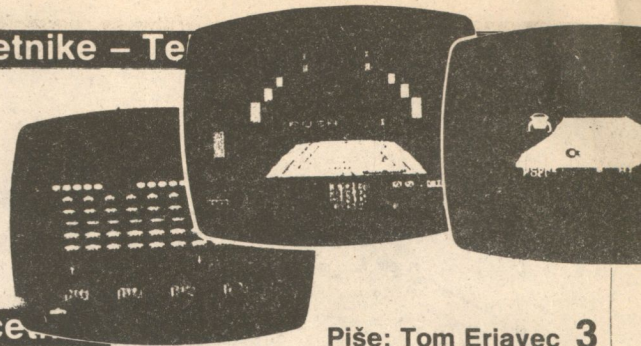


# OSNOVE RAČUNALNIŠTVA

Teleksov tečaj za začetnike – Teleksov tečaj za začetnike – Te



Piše: Tom Erjavec 3

**M**EMO: Zadnjič smo spoznali sestavne sklope računalnika. Seznanili smo se z osnovami računalniške logike. Predstavili smo najvažnejše sklope računalnika: procesno enoto, hitri in diskovni pomnilnik, terminal in tiskalnik. Danes bomo pogledali, kako se je razvijala procesna enota in se manjšala in nazadnje postala mikroprocesor, velik ko četrt škatlice za žigalice.

## Mikroprocesor in mikroračunalnik

Najprej izlet v zgodovino. Prednik sodobnih računalnikov **univac 1** (iz leta 1950) je bil zgrajen iz elektronskih cevi (morda se jih še kdo spomni iz starih TV in radijskih aparatov) in je zapolnil celo sobo. **Univac 1** in njegovi sovrstniki so bili uporabni v zelo omejenem številu pri načrtih, pri katerih »cena ni bila važna«. Reševali so matematične

probleme, ki bi jih bilo sicer praktično nemogoče rešiti.

Od rojstva računalniške industrije do danes se računalniki lotevajo logičnih funkcij podobno in se procesi niso bistveno spremenili. Za napredovanje se imajo zahvaliti predvsem napredku fizike trdnih snovi, ki je z novimi tehnologijami pri graditvi elektronskih vezij omogočila tako zahtevno in ceneno proizvodnjo logičnih vezij. Posledica takega razvoja je zamenjava celotne ponudbe na računalniškem tržišču vsakih nekaj let.

Okoli leta 1960 so se računalniki že tako počenili, da so bili dostopni za obdelavo podatkov. Pojavil se je univerzalni računalnik. Leta 1965 je cena padla na 50.000 dolarjev in začelo se je obdobje miniračunalnikov, ki so zapolnili laboratorije in proizvodne hale razvitih držav. V preteklem desetletju so prodrli mikroprocesorji in mikroračunal-

niki. Beseda **mikro** je sprva pomenila pomanjševalnico, kar zadeva zmogljivosti.

Danes lahko velja samo še za velikost, kajti njihova računalniška moč dosega že neslutene meje.

V tehnološkem pogledu se je razvoj računalnikov začel pri elektronskih ceveh, starih elektronkah. To so bile nekoliko bolj zapletene »žarnice«, ki so pod vplivom spreminjane napetosti na kontrolnih priključkih več ali manj ustvarjale elektronski tok v vakuumu med dvema glavnima priključkoma. Ob koncu petdesetih let je prišlo do revolucije: do transistorja. Opravljal je funkcijo elektronke, bil je stokrat manjši, brez mehanskih delov, odporen proti udarcem in bistveno trajnejši. Naslednja stopnja razvoja so bila integrirana vezja v šestdesetih letih. V enem ohišju je bilo združenih več transistorjev, ki so opravljali eno ali več logičnih funkcij (logična vrata).

Pri integriranih vezjih z nekaj deset elementi govorimo o nizki stopnji integracije (SSI = Small Scale Inte-

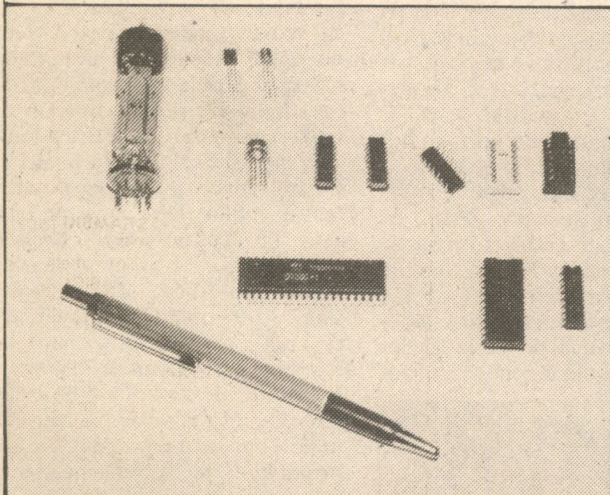
gration). Vezja z nekaj sto do tisoč elementi sodijo na srednjo stopnjo integracije (MSI = Middle Scale Integration). Nad tisoč elementi se začena visoka stopnja integracije (LSI = Large Scale Integration). Najnovejše tehnologije že dosega pol milijona do milijon elementov na enem samem drobcu silicija, na površini nekaj deset kvadratnih milimetrov. Te tehnologije sodijo na zelo visoko stopnjo integracije (VLSI = Very Large Scale Integration). Kakšen izraz bodo uporabili, ko bo zmanjkalo superlativov, ni znano, a tehnologija se gotovo ne bo ustavila pri tem. „Govori se že o tehnologiji 'Ultra Large Scale Integration'.“

Gradnja integriranih vezij poteka tako, da na podlagi iz silicija z zahtevnimi postopki naparjujejo in v snov vsiljujejo atome drugih snovi in jim po tej poti spreminjajo prevodne lastnosti. Kam je potrebno nanesti drugo snov, določijo maske, ki jih po fotopostopku nanesejo na površino. Tam, kjer je maska, bo površina zaščitena, a tam, kjer je ni, nanesejo novo

plast; maske zamenjujejo in tako gradijo vezje. V enem postopku hkrati gradijo veliko vezij na eni sami ploščici silicija, ki jo potem razrežejo in dobijo celo serijo vezij. Izdelava poteka v mikroskopskem svetu, saj so razdalje med elementi na takem vezju že manjše od enega mikrona (tisočinke milimetra).

Mikroprocesorji so se rodili leta 1969, ko je Datapoint Corporation naročil pri tovarnah Intel in Texas Instruments izdelavo preprostega računalnika na eni ploščici silicija. Intel je uspel, a Datapoint projekta ni odkupil, pač pa je plačal razvoj. Intel je vezje imenoval intel 8008 in se z naravnost sam uveljavil na tržišču.

Mikroprocesorji so za delovanje potrebovali še vezja, ki so bila priklopljena nanje. Z VLSI tehnologijo je bilo mogoče vsa ta vezja dograditi na isto ploščico silicija. V letu 1976 je zagledal luč sveta intel 8048, prvi zaključeni mikroračunalnik (Single Chip Microcomputer), ki je bil za delovanje samozadosten. Vsi ti mikroji so bili 8-bitni. Konec se-



*Slika prikazuje velik del zgodovine elektronskih tehnologij. Levo zgoraj je elektronka, žarnica podobna naprava, ki s pomočjo kontrolnih napetosti uravnava elektronski tok med glavnima priključkoma. Zgoraj zraven elektronke sta dva transistorja svetli v kovinskem in temni v plastičnem ohišju. Obstajajo tudi možnostni transistorji, ki so nekoliko večji. Transistorja imata po tri priključke. Pod njima je integrirano vezje v ohišju, podobnem transistor-skemu, le da ima več priključkov. Gre za analogno integrirano vezje »operacijski ojačevalnik«, ki ima integriranih okoli 20 transistorjev. Desno so digitalna integrirana vezja s podobno stopnjo integracije (tri vezja), pa belo podnožje za integrirano vezje ter vezje, vtknjeno v podnožje. V spodnji vrsti je na levi mikroprocesor s 40 priključki; v njem je integriranih okoli 60.000 transistorjev. Desno je ROM (trajni pomnilnik) 8K x 8 bitov in še dlnamlični RAM 1K x 4 bite. Za primerjavo velikosti rabi svinčnik.*

## Vaše vprašanje, strokovnjakov

V naši rubriki bomo nekaj prostora namenili tudi vprašanjem bralcev. Pišite nam na naslov **Uredništvo Teleksa, Titova 35, 61000 Ljubljana (z oznako: Za osnove računalništva)**, izbrali bomo najzanimivejša vprašanja, takšna, ki bi utegnili zanimati zlasti najširši krog začetnikov. Vprašanja so lahko teoretična, skušali pa bomo posredovati tudi druge informacije, npr. naslove klubov, specializiranih revij. Prvo nadaljevanje smo dali prebrati nekaj mladim bralcem in iz njihovih pripomb povzemamo prvo vprašanje.

**Imam težave s spektromom (ne posname program na kaseto). Zato me zanima, ali v Sloveniji kdo popravlja osebne računalnike in ali bi to morda storili v kakem klubu.**

Boštjan Vidmar, Izlake

Lastniki računalnikov ZX imajo sorazmerno veliko težav s snemanjem programov na kaseto. Za večino teh težav nista kriva niti računalnik niti kasetofon, ampak je vzrok v njihovi medsebojni neprilagojeno-

sti. Poglejmo najprej malo v teorijo! Podatki in programi so v računalniku shranjeni v obliki dveh napetostnih nivojev, ki jih je potrebno za zapis na kaseto spremeniti v drugačno obliko. Prvotni namen kasetofona je nedvomno snemanje in reprodukcija glasbe.

Zato je najprimernejše, da tudi programe spremenimo v »glasbo«. To naredimo tako, da za vsakega od obeh napetostnih nivojev določimo zvočno frekvenco. Ta mora biti dovolj visoka, ker

to pogojuje gostoto in hitrost zapisovanja, in hkrati dovolj nizka, da ne presega zmognosti povprečnega kasetofona. Večina hišnih računalnikov zato uporablja frekvence nekaj kHz. Pri branju programov mora računalnik znati spremeniti zvočne frekvence nazaj v napetostno obliko. Tu pa se najpogosteje pojavijo problemi. Frekvence loči s filtri, ki so dokaj občutljivi za nivo vhodnega signala. Z drugimi besedami, ni vseeno, kako »glasno« predvajamo računalniku »programsko glasbo«.

S tem pa smo že zelo blizu rešitve našega problema.

Potrebno je malo eksperimentirati z gumbom za glasnost in morda se bo nalaganje programa naenkrat posrečilo. Priporočam, da si takrat zapomnite (ali še bo-