

## TERMINÁLOVÁ SIETĽ PO ROKU

FEDORIK, Slavko, (SK)

**Abstrakt.** V príspevku v krátkosti zhrniem ročné skúsenosti s používania tejto technológie, jej klady i zápory, i to čo sa podarilo a čo nie. Hlavné ťažisko prezentácie je však zverejnenie výsledku prieskumu, ktorý som urobil medzi svojimi študentmi. Ťažiskom prieskumu boli ich postoje a názory na používanie operačného systému Linux a FOSS pri vyučovaní. Ich pohľad na používanie tenkých klientov ako takých, ako aj ich názory a skúsenosti s používaním slobodného a otvoreného softvéru mimo vyučovacieho procesu.

### 1 Úvod

Je to rok, čo som v našej škole vytvoril laboratórium výpočtovej techniky, založené na technológii tenkých klientov, prihlasujúcich sa k terminálovému serveru. Základom technológie je projekt Linux Terminal Server (Project) – skrátene LTSP [1]. Pre zavedenie tejto technológie som použil distribúciu Ubuntu 9.04.

Použitie terminálov nie je v oblasti počítačov novinkou, je známe už z dôb sálových počítačov, keď sa viacerí používatelia pripájali k centrálnemu bodu pomocou textových terminálov. V súčasnosti už terminál nemusí znamenať blikajúcu zelenú obrazovku s prácou v textovom režime. Súčasný terminály sú plne grafické, teda poskytujú grafické používateľské rozhranie.

### 2 Popis technológie

Predmetom nie je detailný popis technológie, ale pre úplnosť uvediem aspoň krátke zhrnutie základných princípov.

Projekt Linux Terminal Server je riešenie, ktoré pridáva linuxovému serveru podporu tenkých klientov, teda klientov, ktoré nemajú nainštalovaný vlastný systém (často bez vlastného pevného disku). Pomocou tejto technológie je možné vytvoriť prostredie (označované ako prostredie chroot), ktoré umožňuje:

- štartovanie (bootovanie) systému po sieti, prostredníctvom protokolu BOOTP alebo DHCP;
- vzdialené prihlasovanie používateľov k serveru s využitím autentifikácie pomocou protokolu SSH;
- vzdialenú prácu na serveri, a to šifrovane (využitím tunela ssh) alebo nešifrovane (priama relácia X);
- spúšťanie lokálnych aplikácií – nainštalovaných priamo na klientoch;

Aktuálny stav LTSP umožňuje použitie ako tenkých klientov, tak i takzvaných tučných klientov, teda klientov, ktorý majú časť alebo všetky aplikácie nainštalované lokálne. Pomocou LTSP je možné transparentné využívanie lokálnych prenosných médií (USB), prenos zvuku a prípadne i využite iného lokálneho hardvéru, ako webové kamery, či programátory mikrokontrolérov...

Pomocou tejto technológie je možné vybudovať cenovo efektívne siete, ktoré dokážu na hardvérovo slabých strojoch využívať plnú výpočtovú silu servera.

### 3 Použitý hardvér

Pre vybudovanie terminálovej siete som použil:

- terminálový server Hewlett-Packard, vybavený procesorom Xeon 4 x 2000 MHz, 4 GB RAM, dvomi integrovaným sieťovými rozhraniami a dvomi 500 GB SATA diskami;
- tenké klienty RB-851 MINI, vybavené procesorom Intel 800 MHz, 256 MB RAM, grafickou kartou VIA Unichrome, zvukovou kartou AC97, sieťovou kartou a bez pevného disku
- pre 15 klientov je použitá samostatná sieť 100base-T, prepojená štandardným prepínačom (switch)

Použitý hardvérové vybavenie plne postačuje pre bežnú prácu, ale skúsenosti ukázali:

- 4 GB RAM pre server a pätnásť klientov, pracujúcich v prostredí Gnome, neposkytuje dostatočnú rezervu pre rozširovanie a použité množstvo pamäte sa často blížilo k hranici 3,5 GB (cca 90%)
- 64 MB grafická karta (zdieľaná pamäť) je na hranici použiteľnosti graficky náročných aplikácií (spôsobuje trhané zobrazovanie pri posúvaní okien alebo prepínaní plôch)
- prepínač 100base-T nepostačuje na prenos videa, keď jeden klient dokázal využiť až 70 Mb/s (teraz je flashplayer zakázaný);



Obrázok 1: RB-851 MINI, s rozmermi  $170 \times 124 \times 85$  mm

- všetky ostatné komponenty a parametre poskytujú pohodlnú rezervu na dlhodobé využívanie terminálovej siete.

Vzhľadom k tomu, že rozšírenie RAM servera a nahradenie prepínača pre GB sieť nie je problém (s nákladom cca 300 €), jediným úzkym hrdlom je veľkosť pamäte (a výkon) grafickej karty klientov.

## 4 Používaný softvér

Aj vzhľadom na množstvo dostupnej RAM som počas školského roka experimentoval a študentom som menil východzie grafické prostredie. Najmä z dôvodu minimalizácie použitia pamäte, ale toto experimentovanie umožnilo žiakom zoznámiť sa s viacerými spôsobmi realizácie grafického prostredia, počnúc Fluxbox a OpenBox, pokračujúc FVWM-Crystal a LXDE až nakoniec ku Gnome.

V učebni vybavenej terminálovou sieťou študenti pri výuke najčastejšie používajú nasledujúci softvér:

- OpenOffice 3.1 – pre vyučovanie práce s kancelárskymi aplikáciami;
- FireFox 3.5 a Opera 10.10 – pre prístup na web;
- Ktechlab – pre simulácie elektronických obvodov;
- Kicad – pre kreslenie elektrotechnických schém a návrh plošných spojov.

## 5 Pohľad študentov

Všetko, čo som doteraz uviedol je môj pohľad na výkon terminálovej siete a považujem ho za dosť kritický. Samotné zriadenie Linuxovej učebne sa stretlo s nevôľou niektorých

kolegov, ktorí to označili až za zbytočne vyhodené peniaze. Oba tieto dôvody, ale nie len tie, ma viedli k príprave jednoduchého dotazníka, obsahujúceho pätnásť otázok, ktorý som na konci školského roka dal vyplniť študentom, ktorí sa učia v mojej triede.

Cieľom môjho malého výskumu bolo overiť niekoľko téz, ktoré zaznievajú od mojich kolegov, či v internetových diskusiách:

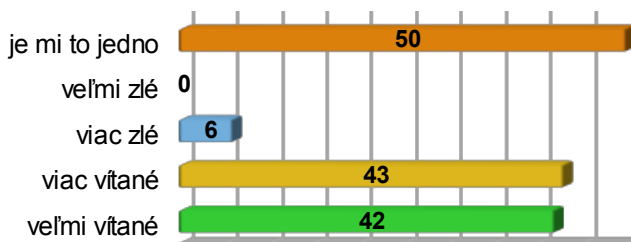
- vyučovanie menšinového softvéru (linux, otvorený softvér) je pre študentov nezaujímavé;
- používanie vzdialenej práce po sieti je pomalé;
- bezplatná legálnosť otvoreného softvéru je jeho výhodou;

A tiež ma zaujímalo, aké skúsenosti s Linuxom, či otvoreným softvérom si študenti prinášajú z domu, čo si myslia o používaní otvoreného softvéru firmami (budúcimi zamestnávateľmi) a či uvažujú o používaní otvoreného softvéru do budúcnosti.

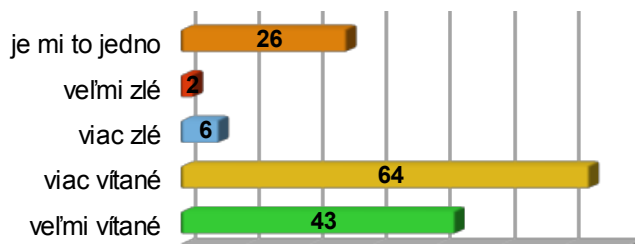
## 6 Výsledok prieskumu

V prieskume som rozdal 120 dotazníkov a zozbieral odpovede 141 žiakov, celkom z 13 tried. Týchto trinásť tried je približne rovnomerne rozložených medzi všetky ročníky, ktoré študujú v našej škole, pričom sa nejedná o všetkých študentov, pretože v niektorých triedach učím iba jednu skupinu. Výsledky prieskumu predkladám v grafickej podobe po jednotlivých otázkach, v poradí tak, ako boli v dotazníku, pričom čísla v jednotlivých stĺpcov udávajú počet odpovedí pre danú možnosť.

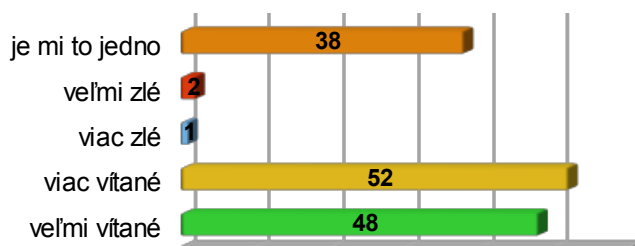
### 1. Vyučovanie v inom operačnom systéme ako Windows je pre Vás:



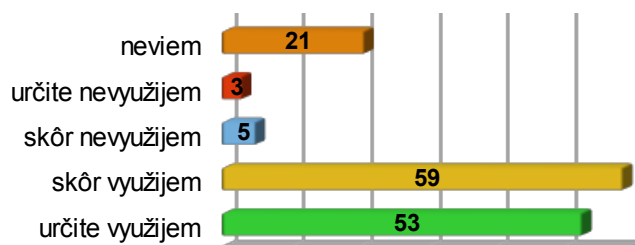
2. Vyučovanie používania iných programov, než na aké ste zvyknutý je pre Vás:



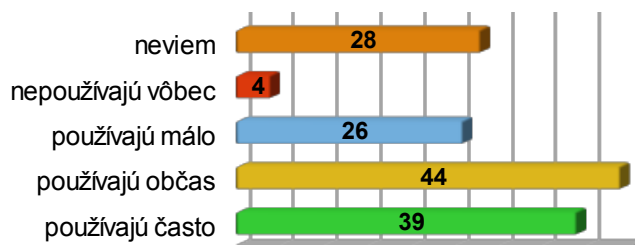
3. Používanie otvoreného softvéru pri vyučovaní je pre Vás:



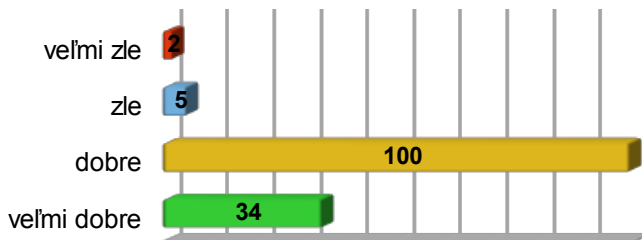
4. Vedomosti a zručnosti, získané pri vyučovaní s otvoreným softvérom:



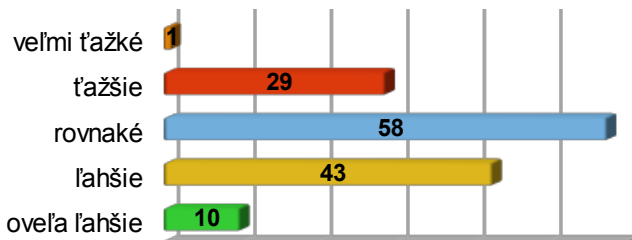
5. Myslím si, že otvorený softvér firmy:



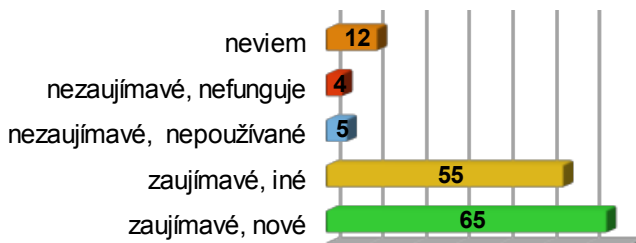
6. V operačnom systéme Linux sa Vám pracuje:



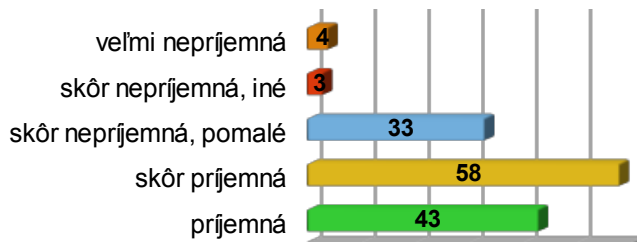
7. Používanie operačného systému Linux je v porovnaní s Windows pre Vás:



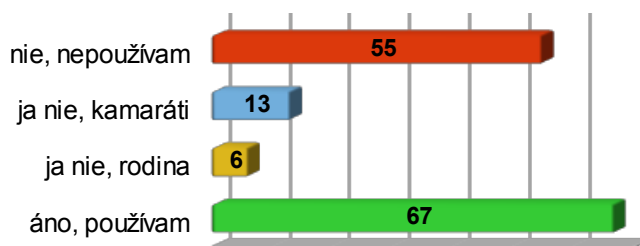
8. Používanie tenkých klientov (tých maličkých počítačov) je pre Vás:



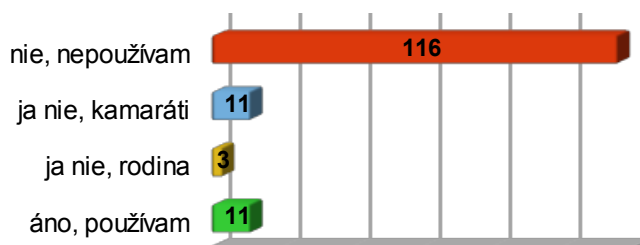
9. Práca s tenkými klientmi (tými maličkými počítačmi) je pre Vás:



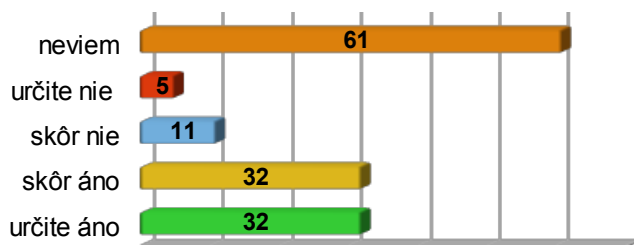
10. Používate doma otvorený softvér?



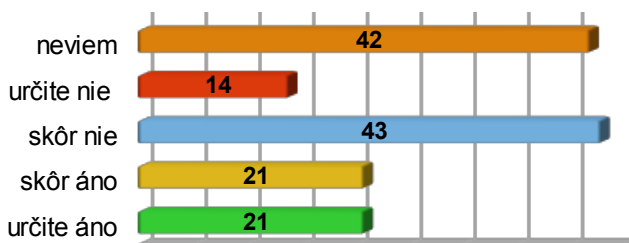
11. Používate doma operačný systém Linux?



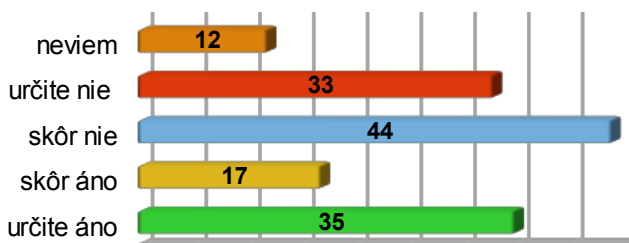
12. Uvažujete o používaní otvoreného softvéru v budúcnosti?



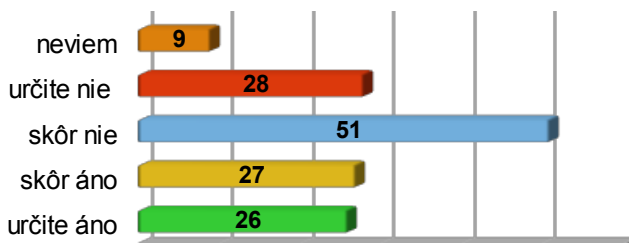
13. Uvažujete o používaní operačného systému Linux?



14. Používate doma legálny softvér?



15. Je pre vás legálnosť softvéru dôležitá?



## 7 Vyhodnotenie prieskumu

Výsledky prieskumu ma veľmi mielo prekvapili, takú pozitívnu odozvu od žiakov som neočakával, najmä v prvej časti (otázky 1 - 4). V rozhovore po vyplnení dotazníka som ešte zisťoval, čo chceli povedať odpoveďou “Je mi to jedno”, ale i túto odpoveď možno brať pozitívne, pretože v rozhovore študenti potvrdili postoj k softvéru ako k nástroju, teda že im je naozaj jedno, aký nástroj používajú. Týmto svojimi odpoveďami vyvrátili negatívne názory na používanie otvoreného softvéru vo vyučovaní.

V ďalšej časti vyvrátili časté tvrdenia o ťažkom používaní Linuxu v porovnaní s Windows (otázky 6 a 7), samozrejme študenti vystupujú čisto ako používatelia, ktorí majú minimálnu možnosť konfigurácie systému.



Osobne najväčšie obavy som mal z hodnotenia práce tenkých klientov (otázky 8 a 9), ale i tu prevládali pozitívne postoje a dokonca hoci boli v dotazníku všetky otázky uzatvorené, jeden študent mi pripísal, že nepocituje žiadny rozdiel oproti plne vybavenému stroju. Prial by som vám vidieť ten údiv v očiach prvákov, keď zistia, že počítač je tá malá skrinka na stole a mnohí z nich proste neveria, že by to fungovať mohlo.

Zaujímavé výsledky ukazuje zisťovanie používania otvoreného softvéru študentmi doma (otázky 10 – 13). Drvivá väčšina študentov doma Linux nepoužíva a stretla sa s nim až na mojich hodinách. Na základe tohto zistenia možno hodnotiť ich pozitívny postoj k používaniu Linuxu jednak ako prekvapenie, že Windows nie je jediný funkčný operačný systém a jednak ako osobnú skúsenosť, ktorá vyvracia časté názory internetových fór o nepoužitelnosti Linuxu a otvoreného softvéru všeobecne. Z diskusie po vyplnení dotazníkov však vyplynulo i to, že mnohí doma používajú otvorený softvér (najmä FireFox), ale nevedia, že to otvorený softvér je.

Z posledných dvoch otázok ďalej vyplynulo, že mladú generáciu legálnosť softvéru veľmi netrápi. Nie je to prekvapujúce zistenie, je však alarmujúce, pretože v priebehu školského roka sa priznávalo k nelegálnemu používaniu oveľa vyššie percento študentov. Ukazuje to však i to, že na zaujatie mladej generácie pre myšlienky otvoreného softvéru nie je táto téma veľmi účinná.

## 8 Záver

Prezentované skúsenosti i výsledky prieskumu medzi žiakmi ukazujú, že voľba pre použitie terminálového riešenia učebne bola v mojom prípade správna, a to napriek zmieneným nedostatkom. Použitie tohto riešenia výrazne znížilo náročnosť na správu softvéru v učebni a výrazným spôsobom zaujalo študentov.

Napriek uvedeným skutočnostiam a napriek jednoduchosti inštalácie a zavedenia terminálovej siete v Linuxe, neodporúčam uvedené riešenie pre začiatočníkov v oblasti správy Linuxových serverov a desktopov. Miestami dochádza k pádu programov, či k ich zaseknutiu a vyťaženiu jedného alebo viacerých jadier procesora na 100 %. Stretávam sa i s problémami, keď študenti vypnú klienta bez toho aby sa odhlásili, čo je potom potrebné urobiť manuálne za nich.

## Literatúra

[1] Linux Terminal Server Project – domovská stránka <http://ltsp.org/>

[2] Ubuntu – domovská stránka <http://www.ubuntu.com/>

### Kontaktná adresa

**Ing. Slavko FEDORIK,**

Stredná odborná škola elektrotechnická,

Hlavná 1, 059 51 Poprad-Matejovce, [slavko.fedorik@soumatej.sk](mailto:slavko.fedorik@soumatej.sk)

## Otvorený softvér vo vzdelávaní, výskume a v IT riešeniach

1.–4. júla 2010, Žilina, Slovensko

**Organizátori:** Miloš Šrámek, Spoločnosť pre otvorené informačné technológie  
Tatiana Šrámková, Katedra fyziky, FEI STU Bratislava  
Michal Kaukič, Aleš Kozubík, Tomáš Majer, Žilinská univerzita  
Lýdia Gábrisová, Ľubica Micháľková, Žilinská univerzita  
Juraj Bednár, Digmia, Slovensko  
Miloslav Ofúkaný, GeoCommunity, Slovensko  
Peter Mráz, Kremnica  
Slavko Fedorik, SOŠ elektrotechnická, Poprad  
Peter Štrba, Spojená škola/Gymnázium M. Galandu, Turčianske Teplice  
Ladislav Ševčovič, FEI, Technická univerzita v Košiciach

**Editori:** Michal Kaukič  
Miloš Šrámek  
Slavko Fedorik  
Ladislav Ševčovič

**Recenzenti:** Mgr. Juraj Bednár  
Mgr. Rudolf Blaško, PhD.  
RNDr. Ján Buša, CSc.  
Ing. Slavko Fedorik  
Ing. Karol Grondžák, PhD.  
Mgr. Michal Kaukič, CSc.  
Ing. Tomáš Kliment  
RNDr. Aleš Kozubík, PhD.  
Mgr. Juraj Michálek  
doc. RNDr. Štefan Peško, CSc.  
Ing. Pavel Stříž, PhD.  
RNDr. Ladislav Ševčovič  
Ing. Michal Žarnay, PhD.

**Vydavateľ:** Spoločnosť pre otvorené informačné technológie – SOIT, Bratislava

**ISBN 978-80-970457-0-8**

Sadzbá programom pdfT<sub>E</sub>X Ladislav Ševčovič

---

Copyright © 2010 autori príspevkov. Príspevky neprešli redakčnou ani jazykovou úpravou.

Ktokoľvek má dovolenie vyhotoviť alebo distribuovať doslovný opis tohoto dokumentu alebo jeho časti akýmkoľvek médiom za predpokladu, že bude zachované oznámenie o copyrighte a o tom, že distribútor príjemcovi poskytuje povolenie na ďalšie šírenie, a to v rovnakej podobe, akú má toto oznámenie.