Informacijska družba IS 2006 / Information Society IS 2006
9. mednarodna multi-konferenca / 9th International Multi-Conference
Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi / Education in Information Society
Ljubljana, Slovenija, 13.-14. oktober 2006

Terminalsko omrežje v šoli

Terminal Network in Primary School

Tomaž Miholič
tomaz.miholic@guest.arnes.si

Povzetek

Organizator informacijskih dejavnosti (OID) v osnovni šoli ponavadi izpolnjuje širok spekter zadolžitev in nalog; med najbolj opaznimi je vsekakor zagotavljanje nemotenega delovanja informacijske tehnologije, kar v praksi velikokrat pomeni vzdrževanje računalnikov. Z veliko količino računalnikov, ki jih potrebujejo tako učenci kot učitelji, se čas za njihovo vzdrževanje strmo povečuje, tako da za delo, ki je po mojem mnenju pomembnejše – spremljanje in uvajanje IKT novosti v učni proces – zmanjkuje časa.

V prispevku je opisana možnost kako si je mogoče to nalogo olajšati s pomočjo centraliziranega sistema terminalov in terminalskega strežnika, hkrati pa zmanjšat stroške potrebne za računalniško opremo.

Ključne besede: *Terminal, terminalski strežnik, lahki odjemalec, ThinStation, Windows Server 2003*

Abstract

With the growing number of personal computers used in primary schools in Slovenia managing information and communication technology (ICT) usually becomes no more than managing personal computers. In this paper we will demonstrate one of the possibilities to organize a centralised system which can save our time and money.

By saving time in managing ICT we can spend more quality time for integrating modern concepts of teaching in to our schools.

Key words: *Terminal, terminal server, thin client, ThinStation, Windows Server 2003*

Uvod

Informacijska tehnologija (IT) se prebija v vse pore izobraževalnega procesa; učitelji se izobražujejo, učitelji navajajo učence na uporabo IT in so skupaj z njimi pri njeni uporabi vedno bolj uspešni.

Temelj za uporabo IT bodisi učiteljev bodisi učencev je ustrezno oblikovano delovno mesto, zgrajeno okrog računalnika. Za uspešno uporabo IT morajo biti takšna delovna mesta dostopna vsem učencem in/ali učiteljem kadarkoli, tudi oziroma predvsem takrat, ko učenci niso pri pouku. Ustrezna delovna

mesta za uporabo IT so torej javna in prosto dostopna. Problem prosto dostopnih računalniških delovnih mest je razmeroma velika ranljivost tako strojne kot programske opreme, pri tem imam v mislih tako namerne kot nenamerne poškodbe in okvare. Premo sorazmernost količine javnih IT delovnih mest in časa potrebnega za vzdrževanje le teh je razlog, da v osnovnih šolah primanjkuje učencem dostopnih IT delovnih mest v takšnih količinah, da bi bila omogočena masovna uporaba IT v njihovih prostih terminih.

Cilj je preprost: postaviti takšen računalniški sistem, ki bo zadostil vsem potrebam uporabe IT učencev in učiteljev, hkrati bo preprosto razširljiv in preprost za vzdrževanje (angl. Low Maintainance), in nenazadnje mora biti cenovno ugoden.

Iz stališča administratorja takšnega sistema je zahteva po enostavnem vzdrževanju zagotovo na prvem mestu, kar nas prej ali slej pripelje do bolj ali manj centraliziranih sistemov.

Centralizirani sistemi so se izkazali že v času tekstovnih terminalov, kjer je en računalnik stregel potrebam več deset lahkih odjemalcev, danes t.i. terminalske strežnike srečamo tako pri vodilni programerski hiši – Microsoftu, kot pri odprto kodnih operacijskih sistemih na temeljih Linuxa. Seveda pa danes terminali niso več tekstovni ampak grafični.

Torej, če želimo centralizirati delovno okolje večji množici učencev je uporaba takšnega sistema neizbežna.

Opis postavljenega sistema

Terminalski strežnik poganjamo na osebnem računalniku z nameščenim operacijskim sistemom Windows 2003 Server r2 (Procesor Intel Pentium IV, 3Ghz, 1Gb RAM).

Terminali so manj zmogljivi osebni računalniki (Procesor Intel Pentium I 100-300 Mhz, 64-128 Mb RAM) na katerih poganjamo Linux, prilagojen za lahke odjemalce - Thinstation.

Postavitev sistema

Terminali

Izbira namenskega odprto kodnega operacijskega sistema, ki skrbi za osnovno delovanje terminala je smiselna izbira, kljub temu da lahko podobno funkcijo opravlja tudi katera izmed starejših in manj zahtevnih različic Windows.

Distribucija Linuxa, ki smo jo izbrali za namestitev na terminale se imenuje »Thinstation« in je namenjena predelavi osebnih računalnikov v preproste terminale ter podpira široko paleto standardov značilnih za terminalsko delo, med drugim tudi standard RDP (angl. Remote Desktop Protocol), ki omogoča povezovanje na Windows terminalski strežnik. »Thinstation« omogoča tudi postavitev preproste delovne postaje, ki deluje tudi brez terminalskega strežnika in vsebuje potrebne programske komponente za brskanje po spletu.

Priprava strojne opreme za terminale

Nekaj osebnih računalnikov, ki smo jih postavili v vlogo terminalov, je že bilo pripravljenih na odpis, nekaj pa smo jih še dokupili. Strojne zahteve takšnega računalnika so: delujoč disketni pogon, vgrajena mrežna kartica, vgrajena grafična kartica z vsaj 512kb delovnega spomina, procesor Pentium I razreda, vsaj 64Mb delovnega spomina. Neobvezna, vendar koristna je tudi zvočna kartica, USB

priključek in morebiten pasivni hladilni sistem procesorja. Izkazalo se je, da tem zahtevam najlažje ustrežejo računalniki izdelani pod blagovno znamko, saj imajo večino potrebne strojne opreme že vgrajene na osnovni plošči, ponavadi pa tudi za hlajenje procesorja zadostuje že ustrezno veliko hladilno rebro brez ventilatorja.

V naslednjem koraku smo se lotili priprave strojne opreme, kar je pomenilo odklop in odstranitev trdega diska in morebitnega CD pogona ter nastavitev in zaščita BIOSa.

Pred nakupom osebnih računalnikov, ki jih bomo namenili terminalskemu delu, je vsekakor priporočljivo preveriti ali je izbrana strojna oprema podprta v »Thinstation« Linux distribuciji, ta podatek preverimo na domači strani projekta »Thinstation«. Naše izkušnje so kljub zelo raznoliki uporabljeni strojni opreme pozitivne, saj nismo našli dela strojne opreme, ki ne bi bil ustrezno podprt. Delo si seveda močno olajšamo, če pripravljamo večjo množico enakih računalnikov.

Informativna cena za računalnik, ki se odlično odreže v vlogi terminala je 7.500 SIT, seveda brez monitorja.

Priprava programske opreme za terminale

Distribucija »Thinstation« nam omogoča izdelavo namenskega, prostorsko in procesorsko nezahtevnega operacijskega sistema, ki vsebuje samo potrebne programske komponente in gonilnike. Takšen asketski operacijski sistem mora biti izdelan »po meri«, kar pomeni prevajanje izbrane izvorne kode napisane v programskem jeziku C, na računalniku z ustrezno nameščenim prevajalnikom in celotno razvijalsko izvorno kodo. Temu delu je kos samo ustrezno zmogljiva Linux delovna postaja s katero upravlja nekdo z veliko izkušenj in znanja pri delu z Linuxom. Tega dejstva so se očitno zavedali tudi avtorji projekta »Thinstation« in za ostale razvili poseben spletni vmesnik, ki celoten postopek izbire zahtevane strojne opreme in prevajanja v končno obliko prenese na gostujoč strežnik. Tako lahko brez znanja o prevajanju v Linux okolju pridemo do namenskega operacijskega sistema. Ta spletni vmesnik se imenuje »TS-o-Matic« in nam po nekaj relativno preprostih korakih ponudi prenos prevedene slike operacijskega sistema (angl. Image). Celoten postopek izdelave takšne slike traja nekaj minut.

V naslednjem koraku se moramo odločiti kako bomo to sliko operacijskega sistema namestili na posamezen računalnik. Na voljo imamo namestitev na lokalni trdi disk, na CD ROM ali mrežno namestitev. Slednja je iz perspektive administratorja sistema najbolj zanimiva saj imamo sliko operacijskega sistema, ki teče na vseh terminalih, shranjeno na enem mestu. Ta način namestitve omogoča izredno enostavne nadgradnje, preglednost nad delovanjem celotnega sistema in enostavno razširljivost sistema, hkrati pa odsotnost trdega diska in CD ROM pogona v terminalih pomeni manj okvar in tišje delovanje.

Omrežni zagon lahko izvedemo s pomočjo posebej prirejene mrežne kartice, na kateri je v ROMu zapisan program, ki iz natančno določenega mesta v mreži prenese sliko operacijskega sistema v lokalni delovni spomin in ga zažene, drugi sistem omrežnega zagona pa namesto posebej prirejene mrežne kartice uporabi kar posebno zagonsko disketo iz katere se zažene majhen program, ki izvede podoben postopek. Večina mrežnih kartic na tržišču ima sicer pripravljeno mesto kamor lahko namestimo pROM modul za zagon vendar je cena le tega neprimerljiva z nizko ceno običajne diskete s katero dosežemo enak učinek.

Mi smo se odločili za cenovno ugodnejšo varianto zagona s pomočjo pripravljene zagonske diskete. Navodila kako pripraviti takšno zagonsko disketo najdemo na spletnih straneh projekta »Thinstation«.

V praksi postopek zagona izgleda tako:

vključimo računalnik,

računalnik na disketi požene majhen zagonski program,

ta program v omrežju poišče sliko operacijskega sistema in jo naloži v delovni spomin računalnika in jo zažene.

Priprava sistema na mrežni zagon

Pripravljeno sliko operacijskega sistema moramo preko omrežja ponuditi terminalom, tako da jo lahko ob zagonu prenesejo v svoj delovni spomin. Ta postopek lahko izvedemo tako, da na posebnem računalniku namestimo FTP in DHCP strežnik. Slednji vsakemu terminalu ob zagonu dodeli svoj IP naslov in mu tudi sporoči iz katerega naslova naj prenese sliko operacijskega sistema. Terminal nato s pomočjo protokola FTP prenese sliko in zažene operacijski sistem. Postopek je izvedljiv s pomočjo v Windows server 2003 vgrajenih servisov vendar si ga lahko bistveno poenostavimo, če uporabimo prosto dosegljiv program »tFTPd32«, ki izvaja naloge DHCP in FTP strežnika. Ta program je mogoče namestiti na katerokoli novejšo različico operacijskega sistema Windows.

Mrežne nastavitve terminalskega sistema

Arnes omogoča izobraževalnim organizacijam uporabo t.i. statičnih IP naslovov, s katerimi pa imamo nemalokrat težave saj je njihovo število omejeno, pri registraciji novih IP naslovov pa nam Arnes praviloma ne zagotavlja zveznega nabora le teh. Ta omejitev lahko vpliva na enostavno razširljivost terminalskega sistema, saj bi nam lahko ob dodajanju večje količine terminalov v sistem zmanjkalo naslovov. V primeru, da terminali ne bodo lokalno izvajali spletnih aplikacij je rešitev enostavna, saj lahko terminalom namenimo IP naslove namenjene interni uporabi (192.168.*.*), terminalski strežnik pa nastavimo tako, da se odzove na zahteve od teh naslovov. V primeru, da terminale uporabljamo tudi kot lahke odjemalce, kar pomeni da na njih lokalno poganjamo spletne brskalnike in druge aplikacije, ki potrebujejo neposredno povezavo v splet, pa moramo v omrežju postaviti posredniški (ang. Proxy) strežnik. Tudi to vlogo lahko prevzame računalnik z nameščenim operacijskim sistemom Windows server 2003, lahko pa uporabimo namenske programe drugih proizvajalcev, ki tečejo tudi na Windows XP delovnih postajah.

Postavitev posredniškega strežnika ima to dobro lastnost, da centralizira vse zahteve v splet in odgovore nanj na enem mestu ter nam omogoča postavitev raznih filtrirnih sistemov s katerimi lahko nadziramo, analiziramo in omejujemo dostop do posameznih spletnih strani ter tako zagotavljamo varnost uporabnikom.

Priprava terminalskega strežnika

Najpomembnejša komponenta terminalskega sistema je ustrezno pripravljen terminalski strežnik. V ta namen lahko uporabimo operacijski sistem Windows server 2003 ali celo Windows XP z nameščeno programsko opremo »WinConnect Server XP«, ki pa žal ni prosto dostopna. V vlogo terminalskega strežnika lahko postavimo tudi računalnik z nameščenim Linuxom katere izmed prosto dostopnih distribucij, recimo »Pingo«.

Na terminalskem strežniku je potrebno uporabnikom zagotoviti varnost, prav tako pa preprečiti izvajanje nepooblaščenih opravil (npr. izklop strežnika, etc). Windows server 2003 ima vgrajena močna orodja s katerimi lahko določamo pravice in omejitve posameznih uporabnikov, v primeru, da smo se odločili postaviti terminalski strežnik na Windows XP delovni postaji pa moramo znova poseči po namenski programski opremi, kar poveča ceno postavljanja sistema.

Strojne zahteve za terminalski strežnik so relativno velike, vendar jih dosežemo že z računalniki, ki jih ministrstvo sofinancira pod imenom »Zmogljivejši osebni računalnik«. Priporočena količina delovnega spomina je 512Mb + 64Mb x količina terminalov.

Izkušnja s terminalskim sistemom

V lokalnem šolskem omrežju imamo neodvisno od terminalskega sistema postavljeno tudi odprtokodno spletno učilnico (Moodle) in Wiki spletno mesto (MediaWiki), ki ju uporabljamo pri izvajanju raznih aktivnosti. Wiki strežnik nam omogoča, da učenci razne naloge opravijo zgolj z uporabo spletnega brskalnika in z sorazmerno malo potrebnim procesorskim časom terminalskega strežnika. Spletno učilnico smo priredili tako, da nam omogoča varno komunikacijo med učitelji, odprto komunikacijo med učenci in med starši. Seveda spletno učilnico uporabljamo tudi za dodeljevanje nalog in ocenjevanje le teh, tako lahko učenci hitro dobijo povratno informacijo o svojem izdelku in opravijo morebitne popravke.

Večje število terminalov smo postavili v knjižnico, prav tako pa smo z njimi opremili posamezne učilnice. Načrtujemo postavitev tudi večnamenskem prostoru in na določenih delih hodnikov. Računalniška učilnici trenutno še ni vključena v terminalski način dela, vendar razmišljamo tudi o tej možnosti.

Odsotnost večine lažje pokvarljivih mehanskih delov v terminalih se odraža na izredno majhnem času namenjenem za vzdrževanje celotnega terminalskega sistema, obenem pa uporabnikom nudimo udobje dela z znanim operacijskim sistemom in delovnim okoljem.

Življenjepis avtorja

Zadnjih šest let sem zaposlen na OŠ Duplek, kjer poučujem matematiko in izbirne predmete računalništva ter opravljam naloge organizatorja informacijskih dejavnosti (OID). Diplomiral sem na Pedagoški fakulteti v Mariboru na študijski smeri Računalništvo z matematiko. V času študija sem poučeval fakultativni pouk računalništva in se tako relativno zgodaj seznanil s problematiko informacijske tehnologije v osnovnih šolah.

Uvajanje sodobnih in drugačnih principov poučevanja v šoli je motiv, ki me žene naprej.