



je prepoznavna, da ustrezne enote procesorja izvajajo zelene operacije, notranja vodila za naslove in podatke itd. Ta snov sodi bolj v Arhitekturo procesne enote. Naloga procesne enote je slepo izpolnjevati ukaze, ki ji jih zadajajo programi. Ko računalnik logično vključimo, na določen način poiščemo program, ki mu vdihnemo življenje. Programom, ki usmerjajo in nadzirajo delovanje računalniškega sistema, pravimo s skupno besedo operacijski sistem. Ta sistem od same vključitve računalnika narekuje procesni enoti delo. Zahteve operacijskega sistema (ki ga v končni fazi upravlja človek) lahko izpolnjuje samo s pomočjo drugih enot.

Hitri pomnilnik

Programi in podatki, ki jih obdelujemo v procesni enoti, morajo nekje bivati (fizično obstajati). Tako kot misel fizično obstaja v možganih, verjetno v obliki kemičnih spojin, tudi programi obstajajo fizično v pomnilniku v obliki različnih električnih napetosti. Kot smo že zadnjič ponazorili, je pomnilnik ogromno polje majhnih škatlic, v katerih so številke zapisane z znaki 1 in 0 (v dvojiškem številčnem sistemu). Navadno so enice zapisane v obliki na-

Terminal in tiskalnik sta najpogosteje uporabljani enoti za komuniciranje s sistemom. Terminal lahko opravlja vhodne in izhodne operacije, tiskalnik pa navadno le izhodne. Obstajajo še tiskalniki, ki imajo tudi tastaturo in lahko z njih izvajamo tudi vhodne operacije.

petosti 5 voltov in ničle z napetostmi 0 voltov. Tako ima vsaka škatlica navadno osem majhnih predalčkov in v vsakem predalčku je lahko ali 5 V ali 0 V; ali enica ali ničla. Temu majcnemu predalčku se pravi en bit. Beseda bit prihaja iz angleščine in je okrajšava za Binary digit (dvojiška številka). Škatlici iz osmih bitov pravijo nekateri po naše zlog, še vedno pa je v uporabi angleška beseda byte (bajt). Bit in byte sta osnovni enoti informacije v računalnikih. V enem bitu lahko piše samo nič ali ena, v byte pa je že moč zapisati števila med 0 in 255. »Računalniška beseda« je paket bitov, ki ga lahko procesor naenkrat prebere. Pomnilnik mu namreč posreduje »besedo« po skupini žic, ki se jim pravi vodilo. Če ima vodilo 8 žic, lahko hkrati posreduje procesorju 8-bitno besedo. Tak računalnik je 8-bitni. Besede imajo lahko tudi 16, 32 ali 64 in več bitov; 32-bitno besedo sestavljajo štirje zlogi. Obstajajo tudi procesorji, ki so navzven, denimo, 16-bitni, navznoter pa lahko upravljajo z 32 biti.

Da ne bomo preveč zašli od pomnilnika, končajmo najprej to enoto. Obseg hitrega pomnilnika je lahko različen. Merimo ga v tisoč zlogih. Blok, ki vsebuje 1024 bytov, se imenuje en kilobyte (1KB). Najmanjši mikroročunalniki (ZX81) imajo lahko npr. le 1KB.

Starejši miniračunalniki so imeli navadno 64KB. Veliki sistemi so zmogli že več kot 1000KB. No, napredek je šel svojo pot in dandanašnji mikroprocesorji, ki lahko uporabljajo hitre pomnilnike prek 16000 KB, niso nič nenavadnega.

Hitremu pomnilniku pravijo po angleško RAS (Random Access Storage), kar dobesedno prevajamo »pomnilnik z naključnim pristopom«. Čas, v katerem prideš do kateregakoli podatka, je namreč enak. Uporabljamo še vedno napačni naziv RAM pri katerem je memory namesto storage. Memory (spomin) pa ni ustrezen izraz, ker je spomin kvaliteta, pomnilnik pa naprava.

Moramo še povedati, da pri izključitvi računalnika vsa informacija v hitrem pomnilniku izgine za zmehtaraj in se je ne da obnoviti. Kadar to ni zaželeno, uporabljamo trajne pomnilnike (ROM – Read Only Memory oziroma pravilneje ROS – Reand Only Storase). Tak pomnilnik lahko samo čitamo, zapisovati vanj pa ni mogoče. Obstajajo pa tudi izpeljanke, ki jih je moč zapisati samo prvič in nikdar več (PROM – Programmable ROM), in take, ki jih je moč ponovno zbrisati po posebnem postopku in nato znova zapisati (EPROM – Erasable PROM).

Zunanji pomnilnik

Če računalnik nima ROM, mora ob vklopu od nekje napolniti hitri pomnilnik s programi operacijskega sistema, pa tudi programe, ki jih napiše uporabnik, je potrebno nekje shraniti. V ta namen se uporablja pomnilni medij, ki ohranja informacijo tudi po izklopu. To so navadno magnetni diski. Poznamo jih več vrst. Ločimo zamenljive in nezamenljive diske. Zamenljivi diski so tisti, ki jih lahko vzamemo iz diskovnega pogona; kot

da bi nekaj gramofonskih plošč zložili drugo vrh druge. Nezamenljivi diski so neločljivi od diskovnega pogona. Tečejo v vakuumu in bralna glava ima vzletno-pristajalno področje, kjer miruje, kadar ne bere podatkov, sicer pa zaradi hitrosti vrtenja diska »leti« nad površino in bere magnetni zapis z diska. Plava tako nizko nad površino diska, da bi tujek, velik kot delec cigaretnega dima, zaoral med glavo in diskom, če bi po naključju priletel tja. Na diskih so shranjene ogromne količine podatkov (nekaj sto milijonov zlogov). Ker je to že zelo velika številka, se je za tovrstne pomnilne medije vpeljalo novo merilo: milijon zlogov. En milijon zlogov označimo z 1MB (en megabyte). Diski so veliki in nerodni za prenašanje. Namesto njih uporabljamo magnetne diskete, ki merijo manj kot list papirja in gre nanje do 1MB. Ponekod, a bolj redko uporabljajo magnetne trakove. So počasnejši od diskov in sila nerodni, ker jih je treba previjati, kar traja dolgo časa. A nanje gre še več podatkov kot na diske in primerni so za hranjenje ogromnih količin podatkov, takih, ki jih dolgo časa ne potrebujemo. Nekateri mikroročunalniki uporabljajo kot edini način trajnega pomnjenja zapis na magnetno kaseto. Še več načinov trajnega pomnjenja je, a so manj pogosti in jih ne bomo naštevali.

Vhodno-izhodne enote

Da bi se z računalnikom lahko pogovarjali, potrebujemo posebno sredstvo.

Ljudje so včasih dopovedovali svoje želje s preluknjanimi karticami, ki jih je čitalnik kartic bral, eno za drugo. Danes čitalnikov skoraj ni več. Uporabljamo terminale. Terminal je tastatura kot pri pisalnem stroju, ki jo poganja posebna elektronska logika, znaki pa se ne zapisujejo na papir, temveč na zaslon monitorja (podobno kot TV zaslon). Elektronska logika spreminja zapisane znake v računalniku dojemljivo obliko (številke) in jih pošilja v stroj. Ko računalnik opravi nalogo in nam želi v odgovor nekaj povedati, pošlje terminalu niz številke,

ki jih spremeni v črke in številke ter jih zapiše na zaslon.

Za zapisovanje uporabljajo tudi tiskalnike. Lahko so matrični, vrstični, marjetični, laserski... Tiskalnik podobno kot terminal sprejema nize številke, jih predela v znake in jih izpiše na papir. Tiskalniki so v primerjavi s pisalnimi stroji izredno hitri, a so še vedno najpočasnejši člen v verigi računalniških naprav. Pri marjetičnem tiskalniku se vrtilo v obliki marjetičnega cveta in na vsakem »listku« je po en znak. Klavditve tolče po znakih in tako piše besedilo. Pri matričnem tiskalniku teče glava iz iglic prek papirja. Na določenem mestu se sprožijo same tiste iglice, ki bodo oblikovale pravi del črke pri prehodu mimo papirja. Vrstični tiskalnik natisne celo vrsto hkrati. Mimo papirja se vrtilo trak z vsemi črkami; ko trak brzi mimo papirja, klavdivca udarjajo po traku in tako na mah natisnejo celo vrsto.

Za komunikacijo s strojem rabijo še druge vhodno-izhodne enote. Ne bomo jih več naštevali, razen ene od posebnosti, ki prihaja. S pomočjo elektronike se lahko s stroji tudi pogovarjamo. Ko želi računalnik kaj sporočiti, pošlje niz številke, ki pomenijo črke, elektronska naprava pa jih po posebnih pravilih spremeni v frekvenčno obliko in odpošlje v zvočnik. Računalnik spregovori. Nasprotna pot je težja. Človeški glas je zelo zapleteno razpoznavati in ga spreminjati v črke. To zaenkrat zmorejo z zapleteno frekvenčno analizo, in sicer za glas enega samega človeka. Glas tako presnujejo v številčne kode in jih pošljejo v računalnik. Slišati je zelo vabljivo, a ta način komuniciranja s strojem je še vedno stvar prihodnosti.

Prihodnjic: Razvoj elektronskih tehnologij, ki so zaradi pojavnja mikroelektronike omogočile tako hiter napredek v računalništvu. Kaj so mikroprocesorji in mikroročunalniki?

