

PREDGOVOR

U prva četiri izdanja ove knjige negovali smo ideju da se računar može posmatrati kao hijerarhija više nivoa, od kojih se na svakom obavlja neka dobro definisana funkcija. Ta osnovna koncepcija važi danas baš kao što je važila i u vreme kada je knjiga prvi put ugledala svetlost dana, pa smo je zadržali i u petom izdanju. Slično prethodnim izdanjima, i ovde su detaljno razmotreni nivo digitalne logike, nivo mikroarhitekture, nivo arhitekture skupa instrukcija, mašinski nivo operativnog sistema i nivo asemblerskog jezika.

Iako je osnovna struktura knjige zadržana, u peto izdanje unete su mnoge sitne i krupne izmene, pa knjiga potpuno prati brz razvoj računarske industrije. Tako su, recimo, za primere u ovom izdanju uzeti računari sa savremenim komponentama. To su Intelov Pentium 4, Sunov Ultra-SPARC III i Intelov 8051. Pentium 4 je primer popularnog mikroprocesora koji se koristi u stonim računarima. UltraSPARC III je primer popularnog servera koji se naveliko koristi u srednjim i velikim multiprocesorima, tj. u sistemima s više procesora.

Možda će nekog iznenaditi to što pominjemo procesor 8051 jer se taj čip dostojan poštovanja već decenijama nalazi na tržištu. Međutim, zahvaljujući brzom razvoju ugrađenih sistema, on je pronašao svoje mesto i u savremenim uređajima. Danas, kada računari upravljaju svime, počev od radio-budilnika do mikrotalasnih pećnica, vlada velika glad za ugrađenim sistemima, a 8051 je superizbor zbog svoje izuzetno niske cene (nekoliko centi), obilja softvera i perferijskih uređaja; uz to, brojni programeri bave se ovim čipom.

Mnogi predavači koji koriste ovu knjigu, godinama su vapili za materijalom o programiranju u asembleru. U petom izdanju knjige eto konačno i tog materijala – nalazi se u dodatku C i na priloženom kompakt disku.

Izabran je asemblerski jezik mikroprocesora 8088 pošto je taj čip ogoljena verzija izuzetno popularnog Pentiuma. Mogao sam prikazati asembler za UltraSPARC, MIPS ili za neki treći mikroprocesor za koji niko nikad nije čuo, ali je zbog motivacije bolje izabrati 8088, pošto veliki broj studenata ima kod kuće Pentium, a Pentium može da izvršava programe pisane za mikroprocesor 8088. Pošto je pronalaženje i

ispravljanje grešaka u asemblerskom kodu veoma složen posao, uz knjigu sam priložio i nekoliko alati za učenje programiranja u assembleru, a među njima assembler i simulator za 8088 u verzijama za Windows, UNIX i Linux. Ove alatke nalaze se na pratećem CD-u i na Web lokaciji posvećenoj knjizi (pogledajte dalje).

Ova knjiga je s vremenom poprilično narasla, što je bilo neizbežno jer se sama tema neprestano razvija i znanje o njoj se gomila. Zbog toga, kada se knjiga koristi kao literatura za kurs, možda neće uvek biti moguće preći je celu tokom jedinstvenog kursa (npr. u sistemu trimestara). Jedno rešenje bi bilo da se tokom kursa bar pređu poglavlja 1, 2 i 3, prvi deo poglavlja 4 (zaključno sa odeljkom 4.4) i poglavlje 5. Preostalo vreme se može ispuniti ostatkom poglavlja 4 i delovima poglavlja 6, 7 i 8, prema onome na šta instruktor želi da stavi težište.

U nastavku se navode veće izmene četvrtog izdanja. Poglavlje 1 i dalje sadrži pregled istorije arhitekture računara, u kome ističem način na koji se stiglo do današnjeg stanja i navodim ključne tačke na tom putu. Dalje opisujem širok spektar današnjih računara i ukratko obrađujem računare koje sam izabrao za glavne predstavnike (Pentium 4, UltraSPARC III i 8051).

U poglavlju 2 ažuriran je materijal koji se odnosi na ulazno-izlazne uređaje i istaknuti su proizvodi savremene tehnologije, kao što su digitalni fotoaparati, DSL i kablovski Internet.

Poglavlje 3 pretrpelo je izvesne izmene i sada se u njemu bavim računarskim magistralama i savremenim ulazno-izlaznim čipovima. Uneta su tri nova primera sa objašnjenjima na nivou čipa. Dodat je i nov deo o magistrali PCI Express za koju se očekuje da će ubrzo zameniti magistralu PCI.

Poglavlje 4 oduvek je bilo omiljeno mesto za objašnjavanje rada računara, pa je uglavnom ostalo isto kao i u četvrtom izdanju. Ipak, postoje i novi odeljci u kojima opisujem nivo mikroarhitekture procesora Pentium 4, Ultra-SPARC III i 8051.

Poglavlja 5, 6 i 7 ostala su skoro neizmenjena, osim što su osavremenjena novim primerima. U poglavlju 6 se kao primer umesto Windowsa NT sada koristi Windows XP, ali to minimalno utiče na nivo objašnjavanja.

Poglavlje 8 je temeljno prerađeno kako bi odrazilo sve aktivnosti u vezi s paralelnim računarima. Ono obuhvata pet različitih klasa paralelnih sistema, od paralelizma na jednom čipu (paralelizam na nivou instrukcija, višenitni rad na jednom čipu i multiprocesore na jednom čipu), preko koprocesora, sistema deljene memorije i klastera, sve do kratkog izlaganja o sistemima rešetki. Ovde uvodim brojne nove primere, od mikroprocesora TriMedia, do klastera BlueGene/L, Red Storm i Google.

Reference u poglavlju 9 korenito su ažurirane. Organizacija računara je polje neprestanih promena. Više od polovine referenci u ovom, 5. izdanju, čine knjige i članci koji su napisani nakon objavljivanja 4. izdanja.

Dodaci A i B nisu izmenjeni od prošlog izdanja, ali je dodatak C o programiranju na assembleru potpuno nov. To je praktičan, postupan priručnik za programiranje na asemblerskom jeziku pomoću alati koje postoje na pratećem CD-u i na Web lokaciji posvećenoj knjizi. Dodatak C je napisao dr Evert Wattel sa univerziteta Vrije u Amsterdamu. Dr Wattel dugo godina koristi te alatke na svojim predavanjima. Koristim priliku da mu se zahvalim na pisanju ovog dodatka.

Osim alatki za programiranje na assembleru, na Web lokaciji se nalazi i grafički simulator koji se koristi uz poglavlje 4. Simulator je napisao prof. Richard Salter s koledža Oberlin. Studenti ga mogu koristiti da bi shvatili principe koje objašnjavam u tom poglavlju. Zahvaljujem se prof. Salteru na softveru.

Osim slika koje postoje u knjizi, na Web lokaciji se nalaze i prezentacije u Power-Pointu, posebno namenjene predavačima. Adresa lokacije je

<http://www.prenhall.com/tanenbaum>

Na Web strani pritisnite hipervezu ka ovoj knjizi i u meniju potražite informacije za instruktore.

Predavači koji na osnovu ove knjige drže univerzitetske kurseve, mogu dobiti priručnik s rešenjima problema od predstavnika izdavačke kuće Pearson Education.

Mnogi su pročitali ovaj rukopis (ili njegove delove) i dali mi korisne predloge ili su mi na drugi način pomogli. Moju zahvalnost posebno zaslužuju Nikitas Alexandridis, Shekar Borkar, Herbert Bos, Scott Cannon, Doug Carmean, Alan Charlesworth, Eric Cota-Robles, Michael Fetterman, Quinn Jacobson, Thilo Kielmann, Iffat Kazi, Saul Levy, Ahmed Louri, Abhijit Pandya, Krist Petersen, Mark Russinovich, Ronald Schroeder i Saim Ural. Hvala svima na nesebičnoj pomoći.

Želim takođe da se zahvalim Jimu Goodmanu za njegov doprinos ovoj knjizi, naročito u poglavljima 4 i 5. Njegova je ideja da upotrebimo Javinu virtuelnu mašinu i knjiga je zbog toga postala samo bolja.

Na kraju, želim da se još jednom zahvalim Suzanne, za svu njenu ljubav i strpljenje koji nisu nestali ni posle 15 objavljenih knjiga. Barbara i Marvin su moja večna radost, a sada znaju i to šta profesori rade da bi preživeli. Holandska kraljevska akademija umetnosti i nauke dodelila mi je 2004. godine toliko željenu profesuru, oslobodivši me tom prilikom nekih njenih manje poželjnih aspekata (kao što su beskonačni i dosadni sastanci), zbog čega sam im neizmerno zahvalan.

Andrew S. Tanenbaum