openmosix.org>). Klient funguje pouze jako rozhraní mezi uživatelem a programy běžícími na serveru. Aby však mohl pružně reagovat na interakci, sám potřebuje jistý výkon, ovšem řádově nižší než výkon severu

(typického představitele bezdiskového terminálu lze dnes pořídit za cenu kolem 2000 Kč). Uplatňující se vlivy představuje především rychlost procesoru, velikost RAM, výkon grafické a síťové karty; jejich prozkoumání je dalším cílem projektu.

Na Linuxu nelze přímo spouštět programy vytvořené pro systémy Windows. K jejich spuštění je možno použít několik technik.

1. Přeložení programu pod Linuxem. To obvykle není možné, neboť zdrojové kódy nejsou k dispozici a navíc rozhraní Windows a Linuxu není většinou kompatibilní ani na úrovni zdrojového kódu.
2. emulace rozhraní Windows (wine: <http://www.winehq.org>)
3. emulace některých částí počítače (Win4lin: <http://www.netraverse.com>)
4. virtualizace/emulace celého počítače, včetně periferií (qemu: <http://fabrice.bellard.free.fr/qemu>, popř. vmware: <http://www.vmware.com>)

Aby bylo možno dodržet základní osnovy výuky informatiky, je třeba najít pro některé programy jejich ekvivalenty pod Linuxem. Ačkoliv se z pohledu běžného uživatele Linux nemusí od prostředí Windows příliš odlišovat, je třeba stanovit základní body pro zaškolení uživatelů přecházejících z Windows na Linux.

## 2. Přenositelnost

Projekt využívá volně dostupná a zavedená řešení (UNIX, TCP/IP, DHCP, X protokol existují již několik desetiletí), jedinou překážkou přenositelnosti je jednak hardware a dále know-how správců sítě. Jedním z výstupů projektu bude detailní popis realizovaného řešení dostupný na Internetu, v individuálních případech možnost konzultací přímo od realizátorů projektu. Dílčí cíle zkoumající náročnost hardware vyústí v konkrétní doporučení pro jeho pořizování.

## 4. Definice ukazatelů (indikátorů) dosažení cílového stavu

Primárním cílem je zcela převažující nasazení Linuxu při výuce na stanicích. Servery byly převedeny na Linux již před dvěma roky, bezdiskové stanice se nyní částečně využívají při výuce, jinak spíše jen jedinci zájmem o Linux a správci.

Indikátor	Před započítím	Na konci
Otestování konfigurace sítě, serveru i klientů, stanovení maximálního zatížení.	Spoléháme se na odhady podložené subjektivním dojmem ze současného stavu.	Zjištění konkrétní závislosti počtu klientů na parametrech sítě.
Instalace nových X-terminálů.	20 tenkých klientů	Alespoň 50 tenkých klientů
Na X-terminálech se plnohodnotně vyučuje Informatika	Výuka probíhá s občasným využitím terminálů	Je možné 100% využití terminálů při výuce.
Vyzkoušena přenositelnost ve škole používaných programů pro Windows.	Není známo	Vyzkoušeny různé možnosti převodu Win aplikací do Linuxu, zjištěny nepřenositelné programy, ke kterým neexistují Linuxové alternativy.
Sepsány metodické pokyny pro zaškolení pedagogického sboru a školního personálu.	Neexistují	Podle pokynů může školení provést i jiný informatik.
Vyučující obslouží svou agendu na X-terminálech v rozsahu školení Z.	Jen správci	Alespoň polovina školního personálu.
Zveřejnění dokumentace a metodických pokynů na Internetu.	Neexistuje	Funkční řešení bude zdokumentováno a zveřejněno na Internetu.

## 5. Personální zajištění projektu

- Mgr. Lukáš Bernard, absolvent MFF UK, aprobace M,F. Školitel kurzů SIPVZ Z. Absolvent školení S 6001141.
- Mgr. Hans Ginzl, absolvent MFF UK, zaměření Numerická matematika.
- Václav Šmilauer, studium materiálového inženýrství na fakultě stavební ČVUT se zaměřením na počítačové modelování struktur.

## 6. Časový harmonogram

<i>Popis činnosti</i>	<i>Termín</i>
Odevzdání projektu	do 30.4.2004
Schválení projektu	do 30.5.2004
Monitoring zátěže stávající konfigurace	do 30.6.2004
Výběr a nákup hardware	do 31.7.2004
Konfigurace serveru a sítě, zátěžové testy	do 31.8.2004
Konfigurace klientů, zátěžové testy	do 30.9.2004
Průzkum přenositelnosti Win aplikací do Linuxu	do 31.10.2004
Tvorba metodických materiálů pro přeškolení z Windows na Linux	do 30.11.2004
Seminář o zkušenostech z projektu	do 31.12.2004
Vykonání dalších činností příjemcem dotace podle metodiky pilotních projektů	v termínech určených MŠMT

## 7. Závěr

V popisu projektu jsme zvolili kompromis mezi stručností a podrobným popsáním zamýšlené činnosti. Pokud by v rozhodovací komisi vyvstala potřeba jakéhokoli doplnění, rádi dodáme podrobnější informace.

V Praze 26.4.2004 za řešitelský tým

Mgr. Lukáš Bernard

# Příloha č. 1 - Rozpočet projektu

Celkové náklady projektu jsme vyčíslili na 300 000 Kč.

## 1. Investiční náklady

Investice pokrývající nutné náklady na vyzkoušení hardwarové náročnosti. Nastíněné hodnoty jsou odhady, skutečná cena komponent na trhu se může do doby nákupu změnit (pravděpodobně klesnout).

Server 2 x CPU Xeon, 2GB RAM, SCSI HDD, 1000Mbps LAN	110 000 Kč
30 x klientský počítač, PII 266MHz	30 x 2500 = 75 000 Kč
síťová tiskárna pro tisk z X-terminálů	35 000 Kč
UPS pro server	9 000 Kč
Switch 5 x 1000Mbps	6 000 Kč
2x switch 2 x 1000Mbps, 24 x 100 Mbps	2 x 10 000 Kč = 20 000 Kč
<b>Celkem</b>	<b>255 000 Kč</b>

## 2. Neinvestiční náklady

Neinvestiční náklady pokrývají úhradu služeb souvisejících s realizací projektu členům realizátorského týmu.

Konfigurace serveru a sítě	15 000 Kč
Instalace klientů	5 000 Kč
Přenositelnost win32 aplikací pod Linux	10 000 Kč
Tvorba metodických materiálů	15 000 Kč
<b>Celkem</b>	<b>45 000 Kč</b>

## 3. Rozložení nákladů

- Z dotace MŠMT bychom rádi realizovali pořízení serveru, tiskárny, 2 síťových switchů a konečně náklady na konfiguraci serveru, tj. celkem 180 000 Kč, z toho 165 000 Kč investičních a 15 000 Kč neinvestičních nákladů.
- Z vlastních zdrojů chceme realizovat nákup klientských počítačů, UPS, páteří switch a náklady na instalaci klientů, průzkum přenositelnosti win aplikací a tvorbu metodických materiálů. Dohromady 120 000Kč, z toho 90 000 investičních a 30 000 neinvestičních nákladů.

## **Příloha č. 2 – Soupis současného stavu školního hardware**

Připojení na Internet: 256kbps bezdrátově

### **Servery:**

- Gw (firewall, www, mail, dns, dhcp): procesor VIA 600MHz, 256 MB RAM, 20GB HDD
- Aplik (samba, tftpboot, xdm): Intel P4 2,8GHz, 2GB RAM, 320GB HDD

### **Poč. učebna:**

- 20 x PC Intel PII 266MHz, 64-128 MB RAM, 4GB HDD, 100Mbps síť, 17“ monitor
- černobílá laserová tiskárna HPLJ 4Si
- scanner HP 5

### **Multimediální učebna:**

- PC Intel P4 2,6GHz, 512MB RAM, 120GB HDD, DVD-RW, 100Mbps síť
- Dataprojektor Hitachi
- Receiver Yamaha
- Video Akai

### **Sborovna, kabinety, kanceláře:**

Síť je natažena do všech kabinetů (svépomocí), ale počítače bez síťových karet nejsou připojeny.

- 10 x PC Intel Pentium, 32-64 MB RAM, 1,2 GB HDD, 100Mbps síť, 17“ monitor
- 20 x PC Intel 486, 32 MB RAM, 500MB HDD, bez sítě, 14“ monitor