

Osebni računalnik

Računalnik - Programska oprema - Internet - Pošta in splet -
Razvoj računalnikov

Računalnik

Elektronski računalnik je stroj za obdelavo informacij. Je najbolj zapletena in vsestransko uporabna naprava, kar jih je do sedaj izdelal človek.

V osnovi so vsi računalniki zgrajeni enako. Glavni sestavni deli vsakega računalnika so procesor, pomnilnik (s programi) in razne vhodno-izhodne enote. Med seboj so ti deli povezani s snopom vodnikov - sistemskim vodilom.

Pomnilnik je zaporedje oštevilčenih/naslovljenih celic. Vsaka celica lahko hrani eno binarno število. Pomnilnik zna dve stvari: zapisati v določeno celico binarni podatek iz vodila in čitati iz določene celice binarni podatek ter ga postaviti na vodilo.

Procesor je logično vezje - črna škatlica s priključnimi nožicami do vodila. V notranjosti skriva procesor več registrov: programski števec, podatkovni register, naslovni register, ukazni register in delovne registre. Vsak register lahko hrani eno binarno število. Na eno izmed nožic je priključena zunanja ura, ki ustvarja pravokotne napetostne sunke. Ko pride tak sunek, procesor - preko vodila - prečita vsebino tiste pomnilniške celice, katere naslov (številka) je v programskem števcu, ter števec poveča za 1. Pridobljeno binarno število nato interpretira kot ukaz in ga izvrši. Primer ukaza je: seštej vsebini dveh delovnih registrov in rezultat zapiši v prvega izmed njih. Ko je ukaz končan, se postopek ponovi z novo vsebino programskega števca. Ta je, kot vemo, za eno večja od prejšnje, če je le tekoči ukaz ni spremenil. Tako procesor izvršuje ukaze iz pomnilnika, to je, izvršuje delovni program. Procesor dela, dokler ne naleti na ukaz za konec. Vse dogajanje poteka v taktih, ki jih ustvarja sistemska ura.

Vhodno-izhodne enote so razne (številsko naslovljene) enote, ki jim lahko procesor preko vodil pošilja binarne podatke oziroma jih od njih dobiva. Vsaka enota razume svoje specifične ukaze in se po njih ravna. Tipične enote so: tipkovnica, zaslon, magnetni disk, optični disk, polprevodniški vtič.

Ob vključitvi računalnika se njegov programski števec postavi na (denimo) 0 in računalnik začne delati. Pomnilniške celice od 0 do (denimo) 64k so nekaj posebnega: da se jih čitati, ne pa tudi vanje pisati; njihova vsebina je neizbrisna in ohranja se tudi, ko računalnik izklopimo. Rečemo, da je to pomnilnik ROM (Read Only Memory). Preostale pomnilniške celice so pa take, da se da iz njih čitati in vanje pisati; ko računalnik izklopimo, se njihova vsebina izgubi. To je pomnilnik RAM (Random Access Memory). V ROM zapisani program, rečemo mu BIOS (Basic Input Output System), poskrbi, da procesor iz kakšne zunanje enote, recimo magnetnega diska, v pomnilnik RAM prečita bolj ali manj obširen nadzorni program - operacijski sistem, OS (Operating System). Ko je operacijski sistem naložen, se na zaslonu izpiše znak pripravljenosti, procesor pa čaka, kaj bomo odtipkali. Ko odtipkamo ukaz, ki ga operacijski sistem razume, računalnik ustrezno odreagira. Ukaz "date", recimo, izpiše na zaslon trenutni datum in čas, ki ga kaže računalnikova ura. To se ponavlja, dokler ne damo ukaza za konec in računalnik ugasnemo.

Programska oprema

Računalnik dela tisto, kar ukažemo operacijskemu sistemu preko tipkovnice. Nekateri stvari zna operacijski sistem opraviti kar sam, za druge pa z diska naloži ustrezen dodatni program in mu prepusti kontrolo. Potem s tipkovnico ukazujemo temu programu. Ko končamo, ga operacijski sistem odstrani iz pomnilnika, da pridobi prostor za druge programe. Operacijski sistem sam je ves čas v pomnilniku.

Nekateri operacijski sistemi lahko izvajajo več programov "istočasno". Drobec časa delajo po enem programu, potem drobec časa po drugem in tako naprej. Uporabnik tega sploh ne opazi. To so večopravilni sistemi. Spet drugi sistemi podpirajo več priključenih "terminalov" - tipkovnic in zaslonov. Z vsakega terminala lahko ukazuje drug uporabnik. Operacijski sistem dela malo za enega, malo za drugega. To so večuporabniški sistemi.

Osnovni uporabniški programi so naslednji: za pisanje, za risanje in za računanje; za zajemanje podatkov, recimo iz priključenega fotografskega aparata ali magnetofona; za gledanje in obdelavo shranjenih slik/glasbe/video; in za drugo. Obstajajo celo programi za igranje šaha, za simulacijo

sogovornika in še za mnogo mnogo drugega.

Operacijski sistem in uporabniške programe - programsko opremo - kupimo skupaj z računalnikovo strojno opremo; programi so že naloženi na magnetnem disku. Lahko jih kupimo tudi posebej, posnete na primernem nosilcu, recimo na optičnem disku, ter jih nato z računalnikom prepíšemo na magnetni disk. Mnogo programov ja na voljo zastonj.

Programe je seveda moral nekdo napisati. Take stvari delajo programerji. Čisto prve programe je bilo treba napisati v binarni obliki, torej kot zaporedje binarnih števil, ter jih zluknjati na papirnati trak ali papirnate kartice. Ob zagonu računalnika je ta skozi posebno vhodno enoto prebral trak ali kartice in v pomnilnik zapisal prebrani program. Vsaka vrsta procesorja je razumela drugačne binarne ukaze.

Pisanje binarnih programov je izjemno mukotržno in neproduktivno. Pa saj lahko to naredi računalnik sam! Enkrat za vselej napišemo hudo zapleten binarni program, ki zna pretvoriti zaporedje "simboličnih" ukazov v binarno obliko. Pravimo, da je to prevajalnik iz simboličnega v strojni jezik. Zamislimo si lahko raznovrstne nabore simboličnih ukazov, to je, raznovrstne programske jezike. Za vsakega je seveda treba sestaviti še prevajalnik. Ko danes kupimo računalnik, ima na disku že zapisane prevajalnike za take ali drugačne programske jezike, na primer Fortran ali C.

Pisanje programov v simboličnih programskih jezikih je dosegljivo tudi navadnim smrtnikom. Z urejevalnikom besedil napišemo "izvirni" program; prevajalniku ukažemo, naj ga prevede v "binarnega"; in nato operacijskemu sistemu rečemo, no, zdaj ga pa poženi! Tako, na primer, sestavimo in poženemo program za izračun gibanja rakete ali - precej težje - za izračun jutrišnjega vremena iz današnjega stanja ozračja.

Internet

Mnogi računalniki po svetu so povezani z različnimi komunikacijskimi linijami: bakrenimi, optičnimi, radijskimi. Vsak priključen računalnik ima enolično številko IP (Internet Protocol Address). "Resni" računalniki imajo nespremenljivo številko, drugi pa ob vsakem zagonu dobijo iz omrežja začasno številko. Računalniki imajo programe raznih vrst, s katerimi lahko dostopamo do uslug drugih računalnikov.

Celotno svetovno omrežje, internet, je sestavljeno iz mnogo podomrežij. Naš osebni računalnik je v enem izmed najnižjih podomrežij. V tem podomrežju je tudi specializirani "prehodni" računalnik, GATEAWAY, ki skrbi za povezovanje podomrežja v preostalo omrežje. Ta računalnik ima svoj stalni naslov IP.

Obstajajo specializirani računalniki DNS (Domain Name Server). Na takem strežniku je seznam naslovov IP za določeno območje in vsakemu naslovu je prirejeno ime v obliki HOST.DOMAIN, na primer undulatus.arso.gov.si, pri čemer je undulatus ime stroja, ostalo pa ime domene. Zunanji računalnik lahko potem referenciramo kar z njegovim imenom, ne številko; seveda mora programska oprema vedeti IP od dostopnega DNS. Vsi DNS so med seboj povezani v drevesno strukturo; če referencirani DNS ne pozna zahtevane številke, povpraša navzgor in proces se nadaljuje, dokler številka ni najdena.

Za stalno priključitev svojega stroja moramo od upravljalca ustreznega podomrežja pridobiti naslednje: imeni HOST in DOMAIN stroja, IP stroja, GATEAWAY IP in DNS IP. Povsem dobro shajamo tudi brez stalne številke IP; uporabljamo pač vsakokratno.

Računalniki si med seboj izmenjujejo informacijo v obliki informacijskih paketov, od katerih je vsak dolg največ 1500 oktetov. Vsak paket vsebuje naslovnika. Pošiljatelj informacijo razbije na pakete po posebnem protokolu TCP (Transmission Control Protocol), prejemnik pa jo spet združi. Če kakšni paketki manjkajo ali so poškodovani, se naslovník pogodi s pošiljateljem, da jih ponovno pošlje. Posamezni paketki lahko potujejo do naslovnika po različnih poteh.

Pošta in splet

Internet omogoča marsikaj; najpomembnejši sta dve res ubijalski uslugi: pošiljanje elektronske pošte iz enega računalnika na drugega ter dostop do izbranih dokumentov na drugih računalnikih.

Vsakdo, ki hoče prejemati/oddajati pošto, mora pri izbranem ponudniku pridobiti svoj poštni nabiralnik z elektronskim naslovom v obliki USER@DOMAIN, na primer marjan.divjak@arso.gov.si. Pošiljanje pošte v svet in dobivanje pošte iz sveta gre preko dveh ponudnikovih

strežnikov: strežnika odhajajoče pošte SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) in strežnika prihajajoče pošte POP3 (Post Office Protocol 3). Za oba strežnika moramo poznati njuni internetni imeni. Pošto pošljemo strežniku SMTP, on pa jo posreduje naprej proti naslovniku. Na strežnik POP3 pa prihaja pošta za nas; od tam jo prepišemo k sebi, kadar želimo. Občasno dobimo pri tem tudi pošto, ki nam jo je poslal strežnik SMTP in s katero nas obvešča, da naslovniku kakšne naše navzvenske pošte ni uspel dostaviti.

Nekateri računalniki - spletni strežniki - lahko vsebujejo tekstovne dokumente v posebnem formatu HTML (Hypertext Markup Language) in strežniški program za posredovanje teh dokumentov vsem uporabnikom po svetu. Tak uporabnik ima na svojem računalniku poseben program, spletni brskalnik, s katerim lahko dostopa do teh spletnih strežnikov in njihovih dokumentov. Vsak dokument ima enolično spletno ime URI (Uniform Resource Indicator) v obliki `http://HOST.DOMAIN/DOCUMENT`, na primer `http://www.arso.gov.si/ars/radar.html`. Osnovna lastnost takega dokumenta je, da lahko vsebuje povezavo (link) na kakšen drug dokument: ta povezava je bralcu vidna, lahko jo klikne z miško in s tem zagleda drug dokument. Tipično je to drug HTML dokument, slika ali video. Vsi strežniki in dokumenti tvorijo svetovni splet (World Wide Web).

Količina informacij na spletu je orjaška in nepregledna. Nujno je potreben način, kako kaj najdemo. Obstajajo posebni iskalni strežniki, ki stalno pregledujejo spletne strežnike in indeksirajo tamkaj najdene vsebine. Takle iskalni strežnik ima svojo spletno stran, kjer vtipkamo iskalni niz, recimo "radar padavine". Strežnik potem prebrska svoje indeksirane zapise in iz njih potegne naslove tistih spletnih strani, ki vsebujejo besede iz iskalnega niza. Teh zadetkov je ogromno, zato jih iskalni strežnik razvrsti po pomembnosti na zapleten način (ki je njegova poslovna skrivnost). Eden izmed kriterijev za pomembnost spletnega zadetka je število linkov z drugih spletnih strani, ki kažejo nanj.

Razvoj računalnikov

Današnji računalniki so imeli seveda svoje predhodnike. Pogledjmo si nekatere odlikovane.

ENIAC, 1950, Univerza v Pensilvaniji. Prvi elektronski računalnik. Sestavljen iz 18 000 elektronk. Velik kot

30-metrška omara, težek 30 ton. Poraba 150 kW energije. Takt 5 kHz. Podatkovni vhod in izhod preko luknjanih kartic. Brez operacijskega sistema. Program je bilo treba vnesti v pomnilnik s fizičnim pretikanjem kablov in vključevanjem stikal. Programer je torej "programiral" tako, da je zlezel v računalnik in ročno nastavljal ukaze. Računalnik je bil primarno namenjen za izračunavanje balistike izstrelkov.

IBM 7090, 1960. Prvi komercialni računalnik s tranzistorji. Sestavljen iz 50 000 tranzistorjev. Velik kot nekaj omar. Vhod/izhod programov in podatkov preko luknjanih kartic. Magnetni trak za alternativno shrambo programov in podatkov. Imel je operacijski sistem in razne prevajalnike. Z njim je NASA nadzirala let vesoljskih sond.

Glavni računalniki, s katerimi sem sam delal, so bili naslednji. Vsi temeljijo na čedalje gostejših in hitrejših integriranih vezjih tranzistorjev.

IBM 360, 1970. Makroračunalnik. Velik kot nekaj omar. Procesor 32 bit. Pomnilnika 32 kB, magnetni trak, magnetni diski po 1 MB, teleprinterska konzola, čitalec/luknjač kartic in vrstični tiskalnik. Programi in podatki so bili na luknjanih karticah in v pomnilnik so šli preko čitalca kartic.

PDP 11, 1980. Miniračunalnik. Velik kot omara. Procesor 16 bit. Pomnilnika 256 kB, magnetni trak, magnetni diski po 10 MB, teleprinterska konzola, uporabniški terminali s tipkovnicami in katodnimi zasloni s 25 vrsticami po 80 znakov, matrični tiskalnik.

IBM PC AT, 1990. Namizni osebni računalnik. Velik kot kovček. Procesor 16 bit, takt 12 MHz, pomnilnika 1 MB, magnetni disk za 40 MB, gibki disk za 1.2 MB, tipkovnica, katodni zaslon s 25 x 80 znaki oziroma 720 x 350 grafiko, iglični tiskalnik. Operacijski sistem MS-DOS. Računalnik povezan v Internet. K srcu so mi prirasli naslednji programi: upravljalnik datotek Norton Commander; urejevalnik besedil XyWrite; prevajalnik Turbo Pascal; in spletni brskalnik Lynx.

Sony Vaio, 2000. Prenosni osebni računalnik. Velik kot knjiga. Procesor 32 bit, takt 1.6 GHz, pomnilnik 512 MB, magnetni disk 60 GB, optični disk 4.7 GB, polprevodniški vtič 8 GB, tipkovnica, miška, matrični zaslon 14 palcev s 1024 x 768 pikami, laserski tiskalnik. Operacijski sistem Slackware Linux. Računalnik povezan v Internet. K srcu so mi prirasli naslednji programi: upravljalnik datotek Midnight Commander (klon Norton

Commanderja); urejevalnik besedil Joe (konfiguriran tako, da je videti čimbolj kot XyWrite); interpreter Python (nekakšen Pascal de luxe); in spletni brskalnik Firefox.

Današnji osebni računalniki (2010) in njihova programska oprema so postali tako zmogljivi, da več kot zadoščajo vsem razumnim potrebam: procesor 64 bit, takt 2.4 GHz, RAM 8 GB, disk 1 TB, vtič 100 GB, zaslon 22 palcev. Tak računalnik naredi v eni sekundi toliko osnovnih matematičnih operacij (tipično 10^9) kot človek s svinčnikom na papirju v tisoč letih. Na disku ima prostora za tisoč sob po tisoč knjig. Le uporabiti ga moramo znati.