

# PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 21 (1993/1994)

Številka 4

Strani 206-210

Andrej Bauer:

## LINUX – ČISTO PRAVI UNIX

Ključne besede: računalništvo.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/21/1185-Bauer.pdf>

© 1993 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

### 1. Kaj je Unix

Vsak računalnik potrebuje za svoje delovanje *operacijski sistem*. To je program ali skupina programov, ki opravljajo osnovne naloge, kot je branje s tipkovnice, izpisovanje na zaslon, pisanje na trdi disk, ipd. Običajno zna operacijski sistem opraviti tudi zahtevnejše naloge – na primer, skrbi za elektronsko pošto.

Začnimo s kratko predstavitvijo operacijskega sistema Unix. Prvo inačico Unixa je za računalnik PDP-7 napisal Ken Thompson iz Bellovih laboratorijev davnega leta 1969. Unix so od takrat postopno razvijali in mu dodajali nove lastnosti. Nastale so različne veje Unixa, med katerimi sta danes najpomembnejši "System V Unix" in "BSD Unix". V zadnjih letih je vse bolj pomemben tudi standard POSIX, ki natančno predpisuje, kakšen naj bi bil operacijski sistem Unix. Večinoma si proizvajalci, ki razvijajo Unix za različne računalnike, prizadevajo, da bi njihove implementacije Unixa ustrezale standardu POSIX. S standardnim operacijskim sistemom namreč dosežemo večjo prenosljivost programov, tako da lahko isti program z malo truda priredimo za različne računalnike.

Unix teče predvsem na zmogljivejših računalnikih. Danes je močno razširjen na delovnih postajah. Pred leti pa navaden PC-XT ni bil kos tako velikemu operacijskemu sistemu. Ko so se pojavili računalniki PC/386, se je položaj obrnil. Zanje je bil na voljo predvsem operacijski sistem MS-DOS, ki še zdaleč ni izkoristil vseh možnosti procesorja Intel 80386. Tako lahko danes izbiramo še med operacijskimi sistemi OS/2, Windows NT in Unix. Obstaja kar nekaj implementacij Unixa za računalnike PC/386 (SCO Unix, NeXT STEP, Linux, ...).

Unix je *večopravilni* operacijski sistem. To pomeni, da se lahko na njem hkrati izvaja več programov. Na primer, prvi program formatira disketo, drugi prevaja izvorno kodo, s tretjim pa urejamo kako besedilo. Vsi tečejo hkrati.

Unix je tudi *večuporabniški* operacijski sistem. To pomeni, da ga uporabljajo registrirani uporabniki. Vsak ima svoje *uporabniško ime* (username) in preden lahko začne z delom, mora najprej vpisati svoje uporabniško ime in skrivno geslo. Na primer, na svojem domačem računalniku imam uporabniško ime andrej, gesla pa v Preseku ne bom objavil. Ko uporabnik konča z delom, se odjavi, da ne bi kdo za njim uporabljal njegovega imena.

Uporabniki so razdeljeni v skupine. To je koristno zato, ker lahko damo uporabnike, ki se ukvarjajo s podobnimi rečmi, v isto skupino in nato s celo skupino hkrati kaj naredimo. Na primer, na raziskovalnem inštitutu bi lahko dali vse fizike v skupino *fizik*, kemike pa v skupino *kemik*.

Poleg tega Unix omogoča zaščito datotek. Vsaka datoteka ima namreč lastnika, ki je eden izmed uporabnikov. Lastnik datoteke določi, kaj vse sme delati z datoteko on sam, kaj lahko počnejo vsi, ki so v isti skupini kot on, in kaj lahko počnejo z njo ostali uporabniki. Datoteka je lahko dostopna za branje ali pisanje. Na primer fizik janez lahko dovoli, da v njegovo datoteko *zarota.txt* pišejo on in vsi uporabniki iz skupine *fizik*, ostali pa jo lahko samo berejo. V tem primeru bi uporabniki iz skupine *kemik* lahko brali njegovo datoteko, pisati pa vanjo ne bi mogli.

Glede na to, da lahko Unix uporablja več ljudi, ki si delijo prostor na trdem disku, lahko vzdrževalec sistema za vsakega uporabnika predpiše *kvoto*. To je največja količina prostora, ki jo smejo zasedati uporabnikove datoteke. Operacijski sistem nadzoruje porabo prostora in ne dovoli, da bi kdo presegel svojo kvoto. Tako je prostor na trdem disku pravično razdeljen.

## 2. Kaj je Linux

Linux je implementacija operacijskega sistema Unix za osebne računalnike PC/386. Vsakdo ga lahko dobi zastonj, ker je Linux programska oprema v javni rabi ("free software"). V nadaljevanju članka si bomo ogledali nekatere njegove osnovne lastnosti.

Osnovni del Linuxa, tako imenovano *jedro* (kernel), je napisal Linus Torvalds s helsinške univerze na Finskem. Prva inačica je bila na voljo leta 1991. Od tedaj so še mnogi drugi programerji razvijali posamezne dele Linuxa. Od vsega začetka je bil Linux zastonj. Kdorkoli je hotel, ga je lahko dobil in tudi razvijal programsko opremo zanj.

Danes je Linux pravi pravcati Unix, čeprav ga je napisala skupina zagnancev za lastni užitek in v veselje mnogih uporabnikov. Linux je dobro prilagojen standardu POSIX. Je 32-bitni operacijski sistem in izkorišča vse, kar zna procesor Intel 80386.

Poleg samega jedra je bilo za Linux potrebno preskrbeti še vse osnovne ukaze operacijskega sistema Unix in prevajalnike za programski jezik C. Programski jezik C je namreč osnovni jezik za pisanje systemske programske opreme, tako za Unix kot za ostale operacijske sisteme. Kar 97% Unixovega jedra je napisanega v jeziku C, ostanek pa v zbirniku. Tu je na pomoč

priskočil projekt GNU. Osnovni namen tega projekta je napisati dobro programsko opremo in jo ponuditi uporabnikom zastonj. V okviru projekta GNU je bilo napisanih mnogo programov: prevajalniki za C in C++, osnovni ukazi za Unix, urejevalnik besedil Emacs, šah ... To so kvalitetni programi – vsaj tako dobri so kot mnogim dobro znani programski paket em $\TeX$  za operacijski sistem MS-DOS.

Linux deluje na računalnikih tipa PC/386. To pomeni, da mora imeti računalnik procesor Intel 80386 ali 80486. Matematični koprocessor ni potreben.

Za Linux dobimo grafično okolje *X Windows*, ki pomeni za Unix to, kar je za MS-DOS okolje MS Windows. Delamo lahko tudi z računalniškimi omrežji. Če je računalnik priključen na omrežje Internet, nam je na voljo ves preširni svet mednarodne elektronske pošte in elektronskih konferenc ter še marsikaj drugega.

Priporočljivo je, da ima računalnik vsaj 4 MB pomnilnika, če pa namestavamo delati z grafičnim okoljem *X Windows*, je za udobno delo potrebnih vsaj 8 MB.

Če hočemo imeti le osnovni operacijski sistem, potem potrebujemo na trdem disku kakih 15 MB prostora. Popoln Linux z vsemi prevajalniki in programi, razen grafičnega okolja *X Windows* in  $\TeX$ -a, zasede približno 45 MB prostora. Skupaj z grafičnim okoljem in  $\TeX$ -om ter z dodatno dokumentacijo in z izvorno kodo nekaterih programov pa zasede približno 90 MB. K temu moramo prišteti še nekaj prostora za tekoče delo in za morebitne programe, ki bi jih želeli imeti kasneje. Če imamo na voljo 200 MB prostora, je to že pravo udobje.

Kdor ima dostop do omrežja Internet, lahko dobi Linux preko FTP. To je poseben protokol za prenos datotek med računalniki po celem svetu. V tujini so glavni računalniki, kjer se dobi Linux, [tsx-11.mit.edu](http://tsx-11.mit.edu), [sun-site.unc.edu](http://sun-site.unc.edu) in [nic.funet.fi](http://nic.funet.fi). Prva dva računalnika sta v Ameriki, tretji pa je na Finskem. Pri nas dobimo Linux na FTP vozlišču [ftp.ijs.si](http://ftp.ijs.si).

Poleg tega lahko dobimo Linux na disketah, CD-ROM disku ali na magnetnem traku. Naročimo ga po pošti in plačamo stroške distribucije, ki običajno znašajo od 50\$ do 100\$, kar je prava malenkost v primerjavi s tisoči dolarjev, ki jih je treba odšteti za komercialno verzijo Unixa. Seveda pa je najbolje, če poznamo koga, ki že ima Linux in nam lahko posodi diskete – Linux je namreč zastonj in je na voljo vsakomur.

### 3. Kaj vse zna Linux

Poleg Linuxa imamo lahko na trdem disku še kak drug operacijski sistem, na primer MS-DOS ali OS/2. Ko računalnik prižgemo, poseben program ponudi na izbiro operacijske sisteme, ki so na voljo. Uporabnik si izbere enega od njih.

Prostor na trdem disku je razdeljen na particije. Če imamo na njem več operacijskih sistemov, potem vsak dela s svojo particijo in po svoje zapisuje datoteke nanjo. Programi, ki so napisani za en operacijski sistem, ne delujejo v ostalih.

Vendar je za prenos podatkov z enega operacijskega sistema na drugega pri Linuxu poskrbljeno, saj zna brati in pisati po particijah in disketah operacijskega sistema MS-DOS. Poleg tega je na voljo emulator operacijskega sistema MS-DOS za Linux, ki se imenuje *dosemu*. To je poseben program, ki teče pod operacijskim sistemom Linux in zna izvajati programe, napisane za operacijski sistem MS-DOS. Na žalost zahtevni programi za MS-DOS (taki, ki delajo v zaščitenem načinu), na primer paket za simbolično računanje Mathematica, ne delujejo z *dosemu*.

Skupaj z jedrom operacijskega sistema Linux dobimo še kopico drugih programov. V standardno opremo za vsak Unix, torej tudi za Linux, so poleg osnovnih ukazov vključeni še programi za arhiviranje, za elektronsko pošto in elektronske konference, za tiskanje ipd. Če instaliramo X Windows, dobimo grafično okolje in program ipd. X Windows, dobimo grafično okolje in programe, ki so podobni okolju MS Windows za MS-DOS.

Linux je pravi raj za programerje, saj dobimo zanj celo vrsto prevajalnikov in programskih jezikov. Najpomembnejša sta GNU C in C++, ki ju uporabljamo skupaj z GNU razhroščevalnikom (debuggerjem) in grafičnim okoljem za razvoj programov za X Windows.

Na voljo je nekaj urejevalnikov besedil, od katerih je najboljši GNU Emacs. Kdor je navajen uporabljati urejevalnik WordStar za MS-DOS, pa lahko uporablja urejevalnik "joe", ki je dobra kopija pravega WordStara. Za stavljenje besedil je na voljo T<sub>E</sub>X, za delo z datotekami v formatu Postscript pa uporabimo program Ghostcript.

Seveda se za Linux dobijo tudi igrice – od programa za šah GNU Chess in različnih verzij Tetrisa do kompliciranih iger za več igralcev, ki delujejo preko računalniškega omrežja.

Posebej velja omeniti urejevalnik GNU Emacs, ki je "vsemogočen" urejevalnik. Če ga poženemo v grafičnem okolju X Windows, zna uporabiti tudi

njegove zmogljivosti. Poleg samega pisanja besedil zanj urejevalnik omogoča uporabo najrazličnejših dodatkov.

Za pisanje programov je na voljo poseben paket, ki za nas prevaja programe in pomaga pri odkrivanju napak. Z Emacsom lahko beremo elektronsko pošto in elektronske konference. Uporabljati zna protokol FTP, tako da lahko hkrati urejamo datoteke z različnih računalnikov.

Okolje *auctex* je namenjeno delu s  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -om in  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -om. Uporabljam ga zdaj, ko pišem ta članek. *Auctex* sam požene  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  in preview ter pošlje besedilo na tiskalnik. Pomaga pri iskanju napak (sam se postavi na napako, ki jo je javil  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ) in pozna posebne ukaze za pisanje besedil v  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -u.

Za sprostitve se Emacs z nami igra "pet v vrsto" ali "tetris". Ko imamo vsega dosti, poženemo Emacsovega umetno inteligentnega "psihoterapevta", ki se potrpežljivo pogovarja o naših težavah.

#### 4. Kdo naj uporablja Linux

Kdor se odloči za Linux, se mora zavedati, da bo imel več dela z vzdrževanjem operacijskega sistema (približno trikrat toliko kot z MS-DOS). Vendar naj vas to ne odvrne od Linuxa, če le imate kanček smisla za računalnike. Trud bo zagotovo poplačan s "pravim" operacijskim sistemom.

Linux je zagotovo primeren za dijake in študente računalništva, saj je to enkratna priložnost, da se kar na svojem domačem računalniku naučijo uporabljati operacijski sistem Unix, ki ga bodo zagotovo še srečali.

Linux je dobra rešitev tudi za vsakogar, ki dela z Unixom na večjih računalnikih in bi ga rad imel tudi na svojem osebнем računalniku, vendar nima denarja za drage komercialne implementacije Unixa.

Kdor pa uporablja računalnik kot pisalni stroj in nima časa, da bi se učil novih stvari, naj raje ostane pri svojem starem operacijskem sistemu.

*Andrej Bauer*

### NEZNANI LIKI – 1. del

Ugotovi, kakšne like narišejo naslednja zaporedja logovih ukazov.

- CS RT 90 REPEAT 3 [ FD 200 BK 100 LT 120 ]
- CS REPEAT 4 [ REPEAT 4 [ FD 75 RT 90 ] FD 150 RT 90 ]
- CS RT 90 REPEAT 6 [LT 120 FD 100 BK 100 RT 120 FD 50 RT 60 ]

*Martin Juvan*