

izdaje BIGZ

izlazi jedanput mesečno

# računari 30

specijalno izdanje časopisa „Galaksija“  
septembar 1987.  
cena 500 din.

Umetak na 40 strana

## Mali leksikon

informatike i računarstva sa 1160 termina

Novi računari

„BBC arhimed“  
„Amstrad PC“  
„Atari PC“

Operativni sistemi

IBM OS/2



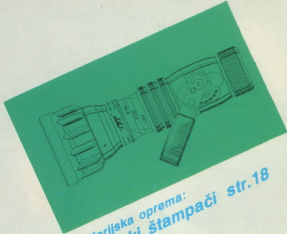
Nova serija

## Dizajn efikasnih algoritama

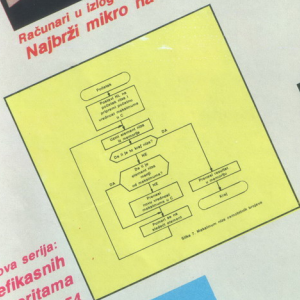
**U  
ovom  
broju**



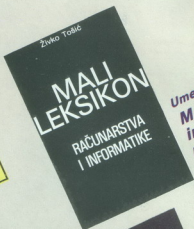
**Računari u izlogu:  
Najbrži mikro na svetu str. 10**



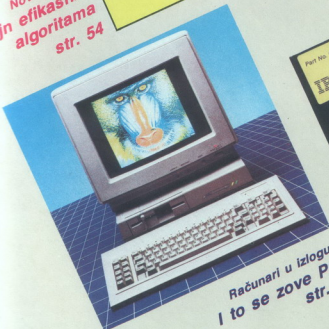
**Periferijska oprema:  
Laserski štampači str.18**



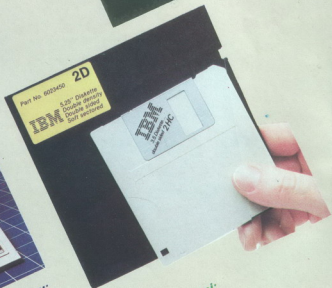
**Nova serija:  
naj efikasnih  
algoritama  
str. 54**



**Umetak na 40 strana:  
Mali leksikon  
informatike i  
računarstva  
str. 25**



**Računari u izlogu:  
I to se zove PC  
str. 8**



**Operativni sistemi:  
OS/2  
str. 14**



# 30

# računari

specijalno izdanje  
časopisa „Galaksija“  
izlazi jedanput mesečno  
izdaje BIGZ  
septembar 1987.  
cena 500 din.

## Izdaje

Beogradski izdavačko-grafički  
zavod  
11000 Beograd  
Bulevar vojvode Mišica 17

## Telefoni

650-161 (redakcija)  
653-748  
650-528 (prodaja)  
651-793 (propaganda)

## Generelni direktor

Dobrosav Petrović  
V.d. direktor sektora izdavačko-  
novinska delatnost  
Antun Martić

## Glavni i odgovorni urednik

Jova Regasek

## Likovno-grafičko uređenje

Novinsko-izdavački servis

## Redakcija časopisa „Galaksija“

Tanasije Gavranović, urednik  
Esad Jakupović, v.d. zamenik glav-  
nog i odgovornog urednika  
Aleksandar Milinković, urednik

## Zorka Simović, sekretar redakcije

Srdan Stojančević, novinar  
Gavriilo Vučković, v.d. glavni i od-  
govorni urednik

## Stručni saradnici

Radimir A. Mihajlović, Dejan Rista-  
nović, Dušan Slavić, Nevenka Spa-  
lević, Anđelko Zgorelec

## Spoljna redakcija

Branko Đaković, Dejan Ristanović,  
Jelena Rупnik, Jovan Skuljan, prof.  
dr Dušan Slavić, Nevenka Spalević,  
Vlada Stojiljković, Zoran Životić

## Stalni saradnici

Nada Aleksić, Ninoslav Čabrić,  
Branko Đaković, Voja Gašić, Bran-  
ko Hebrang, Željko Jurić, Radimir  
A. Mihajlović, Zvonimir Makovec,  
Blažimir Miše, Dejan Muhameda-  
gović, Ivan Nador, Zoran Obradović,  
Milorad Potkonjak, Dejan Ristanović,  
Jelena Rупnik, Dušan Slavić,  
Jovan Skuljan, Nevenka Spalević,  
Zvonimir Vistrička, Žarko Vukosa-  
vjević, Anđelko Zgorelec, Zoran  
Životić

## Izdavački savet „Galaksije“

Dr Rudi Debijadi, prof. dr Branislav  
Dimitrijević, (predsednik), Radovan  
Dražković, Tanasije Gavranović, Ži-  
vorad Gilišić, Esad Jakupović, Veli-  
zar Masić, Nikola Pajić, Željko  
Perunović, prof. dr Momčilo Ristić,  
Vlada Ristić, dr inž. Milorad Teofilo-  
vić, Vidojko Veličković, Velimir  
Vasović, Milivoje Vuković

## Štampa

Beogradski izdavačko-grafički  
zavod  
11000 Beograd  
Bulevar vojvode Mišica 17

## Adresa redakcije

11000 Beograd  
Bulevar vojvode Mišica 17/III

## Rukopisi se ne vraćaju

## PRETPLATA ZA RAČUNARE

za Jugoslaviju  
RO BIGZ 60802-603-23264  
za jednu godinu — 6.000  
za pola godine — 3.000  
Za inostranstvo:  
RO BIGZ 60811-620-16-101-820701-  
999-03377

22 US \$, 39 DM, 13 lštg, 33 Švr.  
136 Švkr., 131 Fr. ili 12.000 din  
Na osnovu mišljenja Republičkog  
sekretarijata za kulturu broj 413-  
77/2-03 i „Službenog glasnika“  
broj 26/72, ovo izdanje oslobođeno  
je poreza na promet.

Naslovna strana:  
Vladimir Simović  
Organizacija:  
Branislav Đorđević



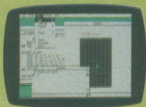
## Sadržaj

- 4/Šta ima novo  
8/Računari u izlogu  
**I to se zove PC**  
10/Računari u izlogu  
**Najbrži mikro na svetu**  
12/Računari u izlogu  
**Popravni iz likovnog**  
14/Operativni sistemi  
**Sve se vidi, sve se zna**  
16/Peek & poke show  
18/Periferijska oprema  
**Laser na pisaćem stolu**  
20/Kako to rade drugi  
**Jednog dana na divljem Zapadu**  
22/Dejanove pitanice  
24/Izlog knjiga  
25/Umetak  
**Mali leksikon informatike i  
računarstva**  
45/Mali oglasi  
49/Loto na računaru  
**Doviđenja do sedmice**  
50/Teorija programiranja  
**Sto Viljevih soba**  
52/Svakodnevni algoritmi  
**Program sa sto petlji**  
55/Teorija programiranja  
**Dizajn efikasnih algoritama**  
58/Računari u vašoj školi  
**Pet plus**  
60/Load „Dragi računari“  
61/Računari iz mog ugla  
**Drugarska se pesma ori**  
62/Razbarušeni sprajtovi

Šta ima novo

## Istinski bežik za „atari 520 ST“

Firma True BASIC Inc. (39th South Main St., Hanover, NH 03755, USA) se konačno bar za trenutak odvojila od PC-ja: True BASIC je prilagođen Atarijevim računarima iz serije ST. Verzija 2.0 podržava potprograme sa argumentima, pa čak i module koji se posebno kompajliraju i linkuju sa glavnim programom. True BASIC je uklopljen u GEM utoliko što podržava grafiku i ton, ali su programi koji se obrađuju ekranu i dalje



prilično spori. Zadovoljstvo da isprobate ovaj bežik kompajler vas košta 100 dolara.



## Viktor Viktorija

Prvi pogled na Victorov novi AT nazvan VPC III ne otkriva ništa čudno: lep dizajn, kvalitetna tastatura, flopi od 1,2 megabajta i interni hard disk od 30 M. Pogledajte, međutim, levu stranu kutije: na njoj su jedna tajna vrata. Prostor iza tih vrata je na najjeftinijem modelu (2495 funti); za ovaj se novac dobija monitor i 30 M hard disk) prazan, ali se za dodatnih 400 funti dobija Add-Pak, drugi hard

disk od 30 M koji se poput flopija smešta u računar i vadi iz njega! Viktor tvrdi da će ovaj hard disk koristiti uglavnom firme sa puno zaposlenih; na fiksni hard disk se smeštaju programi, a na pokretni podaci; tako svako ima svoj hard disk sa svojim podacima čime se, pre svega, sprečava slučajno uništenje tuđeg višemesečnog rada. Obzirom da je lakše i sigurnije zaključati disk u flocu ili sef nego kriptografisati podatke, Add-Pak će se često koristiti i u firmama koje rade sa poverljivim informacijama.

## Laserski štampač za 1,800 dolara

Pojava novog laserskog štampača firme C. Itoh Digital Products (19750 South Vermont Ave., Suite 220, Torrance, CA 90502, USA) je obeležena u čitavoj kompjuterskoj štampi — radi se o prvom vrhunskom modelu koji košta manje od 2,000 dolara. Jet-Setter može da proizvede pet stranica u minutu i nudi rezoluciju od 300 tačaka po inču. Potpuno je kompatibilan sa mnogo poznatijim (i mnogo skupljim) Hewlett-Packardovim LaserJet Plus štampačem, a uz dodatne kartridže može da emulira Epson FX86e i Diablo 630. Na raspolaganju su i kartridži sa opisom i različitim setova znakova.

Jet-Setter piše na A4 listovima koji se smeštaju u specijalnu kasetu; kapacitet kasete je 100 stranica, što znači da morate da je punite posle svakih 20 minuta rada. Opremljen je RS 232, Centronics i RS 423 interfejsima.



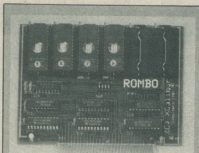
## Sto dolara za megabajt

Everex Maxi Magic je kartica koja praktično neograničeno proširuje memoriju vašeg PC-ja, XT-a ili AT-a. Potpuno je kompatibilna sa Microsoftovim, Lotusovim i Intelovim specifikacijama, što znači da bi većina raspoloživog softvera trebala da bude u stanju da se koristi njenim uslugama. Kartica sa 2 megabajta RAM-a košta 200 dolara. Proizvođač je Everex, 48431 Milmont Or., Fremont, CA 94538, USA.

## Atari napreduje

Korporacija Atari pod rukovodstvom Džeka Tremiela postiže sasvim solidne poslovne rezultate: bruto prodaja u prvom kvartalu 1987. godine je oko 65 miliona dolara, što čini povećanje od 45% u odnosu na isti period 1986. Akcije Atarija su u istom periodu porasle za četiri poena.

Bojimo se da prodaja novog PC-ja (pročitajte prikaz u ovom broju „Računara“) neće nastaviti trend koji Atari zahvaljuje uglavnom uspesima svoje serije ST.



## Rombo ROM disk

Ako vam je učitavanje PC DOS-a i omiljenih programa sa disketa dosadilo, obratite se firmi XCalibur Computers Ltd, Kent House, 30 Billinglind Rd., Northampton NN1 50Q, England i pripremite 250 funti. Dobićete ROMBO tablu sa šest EPROM-a 27512 i softver koji sadrži kompletne diskete prevodi u formu koja odgovara svakom EPROM programatoru. Prenesite podatke u EPROM-e, utaknite ih u ZIF podnožja na ROMBO tabli, povežite tablu sa nekim od PC-jevih ekspanzionih slotova i dobili ste ROM disk od 360 K koji se automatski butuje! Za ROMBO tablu su najviše zainteresovani korisnici koji su povezali veći broj PC-ja u lokalnu mrežu i kojima je disk jedinica potrebna samo da bi „podigli sistem“ i učitali komunikacioni softver. Mora se, ipak, priznati da je cena malo previsoka.

XCalibur je, ako se dobro sećamo, čarobni mač kraja Artura.

## Ubrzani C64

Dobra vest za vlasnike C64 koji ne pomišljaju na nabavku 32-bitnih računara: firma Swisscomp, 5312 56th Commerce Park, Tampa, FL 33610, USA za 189 dolara prodaje Turbo 64 karticu koja četvorstruko ubrzava Komodorov kloak — 4 Mhz umesto 985 KHz! Kartica koristi mikroprocesor 68181 i pripremljena je sa 64 kilobajta CMOS RAM-a. Opreključuje se na ekspanzion port i potpuno simulira 6510, izvršavajući sve važnije komercijalne programe. Neke igre su, istini za volju, i dalje upotrebljive samo na standardnom C64 ali to ne treba da vas zabrine — kome treba četiri puta ubrzana igra!

Vešti programeri mogu da upotrebe Turbo karticu na mnogo raznih načina — 65816, ako ništa drugo, može da adresira 16 megabajta RAM-a!

## Turbo za turbo

I nad Turbom se nade Turbo — firma Turbo Power, 3109 Scotts Valley Dr., Suite 122, Scotts Valley, CA 96066, USA za 75 dolara prodaje optimizator koji će za 7 K skrattati i za 30% ubrzati COM datoteke koje kreira Borlandov Turbo Paskal. Zanimljivo je što za dodatnih 50 dolara možete da dobijete izvornu verziju ovog programa koji je, naravno, pisan na Turbo Paskalu i ubrzan samim sobom.

## ... A ni Amstrad se ne žali

Procene Britanske kraljevske agencije za tržište pokazuje da 40% PC kompatibilnih računara koji se u Britaniji prodaju proizvodi Amstrad; sam IBM istovremeno zauzima svega 20% PC tržišta iako se u poslednjem kvartalu ove godine očekuje skok IBM-ove prodaje zbog pojave nove serije računara.

Agencija za tržište, međutim, kaže i da ovi podaci mogu da budu vrlo varljivi — najveći deo Amstradovih PC-ja je završilo u kućama dok je poslovni svet vrlo skeptičan prema ovom jeftinom klonu. Možda je zbog ove procene Amstrad odlučio da izbací novi poslovni PC koji prikazujemo u ovim „Računarima“.

## Dopisni kurs mafije

Igre u kojima je cilj pobiti što više protivnika i osvojiti što više planeta više nisu dovoljne — kompjuterski časopisi su počeli da reklamiraju jednu novu mafijašku igru za koju računar nije potreban. Pišete vodećoj britanskoj play-by-mail firmi KJC Games, P.O. Box 11, Claveleys, Blackpool, Lancashire FY5 2UL i potpuno besplatno ćete dobiti uputstva za igru *It's a Crime!* i kupone koji vam omogućavaju prva dva poteza; svaki dalji potez plaćate 5 penja.

Igra *It's a Crime!* je smeštena u Njujork i „dešava se“ ranih 1990.-tih godina. Vi igrate ulogu malog gangstera koji želi da se probije na vrh i postane kum mafije. Male probleme vam prave policija i hrabri građani (koje ubijate ako vam se ispreče na putu), ali se pravi rat vodi sa drugim gangsterima koji, poput vas, žele da se probiju i „uspeju u životu“. Za uspeh je neophodna saradnja sa drugim bandama, postepeno formiranje svoje grupe i, na kraju, krvavi obračun sa konkurencijom. Samo se po sebi razume da igra traje i kada postanete kum — tada drugi igrači pokušavaju da vas unište!

Kažu da u ovoj humanoj igri trenutno učestvuje više od 50.000 Engleza i da tipična partija traje oko 18 meseci. Da li pobednici treba da putuju u Njujork na praktičnu nastavu?

## Preokrenuta traka

Jeste li nekada gledali 5—6 funti vrednu (a istrošenu) traku za štampač? Gornja polovina je „izvakana“ i uzduž skoro presečena, a donja je kao nova. Firma Simple Concept, 2 Llanbeddian Gardens, Cathays, Cardiff CF2 4T, England za samo 1.20 funti okreće vašu istrošenu traku i tako joj dvostruko produžuje vek.

Ne mislimo, naravno, da se isplati slati istrošenu traku čak u Englesku, ali ovi vest ipak objavljujemo — možda će neko od nas osvojiti sličnu tehnologiju zasnovanu na vrlo jednostavnoj ideji (zašto bi se firma inače zvala Simple Concept?).

## Microsoft traži džepni skaner

U Americi su trenutno vrlo popularne džepne mašine za kopiranje: prevučete neku vrstu miša preko teksta i ovaj se nade u memoriji PC-ja, spreman za umnožavanje ili dalju obradu. Microsoft je sklopio ugovor sa firmom Alps (ogranak OEM-a) koja se bavi pakovanjem i testiranjem drajlova za PS/2 i izradom miševa za Mektinkoša; Alps je obećao džepni skaner koji će, zajedno sa softverom za PC-ja, koštati između 300 i 400 dolara.

## Još malo „epsona“

Ako ste se, čitajući „Računare 28“, oduševili 24-piskim Epsonovim štampačem LQ 2500, još malo čemo vam praviti zabavice: evo primera NLQ, Draft i posebnih Script („rukopisnih“) slova. Ali, ni to nije ništa — prelistajte ove „Računare“ i pogledajte šta rade laser-ski štampači!

## NLQ MODE

```
!"#$%&'()*+,-./012345
6789:;<=>?@ABCDEFHGHIJ
KLMNOPQRSTUUVWXYZ[\]^_
`abcdefgijklmnopqrst
uvwxyz{|}
```

## NLQ MODE - SCRIPT

```
!"#$%&'()*+,-./012345
6789:;<=>?@ABCDEFHGHIJ
KLMNOPQRSTUUVWXYZ[\]^_
`abcdefgijklmnopqrst
uvwxyz{|}
```

## DRAFT MODE

```
!"#$%&'()*+,-./012345
6789:;<=>?@ABCDEFHGHIJ
KLMNOPQRSTUUVWXYZ[\]^_
`abcdefgijklmnopqrst
uvwxyz{|}
```

Zvezde (ne) umiru

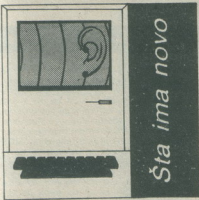
T199/4A kod nas nikada nije postigao naročitu popularnost, ali je u Americi reč o legendi — prodato je preko 2 miliona primeraka koji su za mnoge Amerikance bili isto što i ZX81 za Engleze. Nekih 100.000 kupaca i dalje redovno koristi T199/4A koji se, naravno, odavno ne proizvodi. Firma Myarc, P.O. Box 140, Basking Ridge, New Jersey 07920-1014, USA misli na njih — za nekih 200 dolara možete da kupite procesorsku kutiju i jednu disk jedinicu koja koristi T199/4A kao tastaturu i video interfejs i, što je najvažnije, nudi potpunu kompatibilnost sa starijim operativnim sistemom ali i petostruko brži rad. Firma Myarc prodaje i druga hardverska proširenja i softver za T199/4A.

MC68020 igra ping-pong

Verovatno se niko ne bi začudio kada bi računar postao svetski prvak u šahu — to, na kraju krajeva, već godinama očekujemo. Nedavno je, međutim, kompjuterski svet obišla vest da robot koga su nedavno razvili stručnjaci Bellovih laboratorija može da potuče čak i vrhunske svetske igrače stonog tenisa!

Robot se sastoji od četiri standardna single board kompjutera zasnovana na Motorola-inom 32-bitnom procesoru 68020 koja su povezana sa četiri video kamere (svaka radi na 60 Mz) i komercijalno raspoloživom robotskom rukom čija je elektronika uklonjena — ruku kontrolise jedan od procesora. Drugi i treći se bave kontrolom kamera i interpretacijom dobijenih digitalizovanih slika, dok je poslednji MC68020 zadužen za proračun trajektorije loptice. Na osnovu ovog proračuna robot „zna“ gde će loptica udariti u sto i kako će se dalje kretati i tako je u stanju da programira pokret reketa i udarac koji, prirodno, uvek pogada protivničku polovinu stola. Svi proračuni se obave za četiri desetine sekunda, dok ruka može da pomeri reket brzinom od 3 metra u sekundi.

Softver koji pokreće robota je u celini pisan na C-u i sastoji se od oko 40.000 linija. Nosilac projekta je *Russell Andersson* koji će, zahvaljujući ovom robotu, steći doktorsku titulu. Zar je nije zaslužio.



Trideset megabajta za 300 funti

Firma *Kudos Systems* (britanski telefon 01-2006511) je od prvog jula počela da prodaje novi hard disk od 300 megabajta koji, zajedno sa kontrolerom i kablovima, košta svega 300 funti — za ove se pare do sada jedva mogao nabaviti i disk od 20 M. Disk je u osnovi namenjen Amstradovom PC-ju, ali može da se koristi i na bilo kom drugom kompatibilcu.

Mark Simon, direktor Kubosa, tvrdi da će cene i dalje padati. Ne kaže, međutim, da li će vreme pristupa disku (75 milisekundi) biti skraćeno — Kudosov disk je, doduše, brz koliko i XT kompatibilni diskovi koje je IBM nekada prodavao, ali ne može da se poredi sa novim AT drajvovima.

Dve nove verzije C-a

Tek što smo se nekako dokopali upotrebljive verzije 4.0 Microsoftovog C kompajlera, firma *Bila Gejtsa* je pripremila dve nove verzije ovog sve popularnijeg kompjuterskog jezika. Quick C je namenjen početnicima — atraktivnim ga čini izvanredan ekranski editor, prevodjenje programa iz RAM-a i *source level* debager — da li to Microsoft usvaja Borlandove manire? Iskustveniji programeri ma namenjen C 5.0 koji pretenduje da proizvede najbrži rezultujući kod na svetu. Kompilacija je ubrzana za 30% u odnosu na verziju 4, pridodao je *Codeview debugger* i, što je najvažnije, potpuna kompatibilnost sa mašinama iz serije PS/2 — Microsoft tvrdi da C 5.0 može da proizvede aplikacije koje će raditi u „zaštićenom modu“ procesora 80286, odnosno koje će se bez problema simultano izvršavati pod kontrolom novog OS/2.

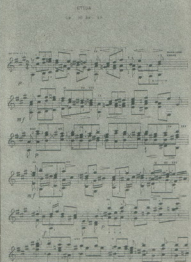
Quick C košta 100, a C 5.0 450 dolara. Da li smo već objavljivali Microsoftovu američku adresu 16011 Northeast 36th Way, Redmond, WA 98073-9717?

Tekuće verzije

Kada već pomenuemo novu verziju C-a, da vidimo koje su tekuće verzije ostalih Microsoftovih kompajlera. Prema avgustovskim reklamama, COBOL je stigao do verzije 2.20, FORTRAN i Macro Assembler do 4.00, Microsoft Pascal do 3.32 a QuickBASIC do 3.00. Ovakvo na prvi pogled, Jugoslaviji nedostaje fortran 4.00 i C 5.00.

6 računari 30 • septembar 1987.

Novi domaći program



Neki čudan notograf

Ove note nisu kaligrafisane ljudskom rukom kojoj bi za taj posao bio potreban najmanje jedan celni radni dan. Sve četvrtine, osmine, pauze, ključevi i ostalo dobijeni su pomoću „spektruma“ i printera STAR NL 10 za manje od jednog sata.

Malo je čudno što je „spektrum“, koji u visokoj rezoluciji ima svega 256 x 176 tačaka, poslužio za dobijanje ovako precizne grafike. Čudno, ali ne i nemoguće. Autori programa, Aleksandar Radovanović i Zarko Vukosavljević, rešili su problem na taj način što su izbegli „spektrumov“ rezoluciju koristeći ekran samo kao prozor, u RAM. „Notograf“ nije, kako bi se moglo pomisliti, muzički program. Može se svrstati u kategoriju DESK TOP PUBLISHING programa. Ne proizvodi nijedan ton osim jednoličnih bipova za vreme rada s tastaturom i namenjen je isključivo notografisanju.

Metafont za „atari ST“

Sećate li se Knutovog tekst procesora TEX (nabavili smo knjigu i saznali da se ime izgovara TEK, a ne TEKS) o kome smo govorili u „Računarima 27“? Vlasnici „atarija 520 ST“ opremijeni megabajtom RAM-a, dvostranom disk jedinicom (ili hard diskom) i beznačajnom sumom od 300 maraka mogu da uživaju u njegovim mogućnostima ako se obrate firmi *Tools GmbH, Kaiserstrasse 48, 5300 Bonn 1*. Uz TEX i METAFONT se dobija niz uslužnih programa i gotovih definicija znakova.

Ne zaboravite da je hard disk neophodan za ozbiljniju upotrebu TEX-a. Da bi stvar bila još lepša, samo je laserski štampač dostojan da remek-dela Knutovog programa prenese na papir!

Sa fortrana na C

Ako spadate u Prave Programe koji znaju samo fortran a želite da pokažete svoju moderna shvatanja, obratite se firmi *Instrinsic Oy, Aleksis Kriven katu 11C, SF 33100 Tampere, Finland* i kupite C-77. Ovaj program prevodi izvorne programe pisane na nekom od PC fortrana na C i maksimalno ih prilagođava C kompajleru — rezultujući kod može da bude 3—4 brži od prevedenog fortrana! A cena? Samo 5,200 dolara — dovoljno da sami naučite C i prevedete program!



## Acornov RISC na PC-ju

Acorn je prva firma koja je razvila RISC procesor nazvan ARM. Procesor je, zbog crta u kojoj se Acorn nalazio, par godina čamio u laboratoriji. Izlazak iz krize je, međutim, označen promocijom RISC mašina: prva je „arhimed“ koji prikazujemo u ovom „Računarima“, a druga ARM kartica za PC-ja. ARM kartica je opremljena sa četiri megabajta DRAM-a i predstavlja najspektakularnije ubrzanje PC-ja na tržištu — Acorn tvrdi da PC opremljen ARM karticom može da izvrši 4 miliona instrukcija u sekundi (4 MIPS-a), pri čemu se ovdje ne misli na redukovane instrukcije već na kompleksne instrukcije koje se ponekad simuliraju i sa 5—6 RISC naredbi.

Uz ARM karticu dobija se assembler, linker, editor i debugger, dok se BBC bežik, lisp, fortran i C posebno naplaćuju. „Malu“ nevolju čini cena — 2000 funti; kartica sa „samo“ megabajtom RAM-a košta „samo“ 1000 funti. Adresa je Acorn Computers Ltd, Fulbourn Rd., Cambridge CB1 4JN, England.

## Kako uništiti hard disk

Prikaz nove verzije IV čuvenog programa Norton Utilities u junskom broju časopisa *Personal Computer World*, uz mnogo komplimentata, izrekao i jedan „sitan“ nedostatak — opcija Speed Disk je uništila hard disk prikazivača, tako da ga čak ni *low level format* nije oporaviot. Sličan „problemčić“ su imali i drugi vlasnici PC-ja. Uzrok je lociran: Speed Disk *ne smete* da koriste ako su u instaliranim rezidentnim programi. Pod rezidentnim programima ne podrazumevamo samo SideKick, SuperKey, CED i slične već i DOS komande MODE i PRINT i drajvere za miša ili RAM disk. Rutina Speed Disk, inače, rešava problem fragmentacije diska i pakuje datoteke tako da svaka bude kontinualna. Sličnu rutinu koja savršeno radi možete da nađete u okviru programa PC tools verzija 3.

Toliko što se tiče svih nas koji tvrdimo da, ma šta kucali na tastaturi, ne možete da pokvarite kompjuter.

## U VISOKOM DRUŠTVU

Krajem prošle godine, američki Honeywell, francuski Bull i japanski NEC formirali su prvu kompjutersku multinacionalnu kompaniju kojom integrišu tehnološko-razvojne i finansijske kapacitete. Nova firma Honeywell Bull — sa ukupnim prihodom od 23,3 milijarde dolara i 3.14 milijardi uloženi u razvoj — izbila je na drugo mesto u svetu po broju instaliranih sistema, odmah iza zasad nedostižnog IBM-a.

U novoj kompjuterskoj džin kompaniji, sa sedištem u Mineapolisu (SAD), Honeywell i Bull imaju po 42,5 odsto akcija, a NEC 15. Kontrolu je preuzeo Bull kao jedini partner koji se isključivo bavi informatikom, a kompanijom rukovode i dalje ljudi iz Honeywella. Globalna strategija nove kompanije podrazumeva ponudu svih sistema Honeywell-a, Bull-a i NEC-a, razmenu tehnologija i racionalizaciju inženjeringa i proizvodnje.

Pod okrilje nove kompanije prelazi, razume se, i jugoslovenski ogranak El-Honeywell. Šta ova velika svetska kompjuterska integracija donosi Jugoslovenima? „Više stranog kapitala, bolji marketing i, što je najvažnije, najnoviju vrhunsku tehnologiju,“ kažu u El-Honeywell-u.

Pri tom ova tehnologija, srećom, ne putuje samo u jednom smeru. Ugovor o zajedničkom ulaganju sa Amerikancima daje Nišlijama odrešene ruke da i sami izvoze opremu, znanje i tehnologiju ne samo u zemlje „trećeg sveta“, nego i na Zapad. Tako se računari iz programa El-Honeywell prodaju u preko pedeset zemalja sveta, a Nišljke otkora imaju i zajedničku firmu sa jednim Indijskim partnerom u Nju Delhiju.

## Nonsense in basic

## Računar kao zemljak

Nisam neki zlobnik, ali počinjem da se smejuljim čim se povede reč o računaru sa kojima se komunicira pomoću govora. A smejuljim se zbog toga što ljudi koji razvijaju ove sisteme i ne sanjaju na šta će sve naići kad bude počeo da se radi softver za jugoslovensko tržište. Muče se oni i sada, ali to su moglo bi se reći, razumljivi i prihvatljivi problemi: individualne razlike u izgovoru, govorne mane, sinonimi, homonimi, idiomi i još ponešto. Na primer, skraćnice. Ti-vi=TV=television (televizija), ili, dabi-ju-si=WC=water-closet (nužnik s vodom).

O nekim stvarima ne razmišljaju. Dialekti, narečja, govori — to ih ne brine. Zna se šta je književni jezik, odnosno šta je to što računar treba da prepozna i razume. Prave muke, one zbog kojih se čupaju kose i stiče nesanicna, naići će tek kad otkriju da u jednom jeziku, čik pogodite kom, osim dijalekata itd postoje i varijante i da se sve to bezmalo dobrim delom prihvata kao književno. Šta, ča, kaj? Dete, dite, dijete. Tačka, točka, točka. Kompjuter, kompjuter. Pura, kačamak, kulja, palenta.

Nema drugo, kad se takav računar namenjen srpskohrvatskom govornom području uključi, moraće najpre da pita:

— Odakle ste?

Ako korisnik odgovori, na primer, da je iz Kragujevca, računar će doneti neophodne zaključke:

Govor: šumadijski.

Č i ć: razlikuje.

Rečnik: šta, dete, tačka, kompjuter, kačamak...

A zatim će postaviti sledeće pitanje:

— Koje podatke želite?

dalje ne bi trebalo da bude problema. Hm...

Šta će se dogoditi ako korisnik koji je, recimo, zainteresovan za rešavanje nekih komunalnih pitanja, upita:

— Koliko u regionu ima WC-a bez vode?

Bata Bajt



„Atari PC“

# I to se zove PC

*Pošto je preuzeo Atari, bivši komodorov direktor Džek Tramiel je uspeo da uzburka kompjutersku javnost — bombaste najave su učinile da njegov model 520 ST postane hakeraki san. Vreme je pokazalo da „atari 520 ST“ nije baš kompjuter iz snova, ali i da se može lepo upotrebiti — firma Atari je zahvaljujući njemu postepeno izašla iz krize. Tramiel, međutim, već skoro dve godine nije izbacio novi računar — sav se razvoj svodio na variranje nekih karakteristika modela 520. Nastupili su, međutim, dani u kojima jedna kompjuterska firma jednostavno mora da prodaje neku PC kompatibilnu mašinu i tako je nastao „atari PC“.*

Tramielu verovatno nije bilo lako da se pomiri sa sudbinom i počne da prodaje PC klonu — nisu daleko dani kada se Atarijev direktor „zaklinjao“ da je njegov ST mnogo bolji od PC-ja i da će ga zameniti na svim frontovima. IBM, međutim, ne može da bude pobeđen, pa mu se treba pridružiti, trudeći se da PC klon bude komercijalno što privlačniji.

## Temperamentni štediša

Svi PC klonovi liče jedan na drugog — neki su lepši neki su ružniji, ali su suštinske (vizuelne) razlike vrlo retke. „Atari PC“ je, međutim, stvarno drugačiji: kutija sa centralnom jedinicom je nezamislivo mala — možete lako da je uzmete u jednu ruku. Svi prospekti prikazuju „atari PC“ postavljen na nekog tajvanca — slika izgleda kao kada stavite „Eureka“ na enciklopediju! Ako ste se obradovali što ćete bar malo rateristići sto, moramo da vas razočaramo — neće ići. „Atari PC“ je, naime, opremljen prilično bednim ventilatorom, što znači da mu je neophodna dobra prirodna ventilacija koja

se, prema strogom uputstvu za upotrebu, ostvaruje time što se monitor **nikako** ne stavlja na centralnu kutiju. Ukoliko ne poslušate savet, slika na monitoru će zbog smetnji koje neoklopljeni računar izaziva biti toliko ružna da ćete ubrzo nabaviti neki stalak za monitor. Atari PC će, sve u svemu, zauzimati više prostora na stolu od bilo kog „tajvanca“, čija robusna kutija lako podnosi monitor.

Sa prednje strane kutije nalazimo samo jednu disk jedinicu od 5,25 inča i dva svetlosna indikatora, dok je poleđina bogatija: veza sa monitorom (koji se ne napaja iz računara), priključak za miša, 25-pinski ženski Centronics, 25-pinski muški RS 232 i dva DIN-a (na jedan se priključuje tastatura). Tu je, naravno, i prekidač na kome je mnogo škrtareno — čak i najefтинiji tajvanac ima kvalitativniju i pristupačniju sklopku!

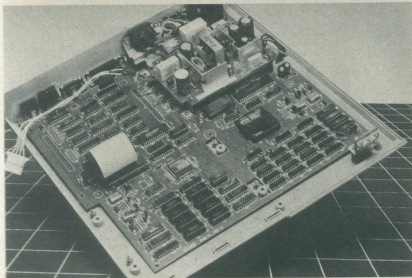
Otvaranje kutije predstavlja pravi šok — PSU je potpuno otvoren i smešten na *piggy back* štampicu. Žice koje vode do gradske mreže i koje su, prema tome, pod naponom od 220 volti su direktno zalemljene (!) za ploču, a nalepnica na jednom velikom kon-

denzatoru kaže da je hladnjak pod visokim naponom, tj. da ga ne treba dirati! Ukoliko, dakle, otvarate „atari PC“, **obavezno** ga isključite iz gradske mreže i ne pokušavajte da testirate uključeni računar — možete da stradate. Atari, zapravo, nije ni predvideo da korisnik otvara kutiju što će vas svakako začuditi — kako da ubacujete ekspanzione kartice? Odgovor je jednostavan: nikako. Jer ekspanzionih kartica nema!

## Tvrđava od kartona

Odsustvo ekspanzionih slotova je sasvim dovoljan razlog da odustanete od Atarijevog PC-ja: jeste da su najpotrebniji interfejsi i kontroleri na samoj štampi, ali je apsolutno sigurno da će vam ponekad zatrebati još neki dodatak — računar zauvek ostaje čak i bez sitnice zvane časovnik realnog vremena. Da bi stvar bila još gora, „atari PC“ ne može da se opremi drugom disk jedinicom niti hard diskom. Svi znamo da je upotrebljivost PC-ja sa jednom disk jedinicom vrlo umerena i da najveći broj poslovnih programa zahteva bar dva flopija, a u poslednje vreme i hard disk. Ovakvi programi će, bez obzira na sve druge

*Kao u pionirskim danima računarstva: „Atari PC“ iznutra*



## ATARI PC — tehničke karakteristike

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Mikroprocesor            | 8088-2                                       |
| Klok                     | 4.77 ili 8 MHz                               |
| ROM                      | 32 K   |
| RAM                      | 512 K  |
| Maksimalan RAM           | 640 K  |
| Video RAM                | 256 K  |
| Tastera (ukupno)         | 83   |
| Funkcijskih tastera      | 10   |
| Miš                      | da   |
| Grafička kartica         | Specijalna, emulira MDA, CGA, Hercules i EGA |
| Grafička rezolucija      | 640*350                                      |
| Boja                     | 16   |
| Hard disk                | nema   |
| Flopi disk               | 1*360 K                                      |
| Interfejs                | RS 232, Centronics                           |
| Časovnik realnog vremena | ne   |
| Ekspanzivni sistem       | nemoguća                                     |
| Operativni sistem        | MS DOS 3.20                                  |
| Cena (VAT uračunat)      | 399 funti                                    |
| monohram monitor         | + 100 funti.                                 |



**Standard bez standarda:** U „atari PC“ je ugrađeno nekoliko (valjanih) inovacija koje ga udaljuju i od standarda i od kupaca

karakteristika, verovatno zauvek ostati neopotrebljivi na „atari PC“-ju!

Ne želimo, naravno, da tvrdimo da vešt hardveraš ne bi uspeo da priključi hard disk: presecati nekoliko vodova na štampi, zalemiti žice na relevantne nožice relevantnih čipova, dodajte još jednu *piggy back* štampicu, obezbedite napajanje za eksterni hard disk i — rešili ste problem. Pravo je pitanje, međutim, zašto biste se toliko mučili — zar nije jednostavnije kupiti nekog standardnog kiona na koga se hard disk priključuje za deset minuta i to bez lemice?

Što se drugog flopija tiče, stvar je nešto jednostavnija — onaj drugi tajanstveni DIN sa zadnje strane kutije treba da primi eksternu disk jedinicu koja mora da ima svoje napajanje. Ko je još (osim Komodora) čuo da se disk jedinice povezuju pomoću DIN džekova? Igra je stara koliko i kompjuterska industrija: Atari vam jeftino prodaju računar sa jednom disk jedinicom. Kada shvatite da vam je drugi flopi neopohodan, Atari vam ga vrlo rado proda i masno naplati nekompatibilni kabl i konektor.

Postoje, dakle, samo dva proširenja koja smrtan korisnik može da ugradi u „atari PC“. Jedno je aritmetički procesor 8067 koga, međutim, nije baš lako priključiti: i procesor 8088-2 i podnožje za aritmetički procesor su sakriveni ispod pločice koja obezbeđuje napajanje i koju nije lako odvojiti pošto je za osnovnu štampu vezana vrlo kratkim zalemljenim žicama. Ako kupujete

aritmetički koprocesor, ne zaboravite da izaberete (skuplji) C8T87-2 ili (još skuplji) C8087-1 koji mogu da rade na 8MHz — mikroprocesor C8088-2, naime, po želji korisnika može da radi na 4.77 ili 8 MHz.

Drugo proširenje je, pogadate, 256 K RAM-a — osnovni je model, naime, opremljen sa 512 kilobajta radne memorije, dok je maksimalni PC-jev RAM, sećamo se, 640 K. U specifikacijama se, istini za volju, navodi da „atari PC“ ima 640 K RAM-a, ali pogled na „sitna slova“ pokazuje da je 256 kilobajta memorije rezervisano isključivo za video kontroler.

Pominjanjem video kontrolera dolazimo do jedine jake strane Atari PC-ja — grafike. Specijalni grafički ULA čip obezbeđuje softversko emulaciju IBM-ovog monohrom (MDA) i kolor (CGA) adaptera, Herkulesove monohrom kartice i, o sreće, slavne EGA kartice. Video kontroler, dakle, po potrebi može da proizvede sliku koja se sastoji od 640\*350 tačaka u 16 boja. Ekvivalent EGA kartice, jasno, zahteva i ekvivalent EGA monitora; u slučaju „atarija PC“ to je prilično kvalitetni „Gold Star“ monitor *Made in Korea*. Mnogo se više štedelo na tastaturi — uz računar se isporučuje jedna od najjeftinijih tajvanskih tastatura. Tasteri su, istini za volju, raspoređeni kao na PC-ju i čitava tastatura lepo izgleda, ali je to ujedno sve dobro što se o njoj može reći: vertikalno kretanje dirki je minimalno, nema čvrste podloge koja bi pridržala jače pritisnut taster, dirke se klimaju levo-

-desno ... Srećna je jedino okolnost što na „atari PC“ može da se prikači bilo koja druga PC kompatibilna tastatura uključujući i izvanrednu IBM-ovu.

## Od softvera ništa novo

Uz „atari PC“ se ne dobija skoro nikakav softver, što je, verovali ili ne, dobra osobina: uvek se uplašimo kada čujemo da neki PC radi pod specijalnom verzijom MS DOS-a — ko zna da li će se slični problemi sa kompatibilnošću pojaviti i kod drugih programa. (Minimalna dokumentacija koju dobijate uz računar predlaže korišćenje MS DOS-a ili PC DOS-a 3.10 odnosno 3.20. Atari, međutim, preporučuje MS 3.20 jer on podržava disk jedinice od 3.5 inča kojima će „atari PC“ jednoga dana verovatno biti dopunjen.

Vlasnici Atarijevog PC-ja treba na DOS disketu da prekopiraju datoteke EGA.COM, MDA.COM, CGA.COM, HGC.COM i EGAM.COM pomoću kojih se bira kartica koju grafički kontroler treba da emulira. U AUTOEXEC.BAT datoteku ćete verovatno uključiti instaliranje EGA.COM drajvera. Jer su njegova slova najlepša a rezolucija najfinija; neki će korisnici, sa druge strane, verovatno izabrati Herkules karticu da bi bili što kompatibilniji sa prijateljima koji su se opremili tajvancima.

Prvi testovi pokazuju da je Atari PC veoma kompatibilan sa IBM-om — sada se pokazalo da savršeno rade Word Perfect 4.1, Microsoft Word 3.1, Lotus 1-2-3, Silk Spreadsheet, Reflex 1.1, Smartcom II, Data-talk, Kermit, Prokey, Microsoft C 3.0, Turbo Pascal, Digitalov Concurrent DOS i mnogi drugi programi. Da bi stvar bila još lepša, programi rade bez obzira na izabrani grafički mod, što znači da autori novih aplikacija mogu lako i brzo da provere da li će njihova remek-dela raditi i u drugim uslovima.

Problemi su se javili kod dBASE-a, AutoCAD-a, GEM-a i drugih programa koji su jednostavno neopotrebljivi bez dva flopija ili hard diska — „atari PC“ bi od korisnika zahtevao da bezbroj puta razmenjuje diske — dok se, zbog prepućanja steka, ne javi poruka poput *FATAL — INTERNAL STACK ERROR*.

„Atari PC“ sa monohrom monitorom košta okruglo 500 funti; u cenu je uračunat VAT, što znači da je računar jeftiniji od najjeftinijeg konkurenta zvanog „amstrad PC“. Jedina prava prednost Atarija u odnosu na „amstrad PC“ je nesumljivo bolja grafika i skuplji monitor („Atari PC“ bez monitora košta samo 400 funti). Ovu prednost kompenzuje daleko slabija tastatura koju, ako planirate ozbiljan rad, treba jednostavno baciti i zameniti IBM-ovom.

Glavni razlog zbog koga vam mirne duše savetujemo da ne razmišljate o Atari PC-ju je nemogućnost ekspanzije — jedna od osnovnih komponenti PC-jevog uspeha je otvorena arhitektura i brza ekspanzija. Atari je stvar sasvim preokrenuo — proizveo je dobro zastavrenog PC-ja koji ne može da se proširuje, pa čak ni da se upotrebi kao terminal ili radna stanica pošto je za povezivanje sa mrežom potrebna NET kartica. Tržišni uspeh „atari PC“-ja bi za svakog poznavaoča računara i računarskog tržišta bio prava iznenađenja!

Dejan Ristanović



# Najbrži mikro na svetu

*Posle velikih hitova zvanih „atom“, BBC model A i BBC model B, Acorn je zapao u trogodišnju stagnaciju koja ga je zamalo oterala u bankrotstvo. Izlazak iz krize je obeležen serijom računara koji su nastali variranjem pojedinih karakteristika BBC-ja: „elektron“, BBC B+, BBC B+ 128, „master“ i „kompakt“. Iako su neki od ovih računara (posebno serija Master) uspeali na tržištu, Acorn je konačno došao do zaključka da svet traži nešto sasvim novo i da je pripravan da plati cenu noviteta — vertikalnu nekompatibilnost. Tako su nastala četiri nova računara iz serije „arhimed“; dva među njima će nositi oznaku BBC, tj. biti zvanični britanski obrazovni računari.*

Seriya „arhimed“ je, reklo bi se, ostatak Acornove stare slave: kada je ova firma bila na vrhuncu uspeha i nadala se prodoru u Sjedinjene Države, značajna sredstva su uložena u jednu krajnje neobičnu avanturu zvanu dizajn mikroprocesora. Dobro znamo da se čak i giganti poput IBM-a ne upuštaju u dizajniranje procesora — posao se prepušta velikim proizvođačima čipova kao što su Intel, Motorola ili National. Acorn je, međutim, oformio ekipu koja je, radeći u američkoj Silicijumskoj dolini, proizvela prvi kompletan 32-bitni RISC čip zvan ARM (*Acorn Risc Machine*).

## Radikalni zaokret

Mikroprocesori su se godinama razvijali u pravcu proširenja seta instrukcija: trideset dvo-bitni procesori kao što su Intel 80386, Motorola 68020, National 32332 i, da se ne ograničimo na mikroprocesore, VAX predstavljaju prava čuda složenosti, a spisak njihovih naredbi podseća na neki više programski jezik — na VAX-u, na primer, postoji mašinska naredba CASE i potpun ekvivalent fortranске 02 petlje! Moćan set instrukcija, jasno, zahteva da se svaka naredba kodira većim brojem bitova i da se za njeno dekodiranje troši veći broj mašinskih ciklusa. Dobar deo ovih komplikovanih instrukcija se, sasvim prirodno, koristi veoma retko — VAX, na primer, poseduje instrukciju koja je u kompletnom VMS-u (VMS je VAX-ov operativni sistem koji se sastoji od ko zna koliko megabajta koda) upotrebljena samo jednom!

Poslednjih se godina iskristalisala ideja o radikalnom smanjenju broja instrukcija: zamislimo procesor koji poseduje samo minimalan broj **stvarno neopodnih** naredbi i potrudimo se da taj procesor uglavnom obrađuje podatke u registrima; komunikacija sa uvek sporom memorijom se svodi na najmanju moguću meru. Programerima koji su navikli na moćne instrukcije će u početku biti teško, ali će se, zahvaljujući potpunoj simetriji naredbi i adresnih modova, brzo navići na RISC procesore. A rezultujući računari će biti fascinantno brz!

Acorn je uspeo da proizvede prvi RISC procesor na svetu, ali ga je kriza u koju je upao materala da čip dve godine ostavi u laboratoriji. U međuvremenu se pojavio IBM PC RT, IBM-ov RISC računari koji je na tržištu prošao prilično slabo. Glavni razlog za slab plasman je što ni sam IBM nije

## BBC Arhimed — tehničke karakteristike

| Model                | A305         | A310         | A410         | A440         |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Prva isporuka        | Sep. 87      | Sep 87       | Jan 88       | Nov 87       |
| Mikroprocesor        | ARM          | ARM          | ARM          | ARM          |
| ROM (K)              | 512          | 512          | 512          | 512          |
| RAM                  | 512 K        | 1 M          | 1 M          | 4 M          |
| Maksimalan RAM       | 1 M          | 1 M          | 4 M          | 4 M          |
| Tastera (ukupno)     | 103          | 103          | 103          | 103          |
| Funkcijskih tastera  | 12           | 12           | 12           | 12           |
| Numeričkih tastera   | 18           | 18           | 18           | 18           |
| Miš                  | da           | da           | da           | da           |
| Rezolucija (tekst)   | 132*32       | 132*32       | 132*32       | 132*32       |
| Rezolucija (grafika) | 640*512      | 640*512      | 640*512      | 640*512      |
| Boja                 | 256          | 256          | 256          | 256          |
| Paleta               | 4096         | 4096         | 4096         | 4096         |
| Hard disk            | opcija       | opcija       | opcija       | 20 M         |
| Flopi disk           | 1'800 K      | 1'800 K      | 1'800 K      | 1'800 K      |
| Interfejsi           | RS 232       | RS 232       | RS 232       | RS 232       |
| Časovnik             | Centoniks    | Centoniks    | Centoniks    | Centoniks    |
| Ekspanzija           | User port    | User Port    | User port    | User port    |
| Operativni sistem    | da           | 2 slota      | 4 slota      | 4 slota      |
|                      | Arhimed,     | Arhimed,     | Arhimed,     | Arhimed,     |
|                      | BBC emulator | BBC emulator | BBC emulator | BBC emulator |
| Cena (funtli)        | 920          | 1005         | 1610         | 3645         |
| monohrom monitor     | +55          | +60          | +55          | +55          |
| kolor monitor        | +230         | +230         | +230         | +230         |

## Novi PCW brzinski testovi

| Računar           | Jezik   | Pros. | Intma | realma | trlog | txtscr | grfscr | store |
|-------------------|---------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|
| BBC Arhimed       | Basic 5 | 3,13  | 0,26  | 0,28   | 1,02  | 4,20   | 6,50   | 6,50  |
| Compaq 386        | GWbasic | 7,61  | 1,00  | 0,96   | 3,85  | 25,50  | 4,80   | 9,60  |
| Tandem PAC286     | Basica  | 14,70 | 2,00  | 2,00   | 15,00 | 47,00  | 12,00  | 10,20 |
| IBM PC AT         | Basica  | 14,97 | 1,01  | 1,89   | 4,17  | 25,35  | 46,50  | 10,92 |
| IBM PS/2 30       | Basica  | 15,91 | 2,60  | 3,40   | 25,40 | 36,30  | 14,10  | 13,60 |
| BBC B+ 65C02      | Basic 2 | 16,58 | 1,92  | 3,95   | 53,30 | 6,55   | 10,85  | 22,90 |
| Master Compact    | Basic 4 | 20,17 | 2,22  | 4,62   | 33,20 | 19,40  | 22,40  | 39,20 |
| Standardan BBC B  | Basic 2 | 24,67 | 2,60  | 5,70   | 80,50 | 13,70  | 21,20  | 24,30 |
| Ateri 520 ST      | FBasic  | 28,79 | 0,62  | 0,84   | 3,20  | 120,80 | 17,90  | 29,40 |
| IBM PC (4,77 MHz) | Basica  | 37,93 | 6,20  | 8,20   | 47,00 | 100,00 | 49,00  | 17,20 |
| Amatrad 6128      | Basic   | 39,76 | 4,50  | 7,60   | 16,30 | 159,60 | 22,00  | 28,60 |
| Sinclair QL       | Basic   | 39,77 | 7,70  | 6,40   | 27,70 | 28,60  | 149,40 | 18,80 |
| Amiga 2000        | Basic   | 52,16 | 3,19  | 4,35   | 19,25 | 137,16 | 116,48 | 32,50 |
| ZX Spectrum       | Basic   | 91,50 | —     | 17,50  | 226,6 | 84,10  | 83,50  | 45,80 |



verovao u ovaj proizvod, pa ga nije posebno ni reklamirao; „veliki plavi“ je verovatno želeo samo da pokaže da u svakoj tehnologiji može da parira drugima. I Hewlett Packard se okušao u proizvodnji RISC procesora — sudbinu tog pokušaja možete da propratite na dvadesetoj strani „Računara 20“.

Ako hoćete da se oduševite Acronovim RISC procesorom, pogledajte sliku 1 na kojoj su prikazani rezultati standardnih PCW-jevih brzinskih testova — „arhimed“ je više nego dva puta brži od već legendarnog Compaq-ovog modela DeskPro 386, četiri puta brži od AT-a i čitavih 12 puta brži od običnog PC-ja ili XT-a! Dodatni test je program *Steve*, generator prostih brojeva, koji se na „arhimedu“ izvršio za 8,4 sekunde, na „kompaku“ za 21 s, na „amigol“ za 66 s, na „atariju 520 ST“ za 85 s. Secamo se da je BBC B svojevremeno bio mnogo brži od svih računara iz slične klase na tržištu — to je jedna od komponenta njegovog uspeha. Izgleda da i ovoga puta Acron ponavlja sličnu strategiju.

Serijski „arhimed“ obuhvata četiri modela kojima su dodeljene oznake A305, A310, A410 i A440. Svi su računari relativno slični i razlikuju se mahom u kapacitetu RAM-a i hard diska. Prva dva modela će nositi BBC-jevu oznaku i biti zvanični školski računari; druga dva će nositi Acronov bež i pokušati da se probiju u poslovni svet. Tehničke specifikacije svih modela prikazuje slika 2.

## Kao ostali svet

Acron je konačno odlučio da usvoji dizajn koji uvažava čitav poslovni svet: tastatura je najzad odvojena od centralne jedinice. Tastatura je izuzetno kvalitetna i praktično identična sa tastaturama koje se isporučuju uz kompjutere iz nove IBM-ove serije PS/2 (na modelima 305 i 310 funkcijski tasteri su narandžasti, a na modelima 410 i 440 sivi). U standardnu opremu je uračunat 1 miš koji se priključuje za zadnje strane tastature — pored njegovog džeka je smogomidi *reset* taster. Računar u tri kutije nije jedina standardizacija koju je Acron prihvatio: džekovi za paralelni i serijski interfejs su konačno prilagođeni poslovnim standardima, što znači da za povezivanje sa štampačem i modemom mogu da se koriste bilo koji IBM kompatibilni kablovi.

Pogled u centralnu kutiju otkriva četvorostolju štamparu ploču sa relativno malo komponenti: tu je ARM, 512 K ROM-a, pola megabajta RAM-a, podnožja za proširenje radne memorije, 1770 disk kontroler i specijalni ULA čip koji se bavi grafikom. Hardverski je omogućena fantastična grafička rezolucija 1000\*1000, ali pod kontrolom operativnog sistema može da se radi sa najviše 640\*512 tačaka. Čak i ova grafika zahteva izuzetno kvalitetan monitor koji košta bar 600 funti; zato će Acronovi kupci (uz računaru može da se dobije 12-inčni crno-beli ili 14-inčni kolor monitor, a omogućena je i kupovina bez monitora) koristiti neki od skromnijih modova sa slike 3; primetimo da je „arhimed“ jedan od vrlo retkih personalnih računara koji mogu da rade sa 132 slova u redu.

Masovna memorija se sastoji od 3,5 inčne disk jedinice; veza sa drugom disk jedinicom od 3,5 ili 5,25 inča je sasvim jednostavna. Na svaku mini disketu staje po



800 kilobajta podataka, što je značajno unapređenje u odnosu na raniji Acronov format od 640 K; samo se po sebi razume da su u ROM ugrađeni i programi za čitanje starih BBC-jevih disketa. Svi kompjuteri mogu da se opreme hard diskom čiji kapacitet može da bude čak i 130 megabajta; u cenu modela 440 je uračunat hard disk od 20 megabajta.

## Petica za bejzik

„Arhimedov“ operativni sistem se, iz razloga znanih samo Acronu, zove „artur“ (Arthur); nalazi se u ROM-u zajedno sa bejzik interpretatorom. „Artur“ je jednodimenzionalni višeprogramski operativni sistem koji podržava kako upravljački jezik (korisnik kuca komande i očekuje rezultate) tako i WIMP (*Windows, Icons, Menus and Pointers*) komunikaciju. Detaljnije karakteristike operativnog sistema nam, na žalost, još nisu poznate.

Bejzik 5 je mnogo manja enigma: radi se o do savršenstva doteranom BBC bejziku. Secamo se da se BBC proslavilo izvanrednim bejzikom koji je uveo procedure i višelinjske funkcije sa argumentima i lokalnim promenljivima, REPAT... UNTIL petlju i mnogo drugih elemenata paskala. BBC bejzik je, na žalost, ostao nepotpun: glavna mu je mana nemogućnost jednostavnog prenošenja nizova i matrica u procedure i vraćanja rezultata u glavni program. „Arhimedov“ „Basic 5“ omogućava sva ova

žongliranja sa argumentima (procedure čak može da ima i lokalne matrice), ali se tu ne završavaju njegove prednosti: uvedena je WHILE petlja i CASE struktura, višelinjski IF... THEN... ELSE, omogućene matricne operacije... Najvažnije je da je sačuvana brzina rada koju dokazuju bejzmark testovi.

Uz „arhimeda“ se isporučuje 6502 emulator, koji omogućava izvršavanje propisno pisanih programa za BBC B na novom RISC računaru. Ukratko rečeno, svi programi koji rade sa BBC-jem koji je opremljen 6502 dualnim procesorom će raditi i na „arhimedu“. Na sajmu časopisa Acorn User su demonstrirane izvorne verzije teksta procesora „View“, baze podataka „View Store“, programa za unakrsna izračunavanja „View Sheet“, i nekih jezika („Comal“, „Pascal“...) koji su bez ikakvih problema radili na „arhimedu“. Brzina je bila približna BBC-jevoj — softverska emulacija je uvek mučna i spor!

Glavna mana „arhimeda“ je potpuni nedostatak softvera: Acron je, doduše, za septembar najavio fortran 77, lisp i C, dok *Computer Concepts*, poznati proizvođač softvera za BBC, za isti mesec najavljuje verzije svih svojih poslovnih programa pisanih specijalno za „arhimeda“. Ostaje da vidimo da li će se ove lepe namere i ostvariti!

Acronova serija „arhimed“ je, sve u svemu, izuzetno interesantna, ali je njen uspeh na tržištu sasvim neizvestan. Glavni računari 30 • septembar 1987. 11



### Grafički režimi

| Mod | Tekst  | Grafika | Boja |
|-----|--------|---------|------|
| 0   | 80*32  | 640*256 | 2    |
| 1   | 40*42  | 320*256 | 4    |
| 2   | 20*32  | 160*156 | 16   |
| 3   | 80*25  | —       | 2    |
| 4   | 40*32  | 320*256 | 2    |
| 5   | 20*32  | 160*256 | 4    |
| 6   | 40*25  | —       | 2    |
| 7   | 40*25  | —       | 16   |
| 8   | 80*32  | 640*256 | 4    |
| 9   | 40*32  | 320*256 | 16   |
| 10  | 20*32  | 160*256 | 256  |
| 11  | 80*25  | —       | 4    |
| 12  | 80*32  | 640*256 | 16   |
| 13  | 40*32  | 320*256 | 256  |
| 14  | 80*25  | —       | 16   |
| 15  | 80*32  | 640*256 | 256  |
| 16  | 132*32 | —       | 16   |
| 17  | 132*25 | —       | 16   |
| 18  | 80*64  | 540*512 | 2    |
| 19  | 80*64  | 640*512 | 4    |
| 20  | 80*64  | 640*512 | 16   |

Acnovni aduti su izvanredna grafika i blistavo brz rad, što znači da bi „arhimed“ mogao da bude izvanredna grafička radna stanica. Glavna mana je totalna softverska nekompatibilnost sa ostatkom kompjuterskog sveta: iako je jasno da računari moraju da napreduju, većina se proizvođača trudi da svojim kupcima obezbedi što veću vertikalnu kompatibilnost. Pitanje je da li je 6502 emulator dovoljan da se korisnici u prvim danima ispomognu i sačekaju softverske firme; ukoliko, najzad, želite da radite sa programima za BBC, kupite Mastera koji će se i dalje proizvoditi! Ako bi, međutim, nezavisne softverske firme bile zainteresovane i brze, „arhimed“ bi mogao da postane izvanredan izbor kako za korisnike tako i za (Praved) programere!

Dejan Ristanović

12 računari 30 • septembar 1987.



Računari u izlogu

Amstrad PC 1640 ECD

## Popravni iz likovnog

*Amstradov PC 1512 je septembra prošle godine napravio pravi bum na britanskom računarskom tržištu — ko se ne bi interesovao za PC kompatibilca koga renomirani proizvođač prodaje za samo 400 funti! Vreme je pokazalo da nije sve baš tako sjajno — korisnici nisu bili zadovoljni grafičkom karticom, nedostajao je ventilator, (manji) deo softvera nije funkcionisao... Pa ipak, Amstrad je uspeo da ugrabi 40% britanskog PC tržišta, dok je samom IB-u ostalo svega 20%. Ove su brojke, bar prema proceni Kraljevske agencije za ispitivanje tržišta, unekoliko varljive: gotovo 80% Amstradovih računara se našlo u kućama, dok je poslovno tržište ostalo nepoverljivo. Poslovno tržište je, međutim, dovoljno važno da mu Alan Šugar posveti malo više pažnje. I tako je nastao Amstrad PC 1640 ECD.*

Pogled na tehničke karakteristike novog modela pokazuje da se Amstrad uglavnom posvetio otklanjanju osnovne slabosti (godinu dana) starog modela 1512 zvane grafika. Dok je u PC 1512 ugrađen ekvivalent CGA kartice, novi PC je dobio specijalnu MIGA (Multi standard Internal Graphic Adaptor) karticu koju može da emulira MDA, CGA, Herkules i, da bi stvar bila

posebno lepa, EGA karticu. Video kontroler je, dakle, opremljen sa 256 K RAM-a i po potrebi može da proizvede sliku koja se sastoji od 640x350 tačaka u 16 boja izabranih iz palete od 64. Zanimljivo je da se kartica koju treba emulirati bira pomećanjem odgovarajućeg preklopnika što znači da DOS disketu ne morate da opterećujete raznim EGA · COM ili CGA · COM drajverima.

## Grafički emulatori

Poboljšana grafika nije jedina lekcija koju je Amstrad izvukao iz kritika kojima je bio izložen njegov prethodni PC: iako je MIGA deo osnovne ploče, korisniku su stavljani na raspolaganje mikroprekidači koji je isključuju i koji, prema tome, omogućavaju priključenje bilo koje druge grafičke kartice u neki od ekspanzionih slotova.

Ekvivalent EGA kartica, jasno, zahteva i ekvivalent EGA monitora; u slučaju modela PC 1640 to je veoma kvalitetni kolor monitor koreanske proizvodnje. Korisnik može da priključi i bilo koji drugi RGB kompatibilan displej, pri čemu osnovni monitor mora da bude negde u blizini, jer je u njega smešten PSU koji napaja čitav sistem (zar to nije glupost?) i prilično točni ventilator.

Zanimljivo je da su se u toku leta 1987. pojavila bar tri nova PC-ja sa karticama koje pretenduju da simuliraju sve postojeće grafičke standarde. Prvi (kako hronološki tako i po značaju) je IBM-ov PS/2 čija VGA kartica, uz MDA, CGA, EGA i Herkules kompatibilnost, nudi i rezoluciju 640x480 u 256 boja koje se biraju iz palete od 262144. Drugi je „atari PC“ a treći „amstrad 1640“ — reklo bi se da su konstruktori ova dva računara kopirali jedni druge ili bar išli u istu školu. Iako je VGA bitno superioran u odnosu na svaki od ova dva grafička interfejsa, Atari i Amstrad su svojim kupcima obezbedili sasvim solidnu grafiku i kompatibilnost sa svim postojećim softverom.

## Na novom kloku

Poput većine modernih PC kompatibilaca, PC 1640 ECD je opremljen mikroprocesorom 8086 koji radi na 8 MHz; Amstrad nije smatrao za potrebno da ugradi prekidač koji bi usporavao kloku na 4,77 MHz. Centralna kutija sadrži još i podnožje za aritmetički koprocesor 8087, 640 kilobajta RAM-a i razne druge sitnice koje čine PC. Tu je, naravno, i baterijski napajan i časovnik realnog vremena koji sadrži i pedesetak bajta slobodnog CMOS RAM-a. BIOS je proširen rutinom koja po svakom uključivanju računara ispisuje vreme prethodnog gašenja što znači da ste u prilici da otkrijete da li je neko koristio vaš PC dok vi niste bili u kancelariji (uz sumnjivu pretpostavku da taj neko ne ume da čačka po CMOS RAM-u).

Pogled na štampanu ploču (koja je od korisnika skrivena ne samo kutijom nego i posebnim metalnim poklopcem koji je otvoren tek toliko da se vidi podnožje za 8087) pokazuje jednu pikanteriju: PC 1640 je **potpuno identičan** sa PC 1512! Čak je i ekvivalent CGA kartice i dalje na ploči, ali na neki način isključen i zamenjen *piggy back* štampicom koja predstavlja MIGA adapter. Bilo ki lepo od Amstrada kada bi rekao korisnicima koje vodove treba preseći i šta treba dodati da bi stari PC 1512 dobio MIGA grafiku. Šugar, koliko ga znamo, to neće uraditi, ali treba imati poverenje u nezavisne firme!

Što se masovne memorije tiče, Amstrad je predvidio tri modela: 1640/SD ima jedan drajv od 360 kilobajta, 1640/DD dva flopi diska a 1640/HD jedan flopi i hard disk od 20 megabajta. Flopi i hard disk kontroler je, prirodno, ugrađen na osnovnu štampanu ploču i ne zauzima ni jedan od ekspanzionih slotova. Ekspanzionih slotova, inače, ima tri što bi trebalo da bude sasvim dovoljno: RS 232 i Centronics interfejsi su na samoj ploči. Možda bi, istini za volju, neki poslovni ljudi više voleli da znaju da njihov PC ima pet ekspanzionih slotova ali je Šugar sudio IBM-a: ako „veliki plavi“ može da ugrađuje tri slot-a na PS/2 računare, zašto bi Amstrad morao da bude bolji?

## Na koju kartu

Ostalo je još da pomenemo prilično kvalitetnu tastaturu koja je, ako se izuzme napis, potpuno identična sa tastaturom modela 1512. Tastatura, dakle, liči na staru IBM-ovu koja je, naravno, znatno skuplja ali i nešto bolja. U cenu je uračunat mis koji se priključuje na Atari kompatibilan džojstik port skriven sa zadnje strane kompiutera.

Uz PC 1640 dobijate četiri diskete sa standardnim MS DOS-om 3.20, GEM-om 2.0 i Locomotive beziklom 2. DOS Plus se više ne isporučuje — pokazalo se da je ovaj program zbuinjavo kupce PC 1512 koji su se trudili da nauče da ga koriste, a onda shvatili da pod njim ne radi ni jedna bitna aplikacija!

Prvi testovi su pokazali da je PC 1640 u velikoj meri kompatibilan sa svojim uzorom: obzirom da MIGA kartica sadrži 6845 video kontroler, neki programi koji nisu radili na PC 1512 se sada bez problema izvršavaju na modelu 1640. Voleli bismo, ipak, da znamo šta Šugar danas kaže u vezi sa video kontrolerima: nekada je tvrdio da u PC 1512 nije ugrađio 6845 da korisnici, neštetim upisivanjem brojeva u registre ovog čipa, ne bi pokvarili monitor!

Amstrad PC 1640 ECD sa kolor monitorom i jednom flopi disk jedinicom košta 800 funti plus VAT — da li je to mnogo? IBM PS/2 model 30 sa kojim se PC 1640 očito takmiči u sličnoj konfiguraciji košta mnogo više — bar 1300 funti. Pa ipak, razlika u ceni između modela 1640 i 1512 je prevelika — pločica sa par ULA čipova i 256 K RAM-a ne može da košta 350 funti čak i kada se uzme u obzir razlika u ceni monitora. Ostala dva modela su prava pljačka: Amstrad naplaćuje flopi disk jedinicu 100, a hard disk čitavih 400 funti! Postoji još jedan argument protiv kupovine Amstradovog PC-ja: u poslednjim danima očekivanja novog Microsoftovog operativnog sistema OS/2 nije pametno investirati novac u PC-ja kada se za samo nešto malo više para može kupiti AT klon koji će moći da radi pod operativnim sistemom koji devadesetih godina.

Amstrad PC 1640 ECD je, sve u svemu, izuzetno interesantan i dobro zamišljen klon, ali je pitanje da li je on za pojedince bolji izbor od nekog tajvanskog AT-a. Šugar, međutim, verovatno nije ni namenio PC 1640 pojedincima — on računa na firme koje su, sasvim prirodno, mnogo zainteresovanije za uređaje renomiranih proizvođača.

## PC 1640 ECD — tehničke karakteristike

|                          |  |              |
|--------------------------|--|--------------|
| Mikroprocesor            | 8086   |              |
| Koprocesor               | 8087   | (opciona)    |
| Clock                    | 8 MHz  |              |
| ROM                      | 16 K   |              |
| RAM                      | 640 K  |              |
| Video RAM                | 256 K  |              |
| Tastera (ukupno)         | 85   |              |
| Funkcijskih tastera      | 10   |              |
| Miš                      | da   |              |
| Monitor                  | EGA  | kompatibilan |
| Grafička kartica         | MIGA, emulira MDA, CGA, Herkules i EGA           |              |
| Grafička rezolucija      | 640*350  |              |
| Boja                     | 16   |              |
| Paleta                   | 64   |              |
| Hard disk                | 20 M (model HD),                                 |              |
| Flopi disk               | 1*360 K (modeli SD i HD),                        |              |
|                          | 2*360 K (model DD);                              |              |
|                          | RS 232, Centronics,                              |              |
| Interfejsi               | Atari džojstik                                   |              |
| Časovnik realnog vremena | da   |              |
| Ekspanzija               | 3 slot-a   |              |
| Operativni sistem        | MS DOS 3.20                                      |              |
| Softver uračunat u cenu  | MS DOS 3.20, GEM, GEM Desktop, Locomotive basic. |              |
| Upustvo                  | 550 strana                                       |              |
| Cena (funt bez VAT-a)    | 799 (model SD),                                  |              |
|                          | 899 (model DD),                                  |              |
|                          | 1199 (model HD).                                 |              |



# Sad se vidi, sad se zna

**Dani u kojima je kompletna računarska javnost nagadala o karakteristikama nove IBM-ove serije personalnih računara samo delimično pripadaju prošlom vremenu — računari su tu, ali će se njihov novi operativni sistem pojaviti na tržištu tek početkom sledeće godine. Nagadajući se, dakle, nastavljaju — najdalje je otišao eminentni Byte koji je u poslednjem broju uspeo da objavi čak i prilog Gordona Letvina (Letwin) koji je u Microsoftu zadužen za proizvodnju novog operativnog sistema (uzgred budi rečeno, čitaocima „Računara“ je serija PS/2 predstavljena dobar mesec dana pre nego čitaocima Byte-a — šta kažete?). Da vidmo, dakle, šta se sve zna o OS/2!**

Novi operativni sistem, jasno, počinje od novog BIOS-a. Modeli 50, 60 i 80 su ukupno 125 kilobajta) koji sadrže CBIOS, ABIO8 i arhaični Cassette BASIC Version C1.10. CBIOS je skraćena od *Compatibility Basic Input/Output System* i označava program koji treba da obezbedi vertikalnu kompatibilnost sa PC-jem. Kompatibilnost je visoka, ali ne i potpuna, pošto je IBM morao da promeni neke interapte: interapt 15H je, na primer, korišćen za komunikaciju sa kasetofonom, dok je sada označen samo kao „rezervisan za sistemske servise“ (što ne znači da i dalje ne mogu da ga koriste malobrojni koji povežu PS/2 sa kasetofonom) a interapti 40H, 41H i 46H (ranije „rezervisani“) sada respektivno služe za vektorisanje komunikacije sa disketama, podešavanje parametara hard diska i rad sa alarmima. Svi programi koji na propisan način pozivaju BIOS će, dakle, savršeno raditi i na novim računarima, dok će firme koje su se služile „priljivim trikovima“ verovatno morati da preraduju svoja „remek dela“.

ABIOS je skraćena od *Advanced Basic Input/Output System* („Advanced Basic...“ zvuči pomalo smešno ali — šta se tu može); radi se o BIOS-u koji treba da obezbedi rad multiprogramskog operativnog sistema OS/2. IBM je, na žalost, odlučio da ne publikuje komentarsani listić ABIOS-a (listić BIOS-a, je, na primer, odmah objavljen u knjizi *DOS Technical Reference Manual*), što znači da u ovom trenutku ne možemo da otkrijemo njegove tajne. Ne sumnjamo, međutim, da će se na tržištu uskoro pojaviti odgovarajuća literatura nezavisnih firmi koje će, jasno, morati da se čuvaju IBM-ove tužbe.

## Kutija bez zaštite

Dok su BIOS i ABIOS izmislili IBM-ovi inženjeri, pisanje OS/2 je povereno Microsoftu. Pomalo je čudno što firma IBM kojoj su na raspolaganju najbolji svetski programeri odlučuje da jedan tako važan posao poveri jednoj nezavisnoj i (u poređenju sa „velikim plavim“) maloj firmi; radi se, verovatno, ne pravilo da ne treba menjati tim koji dobija. Microsoftovi interesi se, međutim, ne poklapaju uvek sa IBM-ovim: dok IBM treba da proda što više računara iz serije PS/2, Microsoft treba da proda što više primeraka operativnog sistema. Zato je Microsoft odlučio da deo kupaca potraži



među (prilično brojnim) vlasnicima par godina starog IBM PC AT-a, što znači da OS/2 neće koristiti ni jednu specifičnu trideset dvo-bitnog Intelovog mikroprocesora 80386 koji se ugrađuje u PS/2 model 80 — pod OS/2 će moći da radi bilo koji AT kompatibilac u koji je, jasno, smešten 80286. Što se memorijskih zahteva tiče, megabajt RAM-a predstavlja apsolutni minimum, premda je za racionalnu upotrebu OS/2 potrebno bar dva do tri puta toliko. Microsoft se potrudio da OS/2 bude osposobljen za komunikaciju sa praktično svim postojećim RAM karticama za AT-a.

Microprocessor 80286, zavisno od stanja jednog internog flegla, radi u *real* ili *protected* modu. *Real* mod obezbeđuje izvršavanje programa pisanih za 8088 i 8086. *Protected* mod, sa druge strane, obezbeđuje zaštitu pojedinih segmenata memorije, rad sa više procesa i kontrolu virtuelne memorije. Programi pisani za 8088 ili 8086 se, na žalost, bez bitnih izmena ne mogu izvršavati u ovom modu, što znači da ogromna biblioteka softvera za IBM PC ne može da koristi blagodat novog operativnog sistema. Da je, kojom srećom, OS/2 pisan za PS/2 model 80 i procesor 80386, memorija bi proizvoljno mogla da se deli na „virtuelne PC-je“, koji ni na koji način ne mogu da naškodo jedan drugome!

Da korisnici OS/2 ne bi bili lišeni postojećih programa, Microsoft se opredelio za kompromis koji prikazuje slika 1. Prvih 640 kilobajta RAM-a može da se konfigurira kao 3-X kutija (3-X box), neka vrsta priručnog AT-a. U ovom segmentu memorije

može da se izvršava svaka lole propisno pisana aplikacija za XT ili AT: „lole propisno“ je pisan program koji sa hardverom ne komunicira direktno, tj. ne upisuje podatke u registre video ili disk kontrolera bez posredovanja BIOS-a.

Na slici 1 vidimo da ostatak memorije može da se koristi za nove aplikacije koje rade pod OS/2 i to u zaštićenom modu procesora 80286, odnosno 80386. Obzirom da je OS/2 višeprogramski operativni sistem, ove aplikacije se izvršavaju konkurentno, tj. prividno istovremeno.

## Više programa istovremeno

Istovremeno izvršavanje dva programa nije neka novost za vlasnike PC-ja: primenom DOS komande PRINT oduvek smo mogli da štampamo sadržaj neke datoteke baveći se istovremeno bilo kojim drugim poslom. Na PC-ju, međutim, nismo mogli tek tako da pokrenemo nekoliko programa koje smo sami napisali — ovakvi su trikovi rezervisani samo za najbolje programere koji, uz to, investiraju prilično vreme u pisanje ovakvih aplikacija. Zašto je pisanje takvih programa toliko teško? Zato što mikroprocesor, bez obzira na sve „inteligentne“ kontrolere koji su ga oslobodili brige o periferijskim uređajima, u jednom trenutku može da radi samo jedan posao to jest da izvršava samo jedan program. Ova rečenica, međutim, ne implicira da to sve vreme mora da bude isti program — pod kontrolom dobrog operativnog sistema kao što je OS/2, poslovi se izvršavaju i smenjuju po precizno određenoj dinamici!

Da bi se razumeo mehanizam smenjivanja poslova, treba se upoznati sa pojmom interapta ili prekida. Prekid se, naravno, ne odnosi na nestanak struje i prekid rada PC-ja praćen svim bogatstvima našeg lebov jezika; posle opuštanog interapta treba da se nastavi posao koji je njime prekinut. Na PC-ju su interapti hardverski i softverski — hardverske prekide generišu razni kontroleri, a softverske tekući program koji zahteva neke usluge operativnog sistema. Posle izvršavanja svake instrukcije mikroprocesor proverava da li postoji interapt; ako postoji, izvršavanje programa se privremeno prekida i preduzima relativno složena hardversko-softverska procedura koja utvrđuje izvor prekida i način na koji se on opslužuje (na Intelovim mikroprocesorima interapt rutinama se pristupa posredstvom vektora koji su smešteni na sam



početak memorijske mape). Posebno je važno da se na steku „pamte“ svi relevantni podaci o prekinutom programu, tako da njegovo izvršavanje može da se nastavi od sledeće instrukcije; prekinuti program čak i „ne zna“ da je interapt nastupao!

Pošto smo se podelili pojma interapt, pogledajmo kako on omogućava (prividno) istovremeno izvršavanje većeg broja programa. Pretpostavimo da se u nekom trenutku izvršava program koji se zove A i da je korisnik upravo startovao i program B. Posle par trenutaka procesor dobija interapt (PC u redovnim intervalima dobija interapte koji se, ako ništa drugo, koriste za softversko održavanje vremena) i upisuje u operativnu memoriju sve podatke relevantne za dalje izvršavanje programa A, kao što su sadržaji registara, neki podaci o otvorenim datotekama. Zatim se pristupa izvršavanju programa B dok se A privremeno „odmara“. Posle određenog vremenskog intervala (ovaj interval nazivamo *kvant vremena dodeljen programu B*), nastupa novi interapt koji izaziva čuvanje podataka o programu B i nastavak programa A. Programi će se tako smenjivati jedan za drugim u pravilnim intervalima sve dok se jedan od njih ne završi.

Postoji i prilika u kojoj će operativni sistem privremeno prekinuti izvršavanje programa čiji kvant vremena nije istekao. Program B je, na primer, tražio pristup nekim podacima koji moraju da se čitaju sa diska, što je operacija koja ume da potraje. Zato će operativni sistem prekinuti program B i nastaviti izvršavanje programa A. Kada podaci koji su potrebni programu B budu u operativnoj memoriji, njegovo izvršavanje će se nesmetano nastaviti.

## Prioritetni poslovi

Razmena poslova bi bila sasvim jednostavna da ne postoje prioriteti. Autori OS/2, poput autora drugih uspešnih operativnih sistema, dobro znaju da su neki programi mnogo važniji od drugih. Ukoliko kućamo neki tekst dok naš PC sortira bazu od desetak megabajta podataka, sortiranje je očito „pozadinski“ (*background*), posao dok je obrada teksta prioritetna — ne želimo da čekamo nekoliko sekundi da bude registrovan pritisak na neki taster dok nam je, sa druge strane, sasvim svedeno

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Zastitne aplikacije         | 80 min. |
| Residentni DOS kod          | 1 M     |
| BIOS, BIOS i video memorija | 640 K   |
| 3 X kutija                  | 70 K    |
| DOS                         |         |

da li će se sortiranje završiti za pola sata ili za 35 minuta. OS/2 poznaje tri osnovna nivoa prioriteta koja ćemo upoznati na slici 2.

PS/2 čiji je „rokovnik“ prikazan na slici 2 je zaista zaposlen. Povezan je, pre svega, sa kompjuterskom lokalnom mrežom preko koje opšti sa štampačem. Obzirom da je veza sa mrežom vremenski kritična (ako računar ne odgovara na pozive, mreža će ga automatski „izlogovati“, t. prestati da opšti s njim), njen je prioritet najviši; s druge strane, komunikacija sa štampačem odnosi vrlo malo procesorskog vremena i ne zahteva pristup ekranu ili tastaturi.

Ekranu i tastaturi pristupa komandni procesor CMD .EXE kome je dodeljen visok prioritet — radi se verovatno o obradi komandi koje korisnik upravo kuca. Komandni procesor je „lansirao“ JOB1 i MAIL, program za proizvodnju nekakvog spiska adresa koje se, bez učešća korisnika, vade iz baze podataka. JOB1 je, sa svoje strane, pokrenuo poslove DIR i JOB2. Obzirom da su JOB1, DIR i MAIL u istoj grupi, njihov bazicni prioritet je isti, pri čemu MAIL ima niži sekundarni prioritet jer ne pristupa ni tastaturi ni ekranu. Šta se događa ako operativni sistem treba da se odluči između dva posla čiji su prioriteti jednaki? OS/2 je sposoban da „zapamti“ koliko je često neki program zahtevao ulaz ili izlaz sa tastature odnosno diska i da na osnovu ovih podataka odlučuje o racionalnoj strategiji: procesor uvek dobija onaj program koji je češće zahtevao ulazno-izlazne operacije. Operativni sistem se, naime, „nada“ da će dotični proces osloboditi procesor i pre nego što mu istekne kvant vremena — ako su ulaz i izlaz bili potrebni u prošlosti, vrlo je verovatno da će biti potrebni i u budućnosti!

U drugoj grupi je još jedna kopija komandnog procesora pomoću koje je korisnik pokrenuo makro assembler — izvorni program je dugačak pa se očekuje da assembleranje potraje. Makro assembler će dobijati kvant vremena samo kada JOB1, JOB2, DIR i MAIL čekaju na ulaz ili izlaz što, uzgred budi rečeno, i nije tako retko: MAIL stalno čeka na disk, a JOB1, JOB2 i DIR na (po elektronskim merilima) puževski sporog korisnika.

Pravi pozadinski posao je računanje velikog broja decimala broja PI kome je dodeljen najniži mogući prioritet — procesor će se baviti ovim računanjem samo kada JOB1, JOB2, DIR, MAIL i MASM čekaju na podatke sa diska, odnosno tastature. Slika 2 prikazuje i 3 X kutiju u kojoj se radi sa paketom „Lotus“. Ovaj je program potpuno neaktivan jer mu korisnik nije dodelio ni ekran ni tastaturu — podaci u tabeli mirno čekaju da im se korisnik obrati, zauzimajući sve vreme svojih 640 K RAM-a.

Verovatno ste i sami zaključili da rad sa više programa izaziva određeno tečenje

procesorskog vremena: u svakom „kritičnom“ trenutku operativni sistem treba da donese mnogo odluka (koji će prekid najpre biti obraden, koji će posao početi da se izvršava a koji će biti prekinut, gde treba smestiti podatke o prekinutom poslu itd.) i, prema tome, da izvrši mnogo „režijskih“ instrukcija koje, što se korisnika tiče, ne donose nikakvu posebnu korist. Važno je, međutim, primetiti da bi se vreme daleko neracionalnije trošilo kada bi korisnik najpre izračunao broj PI, pa assemblerao program i na kraju štampao adrese. Kako je to moguće? Jednostavno, računar koji radi multiprogramski će izvršiti stotine instrukcija nekog „pozadinskog“ programa dok mi tražimo dirku „BACKSPACE“ na tastaturi našeg PS/2, dok će stari PC to vreme provesti u beskorisnom čekanju. Takozvani paralelizam u radu je glavni podstajac za proizvodnju višeprogramskih i višekorisničkih operativnih sistema!

## Gužva na ekranu

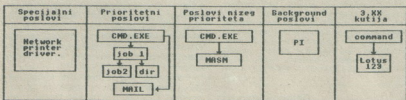
Ostalo je još da vidimo kako se organizuje pristup ekranu: ako bi svaki program pisao po ekranu kako mu se sviđi, ubrzo bismo videli samo brojtoje. Zato se ekranu pristupa kontrolisano: program poziva odgovarajuću rutinu operativnog sistema (ili BIOS-a) i tekst se upisuje na virtuelni ekran. Sadržaj realnog ekrana zavisi samo od korisnika: nekom programu može da se dodeli prozor ili čak čitav ekran, dok će rad nekog drugog biti sasvim nevidljiv. Operativni sistem, ipak, redovno održava sadržaje virtuelnih ekrana, što znači da „nevidljivi“ podaci mogu da se prikažu u bilo kom trenutku.

Tastatura je daleko veći problem: ako je programu potreban podatak koji će korisnik otkucati, taj podatak mora da se sačeka! Tastatura u jednom trenutku može da pripada samo jednom programu, dok ostali koji pokušavaju da joj pristupe idu u red za čekanje i tamno čame dok im korisnik ne obrati malo pažnje.

Poslednji (i najveći) problem je 3 X kutija: programi za stari PC toliko „divlje“ pristupaju tastaturi i ekranu da ih je jednostavno nemoguće uklopiti u šablone novog operativnog sistema. Zato su autori OS/2 pribegli svojevrsnom kompromisu: ako korisnik aktivira 3 X kutiju, mora da joj dodeli kompletnu tastaturu i kompletan ekran, dok se ostali programi (ako je to moguće) izvršavaju u pozadini. Ukoliko je bar delić ekrana dodeljen nekoj „zaštićenoj“ aplikaciji, 3 X program se zaustavlja i čeka da mu se korisnik u celosti posveti.

## Kučni red

Upoznali smo se sa mehanizmima višeprogramskog rada, memorijskog mapom i mnogim drugim „malim tajnama“ novog Microsofotovog operativnog sistema, a još ne znamo kako on uopšte opšti sa korisnicima. Nevoja je što će se ta komunikacija menjati: početkom sledeće godine očekujemo OS/2 Standard Edition 1.0, koji će prilično podešati na MS DOS — korisnik kuca komande i očekuje rezultate. Sredinom sledeće godine treba da se pojavi OS/2 Standard Edition 1.1, operativni sistem čiji će integralni deo biti Presentation



Manager zasnovan na Microsoftovom sve popularnijem programu Windows koji smo opisali u „Računarni 27“. *Presentation Manager* će, po IBM-ovim tvrdnjama, biti bitno bolji kako od programa *Windows*, tako i od velikog konkurenta, Digitalovog GEM-a. Microsoft je obećao da će *Presentation Manager* biti dostupan i vlasnicima „običnog“ PC-ja u vidu programa *Windows 2.0*.

Finalna verzija OS/2 će se zvati *Extended Edition* i, pored svega opisanog, obuhvatiti relatiivno bazu podataka DB2 koju IBM vrlo uspješno instalira na svojim daleko većim kompjuterskim sistemima. Obzirom da su ove unapredene verzije OS/2 još daleke, pozabavimo se radom sa standardnom verzijom 1.0.

Rad sa OS/2 umnogome podseća na rad sa MS DOS-om — prisutne su gotovo sve stare komande poput *attribute*, *chkdsk*, *diskcopy* i *format*, ali ne nekima od njih dodati po neki novi parametar. Krunska nova komanda je *detach* — pomoću nje „lansiramo“ novi proces dajući mu ime i određujući njegov prioritet i ostale parametre. Pošto pokrenemo par programa, sa Control Escape ulazimo u meni koji ih opisuje i omogućava dodeljivanje tastature i delova ekrana nekom od njih. Kroz meni se „krećemo“ sa Alt Escape, a program sa kojim ćemo raditi, jasno, biramo sa RETURN.

Rad sa višeprogramskim operativnim sistemom zahteva od korisnika određenu disciplinu. Mnogi vlasnici PC-ja su do sada negovali ružan običaj da kada završe rad isključuju računar, iako je program koji su koristili (dBASE, WordPerfect, ili neki sličan) i dalje bio aktivan. Ovo je rezultiralo nezatvorenim fajlovima, „fantomskim“ datotekama FILExxx.CHK i sličnim stvarima koje, međutim, najčešće nisu bile preterano štetne. Na OS/2 je zaustavljanje svih programa prvo isključenje *imperativ* — „divlje“ isključivanje lako može da rezultira gubitkom veće količine podataka! S vremena na vreme će se, naravno, dešavati da u toku rada sa računarom nestane struje (dobra mera predostrožnosti je čest *backup*), ali čete bar biti pošteđeni programskih krahova — ako se neka zaštićena aplikacija zaglavi, možete da aktivirate bilo koju drugu i da regularno prekinete problematični program!

Ostatak disciplinskih mera se svodi na imenovanje disketa: MS DOS je, istini za volju, opremljen komandom LABEL pomoću koje dodeljujemo ime disketi ali je ovu mogućnost malo ko koristio. Ukoliko više programa koji se izvršavaju pod OS/2 pristupa filopijama, vrlo je važno da svaka disketa ima ime: tako se izbegava da jedna aplikacija ispiše podatke posred tude diskete! Još je bolje ograničiti se na obradu podataka na hard disku (takva je obrada i onako mnogostruko brža), a disk jedinicu koristiti samo za kopiranje finalnih datoteka i *backup*.

## OS/2 za programere

Videli smo da će korisnik početnih verzija OS/2 primetiti sasvim umerene sintaksne razlike u odnosu na MS DOS. Za programera se, međutim, sve menja. Do sada su se

usluge DOS-a tražile generisanjem softverskog interapta, dok će se u budućnosti pozivati odgovarajući potprogram u zoni operativnog sistema. Čini nam se da ovaj metod predstavlja bitno unapređenje: smanjuje se režijsko vreme, nema opasnosti od kraha sistema zbog prevelikog broja prekida (sećate li se problema sa TSR (*terminate and stay resident*) interaptom pod MS DOS-om 37) i, najzad, stvar izgleda daleko strukturiranije: svaka rutina može da ima misleno ime. Parametri se prenose preko registra i preko steka, što veoma odgovara paskalu i nekim verzijama C-a.

Najvažnija nova veština koju će programeri morati da nauče je komunikacija između procesa: autori OS/2 su predvideli mogućnost da proces „lansira“ samo nje mu vidljive potprocese koje će ubuduće kontrolirati (Microsoft je usvojio termin *spawn procesi*, verovatno prema naredbi za kreiranje potprocesa na VMS-u), kao i da komunicira sa drugim ravnopravnim procesima. Komunikacija može da se obavlja na više načina ali će se najčešće koristiti „cevi“ (*pipes*) preuzete sa Unix-a. Ukratkorečeno, procesi koji komuniciraju sekvencijalno stavljaju i uzimaju podatke sa svojevršnog FIFO (*First In, First Out*) steka. Ostali vidovi komunikacije su redovi (*queues*), zajednički memorijski segmenti (*shared memory*) i dve vrste čuvenih semafora. Ovim mehanizmima ćemo se baviti nekom pogodnijom prilikom — za sada samo vredi zapamtiti da je kreiranje dobrih zaštićenih aplikacija težak ali i izuzetno zanimljiv posao i da će PS/2 programi biti nesagledivo moćniji i brži od odgovarajućih paketa za PC.

## Astronomske cene

Vremena u kojima se operativni sistem i bezik interpretator isporučivao uz računar pripadaju (lepo) prošlosti: uz PS/2 dobijate samo BIOS dok OS/2 morate da kupite. A cena neće biti mala — OS/2 *Standard Edition 1.0* košta 325 dolara, OS/2 *Standard Edition 1.175* dolara više, dok će finalna verzija zvana *Extended Edition* koštati čitavih 795 dolara. Slabu utihu predstavlja IBM-ova tvrdnja da licenca za upotrebu operativnog sistema sličnih karakteristika na većem računaru košta više desetina hiljada dolara.

OS/2 je, sve u svemu, izuzetno zanimljiv operativni sistem o kome može mnogo da se diskutuje i piše, ali je osnovni uslov za dalje razgovore pojava programa na tržištu; taj se srećom događaj, kao što smo rekli, očekuje početkom sledeće godine. Sigurni smo da će „Računari“ imati priliku da vam i „uživo“ predstavte čari OS/2, ali se iskreno nadamo da za to zadovoljstvo nećemo morati da platimo 800 dolara!



Peek & poke  
show

## Modne ludosti iz Ansija

Pošto je iz većeg broja sociološko-kibernetskih istraživanja već sasvim poznato da se Jugosloveni kompjuterima uglavnom bave u domenu šminke, bilo je logično smatrati da će ovogodišnji Modni Sajem Kompjuteru u Ansiju zainteresovati kompjuterske mase u Jugi. Ukratkorečeno, čujemo da novosti za sledeću sezonu ima na pretek.

Previdna se da će dominantne boje biti histerično narandasta, histerično crvena i histerično ljubičasta. Tri osnovna modela će se provlačiti kroz ponude svih firmi. To su: Model Narcis sa površinom prekrivenom ogledalcima, Model Ekspozice sa providnom kutijom kroz koju ćete moći videti sve što se unutra događa i Model Nostalgića, veličine frižidera, sa mnoštvom prekidica i raznobojnih sijalica.

Glavni hit jeseni će biti printeri sa ćirilicnim ispisom i disk drzajlovi od 14 inča.

U printerima će se sve više koristiti crvene trake, a memorije će se kretati od midi izdanja ka maksiju.

Očekujemo da će se ove promene prilično brzo oseliti i kod nas, jer mi nikada nisimo zaostajali za svetom.

## Sve zbog imidža

Na nedavno završenom Savetovanju Poznavalaca Kompjuteru održanom u Monte Karlu najzanimljivija tema skupa je insistiranje na historiografskom tumačenju menjanja kompjutera i svega oko njih. Naglašeno je da će se samo tako imati pravi vid i silna Zastrof? koja postoje.

Upravo u skladu sa tim došlo se do skoro revolucionarnog otkrića. Naime, računari se menjaju samo da bi se pružila prilika ljudima koji na računarnima rade da se i oni promene i prilagode izgledu vremena. Jedna raznovijna studija je najbolje pokazala kako su ljudi koristili navodne promene kompjutera da bi bili moderni.

Prvi kompjuterski stručnjaci su bili sledno prilagođeni liku ljudnih naučnika iz najboljih dana horor filмова. Blago su evoluirali do lika zamišljenih ćelavih i unućarenih čovečuljaka. Kako su kompjuteri radili tih godina, nije ni čudo da su tako izgledali.

Onda je došlo vreme kada je država kupovala računare, pa su kompjuterski stručnjaci izgledali kao i ostali javni radnici, naprimer hirurzi, stomatolozi i piljari. Sa bumom kućnih računara imidž se drastično promenio, pa su se računarnima bavili isključivo ljudi koji nisu imali kvalifikacija za to, osim mladaćakog izgleda, entuzijazma, hip fazona i fame da do kasno u noć rade na svom kompjuteru. Naravno da niko nije radio.

To je bio kraj izolovanosti kompjuterskog plemena. Ljudi su počeli da se prepoznaju. Čitali su iste novine, zalazili u iste



U vreme poplave raznih iscelitelja koji dodirnom bioenergijom uspevaju da izleče bolesne ljude, naša Radionica za Regenerativna Ispitivanja dosta dugo se bavila uticajem bioenergije na normalan rad kompjutera. Nekako smo mislili da neko ko može dodirnom da isceli čoveka može tim istim dodirnom i da popravi pokvaren kompjuter.

Dugotrajnim i mučnim ispitivanjima najzad smo potvrdili našu tezu i došli do pozitivnih rezultata. Na fotografiji koju objavujemo zabeležen je prvi uspešan primer poravnjanja pokvarenog kompjutera pomoću dodira i bioenergije.

bircuze i kupovali diskete iste marke. Elitni imidž je pokušao da napravi poslednji proti udar kada je nametnuo izgled poslovnog čoveka. To nije trajalo dugo. Sad nam samo ostaje da čekamo i da vidimo kako će sutra (ili već noćas) izgledati kompjuterski stručnjaci. Možeće se koristiti parfimisane čačkalice i gumene rukavice? Možda će pijuvati na pod? Bumo videli!

## Svet duhovnih pojava i prikaza

Astronomsko-astrološka opservatorija PPS-a došla je do neverovatnih zaključaka u vezi sa modernim trendovima u računarstvu. Primećeno je, poste više godina upornog posmatranja, da se pojedini moderni računari ponašaju onako kako je to sada bilo svojstveno samo zvezdama, crnim rupama, belim patuljcima i žutim medikrite-

tima, kao i ostalim udaljenim nebeskim telima.

Kao što je poznato svima nama koji smo sa odličnim završili osnovnu školu, udeljene zvezde nisu tamo gde mi vidimo da one jesu. One su tamo gde mi vidimo da one nisu, ili nisu nigde. U modernoj kosmologiji to se objašnjava teorijom pod nazivom „daleko od očiju, daleko od razuma“. Danas saznajemo da se tako ponašaju i pojedini računari. Oni nam izgledaju kao da su tu gde jesu, dok mi, u stvari, vidimo samo silku koju su oni emitovali pre više miliona godina. Dok je silka stigla do nas, oni već nisu bili tu.

Ekperimentalnim ispitivanjem utvrđeno je da to važi za oko 50% danas postojećih računara, tako da svaki drugi računar koji vidite, u stvari, ne postoji.

Naš savet vama je: Pipnite ga! On postoji samo ako se oseti pod rukom!

## Kutak za lude i zbunjene

### Digitaina memopauza

Poštovani Pik-Pok šou, nalazim se u sred problema zbog kojeg sam morao da vam se obratim. Moj stari i verni komodor 001, kojeg imam već više od petnaest godina, odjednom je počeo da se ponaša čudno i problematično. Potrebno mu je sve više vremena da se zagreje pred rad. Povremeno mu se dešava da se usred programa isključi. Na ekranu se ponekad pojavljuju izuzetno zlovonjne i džangrizave error message koje ne nalaze nigde u priručniku.

Prilikom unošenja podataka neki od njih se ne pojavljuju u memoriji, već se umesto njih pojavljuju delovi datoteka unošenih još pre više godina. Čip koji je do sada radio standardnim ritmom od 2,3 Hz u poslednja vreme sve više usporava svoj rad. Veoma je teško povezati ga sa disk drajvom: jedini error message koji se tom prilikom pojavljuje na ekranu

je: U moje vreme nije bilo disk drajva. Sve igre su mi čudno cenzurisane: u njima nema ni seksa, ni ubijanja, ni nasilja, a da ne spominjem to što se sve događa nekako sporije nego što sam navikao.

Da ne nabrajam dalje, vođio sam svog komodora kod mnogih majstora, i ni jedan od njih nije htio da mi kaže o čemu se radi. Svi samo tužno odmahuju glavama. Vi ste jedini koji mi još možete pomoći.

Strbojlov Grozdmirović, Beograd

Dragi Strbojlove, nije teško zaključiti o čemu se radi. Vaš kompjuter je, ne žalosno, star. Gore navedeni simptomi poznati su zajedno pod nazivom DIGITALNA MEMOPAUZA. To je prirodna pojava koja samo izgleda neprimodno. Predlažemo vam da utopite kompjuter, da ga što manje upotrebljavate i da mu što više dajete priliku da uživa. Ukoru, trebate vam nov, mlad kompjuter, kojem nećete morati da ugedate. Uredno, priredio i uopšte ne uredio PA Marvin

## Tužitelji maleni

Saznajemo da se u dvadeset petom opštinskom sudu u Beogradu upravo vodi proces protiv izvesnog G. M. koji je za jednog našeg eminentnog političara javno izjavio da je „glup kao spektum“. Mi mislimo da je sam kriv zbog pogrešne procene. Da je upotrebio ime nekog drugog računara, možda mu se to ne bi dogodilo.

## Vremenska prognoza

Po proceni Svetske agencije za zdravstvene procene i unakrsna ispitivanja, može se pretpostaviti da do 2017. godine neće biti nijednog zdravog čoveka na Zemlji. Naime, svi ljudi će biti zaraženi ili sidom, ili kompjuterima, ili oboma.

## Boje će da raste

Poznata engleska firma za popravku računara „Zviziks“ svake godine izdaje izveštaj sa opsežnim opisom svih mogućih kvarova kod raznih vrsta kompjutera. Ove godine u tom izveštaju značajno mesto zauzeli su i Jugoslavija. Ljudi iz „Zviziks“ zadrživaju pomjnu da im se prvi put u karijeri dogodilo da im stigne na popravku računar koji je pokvario usled preliavanja vetašćim dubrivom. Malo po malo, zauzimamo značajna mesta koja nam pripadaju.

## Karakondžula Game

Vest koja će obradovati sve ljubitelje misaonih igara: upravo se pojavila nova igra sa veoma specifičnim sadržajem. Na početnom ekranu se ne nalazi ništa osim jedne karakondžule, ma šta to bilo. Zatim na ekran sa leve strane ulaze još nekoliko karakondžula, pa zatim sa desne isto toliko dok sa svih strana ne počnu da se nagomilavaju karakondžule. Igra se završava kada na ekranu nema više mesta da stanu karakondžule. Igra je specifična i po tome što nema najvini ekran sa naslovom, već samo odvijni ekran na kome piše: „Upravo ste igrali Karakondžula game“.

## Mi smo muzej

Proučavajući novinske članke o posećenosti Muzeja Računara u Bostonu, pojedini zvaničnici vezani za obrazovanje i računarstvo su nadodali na genijalnu ideju. Ovih dana se upravo formuliše njihov predlog da se čitavo područje Jugoslavije proglasi za zonu istorije računarstva i tako pretvori u jedan veliki muzej. Kako dobro primećuju predlagači, najveći deo izložaka mi već posedujemo, uključujući i neke od najstarijih i najredni.

## Transplantacija

Iz dobro obavestjenih krugova saznajemo da postoji jako podržan predlog da Sveučilišni Računarski Centar poznatiji kao SRCE, (koji je na Univerzitetu obavijao sve poslove računajući svojim zaslugama) dobije, zahvaljujući svojim zaslugama za balkanizirani imidž Univerziteta, ime nekog drugog organa. Još uvek nismo uspeali da saznamo o kojem se imenu radi.







# Klub 280

## Kopiranje sadržaja ekrana

Pisanje programa za kopiranje sadržaja ekrana uvek je izazov za pravog hakera kome ni mi nećemo odoleti. Možda bi programi ove vrste bili još kraći nego program na datom listingu da nismo vlasnici „spektruma“. Ovakvo, moramo rešavati nekoliko problema.

Prvi problem je ilustrovano slikom 1, koja je, uzgred rečeno, nacrtana programom Art Studio, a zatim kopirana na štampač našim programom. Na slici se vidi da glava printera, idući s leva udesno, štampa po jedan bit od 8 bajtova poredanih jedan ispod drugog. Karakter se štampa s leva udesno, vertikala po vertikala. Drugi problem je malo čudna organizacija video-memorije. Bajtovi koji čine karakter poredani su jedan ispod drugog i adrese im se razlikuju za 256. Tu je još i nezgoda sa adresama pri prelasku iz trećine u trećinu ekrana. Ovaj poslednji problem se jednostavno rešava već na samom početku programa. U HL registarski par se upisuje adresa pojedine trećine, a zatim se poziva potprogram koji može da kopira samo trećinu sadržaja ekrana.

Potprogram PP1 rešava problem ilustro-

van slikom. Primenjen je samomodifikujući kod, tj. program u toku rada sam sebe menja. Praktično, izmenjuju se samo dve instrukcije: BIT b(HL) i SET b,A gde b uzima vrednost od 0 do 7. Npr. u IX se nalazi adresa instrukcije SET 7,A. Nju je tokom programa potrebno promeniti u SET 6,A. Na sreću, instrukcije se kodiraju brojevima koji se razlikuju za 8, pa se pretvaranje jedne u drugu vrši sekvencno:

LD IX,INSTR

LD A,(IX+1)

SUB 8

LD (IX+1),A

INSTR SET 7,A

Još nekoliko reči o poslednjem delu programa, potprogramu INIC. Ukoliko nemate printere „epson“, „star“ ili kompatibilne, ili posedujete modele bez grafike sa 1920 tačaka, promenite poslednju ESC sekvencu (27,90,0,3). Npr. za „single density“ grafiku (480) tačaka pislite uba A register brode: 27, 75, 0, 3. Što se tiče interfejsa, program funkcioniše sa većinom: LPRINT, II, III, INTERFACE I, II itd.

Laserski štampači nude mogućnosti koje su blize foto-slogu, ali to rade na način matritičnih štampača — binarna matrica u kojoj su definisana slova se mora konstruisati za svaku veličinu pisma posebno. Sa rezolucijom od 300x300 tačaka po inču za slovo od 24 punkta potrebna je matrica oko 100x100 bitova ili 1,2K. Očigledno je da ranije pomenuto proširenje memorije od 4MB ima svoje puno opravdanje. Dakle, ako štampač raspolaze sa dovoljnom memorije, može se „napuniti“ jednim ili sa dva pisma u nekoliko veličina i zatim tretirati kao foto-slog.

Da bi se do kraja simulirali profesionalni uređaji, način na koji se vrši izbor pisma je dosta komplikovaniji od klasičnih matritičnih štampača. Svako pismo poseduje nekoliko atributa (stil, tip koda, veličina, slovni razmak itd.), i prelazak u neko od njih se postiže naredbama kojima se zahteva određeni atribut. Ako, na primer, želite da štampate helvetikom od 10 tačaka sa proporcionalnim razmicanjem slova, potrebno je da pošaljete tri naredbe zadajući svaku od navedenih vrednosti. Stvari se pomalo komplikuju činjenicom da u štampaču ne mora postojati pismo sa nekim od traženih atributa. Tada HP LJ vrši izbor prema pismu koje je najbliže onome što zahtevate. Interesantno je da atributi fonta ne moraju da imaju baš nikakve veze sa njegovim stvarnim izgledom — helvetica od 24 tačke može imati atribute tajms 8 tačaka i biće izabrana ako se navedu ova poslednja dva. Izgleda da određeni broj programa koristi ovo činjenicu da bi skratko proceduru promene fonta — svima se dodeljuju isti atributi, osim jednog koji se razlikuje i koji je dovoljan da se izvrši izbor.

U štampaču je ugrađeno jedno pismo koje najviše podseća na stil klasičnih pisanih mašina, tako da je potpuno neadekvatno stvarnim mogućnostima štampača. Očigledno je da je prodaja fontova u kertridžima i na disketama unosan posao. Iako su u uputstvu tačno definisane procedure za kreiranje novih pisama, u ovaj posao je gotovo nemoguće ući bez veoma ozbiljne programske podrške, pa i početne baze oblika slova. Napraviti ceo novi font metodama crtanja matrice na papiru i pretvaranja binarnih brojeva u decimalne je praktično nemoguće. S druge strane, cena gotovih fontova nije ni malo mala, tako da ovo može biti ozbiljna prepreka. Imali smo uvid u zvaničan HP katalog fontova koji se nudi, ali smo razočarani činjenicom da je problem naših slova i ovde prisutan.

Najbolji reklamni potez HP je napravio kada je uputstvo koje ide uz njega u potpunosti pripremio za štampu na samom štampaču.

```

00010 ORG 50000
00020 .....
00030 .....
00040 .....
00050 COPY CALL INIC
00060 .....
00070 HL-adresa poslednjih treć
00080 .....
00090 .....
00100 .....
00110 LD HL,16384
00120 CALL POT
00130 LD HL,18432
00140 CALL POT
00150 LD HL,20480
00160 CALL POT
00170 .....
00180 ;Na kraju 768 nula:3 reda
00190 .....
00200 LD BC,768
00210 PG KOR A
00220 CALL 3858
00230 DEC BC
00240 LD A,B
00250 OR C
00260 JR NZ,PG
00270 RET
00280 .....
00290 .....
00300 .....
00310 B=8 Redova
00320 .....
00330 LD B,8
00340 L2 PUSH BC
00350 PUSH HL
00360 .....
00370 B=32 karaktera u redu
00380 HL-adresa karaktera
00390 .....
00400 LD B,32
00410 L1 CALL CHAR
00420 INC HL
00430 DJNZ L1
00440 .....
00450 .....
00460 .....
00470 .....
00480 CALL INIC
00490 .....
00500 HL-adresa karaktera u
00510 sledecem redu
00520 .....
00530 POP HL
00540 LD BC,32
00550 MOVB HL,BC
00560 POP BC
00570 .....
00580 DJNZ L2
00590 RET
00600 .....
00610 .....
00620 .....
00630 .....
00640 CHAR PUSH HL
00650 PUSH BC
00660 LD IX,BB

```

# Jednog dana na divljem Zapadu

*I ovoga leta, kao i nekoliko prethodnih godina, izvestan broj tek stasalih računarskih stručnjaka zaputio se preko Okeana, u Sjedinjene Države — jedni da bi potražili bolje uslove za svoje znanje, a drugi truhom za kruhom. Bez želje da propagira „američki način života“ i „američki način obrazovanja“, Miodrag Potkonjak, koji je i sam spakovao kofer, pokušava da u seriji tekstova otkrije šta je to na američkim fakultetima za računarstvo što toliko privlači mlade ljude iz čitavog sveta.*

Kada se govori o američkom prosperitetu, a posebno o elektronskoj i kompjuterskoj revoluciji, navodi se veliki broj razloga koji su ga omogućili: jeftina hrana (dok se u Indiji zemljište eksploatiša hiljadama godina, ovde se koristi svega dvesta, a često i manje godina; u upotrebi hemijskih i bioloških sredstava i da ne govorimo), jeftina energija (velika nalazišta fosilnih goriva, hidropotencijala, nuklearni i alternativni energetski potencijali), rudna bogatstva, eksploatacija putem neokolinijalizma, nevođenje rata na sopstvenoj teritoriji i snažni vojno-industrijski kompleks, sistem privatne inicijative, mogućnost efikasnog bankrota (u najrazvijenijim mestima najčešći su bankroti), jeftina kupovina visokotehničkih kadrova u čije se školovanje ulaze relativno malo (redesed američkih država po visini nacionalnog dohotka jako je korelisan sa procentom stanovništva koje nije rođeno u toj državi).

Uzrgred budi rečeno, država sa najvećim dohotkom po stanovniku nije ni Kalifornija (\$ 15255), ni Njujork (\$ 15237), ni Masačusets (\$ 15790), ni Nju Džersi (\$ 16388), ni Konektik koji je drugi sa 17627 dolara po stanovniku, već Aljaska sa 17756 dolara), vera u Boga (u Americi se 99% stanovništva deklarise kao vernici), ili ono što Ameri jako vole: američki način života.

## Kao bubreg u loju

Kada se već govori šta Ameri najviše vole, spominju se Merilin Monro (avangardniji preferiraju Seku), automobili (avangardniji, opet, preferiraju avion-šati trenutno nije u modi), gužvu Njujorka i sunce Kalifornije, britanski viski i rusku votku, bilo šta u čemu su ispred Rusa (ranije Britanaca, a u budućnosti verovatno Japanaca) i, naravno, novac — u prvom redu dolar, a može i marka, jen, franak (posebno ako je švajcarski) i dinar (posebno ako je kuvajtski, a može i irački).

Ameri teško daju novac, sem ako nije u pitanju nešto što suštinski doprinosi sigurnom prosperitetu. Česte su vesti o kresanju davanja za zdravstvenu zaštitu, socijalnu pomoć i druge stavke, koje nisu sasvim neophodne za ostvarivanje progressa. Ali jedna stavka je, po opštem američkom mišljenju, zaista neophodna. To je vrhunsko školstvo i istraživanja.

Istina, tu i tamo, stigne i poneka vest o kresanju davanja za obrazovanje, ali vrhunsko (i ostale kvalitetne) škole i laboratorije nikad nisu ugrožene. Ako ponekad i ne da savezna ili lokalna administracija dovoljno, naći će se uvek neko ko je spreman da dā.

Naravno, tu su na prvom mestu oni koji su završili određenu školu, kojoj se poklanja, već prema uspešnosti u biznisu, od 10 dolara pa do nekoliko desetina miliona dolara.

Prinston je prošle godine prikupio 400 miliona dolara. Stenford ove godine planira da prikupi 1,3 milijarde dolara i već je daleko ispred plana (samo čuveni Pakard, bivši student elektrike na Stenfordu, poklonio je 50 miliona dolara). Linkoln laboratorije primaju od američke verzije sizova za obrazovanje za naše prilike fantastičnih 8 miliona dolara, ali to je zanemarljivo prema budžetu od preko 200 miliona dolara zahvaljujući podršci privrede i pojedinaca.

## Ozbiljne i neozbiljne liste

Kad su vrhunske škole u pitanju, posebno su popularne rang-liste, koje se prave svake godine prema raznim kriterijumima. Iako se prave rang-liste za sve akademske oblasti i mnoge ne sasvim akademске — kvalitet u određenom sportu, kvalitet smetaja i hrane, jednostavnost nabavljanja pića i droge, tolerantnost prema homoseksualizmu i verskim obredima specifičnih sekti, lepoti i emancipovanosti studentkinja i profesorki (čik pogodite kako se vrši bodovanje), broju rekorda u Ginisovoj knjizi — mi ćemo se zadržati na rang-listama u oblasti računarstva i srodnih oblasti (pre svega elektronike, matematike i operacionih istraživanja).

Za računarstvo i elektrotehniku prilažemo i čuvene Gurmanove liste. Ipak recimo da su najlepši kampovi Kalifornijskog univerziteta u San Diegu i Santa Barbari, Kornel, Džuk, Oregonskog univerziteta, Jutah, Virđinija i Stenford. Najbolja hrana je na Braunu, Kornelu i, naravno, Jelu, a najgora na Kaltehu, Hopkinsu, MITu i Univerzitetu Roud Ajland. U bezbolju je najbolji Južnokalfornijski univerzitet, u veslanju Jel, Berkli, Kornel, Princeton i Viskonsin. U golfu Džuk i Hjuston, hokeju Harvard, Viskonsin i Minesota, u polou Virđinija, u karateu Jel i Ohajo, u tenisu UCLA, Stenford i Princeton, a u plivanju nenadmašni su kalfornijski univerziteti: Berkli, UCLA, Stenford i Južnokalfornijski. U odbojci je najbolja UCLA, a u vaterpolu Stenford. U rodu su najbolji Oregonski državni univerzitet i Vajoming univerzitet. Najemancipovaniji lepši pol je, bar po mišljenju stručnjaka iz Plejboja, na Ohajo State univerzitetu, Vašingtonskom univerzitetu i Oklahoma univerzitetu. Droga je najodstupnija na Stenfordu, a pivo na Karnegiju. Ali, vratimo se akademskim merilima.

Na školskim listama je jednu stvar lako uočiti: uvek je najbolji MIT. Ali to je samo na listama. Ko dane provodi čitajući časopise, noći čitajući memoare i tehničke izveštaje, godišnji odmor na konferencijama, a rekreira se rešavajući NP zadatke, zna da je najbolji Stenford. Tu su istraživanja najokamenija: umesto brze Furijeove transformacije forsira se Harlijeva transformacija, ima više kurseva i doktorata iz veštačke inteligencije i teorije algoritama nego iz svih ostalih oblasti računarstva zajedno, kaljenje je dominantan pojam ne u mašinstvu već teoriji informacija, a na ekspertne sisteme se gleda kao na stvar prošlosti.

S druge strane, najviše citirani autori su sa Ilinois univerziteta u Urbani-Sampanj. Naravno, Kalifornijski univerzitet u Berkliju je neprikosnoven, ako je merilo kvaliteta uspeh i kvalitet postdiplomaca. Oni dobijaju i najviše stipendija, nagrada za najbolje doktorate i zapošljavaju se na najjačim univerzitetima i istraživačkim laboratorijama. Ali, kao što obično biva najveću slavu Berkliju nisu doneli studenti koji su briljantno doktorirali, već trojica momaka koji su napustili postdiplomsku studije, osnovali kompaniju SUN i zaradili nekoliko stotina miliona dolara za par godina.

## Koliko studenata, toliko profesora

Univerzitet Minesota ima najviše superkompjuteru: društvo Kreju 1 i Kreju 2 prvi Sajber 205. Najteže se upisati na Karnegi Melon u Pitsburgu — od preko devestost kandidata upiše se 30 srećnika. Najveća primanja imaju profesori na Teksaškom univerzitetu u Ostinu (čuveni Dijkstra, istina, ne zaraduje ni jedan jedini cent za svoj rad, ali mu Boruz daje stipendijicu od 250 000 hiljada dolara).

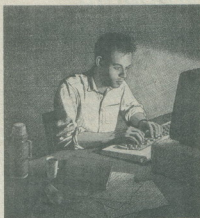
Nekoliko fakulteta ima jednostavnu filozofiju: gaje samo oblasti u kojima su najbolji u Americi (ili svetu): među njima se ističu Princeton, Harvard i Kalteh (Kalifornijski tehnološki institut), a u nešto manjoj meri Njujorški univerzitet, Džons Hopkins i Braun. Filozofiju tipa „kroz kvantitet do kvaliteta“ uspešno sprovode UCLA (Kalifornijski univerzitet u Los Anđelesu), a tipa „koliko studenata toliko profesora“ Karnegi Melon. Karnegi je, pored toga, čuven po tome što na doktorskim studijama nije potrebnoлагати ispite, istraživanje je u prvom planu i, naravno, po veštačkoj inteligenciji i paralelizmu (VLSI i stolicu su startoval odavde). Kao klasično izvanredne škole slove Perdu univerzitet u Indijani, Mičigenski univerzitet, Viskonsin, Južnoka-

ifornijski univerzitet, Pensilvanijski i Jel (koji je, verovatno, najaristokratskija škola). Naravno, to ne znači da MIT nije dobra, pa i najbolja škola. Imena poput Rajvesta, Vinstona, Arvinda, Danisa, Fanoa, Galagera, Barbare Lisikov i Nensi Linc, Strenga, Mikalija, Goldvasera, Donovana, Mednika i još skoro stotinak profesora mnogo vrede.

Naravno, pored ovih škola iz prve lige, još stotinak škola je vredno pažnje, ako ništa drugo ono po tome što imaju Vaksove 8600, 8800 ili superkomputere.

## Šta rade računardžije

Medu kanadskim univerzitetima najbolji je, bez sumnje, Univerzitet u Torontu, koji je bolji od mnogih iz prve američke lige. Na glasu su i Mek Gil u Montrealu (engleski univerzitet u francuskom govornom području) i Vaterio univerzitet.



Na američkim univerzitetima? Pogledajmo šta su oni sami odgovorili na ova pitanja. Na Braunu omiljene su analize algoritama, veštačka inteligencija, kombinatorika, računarska grafika, baze podataka, distribuirana izračunavanja, operativni sistemi, programski jezici, obrada teksta i VLSI; na Džons Hopkinsu teorijsko računstvo, algoritmi, otpornost na otkaze, mreže, veštačka inteligencija i računarska geometrija; na MIT-u veštačka inteligencija, teorijsko računstvo, arhitektura, VLSI, algoritmi, robotika, mreže, programski jezici, distribuirani algoritmi, primena računara u obrazovanju, obrada prirodnih jezika i medicinska dijagnostika uz pomoć računara; na Pensilvanijskom državnom univerzitetu algoritmi, veštačka inteligencija, formalni jezici, LSI arhitektura i algoritmi, numeričke i kombinatorne metode, operativni sistemi, paralelno procesiranje teorija grafova; na Prinstonu programski sistemi i okruženja, strukture podataka i kombinatorni algoritmi, računarska kompleksnost, VLSI testiranja i simulacije, visoko paralelna izračunavanja i celularni automati, funkcionalni jezici i denotaciona semantika; na Perduu operativni sistemi, numerika, programski jezici i sistemi, superkomputeri, baze podataka i veštačka inteligencija; na Urbani algoritmi i sistemi za automatsko rešavanje problema, analize algoritama, veštačka inteligencija, kombinatorika, baze podataka, formalne sematike, obrade slike, mikrokomputeri, numerička analiza prepoznavanje oblika, dokazivanje teorema i paralelizam.

Na univerzitetu države Minesota forsiraju baze podataka, veštačku inteligenciju, kriptografiju i modeliranje podataka, na obilježnom Mičigenskom univerzitetu aritmetičke sisteme, teorijsko računstvo, VLSI, obradu slike, robotiku, operativne sisteme, sisteme otporne na otkaze i paralelizam, a na Pensilvanijskom univerzitetu u Filadelfiji algoritmi, veštačka inteligencija, baze podataka, programski jezici, obrada prirodnih jezika, operativni sistemi, formalni jezici, robotika, računarska geometrija, paralelni algoritmi, izračunavanje u realnom vremenu i logičko programiranje.

Nisu baš neke hakerske teme. Za utehu, ove teme nisu mnogo popularnije ni u našim akademskim krugovima. Tako bar tvrdje zlobnici.

I na kraju, ako ne znate engleski, a ne volite da ima mnogo boljih od vas, studirajte ili predajte na bilo kom univerzitetu u Jugoslaviji. Jer, kako reče jedan elitni profesor sa Južnokalfornijskog univerziteta: „Sve što vredi je u Kalforniji i ono malo oko Bostona. Ako niste tamo, svejedno gde ste — u Teksasu, Severnoj Dakoti, Afganistanu ili Jugoslaviji.“

Naravno, svako najviše ceni svoju listu. Da bismo i vama omogućili da lakše formirate svoju opsapmaču, u nekim od sledećih brojeva najbolje škole, ali pre nego što bilo šta preduzmete, ne zaboravite moto Computer Science Departmenta Pensilvanijskog državnog univerziteta upućen novoprimećenim studentima: „Ovde ćemo vas maksimalno obrazovati da bi ste služili svojoj zemlji“.

## Dvadeset i pet najboljih univerziteta

### Računarstvo

- MIT  
Boston, Masačusets
- University of Illinois  
Urbana-Sampanj, Ilinoj
- University of California  
Berklj, Kalfornija
- University of Minnesota  
Minneapolis, Minesota
- University of Wisconsin  
Madison, Viskonsin
- University of California  
Los Anđeas, Kalfornija
- Columbia University  
Njujork, Njujork
- Harvard University  
Boston, Masačusets
- University of Pennsylvania  
Filadelfija, Pensilvanija
- Stanford University  
San Francisko, Kalfornija
- University of Michigan  
En Arbor, Mičigen
- Carnegie-Mellon University  
Pitsburg, Pensilvanija
- Purdue University  
Vest Lafajet, Indijana
- California Institute of Technology  
Los Anđeas, Kalfornija
- Yale University  
Nju Hejven, Konektiket
- New York University  
Njujork, Njujork
- University of Texas  
Ostin, Teksas
- Cornell University  
Itaka, Njujork
- Northwestern University  
Čikago, Ilinoj
- Pennsylvania State University  
Koleđž Park, Pensilvanija
- Princeton University  
Prinston, Nju Džersi
- Rice University  
Hjuston, Teksas
- University of Washington  
Sietl, Vasington
- Rensselaer Polytechnic Institute  
Troj, Njujork
- University of California  
San Diego, Kalfornija

### Elektrotehnika

- MIT  
Boston, Masačusets
- University of California  
Berklj, Kalfornija
- Stanford University  
San Francisko, Kalfornija
- University of Illinois  
Urbana-Sampanj, Ilinoj
- University of California  
Los Anđeas, Kalfornija
- University of Southern California  
Los Anđeas, Kalfornija
- Cornell University  
Itaka, Njujork
- Purdue University  
Vest Lafajet, Indijana
- University of Michigan  
En Arbor, Mičigen
- Princeton University  
Prinston, Nju Džersi
- California Institute of Technology  
Los Anđeas, Kalfornija
- Carnegie-Mellon University  
Pitsburg, Pensilvanija
- Polytechnic Institute of New York  
Njujork, Njujork
- University of Texas  
Ostin, Teksas
- University of California  
San Diego, Kalfornija
- University of Maryland  
Baltimor, Merlend
- Ohio State University  
Kolumbus, Ohajo
- Rensselaer Polytechnic Institute  
Troj, Njujork
- Columbia University  
Njujork, Njujork
- University of California  
Santa Barbara, Kalfornija
- University of Minnesota  
Minneapolis, Minesota
- Johns Hopkins  
Baltimor, Merlend
- Brown University  
Providens, Roud Ajland
- Rice University  
Hjuston, Teksas
- University of Wisconsin  
Madison, Viskonsin

Miodrag Potkonjak



Dejanove  
pitalice

## U traganju za izgubljenom formulom

**Dvadeset prva Pitalica je, sudeći po broju odgovora, bila prilično teška — primili smo 55 pisama sa veoma raznovrsnim rešenjima. Po prvi nam je put, međutim, pošlo za rukom da damo Zadatak (sa velikim Z) koji ni jedan čitalac nije rešio do kraja — u predviđenom roku nismo primili ni jedno opšte rešenje problema!**

Najpre ćemo se, po tradiciji, podсетiti pitalice. Uz pomoć četiri četvorke i simbola matematičkih operacija treba predstaviti što više prirodnih brojeva. Broj 1, na primer, može da se napiše kao  $4-4+4/4$ , a broj 5 kao  $(4*4+4)/4$ . U formuliama ne sme da se koristi ni jedna druga konstanta osim broja 4 (ne smete, na primer, da kvadrirate broj tako što ćete napisati  $4^2$  — tu se javlja i konstanta 2), dok je dijapazon matematičkih operatora prilično slobodan — priselite se Microsofthovog bejzika, pa mu dodajte sve što vam je potrebno.

### Dobra i loša strana

Zadatak smo otežali time što smo tražili da brojevi koje predstavljate budu zastopni — ako ste želeli da u kupon napišete da ste predstavili broj 100, morali ste da pošaljete i formule za prvih 99 brojeva! Čak 40 čitalaca se zaustavilo na broju 33 koji je očitto izuzetno neprijatan; možete ga, ipak, predstaviti kao  $41+(4-4)/4$  gde 4, u programerskom stilu, označava broj 0.4.

Dobra strana pitalice je što je bilo vrlo lako rangirati odgovore i dodeliti nagrade. Prva nagrada od 20.000 dinara pripada Aleksandru Razumeniću iz Novog Beograda, koji je sa četiri četvorke predstavio sve prirodne brojeve manje od 335. Drug Razumenić zaslužio i posebnu pohvalu zbog programerskog pristupa problemu: najpre je napravio ni „makro činilaca“ koji mogu da se dobiju pomoću jedne i dve četvorke, a onda je kombinovao te „makro činioce“ i tako, koristeći C 128, T 59 i, naravno, mozak, generisao nekih šest strana uzastopnih brojeva!

Drugu nagradu od 15.000 dinara je zaslužio Milovan Kovačević iz Šida koji je predstavio sve brojeve između 0 i 131. I drug Kovačević zaslužio posebnu čestitku što je, uz četiri osnovne računске operacije, koristio samo faktoriyel i dvostruki faktoriyel. Slika i prikazuje prvih 50 prirodnih brojeva prema koktelu „patenata“ Milovana Kovačevića i Miloša Cekovića.

Treća nagrada je ovoga puta dodeljena bez izvlačenja — 8.000 dinara dobija Slavoljub Vukojičić iz Beograda koji je predstavio sve brojeve manje od 123. Pohvale zaslužio i Milan Grbić (101) i Primož Gabrijelić (75). Što sa godišnjeg takmičenja tiče, u bazu podataka unosimo identifikacione brojeve svih rešavača koji su uspeali da prevaziđu „magični“ broj 33; takvih je rešenja bilo 15.

Ove baze mogli da završimo priču o 21. pitalici da nije bilo naše tvrdnje iz „Računara 28“ da *postoji algoritam pomoću koga bilo koji prirodan broj može da se prikaže pomoću četiri četvorke*. Izgleda da nam rešavači nisu poverovali — u više pisama smo pročitali „dokaz“ da slična formula ne postoji, jer je skup prirodnih brojeva beskonačan. Formula, naravno, postoji ali čete nam dopustiti da, pre nego što je transformišemo u program, ispričamo njenu (kratku) istoriju.

### Prvo skoči...

Pošto se više puta pokazalo da dobar deo čitalaca ove rubrike nije pratio „Galaksiju“ u pionirskim danima jugoslovenskog računarsstva, reći ćemo da je od 1980. do 1983. u „Galaksiji“ objavljivani lakozvani Nagradni zadatak. Rubrika je nekoliko bila slična sadašnjim Pitalicama (pogadate i ko ju je vodio), ali je bilo i razlika: manje bitna razlika je što se nismo trudili da pripremao originalne probleme, a bitnija što su Nagradni zadaci stalno kuburili sa nagradama (davalj smo „Andromedu 3“) i prostoro — dok se sada Pitalice protežu na par strana, Nagradni zadatak je „zaslužio“ jedva pola stupca. Pa čak mu ni tih pola stupca nije bilo garantovano — čim bi neki okolni tekst malo prerastao planirani okvir, Nagradni zadatak je jednostavno ispadao iz broja A treba li uopšte da kažemo kolika je „gužva“ neprekidno vladala u „Galaksijinom“ bloku *igre, hobija, uradnih* koji se bavio računarskim, CB-om, logičnim igrama, mađarskom kockom, šahom... I pored svih ovih nevolja, objavili smo nekih tridesetak nagradnih zadataka i primili popriličan broj tačnih odgovora i vrednih priloga. Ovaj uvod je svakako više nego dovoljan da pogodite da postvoje neka tajna veza između 21. Pitalice i 26. „Galaksijinog“ Nagradnog zadatka.

Dvadeset šestih „Galaksijinih“ nagradnih zadatak je objavljen maja 1982. godine i preuzet iz *Science Digest*-a od decembra 1981. Od čitaoca smo tražili da pomoću četiri četvorke i znakova matematičkih operacija predstavite sve prirodne brojeve između 1 i 100. Rezultati su objavljeni u „Galaksiji 126“ (oktobar 1982) — primili smo pedesetak odgovora (baš kao i sada — zar

|                   |                    |                    |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| 0 = 44-44         | 19 = 41-4-4-4/4    | 38 = 44-41/4       |
| 1 = 44/44         | 20 = 41-4+4-4      | 39 = (4*4-4)/.4    |
| 2 = (4+4-4)/4     | 21 = 41-4+4/4      | 40 = 4*4*4-41      |
| 3 = (4+4+4)/4     | 22 = 41-(4+4)/4    | 41 = (4*4+4)/.4    |
| 4 = 4+4*(4-4)     | 23 = 41-(4*(4-4))! | 42 = 41+41-41/4    |
| 5 = (4*4+4)/4     | 24 = 4*4+4+4       | 43 = 44-4/4        |
| 6 = 41/(4+4-4)    | 25 = 41+(4*(4-4))! | 44 = 44-4          |
| 7 = 4+4-4/4       | 26 = 41+(4+4)/4    | 45 = 44+4/4        |
| 8 = 4+4+4-4       | 27 = 41+4-4-4      | 46 = (41+4)/.4-41  |
| 9 = 4+4+4/4       | 28 = 41+4-4+4      | 47 = 41+41-4/4     |
| 10 = (4-4/4)!+4   | 29 = 41+4+4/4      | 48 = (4+4+4)*4     |
| 11 = (41-4)/4+4   | 30 = ((4+4/4)!)/4  | 49 = 41+41+4/4     |
| 12 = (4-4/4)*4    | 31 = 41+(41+4)/4   | 50 = 44+4+4/4      |
| 13 = 41-44/4      | 32 = 4*4+4*4       | 51 = (41-4+4)/.4   |
| 14 = 41/4+4+4     | 33 = 41+(4-4)/.4   | 52 = 44+4+4        |
| 15 = 4*4-4/4      | 34 = 41+41/4+4     | 53 = (41+4)/.4-41! |
| 16 = 4+4+4+4      | 35 = 41+44/4       | 54 = 41+41+41/4    |
| 17 = 4*4+4/4      | 36 = (4+4)*4+4     | 55 = (41-.4)/.4-4  |
| 18 = 41-(4-4/4)!* | 37 = (41+.4)/.4-4! | 56 = 41+(4+4)*4    |

Posle 10 dana imam \_\_\_\_\_ valute \$.

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Adresa \_\_\_\_\_

Mesto \_\_\_\_\_

Računar \_\_\_\_\_ Vreme \_\_\_\_\_

Identifikacioni broj: \_\_\_\_\_  
IZ broja tel. god. rođj. po izboru

Rešenja pitalice na koje čete prepisati ili zaljepiti naš kupon šaljite na adresu „Računari“ (za Dejanove pitalice), Bulevar vojvođe Mišića 17, Beograd tako da pristigne pre 25. septembra 1987. Sva pisma sa korektnim odgovorima konkuriraju za novčanu nagradu od 20.000, 15.000 i 8.000 dinara, dok će kuponi na koje je upisan identifikacioni broj učestvovati u godišnjem takmičenju rešavača pitalica. Identifikacioni broj dobijate tako što u prve tri kućice upišete **poslednje** tri cifre nekog broja telefona, u sledeće dve godinu vašeg rođenja i, na kraju dodate, dve cifre po izboru.

## Monetarna pitalica

Kažu da smo mi Jugoslaveni stručnjaci za sve vrste kupoprodajnih marifetluka — banke se stalno muče da one moguće zaradu putem višestrukog oračavanja i preoračavanja dinarskih sredstava i drugih sličnih smicalica. Čitaoci

```

10 REM
20 REM MONETARNA IGRA
30 REM
40 REM Dejan Ristanović 1987..
50 REM
60 REM "Računari 38"
70 REM
80 REM
90 DIM v(3),kure(3)
100 FOR i=1 TO 3
110 v(i)=0
120 NEXT i
130 READ v(0)
140 FOR d=1 TO 10
150 FOR i=1 TO 3
160 READ kure(i)
170 NEXT i
180 CLS
190 PRINT "Dan: " ; d
200 PRINT
210 FOR i=1 TO 3
220 PRINT "Kura valute " ; i ;
230 PRINT " je: " ; kure(i)
240 NEXT i
250 PRINT
260 FOR i=0 TO 3
270 v(i)=INT(v(i)+0.5)
280 PRINT "Imate " ; v(i) ;
290 PRINT " valute " ; i
300 NEXT i
310 PRINT
320 INPUT "Kojom valutom trgujete?";v1
330 IF v1=0 THEN 550
340 IF v1<1 OR v1>3 THEN 320

```

„Računara” su sada u prilici da pokažu svoju sposobnost snalaženja na berzi — pripremi li smo jednu pravu monetarnu igru!

Na zamišljenoj berzi postoje tri valute čiji se kurs u odnosu na osnovnu (nultu) valutu svakodneвно menja. Svakog dana

možete da vršite konverziju između osnovne i bilo koje druge valute i tako kupujete, odnosno prodajete devize trudeći se da zaradite što više na kursnim razlikama. Početni kapital je 10000 novčanik jedinica, a igra traje 10 dana pose kojih se sva sredstva pretvaraju u osnovnu valutu. Cilj je, naravno, završiti igru sa što više novca. Otežavajući faktor je

```

350 INPUT "Koliko kupujete?";izn
360 IF izn=0 THEN 460
370 REM PROBAJA
380 izn=izn
390 IF izn<v(1) THEN 430
400 PRINT "Nemate toliko valute!"
410 PRINT
420 GOTO 190
430 v(1)=v(1)-izn
440 v(0)=v(0)+izn*kure(1)*0.9
450 GOTO 180
460 REM KUPUJICA
470 cena=izn*kure(1)*1.1
480 IF cena<v(0) THEN 520
490 PRINT "Nemate dovoljno valute 0!"
500 PRINT
510 GOTO 190
520 v(1)=v(1)+izn
530 v(0)=v(0)-cena
540 GOTO 180
550 NEXT d
560 FOR i=0 TO 3
570 v(i)=v(i)+v(i)*kure(i)*0.9
580 NEXT i
590 CLS
600 PRINT "Vas konačni kapital: " ; v(0)
610 END
620
630 DATA 10000
640 DATA 100, 70, 30, 90, 90, 30, 35
650 DATA 80,120, 40, 90,200, 50
660 DATA 110,100, 40,100,120, 70
670 DATA 200, 95, 85,200, 80,100
680 DATA 230, 60,100,200,100, 70
690

```

banke koja oduzima 10% vrednosti svake transakcije. Program koji simulira monetarnu igru je dat na slici 3; upotreba je toliko jednostavna da čemo je opisati samo jednom napomenom: prodaja valute se označava kao kupovina negativne sume.

to nije čudna koincidencija), ali je većina bila pogrešna jer su rešavači koristili i druge konstante osim broja 4. Poseban problem su, kao uostalom i sada, predstavljali brojevi 13, 19, 33 i 85 ( $85=41+(41+4)/4$ ), a nagradu je dobio Marko Bohaneč iz Ljubljane. Sada, međutim, dolazi ono najzanimljivije: nekog letnjeg dana 1982. godine sedeo sam „kod Konja” (ili negde u okolini) sa nekim prijateljem (mnogo bih voleo da zašlugu pripisem onome kome i pripada, ali moje inače dobro pamćenje jednostavno odbija da saopšti tajnu) koji mi je onako uzgred rekao da je pronašao formulu pomoću koje se bilo koji broj predstavlja preko četiri četvorke. Bio sam oduševljen i tako je januara 1983. godine u 129. broju „Galaksije” objavljen 30. nagradni zadatak koji je glasilo „predstaviti sve prirodne brojeve pomoću četiri četvorke”. Nismo primili ni jedno rešenje (kao, uostalom, ni ovoga puta), pa sam za aprilsku ili majsku „Galaksiju” pripremio odgovor. Na žalost, početak 1983. je predstavljao kraj Nagradnih zadataka — računarstvo je potpuno osvojilo blok *Igre, hobi, uradi sam*, pripremao se specijalno izdanje „Računari u vašoj kući”, započeo je razvoj računara „Galaksija”... Rešenje 30. nagradnog zadatka je par puta „ispalilo” iz broja i tako je problem ostao nerešen!

nije baš kratko vreme), ali sam zadatak ipak objavio — činilo mi se da su dva meseca koja su mi na raspolaganju između postavljanja pitalice i pripreme rešenja dovoljna da pronađem formulu na jedan od tri načina: ili će je neko od čitalaca poslati, ili ću ja pronaći nekostri rešenja koje je ispalo iz „Galaksije” ili ću, najzad, pronaći formulu u svojim beleškama iz 1982. Kao što ste pročitali, čitaoci nisu uspeeli. Kao što pretpostavljate, rukopis nisam pronašao: 1982. nisam imao kompjuter pa sam sve tekstove pisao na pisačkoj mašini. Postojale su, doduše, karbon kopije, ali je Nagradni zadatak verovatno bio na kraju nekog teksta; tako je tekst objavljen, rukopis sam bacio! Moje beleške su, najzad, potpuno zanele po ovom pitanju. I tako je stanovništvo planete Zemlji bilo u opasnosti da zauvek ostane bez formule koja pomoću četiri četvorke predstavlja sve prirodne brojeve.

Ostalo je još da se obratim svom pamćenju koje mi je govorilo (1) da formula sigurno postoji i (2) da se zasniva na uzastopnom ponavljanju jednog operatora. Iz nekog sam razloga zamišljao da se radi o faktorijelu, pa sam pokušavao da uspostvim odnose između, na primer, (N!) i ((N!))! — bez rezultata. Posle više utrošnih časova, zaključio sam da operator ne može da bude faktorijel. Šta još dolazi u obzir? Pa naravno: kvadratni koren. I tako vam (uz fanfare) predstavljamo program sa slike 2 i rezultate njegovog izvršavanja.

Bežik program sa slike 2 čs, za zadato N, ispisati sintaksno ispravnu bežik funkciju čijim se izvršavanjem dobija vrednost N; sami se uverite da u funkciji učestvuju samo četiri četvorke. Neizbežna numerička greška će, naravno, učiniti da se izvršavanjem naredbe koju program ispiše ne dobija uvek baš traženi broj; ipak N može čak i da preopteretiti stek. Pa ipak, formula je sa matematičke strane potpuno korektna i važi za svako N.

## Telefonska zagonetka

Prošli broj „Računara” je iz tehničkih razloga morao da bude zaključen ranije nego obično, pa smo izložili samo rešenje dvadesete Pitalice (*Telefonske zagonetke*) a ne i imena nagradnih. U predviđenom roku dobili trideset tri tačna i trideset jedan pogrešan odgovor, pri čemu tačni odgovori veoma liče na tekst iz prošlih „Računara” — najbolji algoritam za dodeljivanje telefonskih brojeva obezbeđuje da se mesečno okrene dva milijarda, 378 miliona „i nešto” cifera. Zanimljivo je da se retko koja dva rešenja slažu „u cifru” — razni računari izjavljaju razne numeričke greške koje se, kada se radi sa velikim brojevima, začas nagomilaju. Priznali smo, dakle, i rešenja koja za par hiljada odstupaju od „oficijelnog”.

Prva nagrada od 20.000 dinara pripada Predragu Miladinoviću iz Pančeva koji je poslao po našoj oceni najkompletnije rešenje problema — 55 strana lista, objašnjenja i primera i na kraju rezultat — 2.378.274.054 cifre. Druga nagrada (15.000 din) pripada Milanu Grbiću iz Sremčice čiji su programi, kao što se sećamo, objavljeni u prošlim „Računarima”. Treću nagradu smo, najzad, izvukli iz koverta sa tačnim rešenjima; najviše sreće je imao Zoran Nikolov iz Zagreba kome pripada 2000 dinara.

```

10 REM
20 REM Bilo koji prirodan broj
30 REM predstavljen pomoću
40 REM četiri četvorke
50 REM i matematičkih funkcija
60 REM
70 REM Dejan Ristanović 1987.
80 REM
90 REM "Računari 38"
100 REM
110 REM
120 INPUT "Unesi broj: " ; n
130 PRINT " " ; n " = ";
140 PRINT "-LOG(LOG("
150 PRINT "STRING(" ; "000(" ;
160 PRINT "SQR(0+SQR(0+";
170 PRINT "STRING(n,");";
180 PRINT ")/LOG(0+";
190 END

```

```

REM
REM Unesi broj: 2
2 = -LOG(LOG(SQR(SQR(SQR(0+0+0+0)))))/LOG(0+LOG(SQR(0)))
REM
REM Unesi broj: 5
5 = -LOG(LOG(SQR(SQR(SQR(SQR(SQR(0+0+0+0+0+0)))))))/LOG(0+LOG(SQR(0)))

```

...pa reci hop!

U potrazi za inspiracijom za 21. pitalicu prelistavao sam stare brojeve „Galaksije”, „Matematičkog lista”, „Science Digest”-a i nekih drugih časopisa i pronašao 30. Nagradni zadatak čije rešenje, kako sam utvrdio, nigde nije objavljeno. Priznaću da se ni ja nisam sećao formule (pet godina

# ABC PC

## Autor: Zoran Životić

Izdavači:  
Zavod za udžbenike i nastavna sredstva,  
Beograd  
Zveza organizacija za tehničko kulturo Slo-  
venije, Ljubljana  
Strana: 150  
Cena: 6.000 din.

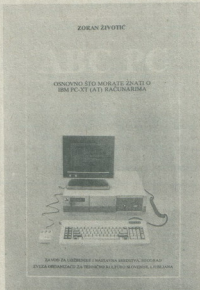
Kompletna redakcija „Računara“ se smejała kada sam, uzevši sa urednikovog stola primerak knjige ABC PC, rekao „Najzad knjiga koja dobro izgleda!“. Svi mi, naravno, znamo da nije mnogo važno kako knjiga izgleda — važno je ono što u njoj piše. Pa ipak, **svako** kome sam u ovih nekoliko dana pokazao (nadam se moj) primerak knjige je rekao „Baš dobro izgleda!“. Nema, dakle, druge nego da započnem ovaj prikaz opisom sjajnog kundrudka (kundruk je, ako niste znali, onaj papir na kome izlaze (skoro) sve strane i (skoro) ni jedna domaća knjiga) i na kome se štampaju korice „Računara“, savršenih fotografija, kolor zaglavlja i ubedljivih listinga i presko-  
komin opis štamparskih grešaka, jer nisam pronašao ni jednu.

Najbolji opis knjige ABC PC je baš njen naslov — radi se o priručniku koji će vam pomoći da nabavite, pokrenete i upotrebljavate vaš IBM PC kompatibilan računar. Prvo poglavlje je, dakle, namenjeno onima koji putuju u neku od Zapadnih zemalja (npr. SR Nemačku) u potrazi sa svojom „PC kombinacijom snova“. Čitajući četrdesetak strana ovoga poglavlja, naučićete koja je konfiguracija potrebna za koju primenu, koje su komponente posebno važne, šta vredi proširiti, na šta treba paziti pri sklopanju računara, kako se PC testira i mnogo drugih stvari. Početnici imaju priliku da u izvanrednim fotografijama upoznaju osnovni sistem i sve bitne kartice i tako bar delimično umanje opasnost da ih neki „vešt“ nemački trgovac prevede žedne preko vode.

Posebnu draž prvom poglavlju daje autorov pogled na PC iz jugoslovenske perspektive: Zoran Životić se kreće u krugu PC-jevaca od samih početaka i dobro zna koja je oprema kod nas uobičajena a koja nije! Obratite, dakle, posebnu pažnju na tekst koji se odnosi na video kartice i na poglavlje o BIOS-u koje ne možete da nađete ni u jednoj stranjoj knjizi: na Zapadu, znate, ne sme da se piše o tome koji je BIOS najbolje prekopirati.

Prvo poglavlje bi bilo nekompletno bez pregleda cena — podaci se, uglavnom odnose na nemačko tržište, pa su i cene date u markama. Sam autor kaže da je nezahval-

no opterećivati štivo od trajne vrednosti (kao što je knjiga) podacima koji se u prilično meroj menjaju, ali može da se očekuje da će čak i u daljoj budućnosti odnosi cena ostati bar približno konstantni, tj. da će i neke od sledećih godina hard disk od 20 megabajta koštati pet-šest puta više od floppy jedinice. Verujemo, najzad, da će knjiga doživeti još izdavanja u kojima će se cene lako korigovati.



Pošto ste prebrodili uvek neprijatnu kupovinu, carinu i sklopanje, prelazite na drugo poglavlje i počinjete da upoznajete PC i koristite MS DOS. Pedesetak strana teksta ne može, jasno, da zameni DOS priručnik od nekih 500 strana (knjiga ABC PC, ustalome, ne pokriva čak ni sve naredbe DOS-a), ali će vam ovo poglavlje pomoći da upoznate bitne komande DOS-a i steknete utisak o tome šta vaš operativni sistem može a šta ne. Svaka naredba je proračunata sintaksom, opisom, napomenama i, kada se radi o najvažnijim komandama, primerima. Osim leksikona DOS-a, drugo poglavlje nudi i diskutuju o logičkoj strukturi (hard) diska, upotrebi batch datoteka, fajlovima CONFIG-SYS i AUTOEXEC-BAT i mnogim drugim sitnicama koje će vam pomoći da prilagodite MS DOS svojim potrebama. Poglavlja, na žalost, nedostaje opis grešaka koje DOS prijavljuje, a počet-

nici bi zaželeli i više primera — zato i kažemo da pedesetak strana ne može da zameni kompletan DOS priručnik!

Treće i najkraće poglavlje se bavi programima koji predstavljaju integralni deo MS DOS-a: to su mini tekst editor EDLIN i „program za šetnju memorijom“ zvani DEBUG. EDLIN je opisan ukratko, jer ga PC-jevci retko koriste ali je zato DEBUG-u posvećena dužna pažnja: posle čitanja ovog poglavlja prosto nisam mogao a da ne pokušam da primenim DEBUG i pronađem bezbroj života u ZAXON-u.

I tako smo došli do četvrtog i poslednjeg poglavlja koje se bavi komercijalnim softverom za PC-ja. Pažljivo pročitate uvod koji će, kao ustalome i čitava knjiga, možda razbiti vaše romantične predstave o PC-ju kao idealnom računaru za vas na pisanim idealni programi, ali koji će vam i pomoći da racionalno upotrebljavate ono što imate. Upošte rečeno, u čitavoj knjizi nećete naći ni malo nerealnog hvaljenja PC-ja ili njegovog softvera — kroz svaki red projevaja strogo realan pogled iskusnog programera i korisnika kompjutera koji se više puta uverio da je dobar i koristan program pre izuzetka nego pravilo!

Četvrto poglavlje, dakle, opisuje upotrebu Lotus-a, dBASE-a, Word Star-a, Word Perfect-a, programa PCTools, bejzik, fortran, paskal i cobol i C kompajlera te makro asemblara. Možda ćete pomisliti da je ovakvi broj programa prekrupan zaloga i da se na četrdesetak strana jedva mogu prebrojati njihove karakteristike. Na sebi sam dokazao da ovakvo mišljenje ne mora da stoji: naujajući da do sada nikada nisam upotrebljavao paket Lotus i da ne posedujem bilo kakvu literaturu o njemu, pročitao sam nekoliko stranica posvećenih ovom slavnom spreadsheet-u i ustanovio da bez mnogo problema mogu da koristim njegove osnovne naredbe. Verujem da sličan koncept „brzog učenja“ može da se primeni i na ostale programe — većina poslovnih programa, ustalome, poseduje neki oblik naredbe HELP koji treba da znate da dozovete. Kako stoji stvar sa jezicima? Nekoliko strana vam, naravno, ne mogu pomoći da naučite fortran ili C, ali će podaci iz knjige ABC PC pomoći onima koji znaju neku verziju bejzika, paskala ili fortrana da se prilagode kompjuleru koji se koristi na PC-ju. Ostalima će poslednje stranice knjige pomoći da upoznaju karakteristike pojedinih jezika i da se možda odluče za neki koji odgovara njihovim potrebama.

Treba li ovaj tekst završiti nekim zaključkom i da li će upšte verovati zaključku koji objavljuju „Računari“ prikazujući knjigu jednog od svojih ključnih saradnika? Ograničiću se, dakle, na ono što je sasvim nesporno: ABC PC nema nikakvu konkurenciju na domaćem tržištu koje je pretrpano knjigama o „spektrumu“ i „komodoru“ ali kome potpuno nedostaje literatura o sveprisutnom IBM PC-ju. Nadam se da će uspeh ove knjige podstaći domaće autore i izdavače da se više posvete ozbiljnim korisnicima kompjutera i srećan sam što zamektač ovakvog *paperware*-a postavlja tako visoke stručne i tehničke standarde!

Dejan Ristanović



# MALI LEKSIKON RAČUNARSTVA I INFORMATIKE

## Literatura

1. Dictionary of computing. — 2nd ed. — Oxford, UK: Oxford University Press, 1986.
2. Džunić, V., Lainović-Stojanović, N. Mali rečnik osnovnih termina iz računarske tehnike srpskohrvatsko-rusko-engleski. — Niš: Elektronski fakultet, 1978.
3. Gredovskij A. V., i dr. Anglo-ruski tehnički slovar po vychislitel'noj tehniki. — Riga: Zinatne, 1977.
4. ISO 2382/II — 1974. Data processing. Vocabulary. Section 01: Fundamental terms. — ISO, 1974.
5. ISO 2382/II — 1976. Data processing. Vocabulary. Section 02: Arithmetic and logic operations. — ISO, 1976.
6. ISO 2382/III — 1976. Data processing. Vocabulary. Section 03: Equipment technology. — ISO, 1976.
7. ISO 2382/IV — 1974. Data processing. Vocabulary. Section 04: Organization of data. — ISO, 1974.
8. ISO 2382/V — 1974. Data processing. Vocabulary. Section 05: Representation of data. — ISO, 1974.
9. ISO 2382/VI — 1974. Data processing. Vocabulary. Section 06: Preparation and handling of data. — ISO, 1974.
10. ISO 2382/VII — 1977. Data processing. Vocabulary. Section 07: Digital computer programming. — ISO, 1977.
11. ISO 2382/XII — 1978. Data processing. Vocabulary. Section 12: Data media, storage and related equipment. — ISO, 1978.
12. ISO 140.010 — 1985. Obrada informacija. Osnovni termini i definicije. Termin i definicije. — Zagreb: VPA (Vjesnikova pres agencija), 1985.
13. JUS I.40.012 — 1985. Obrada informacija. Osnovni termini i logičke operacije. Termin i definicije. — Zagreb: VPA, 1985.
14. JUS I.40.013 — 1985. Obrada informacija. Tehnička oprema. Termin i definicije. — Zagreb: VPA, 1985.
15. JUS I.40.015 — 1985. Obrada informacija. Predstavljanje podataka. Termin i definicije. — Zagreb: VPA, 1985.
16. JUS I.40.022 — 1985. Obrada informacija. Osnovni podaci, memorije i periferijska oprema. Termin i definicije. — Zagreb: VPA, 1985.
17. JUS I.40.522 — 1984. Digitalna elektronika. Termin, skraćenice i definicije. — Zagreb: VPA, 1984.
18. JUS N.R5.211 — 1986. Mikroprocesori. Binarna aritmetika sa pokratnim zarezom za mikroprocesorske sisteme. — Zagreb: VPA (Vjesnikova pres agencija), 1986.
19. Mačević, N. Leksikon računarskih pojmova. — Zagreb: VPA (Vjesnikova pres agencija), 1986.
20. McGraw-Hill dictionary of scientific and technical terms. Ed. By D.N. Lapedes. — New York: McGraw-Hill, 1974.
21. Maynard, J. Dictionary of data processing. — London: Newnes-Butterworths, 1975.
22. Samuelson, K., Borko, H., Ames, G.V. Information systems and networks. — Amsterdam: North-Holland, 1977.
23. Tasić, V. Rečnik računarskih termina: englesko-srpskohrvatski. Beograd: Tehnička knjiga / Zavod za uzbunike i nastavna sredstva, 1986.
24. Weinberg, W. Structured analysis. — Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1980.
25. Zdanova, G.S., i dr. Russko-anglo-francuski terminološki slovar po informacionoj teoriji i praksi. — Moskva: Nauka, 1988.

**ZNAKOVNI PODACI, AZBUČNI PODACI, ALFANUMERIČKI PODACI** (character data, alphanumeric data), podaci predstavljeni nizovima znakova iz nekog skupa znakova, npr. podaci predstavljeni znacima standardizirane azbuke (alfabeta).

**ZONA** (zone), 1. zona sukcesivnih memorijskih lokacija rezervirana za posebnu namenu; 2. leva strana u svakom bajtu.

**ZONSKI FORMAT** (zoned format, zoned decimal) oblik binarno kodiranog dekadnog broja u kome je svaka cifra kodirana jednim bajtom; npr. ISO-7 (ASCII) ili ABCDIC kodom; leva strana zove se zona a desna cifrska.

Ž

**ŽIVOTNI CIKLUS** (life cycle), 1. ukupno vreme koje protekne od početka razvoja jednog tehničkog sistema do njegovog povlačenja iz eksploatacije; 2. etapa (faza) u koje se deli proces projektovanja informacionog sistema ili softvera.

**ZASTITA MEMORIJE** (memory protection), ograničenje pristupa i korišćenja memorije ili dela memorije predviđenjem bilo čitanja, bilo upisa, bilo obe ove operacije.

**ZASTITA PODATAKA** (data protection), 1. programiranje podataka u memoriji računara, 2. programiranje i uređenje podataka; 2. programaska i hardverska sredstva kojima se neovlašćenim licima ne dozvoljava pristup, čitanje, korišćenje ili namerno uništenje podataka.

**ZATVORENI POTPROGRAM, POTPROGRAM** (closed subroutine, subroutine), potprogram na koji se prenositi upravljanje i koji podle izvršenja vraća upravljanje nazad na pozivajuću rutinu.

**ZATVORENI SISTEM** (closed system), sistem koji je izolovan, tako da ne može sa okruženjem da razmenjuje materiju, energiju i informacije.

**ZAVRŠNA OZNAKA** (trailer label), posebne znake koji se smešta na kraju datoteke i služe za identifikacione i upravljačke podatke o datoteci; → oznaka.

**ZAVRŠNI SIMBOL** → oznaci simbol

**ZNAČAJNA CIFRA** (significant digit), svaka cifra u broju koja doprinosi njegovoj vrednosti; tj. utiče na tačnost ili preciznost broja.

**ZNAK** (character), element dogovorno usvojenog kođnog skupa različitih elemenata namenjenog predstavljanju i obradi; podskup: → skup znakova.

U ovom umetku obradeno je ukupno 1160 termina iz oblasti računarske i informatike sa još oko 400 upućenja upućenim na termine sa istim ili sličnim značenjem. Kako god nas terminologija nije ustajala, gde god je bilo moguće termini su usaglašavani sa JUS standardima navedenim u spisku korišćene literature.

S obzirom na ograničeni obim, bilo je problema oko izbora termina. Osnovni cilj bio je da se uključuje noviji termini i termini od opšteg značaja u pojedinim oblastima računarske i informatike. Koliko se u tome uspeo, pokazalo se pri kratkičkom korišćenju Malog leksikona.

Za svaki obradjeni termin dati je samo vrlo kratak opis značenja, bez detaljnijih objašnjenja, ali sa dovoljno opširnošću da se termin može koristiti u stručnoj literaturi. Na taj način se uvek može naći informacija šta neki termin označava.

Skrabnice koje se koriste u ovoj oblasti, pre svega skraćnice koje se direktno preuzimaju iz engleskog jezika, praktično nisu obrađivane, jer ih ima mnogo i njima je više mesto u englesko-srpsko-hrvatskim rečnicima.

U tekstu opisa nekog termina kurzivom su štampani termini koji su na drugom mestu imali u vidu pri korišćenju leksikona. Osim toga, na kraju opisa termina znakom upućenja je označeno koje termin koristi ovaj leksikon.

Zbog ograničenog prostora termini sa opštim značenjem nisu uneti, pa za njih treba koristiti druge rečnike ili enciklopedije. Da bi ovaj Mali leksikon bio štampau u septembarskom broju, bilo je ograničeno i vreme za pripremu rukopisa, što se na neki način sigurno uticalo i na ukupan kvalitet. Zato će autor i redakcija biti zahvalni svim korisnicima koji pošalju svoje primedbe, kako na izbor termina tako i na opis njihovog značenja. Zajedno ćemo, bez sumnje, doći, do boljeg rešenja. Primedbe slati na adresu: Prof. dr. Zlako Tošić, Elektronski fakultet, Katedra za računarsku tehniku i informatiku, Beogradulna 14, 16000 Nis.





proporcionalne klazne digitalne signale.

**ANALOINO-DIGITALNI RAČUNAR** — hibridni računar

**ANALOINO PREDSTAVLJANJE** (metodo) reprezentativnog prikaza informacije u vidu kontinuiranog valovanja koji se menja kontinuirano.

**AOP** — automatska obrada podataka.

**APR** (APR, skraćeno od a programming language), programa, sklop namenjenu rešavanju računskih problema, ima posebna sredstva za rad sa matricama i izvršavanje matematičkih funkcija.

**APLIKACIJA** (aplikacija), problem za čije rešenje je korišćenje matematičkih funkcija.

**APLIKATIVNI PROGRAM** (application program), korisnički program za rešenje određene aplikacije (konkretnih problema) za određene aparate.

**APLIKATIVNI SOFTVER** (application software), skup računarskih programa za određene primene.

**APROLUTNA ADRESA** (absolute address), adresa fiksno dodeljena adresi memorijskoj lokaciji pri preklapanju memorije; sinonim: *memorijska adresa*.

**APSTRUKCIJA** (abstraction), mislioni postupak kojim se izdvajaju bitna svojstva i veze nekih objekata od ostalih objekata.

**APSTRUKCIJA PODATAKA** (data abstraction), princip definisanja tipova podataka pomoću skupa operacija primenljivih na objekte zadatog tipa — strukture podataka kojima se može pristupiti samo korišćenjem ovih operacija.

**APSTRUKCIJA AZBUKA** — *sifrabir*, skup znakova

binarni kod za skup znakova koji čine velika i mala slova engleske abecede, dekadne cifre, specijalni znakovi i upravljački znakovi; — *ISO-7 code*.

**ASSEMBLER** (assembler), programski prevodilac sa sklopa izvornog jezika (kao što je FORTRAN) u sklop izvršnog jezika u kome se radnjake operacije i adrese predstavljaju simboličnim imenima i svakoj *asemblerovskoj* naredbi jednoznačno odgovara jedna *memorijska* naredba.

**ASSEMBLERSKI PROGRAM** (assembly program), program napisan na *asemblerovskom* jeziku.

**ASINHRONI** (asynchronous), koji nema regulirano vreme izvođenja.

**ASINHRONI PRENOS** (asynchronous transmission), prenos u kome se ne vrši posebna sinhronizacija predajnika i prijemnika, već se svaki znak koji se prenosi pojedinačno sinhronizuje tzv. *start i stop* bitovima.

**ASINHRONI RAČUNAR** (asynchronous computer), računar u kome se izvršenje sledioce operacije počinje tek kada se izvrši prethodna.

**ASINHRONI TERMINAL** (asynchronous terminal), terminal koji omogućava samo *asinhroni* prenos podataka.

**ASOCIJATIVNA MEMORIJA** (associative memory), identifikacija i brzi pristup lokaciji u kojoj se memoriziraju i prijemnika, a ne pomoću adrese ili imena.

**ATOM** (atom), 1. element podataka ili vrednost koja se dalje ne može deliti; 2. u programskom jeziku *LISP*, *atom* (atribut), 1. svojstvo ili karakteristika objekta; 2. element podataka u organizaciji baze podataka.

noć označavanja; npr. računarska tehnika ima UDK broj 681.3

**UNIVERZALNA LOGIČKA MATRICA** (universal logic array), programirana matrica logičkih elementara kojim se mogu realizovati proizvoljne funkcije ili sekvencijalne mreže; — *programirajuća logička matrica*.

**UNUTRAŠNJA MEMORIJA** — *operativna memorija*

**UPIS** — *glavina*

**UPISNA GLAVA** (write head), magnetna glava koja služi samo za zapisivanje podataka.

**UPIT** (inquiry), zahtev za informacijama zapamćenim u memoriji računara koji zahteva neposredno ožbu odgovora.

**UPRISNJE** (check), jezik za kontrolisanje tačnosti baze podataka koji omogućava formulisanje upita koji se odnosi na podatke smeštene u bazi.

**UPOREDNI RAD, KONKURENTNI RAD** (concurrent operation), radni obrade u kojima se dve ili više operacija obavljaju u datom vremenskom intervalu.

**UPRAVLJAJAČKA JEDINICA** (control unit), 1. deo centralnog procesora koji pomaže odgovarajućim električnim i mehaničkim sredstvima u izvršavanju naredbi i određuje sledu naredbi za izvršenje; 2. *naredavac* za upravljanje radom *perifernih* jedinica na osnovu naredbi iz *centralnog procesora*.

**UPRAVLJAJAČKA MAGISTRALA** (control bus), deo sistemne magistrale koji prenosi upravljačke signale.

**UPRAVLJAJAČKA NAREDBA** (control instruction), control statement, naredba koja upravlja radom izvršavanja programa na drugom programu ili komanduje izvršenjem određene akcije.

**UPRAVLJAJAČKA MEMORIJA** (control store) — *mikroprogramaska memorija*

**UPRAVLJAJAČKA PROGRAMSKA STRUKTURA** — *upravljačka struktura*

**UPRAVLJAJAČKA STRUKTURA** (control structure), shematska forma programskog jezika kojom se izvršava izvršavanje programa.

**UPRAVLJAJAČKI BLOK** (control block), grupa memorijskih lokacija u kojima se čuvaju podaci za izvršavanje istih operacija u istom procesoru.

**UPRAVLJAJAČKI INFORMACIONI SISTEM**, UIS (management information system, MIS), informacioni sistem u kome rukovodilci i drugo osoblje dobijaju potrebne informacije o radnji dogadjajima, tablicama stanju i podacima, na osnovu kojih mogu doneti bolje odluke.

**UPRAVLJAJAČKI PULT** — *konzola*

**UPRAVLJAJAČKI SIGNAL** (control signal), signal koji dozvoljava ili zabranjuje prolaz drugim signalima, korišćenje pojedinih blokova i si.

**UPRAVLJAJAČKI ZNAK** (control character), kodovi raz u binarnom kodu namenjenu za upravljanje *perifernim uređajima*.

**UPRAVLJAJAČKI MEMORIJU** (control management), 1. upravljanje cirkulacijom memorija računarskog sistema, posebno razmnom podataka između memorija različitih po hijerarhiji; 2. funkcije operativnog sistema koje upravlja dodatom memorijom i njenim efikasnim korišćenjem.

**UREDAJ ZA ZAPISIVANJE, REKORDER, REGISTRATOR** (recorder, recording instrument), bilo koji uređaj koji služi za trajno zapisivanje podataka različitih vrsta korišćenjem bilo koje metode.

**UREĐENOST SKUPA ZNAKOVA** (collating sequence), definisani redosled znakova iz skupa znakova koji se

koristi u računaru; — *relacije uređenosti*.

**UREĐIVANJE** (sorting), razmeštanje elemenata podataka po rastućim ili opadajućim vrednostima ključne prema standardnoj uređenosti skupa znakova ili posebnom definisanoj uređenosti znakova.

**USKLABENI PRENOS** (synchronous), postupak razmene *aplikativnih* signala i usklađivanja rada pri izvršavanju operacija.

**USLOV** (condition), predikat na osnovu koga se izvršava određeni proces.

**USLOVNI PRAZAK, USLOVNI SKOK** — *uslovno grananje*

**USLOVNO GRANANJE** (conditional branch, conditional jump), promena normalnog redosleda izvršavanja programa prelezi na drugi deo programa koji se izvršava.

**USLUŽNI PROGRAM, SERVISNI PROGRAM** (utility routine, service routine), program koji realizuje funkcije potrebne drugim programima, omogućavajući im lakše i efikasnije korišćenje sistema.

**UZDUŽNA KONTROLNA PARNOSTI** (longitudinal parity check), kontrola *parnosti* za sve bitove zapisane na listu, stvara u bloku ili parnic; zove se i *horizontalna kontrola parnosti*.

**V**

**VARIJABLA** — *promenljiva*

**VEKTOR PREKIDA** (interrupt vector), blok operativne memorije koji sadrži adrese programa za obradu zahteva za prekid kod vektorskog prekida.

**VEKTORSKI PREDKID** (vectorized interrupt), tačan organizacioni način izvršavanja operacija koje se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor *prekida*, što omogućava da se automatski za svaki *prekid*, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u *predvećkoj* algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. *verifikacija* programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — *procedni jezik*.

**VEZA** (link) — *počeznažna*

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u kome se skupove predstavljanje oblastima računarnim i razni; može se koristiti u predvećkoj algebrici za predstavljanje funkcija.

**VERIFIKACIJA** (verification), 1. provera tačnosti unetih podataka pri pripremi podataka; 2. ispolnjenje da li operacije uspešno okončana; 3. verifikacija programirajućih algoritama.

**VERIFIKACIJA PROGRAMA** (program verification), metoda u specifikaciji programa (program verification) traženju i potvrđivanju tačnosti programa radi onoga što je potrebno u svojoj funkciji.

**VEŠTAČKA INTELIGENCIJA** (artificial intelligence), disciplina koja se bavi konstrukcijom programa, koji na osnovu ulaznih i zapamćenih podataka i određeno skupa pravila, mogu da izvode zaključke i saopštavaju rezultate korakom.

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik čije su pravila određena računarskim programirajućim postupcima za postobu primene; — procedni jezik.

**VEZA** (link) — počeznažna

**VEŠTAČKI JEZIK** (artificial language), jezik za kontrolisanje i izvršavanje operacija u računarskim sistemima. Upravljački blokovi i naredbe se izvršavaju u skladu sa signalom zahteva za prekid, omogućavajući hardveru, dostavljanje i podatak na osnovu koga procesor određuje ulaz u vektor prekida, što omogućava da se automatski za svaki prekid, prelezi na poseban program za opsluživanje zahteva za prekid.

**VELIČINA** (quantity), osobina pojave ili tela koja se može kvantitativno izmeriti ili kvantitativno odrediti; sve veličine su skalarni.

**VENOV DIJAGRAM** (Ven diagram), dijagram u k



















procesori koji svojim radničama definišu oblasti u memoriji koji se može primeniti, zadatke, rezultate.

**GREŠKA** (error, failure, fault), 1. odstupanje posmatrane, zmerene ili izračunate vrednosti od tačne; 2. slučaj kada neka hardverska ili softverska komponenta ne izvršava predviđene funkcije.

**GREŠKA ZAOKRUŽIVANJA** (rounding error), greška nastala usled zaokruživanja jedne ili više *ciljova* računarske mašine u pozicionom predstavljanju brojeva.

**GRUPNA OBRADA** (batch processing) → paketsna obrada

**GUSTINA ZAPISIVANJA** (recording density), broj jedinica podataka (bitova, znakova i sl.) koji se mogu zapisati po jedinici dubine, površine ili zapremine.

# H

**HARDVER** (hardware), fizičke komponente računarskog sistema; elektronski i električni uređaji, magnetna, elektroinformatička i mehanička komponente računarskog sistema.

**HAZARD** (hazard), mogućnost nastanka grešaka pri prelaznim procesima u digitalnim kolima, predviđenim mrežama i konekcijom automata.

**HEKSADECIMALNI BROJNI SISTEM** (hexadecimal notation), heks, *brojni sistem* sa osnovom 16; za označavanje cifera koriste se najčešće znaci 0-9, A-F.

**HEMINGOV OASTAJANJE** (Hamming distance) → kodno razdaljivanje

**HEURISTIČKI METOD** (heuristic method), metod rešavanja problema koji se oslanja na sudbivanje i iskustvo kada ne postoji dobro algoritam.

**HIBRIDNI RAČUNAR** (hybrid computer), računar koji sadrži i ciljanski i analogni deo; obavlja operacije sa ciljanskim i sa analognim predstavljanjima podataka.

**HIPO** (HIPO, skraćenica od hierarchy plus input-output), računarska tehnika firme IBM za dokumentovanje i projektovanje modularnih sistema i promena.

**HIPOTEZIS** (hypothesis), 1. teza o zakonitostima nekog pojava (koja još nije dokazana; 2. polazni stav u nekom teorijskom izučavanju ili dokazivanju).

**HIPOTETIČKI** (hypothetical), uslovni, pretpostavljeni, npr. hipotetički računar, nepostojeći, pretpostavljeni računar.

**HISTEREZA**, **HISTEREZA** (hysteresis), 1. osobina feromagnetnog materijala da zadržava magnetnu indukciju posle uklanjanja magnetnog polja; 2. osobina nekih rastvora i spojeva da zadržavaju određene veličine koje daju istu tačku razdvajanja; 3. histerezna petlja, kriva zavisnosti magnetne indukcije od jačine magnetnog polja.

**HORIZONTALNA KONTROLA PARNOSTI** → usložnjava kontrolna parnost

**I ELEMENT** (and gate), logički element koji realizuje logičku i operaciju (konjunkciju).

**I OPERACIJA** (and operation), logičke operacije čiji rezultat ima vrednost „true“ samo tada ako operandi imaju vrednost „true“.

**IDEJNO PROJEKTOVANJE** (logical design, conceptual design), faza transformacije procesa projektovanih sistema u logičke elemente i njihovo povezivanje u program i dr.

**IGRA** (game), 1. aktivnost isključivoj karakter koja se odvija prema određenim pravilima; 2. modelovanje i simuliranje (koristi određuju struju) sa suprotnim ciljevima; 3. aktivnost čiji je cilj raznoštiti ili izbaciti, → video igra

**IKONA** (icon, coin) → slika

**ILI ELEMENT** (or gate), logički element koji realizuje logičku IL operaciju (disjunkciju)

**ILI OPERACIJA** (or operation), logičke operacije čiji rezultat ima vrednost „false“, samo tada ako operandi imaju vrednost „false“.

**IME** (name), niz znakova koji služi za identifikaciju objekta, atributa, podataka i sl.

**IMENIK** → adresa

**IMPERATIVNI JEZICI** → procedurarni jezici

**IMPULS** (pulse), kratkovremena promena napona ili struje od niske konstantne vrednosti.

**IMPULSNI GENERATOR** (pulse generator), elektronsko kolo koje služi za formiranje periodičnih impulsa ili impulsa inciranih posebnim signalom.

**INDEX** (index), 1. registar, spisak uređenih po nekom kriterijumu elemenata; 2. adresa, sluz pokazivača (kazaljke) koji se koristi za nalazanje zapisa u datoteci; 3. sadržaj indeksnog registra; 4. određivanja vrednosti koja služi za izbor elemenata polja ili niza.

**INDEKSIRANA PROMENLJIVA** (indexed array element, promenljiva sa indeksom, označava jedan element polja (niza))

**INDEKSIRANJE** (indexing), 1. proces kojim se sadržaj dokumenta tražava na nekom dokumentacionom jeziku; 2. metod adresiranja kada se za formiranje sadržaj indeksnog registra.

**INDEKSNA DATOTEKA** (indexed file) datoteka čijim je zapisima adresom određene datoteke dodaje sadržaj indeksa.

**INDEKSNI REGISTAR** (index register), registar procesora u kome se pri indeksiranju čuva indeks.

**INDEKSNI TERMIN** (index term) → ključna reč

**INDEKSNO ADRESIRANJE** → indeksiranje

**INDEKSNO-SEKVENCIJALNA DATOTEKA** → indeksna datoteka

**INDIKATOR** (flag, indicator), 1. promenljiva koja služi za pamćenje nekog stanja ili uslova u programu; 2. registar ili deo registra koji pamti nastanak nekog uslova ili događaja; 3. svetleći pluzavač, nekog stanja ili uslova.

**PROJEKTOVANJE** (design), planiranje načina i metoda rešavanja problema; planiranje strukture i vrednosti parametara sistema, uređaje ili procesa i priprema odgovarajućih dokumenata.

**PROJEKTOVANJE NAVEŠTE** (top-down development), proces projektovanja kroz projektovanje programa ili sistema u kome se polazi od identifikacije osnovnih funkcija sistema, i one se izražavaju pomoću prostih podfunkcija; ovaj proces funkcionalne dekompozicije se ponavlja u više etapa sve dok podfunkcije ne budu dovoljno proste da se mogu lako realizovati; → projektovanje navede

**PROJEKTOVANJE NAVIŠTE** (bottom-up development), proces projektovanja kroz projektovanje programa ili sistema u kome se polazi od najprostijih elemenata za realizaciju i vrši u više etapa, postepeno komponovanje u složenije elemente sve do ostvarenja zadatih funkcija; → projektovanje navede

**PROJEKTOVANJE POMOĆU RAČUNARA**, **PROJEKTOVANJE PRIMENOM RAČUNARA**, **SAD** (computer-aided design, CAD), korišćenje računara za automatsko projektovanje.

**PROJEKTOVANJE POMOĆU RAČUNARA** (computer-aided design), proces projektovanja pomoću računarske pomoći da kraji; 2. jedan ciklus u radu uređaja; 2. ponovno izvođenje projekta; 4. postmanjenje magnetne trake podred givne za čitanje-usis.

**PROLOG** (Prolog), logički programski jezik, neprocenitvorni programski jezik koji se bazira na matematičkim logici; → LISP osnovni jezik pite generacije računara, sa primerama u veselkoj inteligenciji.

**PROMENA** (transformation, operacija), 1. transformacija podataka koji generišu usis u sistem za obradu podataka ili generišu usis u sistem za obradu podataka i izaziva formiranje zapisa za obradu.

**PROMENLJIVA** (variable), simbolizuje ime kojim je označena vrednost koja se u toku izvršavanja programa može menjati.

**PROTOKOL** (protocol), strikta procedura kojom je propisan način iniciranja i komuniciranja pri prenosu podataka i postupci u slučaju nastajanja greške pri prenosu.

**PROVERA PARITETA** (data validation), proces provere (kontrolne) i ispravljanja podataka u cilju smanjenja grešaka koje se unose u sistem za obradu podataka.

**PROVERA PODATKA** (data validation), proces provere (kontrolne) i ispravljanja podataka u cilju smanjenja grešaka koje se unose u sistem za obradu podataka.

**PROZOR** (window), 1. niz bitova u pozadi koji služi za upravljanje lokom između predajnika i prijemnika u komunikacionim protokolima; 2. pravougaona oblast na ekranu u kojoj se prikazuje deo informacije za korisnika.

**PROSTIR**, **PETLJA** (ring loop), konfiguracija lokirne petlje u kojoj se petlja zatvara u jednom od komponenta istih niza.

**PRUGASTI KOD**, **LINUSKI KOD** (bar code), kod sastavljen od paralelnih pruga sa različitim širinama i rastojanjima; koristi se za oznake koji se stavljaju na proizvodima, a mogu se optičkim uređajima automatski čitati.

**PSUEUDOKOD** (pseudocode) → strukturalni jezik, jezik koji se koristi za opisivanje algoritama.

**PSEUDOINSTRUKCIJE** (pseudoinstructions), simbolizuju naredbe koja su korišćena za upravljanje procesom stvaranja ili kopiranja, a ne za generisanje assembliranja ili kompilacije.

mašinske naredbe

**PUNILAC**, **KUMONJAC** (loader), program operativnog sistema stalno smišljen u poručje memoriji koji služi za prenos modula poručje sa spoljne u operativnu memoriju.

**PUT** → mrežasta

# R

**RAČUN** (calculation), formalni sistem koji se sastoji u generisanju svih simboličkih pravilnih trzova (formula), od simbola alifabeta sistema, i procesa izvođenja na osnovu konačnog, logička iskazna i pravilna brođenja.

**RAČUN ISKAZA**, **LOGIKA ISKAZA** (propositional calculus) → algebro logike

**RAČUNAR** (computer), uređaj ili sistem koji prihvata i izvršava računarske naredbe, u numeričkoj ili simboličkoj operacije transformacije (razne numeričke operacije) saopštava rezultate obrade u definisanim oblicima.

**RAČUNAR OPŠTE NAMENE**, **OPŠTENAMENSKI RAČUNAR** (general purpose computer), računar projektovan tako da može raditi na raznovrsnim problemima.

**RAČUNAR POSEBNE NAMENE** → specijalizovani računari

**RAČUNARSKI BUKOVNI ALFABET**, **RAČUNARSKI BUKOVNI ALFABET** (reduced instruction set computer, RISC), arhitektura kojom se poboljšava brzina rada računara; skup naredbi je jednostavan, a besclo korišćenje naredbi su usložnjava izvršavanje njihovog broja operacije između registara.

**RAČUNAR SA MEMORISANIM PROGRAMOM**, **RAČUNAR SA UPAMENISANIM PROGRAMOM** (stored program computer), računar upravljen pomoću naredbi (programa) koje su pohranjene u memoriji računara.

**RAČUNARSKA GRAFIKA** (computer graphics), metode i tehnike rada sa grafičkim podacima; za grafički usis i isapoljavanje rezultata obično se koriste uređaji za rad sa grafičkim podacima.

**RAČUNARSKA MREŽA**, **MREŽA RAČUNARA** (computer network), mreža međusobno povezanih računara koji mogu automatski razmenjivati podatke.

**RAČUNARSKI ZLATAN**, **RAČUNARSKI ZLATAN** (computer golden rule), proces kojom se izdaju rezultati i usisni dokumenti pomoću posebnih uređaja pripremljaju direktno na mikrofilm ili mikrofisu.

**RAČUNARSKI SISTEM**, **SISTEM ZA OBRADU PODATAKA** (computer system, sistem koji čini centralni procesor i odgovarajuću periferiju oprema, čiji je cilj izvršavanje određenih zadataka obično podstak računara).

**RAČUNARSKI TOČERNA NASTAVA** → udžerje pomoću računara.

**RAČUNARSTVO**, **RAČUNARSKA TEHNIKA** (computer science), nauka o računarskim sistemima, organizaciji primene računara; obuhvata sledeće oblasti: teorijske osnove, komponente, organizacija računara, izučavanje uslova uređaja, računarske mreže, programski jezik, programski alifabet, struktura podataka, baze podataka, operativni sistemi, tehnika projektovanja sistema, mrežna računarska tehnika, informacioni sistemi i dr.

**RAČUNARSKA MREŽINA** → računar.







koja nije operativna (glatna) memorija.

**POMOĆNI SIMBOL**, **NETERMINALNI** (nonterminal symbol), kod formalnih gramatika, simboli koji se ne mogu javiti u nazivima izjava.

**PONISTAVNOST**, **BRISANJE** (clear; reset), vršanje izbrisanja, dinsti uređaj ili uređaj u ranije izvršeno programiranje.

**POPOVNI START** (restart), ponovno aktiviranje programa od kontrolne tačke ili obnavljanje rada sistema posle greške.

**POREDENO ISPITIVANJE** (benchmark mark test), namijenjen za upoređenje karakteristika dva uređaja ili programa.

**POREDNOST** (comparison), sptivnost dve vrednosti koje se u uređaju (npr.ore relatiivne veličine) mogu odrediti kao veće, jednake ili manje od druge.

**POŠTA** (post), osnovna jedinica za rad operativnih sistema, skup programa kojima se rešava neki problem.

**POSEBAN ZNAK**, **SPECIJALNI ZNAK** (special character), bilo koji grafički znak koji nije cifra, ili drugi znak.

**POSLOVNA OBRAĐA**, **PODATAKA** — obrada poslovnih podataka.

**POSMAK** — pomeranje.

**POSTAVLJANJE** (set), 1. postavljanje indikatora u određenoj poziciji; 2. upis u memorijalnu funkciju željnog sadržaja.

**POSTFIS PRIZAK** — inercivna poljska notacija.

**POSTOJANA MEMORIJA** (nonvolatile storage), 1. memorija čiji se sadržaj ne gubi kada se prekine napajanje; 2. fiksna memorija.

**POSTPROCEOR** (postprocessor), program koji izvršava dodatne operacije nad izlazom drugog programa.

**POSTUPAK** — procedura.

**POTKORAKENJE** (underflow), kod aritmetičkih operacija, preveliki rezultat koji se ne može predstaviti brojevima u osnovi razlika.

**POTPORNI PROCESOR** (back-end processor), procesor koji obavlja neki posebnu funkciju, npr. upravljanje potpornom memorijom, bazom podataka, ulazno-izlaznom jedinicom i sl.; — komunikacioni procesor.

**POTPROGRAM** (subroutine), niz naredbi ili blokova naredbi koji se, posredno programirano, jedinica prenosi na potprogram posebnom naredbom, a vraća se na naredbu glavnog programa (za naredbe pozivne forme).

**POTPUNA DISJUNKTIVNA NORMALNA FORMA** (full conjunctive normal form), disjunktivna normalna forma u kojoj svaki term sadrži n promenljivih (sa ili bez komplementa).

**POTPUNA KONJUNKTIVNA NORMALNA FORMA** (full conjunctive normal form), konjunktivna normalna forma gde svaki član sadrži n promenljivih (sa ili bez komplementa).

**POTPUNI Dupleks** (full duplex, duplex), komunikacioni kanal koji može istovremeno i nezavisno da vrši

predaju i primam; — polidupleks, simpleks.

**POTPUNI KOMPLEMENT** (radix complement), nepotpuni komplement kome je u radnji položiti dodatna jedinica uz vođenje računa o prenosu; — dvojni komplement.

**POTPUNI SABIRAK** (full adder, adder), prekladač n-mezdi ili digitalno elektrono kolo koje ima tri ulazna i jedan izlazni signal. Ona zbraja, sumu i iznos; koristi se za povezivanje kompletnih skupa.

**POTPUNI SKUP FUNKCIJA** (functional complete set), skup prekladačkih funkcija, najčešće unarnih i binarnih, pomoću kojih se može realizovati bilo koja prekladačka mreža.

**POUZDANOST** (reliability), mera kvaliteta programa, mreže ili sistema, verovatnoća da će funkcionalnost biti zadovoljavajuća tokom celog vremena u uslovima predviđenim za njegovu upotrebu.

**POVEZIVANJE**, **PROGRAM ZA POVEZIVANJE** (linkage editor), program za kombinovanje nezavisno prevedenih objekatnih modula i modula pozivanja u poseban novi modul programja.

**POVRATNA ADRESA** (return address), adresa na koju se vrši uzvraćanje posle završetka potprograma.

**POVRATNA SPREGA** (feedback), vršanje delo izlaza u ulaz; čine se odvajanje i vraćanje funkcionalnosti i predviđanje ishodnih aktivita.

**POZAMALJIVANJE** CIKLUSA (cycle stealing), način realizacije direktnog pristupa upravljanje od procesora jednog memorijalnog ciklusa upravljanje u toku preuzima kontroler i prenosi jedan bajt ili jednu reč podataka.

**POZICIONA** (positional), položaj znaka u nizu znakova ili brojeva u broju.

**POZICIONA NOTACIJA** — notacioni brojni sistem.

**POZICIONI BROJNI SISTEM** (positional number system, radix notation), brojni sistem kod koga je brojni ekvivalent svake cifre jednak proizvodu brojne vrednosti cifre i stepena osnovne.

**POZITIVNA LOGIKA** (positive logic), način kodiranja logičkih vrednosti (nivoima binarnog signala) kada različit napon odgovara vrednost „false“ (logička 0) a viši napon vrednost „true“ (logička 1).

**POZYI POTPROGRAMA** (subroutine call), skup naredbi koje prenose upravljanje na potprogram, uključujući i prethodnu adresu.

**PRAG** (threshold), 1. nivo, odnosno vrednost, sa kojom se poredi ulazni signal; 2. vrednost koje se koristi za upravljanje izlazom pragoiskog elementa.

**PRAGOVSKA FUNKCIJA** (threshold function), prekladačka funkcije jednog ili više argumenta koja može imati dve vrednosti: vrednost „true“ (logička 1) ako je ulazni signal pragoiskog elementa odgovarajućim izlaznim koordinatama veća od praga i „false“ (logička 0) ako je ta suma manja od praga.

**PRAGOVNI ELEBENT** (threshold element), threshold element koji vrši pragoiskost u potprogramu.

**PRAGOVNA MREŽA** (threshold network), mreža od grupa znakova se njihovom interpretacijom i korbijenim; — sintaksa, semantika.

**PRAVILO** — smena.

**PRAZAN NIZ** (empty string, null string), niz koji ne sadrži nijedan znak (simbol), niz koji ima dužinu nula.

**PRECIZNOST**, **TACNOST** (precision), mera sposobnosti da se izvrši približno ta vrednost; kod predloženih vrednosti, broj cifara sa kojima se izvodi vrednost.

**PREDMAT** (predicates), funkcije koja baa vrednost

**K (K)**, oznaka za prefiks kilo, u računarstvu  $1K = 1024 = 2^{10}$ .

**KABL** — kablirani kabl, svetlosni kabl.

**KALKULATOR** (calculator), dajpni ili stoni kalkulator, elektrono uređaj za računanje u koji se brojni podaci unose se zapsisno u kabl, svetlosni kabl.

**KANAL** (channel), 1. komunikacioni kanal, komunikacioni put za prenos podataka između dve tačke; 2. računarski kanal, svetlosni kabl; 3. ulazno-izlazni procesor; 4. multiplexni kabl, svetlosni kabl.

**KAPACITET MEMORIJE** (memory capacity, storage capacity), 1. broj masinskih lokacija operativne memorije; 2. broj bitova, broj znakova ili broj reči koje mogu biti pohranjeni u memoriji.

**KARAKTERISTIKA** (characteristic) — pomereni ekvivalent.

**KARNOVO DIJAGRAM** (Karnaugh map), grafički način za predstavljanje i minimizaciju predloženih funkcija.

**KARTOTEKA** (card file), skup kartica „nosilaca informacija“ sistematizovanih i raspoređenih po određenoj osnovi.

**KABETNI DISK** (disk cartridge), zamenljivi magnetni optički disk stalno smišten u zaštitno plastično kućište.

**KUCANJE** (casualty), element, blok ili deo koji se koristi za serijiko povezivanje u niz (sekvencu).

**KATALOZ** (catalog), 1. imenik, popis datoteka u računarskom sistemu ili na memoriji za direktnu pristupu; 2. glavni indeks, skup svih indeksa koji služe za razlaženje zema (volumena) na kome se nalazi neka datoteka; 3. skup opisa predmeta, uređen na određeni način, i dovoljna informacija da se ođe do potrebnih sadržaja.

**KATODNA CEV**, **KATODNI EKRAN** (cathode-ray tube, CRT), elektrono komponenta za vizualni prikaz informacija, koja se koristi za prikazivanje slike pomoću snopa elektrona pomoću elektronoškog odbojnog sistema.

**KAZALO** — adresa, indeks.

**KIBERNETIKA** (cybernetics), nauka koja se bavi problemima upravljanja i komunikiranja u biološkim i tehnološkim sistemima; zavisno od oblasti primene podeljena se u gotori u logičku kibernetiku, ekonomsku kibernetiku i kibernetiku društva.

**KLASA** (class), skup predmeta izvojenih po nekom svojstvu (atributu).

**KLASIFIKACIJA** (classification system), 1. sistem uređenog razmešaja predmeta (objekata) sa utrađenim karakteristikama (atributima) i vezama; 2. proces raspoređivanja predmeta po klasama saglasno sličnosti i razlikama među njima.

**KLJUČ** (key), podatak koji služi za identifikaciju podataka po kome se vrši traženje ili pretraživanje; 3. argument traženja; 4. vrednost koja se koristi za dokazivanje prava pristupa nekoj informaciji; 5. vrednost koja služi za deklarovanje.

**KLJUČNA REČ** (keyword), reč ili grupa reči, izdvojena i nalazna ili lektivna, kojom se karakteriše sadržaj dokumenta.

**KLON** (clone), računar ili uređaj koji kopira postojeći i ima iste ili skoro iste funkcionalne mogućosti kao onaj koji se kopira.

**KOAKSIALNI KABL** (coaxial cable), prenosni medijum u kome je jedan provodnik centriran i izolovan od spoljne metalne ovoj koja služi kao drugi provodnik.

**KOBOL** (cobol, skraćeno od common business-oriented language), viši programski jezik (nazivljen 1960. godine), namenjen za programiranje poslovne i administrativne izjave.

**KOD** (code), 1. skup uslova nad nekim skupom znakova i pravila kodiranja; 2. kodni niz; 3. cifra, ulazna oznaka objekta nazivima nad nekim skupom znakova; 4. napisan program za računar.

**KOD GREŠKE** (error code), kod kojim je oznaka greška nastala pri korišćenju računarskog sistema.

**KOD OPERACIJE** (operation code), 1. deo naredbe u kom je sadržano kodirano maslensko operacije; 2. kod koji određuje vrstu operacije.

**KOD PROMENJLIVE DUŽINE** (variable-length code), kod u kome kodni znovi imaju različite dužine; optimalniji je od ravnomernog koda ili je dužine deklarovane složeniji.

**KOD ZA OTKRIVANJE GREŠKE** (error detecting code), kod koji omogućava otkrivanje otkrivenih vrsta grešaka.

**KOD ZA KOREKCIJU GREŠKE** (error correcting code), kod u kome se izmenjeni kodni znovi pri prenosu mogu „automatski“ korigovati.

**KODEK** (codec, skraćeno od coder-decoder), kolo ili uređaj koji u zvučnim sistemima služi za prenavaranje (konverziju) zvučnih analognih signala u digitalne signale, i obrnuto, pretvaranje digitalnih signala u analogni zvučni signal.

**KODIRANJE** (coding), jednodimenzionalno predstavljanje elementa kodnog koarbnog skupa, koarbnog skupa, vrednosti ili znova nad nekim koarbnim skupom, nazivima nad izvornim skupom znakova; 2. planiranje programa na nekom programskom jeziku; 3. u telekomunikacijama, proces transformacije poruke ili signala u saglasno sa koarbnim skupom pravila.

**KODNA REČ**, **KODNI NIZ** (code word), **niz** (rez) koji je sastavljen od bitova, vrednosti i sl.

**KODNO RASPOREĐANJE** (code distriution), Hamming distribucija, podjednako raspoređivanje znova u bitovima u cilju smanjenja grešaka.

**KOLČIČNA INFORMACIJA** (information content), entropija.

**KOLO** (circuit) — elektrono kolo, elektrono kolo.

**KOMANDA** (command), 1. naredba operativnog sistema, omogućava da se operativnom sistemu definišu posao; element komandnog jezika; 2. naredba koja omogućava komunikaciju korisnika sa nekim softverskim sistemom.

**KOMANDNA TABLA** (control board, control panel), element (ili rečnik) koji je namenjen ispunjavanju i nadzoru nad grupom komponenti služi za upravljanje.

**KOMANDNI JEZIK** (command language), jezik koji služi za komunikaciju korisnika ili operatera sa operativnim sistemom ili drugim softverskim sistemom računara; — jezik za upravljanje poslovanjem.

**KOMBINACIONA MREŽA** — prekladačka mreža.

**KOMBINATOR** (combinator), tabelu u programu koji luči i odlaže jedinice, kompilator ga u potpunosti ignoriše, za odlaženje, kompilator ga u potpunosti ignoriše,















## Mali oglasi

Cena običnog malog oglasa do dvadeset reči je 1800 dinara. Svaka naredna reč košta još 150 dinara.

Cena ukvorenog malog oglasa je 2000 dinara i po visinskom centimetru u stupcu širine 9,5 cecira ako oglas nije viši od pet centimetara i 3000 dinara po visinskom centimetru ako je mali oglas visok između pet i deset centimetara.

Mali oglasi treba dostaviti na adresu redakcije „Računari“ — BIGZ (za male oglase), Bulevar vojvođe Mišića 17, 11000 Beograd najkasnije do petog u mesecu. Svi oglasi koji do ovog roka pristignu u redakciju poštom, lično i, uz određena ograničenja, telefonom, biće uvršteni u sledeći broj.

Mali oglasi se, po pravilu, plaćaju unapred bankovnom uplatnicom na račun 60802-603-23264 BIGZ, Bulevar vojvođe Mišića 17, 11000 Beograd, sa obaveznom naznakom: „Računari“, mali oglasi. Kopiju uplatnice treba, obavezno, dostaviti zajedno sa tekstom malog oglasa.

## Literatura

ATARI XE/XL — Za vašeg mezimca prodajemo originalnu literaturu na engleskom jeziku. Požaljite marku za opširne informacije. „ATA — Book“, 8. mart 21, 55000 SlavonSKI Brod.

PRODAJEM komplet „Sinclair usera“ i „Fetva kompjutera“, original literature i sveske knjiga za ZX-Spectrum te jednodruku kaširani perlinzari. Juranović Mladen, I. Mitulovića b. 16, 51000 Rijeka.

COMMODORE — 64: PROFESIONALNI PREVOZI: PRIRUČNIK (2.000), PROGRAMMERS REFERENCE GUIDE (2.500), MAŠINSKO PROGRAMIRANJE (1.500), GRAFIKA I ZVUK (1.200), MATEMATIKA (1.200), DISK 1541 (1.000). Uputstva za uzletne programe: SIMONS BASIC (700), PRAKTIČNAK (800), EASY SCRIPT, PASCAL, MAE, HELP-64 + VI-ZAWRITE, ŠTAT, GRAF, SUPER-GRAFIK po (600), MULTIPLAN (1.000). U kompletu 12.000.

SPECTRUM: LITERATURA ZA RAD U MAŠINSKOM KODU: MAŠINAC ZA POČETNIKE (1.500), NAPREDNI MAŠINAC (1.500), DISASEMBLIRANI ROM (2.000), DEVPAC 3 (600). U kompletu 4.500.

AMSTRAD-464: PROFESIONALNI PREVOZI: PRIRUČNIK — ukoričeno izdanje (2.500), LODOCMOTIV BASIC (1.400), MAŠINSKO PROGRAMIRANJE (1.400). Uputstva za uzletne programe: DEV-PAC, PASCAL, MASTERFILE, TASWARD po (700), MULTIPLAN (1.000). U kompletu 7.500.

KOMPIJUTER BIBLIOTEKA\* Bala Jan-kovića 79, 32000 Čačak, tel. 032/30-34

## Razno

Prodajem računak SHARP MZ-731 sa upgradnim štampacem i kasetofonom i mnoštvo programa i literature. Tričković Dragutin, Vite Pantovića 66, 31000 Titovo Uziće, 031/44-832 posle 16h.

## Spektrum

RED LION STUDIO opet sa vrhuna pose godinešnjeg odmoru. Donosimo najnovije hitove proteklog leta po specijalnim cenama. Prva porudžbina 1500, ostale samo 1000 din + kasete. Za stare preplatnike posebni popusti. Bira uslugu i garantovani kvalitet snimka uverite vas da niste pogrešili. Dodite i proverite. Đurđević Vanja, Proleterski brigada 6/9, 11001 Beograd, 011/339-132

RED LION STUDIO vas poziva da i vi postanete naš preplatnik. Odaberite vaše hitove između 60 kompleta najboljih klasika, ili najnovijih hitova. Sve je tu. Uverite se. Za nepuna tri meseca brojimo više od dve stotine preplatnika. Na taj način oni su osigurali mesečnu isporuku i kvalitet na najvišem nivou. Pridružite nam se i vi. Katalog šaljemo besplatno. Đurđević Vanja, Proleterski brigada 6/9, 11001 Beograd, 011/339-132

SPECTRUMOVCI! Septembarsko izdanje. Najbolje najnovije programe možete nabaviti za samo 999 din. Komplet + kasete (900). Rok isporuke 1 dan. Kvalitet za garatovanje.

**Komplet 23:** Hydrofool, Hollywood Poker, Starfox, Quarter Seal, Mutants, Slap Fight, Ice Attack, Starbuster, Killed until dead (4 programs), GBA Basketball, Inspector Gadget.

**Komplet 22:** Flash Gordon, Metro Gross, Galleon, Ramon Rodrigues, Terra Cognita, Wheelin Wallie, Gun Runner, Worlds, Boy, Wulfan, Round Head, Howard The Duck, Mag Max.

**Komplet 21:** Spy vs Spy 2, Bubbliers, Strike Force Sas, Ghostly Grange, Mario Bros, Kick Boxing, Barbarian 1 i 2, Dr Jackie & Mr Wide, Lifetern, Leaderboard 2, Ball Crazy, Ice Attack, Starbuster.

**Komplet 19:** Saboteur 2, Indoor Sports, Nemesis — The Warlock, Express Riders, Brainache, KRONIS RIFT (4 programa), Knuckle Busters, Head over Heels, Aufwiesender Mony.

**Komplet 18:** Judge Dredd, Eagle's Nest, Butch Hard Fuy, Bomb Jack 2, Napoleon, Hunter, Hyperbow, Kane, SF Harrier, Acro Jet, Agent Orange, Kat Trap, Hive.

**Komplet 18:** Top Gun, Yie Ar Kung Fu 2, Galvan, The Ice Temple, Speed King 2, Tall Blazer, Crystal Castles, Silent server, Space Harrier, Super Soccer, Shao-Lin's Road, Deep Strike. Najbolje igre 1: Ping Pong, Friday 13, Turbo Esprit, Spitfire 40, Visitors, Commando (bestmrt), The Way Of The Tiger 1 — 5, Bomb Jack, Samanta Fox Strip Poker, Taffy Turner.

**Najbolje igre 2:** Amazon women, Yabba Dabba Doo, Green Beret, Back To The Future, F.A. Cup Football, Runestone, Yu Slood Daze, Spellbound, Swards — Sorcery, Fireman, Rupert Party, Frankenstein 2000.

Tamara Vujišić, Lenjinova 8/11, 11000 Zemun, 011/210-334

Q-SOFT! Komplet Q1: Laser Genius, Laser Basic... Cena 700 din + kasete + poštarina. Pojedinačno 10 din. Božidar Radoslav, D. Jervkića 42, 22421 Budva-Novo, 022/447-737

SPECTRUMOVCI! Neumorni MAGIC SOFT CLUB & TITANIC SOFT, čiji kvalitet potvrđujete vi sami, ponovo u vrhu spektrumnog softvera. Rok isporuke programi je ekspresan, zato pošaljite sa narudžbinom najnovijeg besplatnog kataloga. Zoran Jovanović, Čara Uroša 13a/11, 18000 Niš, 018/61-249 i 018/43-199

SPECTRUM SOFTWARE STUDIO Veliki izbor namenskih programa (programski jezici, asembleri, Disasembleri, kompajleri, mašinske rutine, bazi proširenja, grafički programi tekst procesori, baze podataka itd) — svaki sa uputstvom, kao i knjiga i priručnik za vaš SPECTRUM. Katalog sa uslovima prodaje možete poručiti na adresu: Pajnić Mirko, Strahinjica Bana 56, 11000 Beograd, tel. 011/188-190 posle 15\*

METALICA SOFT nudi najnovije komplete (1000)+kazeta (700)+PTT (400)=2100 din. Nemesis, Sentinel, Saboteur 2, Indoor sports, Academy, Dracula, Vulcano, Ramon. Naručite katalog. Stipčić Hvoje, Ogrižovića 5, 41000 Zagreb, 041/322-572

Iznenadjeni Bloody soft vam nudi kasetu za 11 igara po vašoj želji za samo 1400 din. Nest, Arkanoid, Transmuter Explorer, 1942, Top Gun... Za besplatan katalog obratite se na adresu: Miličević Nikola, Koponovića 8/1 st. 11, 34000 Kragujevac, (034) 220-911

SPECTRUMOVCI! POZNAJTE!!! Najnoviji programi!!! Komplet 1100 dinara, pojedinačno 200 dinara program. Rok isporuke: 24 časa. Komplet 59/14 najnovijih uzbuđenja!!!

Komplet 58: MAG MAX (IMAGINE), GUNRUNNER (HEVSON), INSPECTOR GADGET, WONDER BOY, SPIRITS, STARFOX, HOWARD THE DUCK, ROUNDHEADS...

Komplet 57: FLASH GORDON 1-3, HYDROFOOL, MUTANTS, WULFAN, SLAP FIGHT, STORM, INVASION, DUSTIN, PIPPO, CAVERNS OF KONTONIA, DIZZY DICE

Komplet 56: BARBARIAN 1, 2, METRO CROSS, TERRA COGNITA, NEMESIS THE WARLOCK, SIDNEY AFFAIR, THING (BOUNCES BACK), KICK BOXING...

PREDRAG DENARIĆ, D. Karakajića 33, 14220 Ljuzarevac, tel. 011-811-208

Spektrumovci! MURSA SOFT vam nudi uz vrhunski snimak i nisku cijenu. Veliki izbor najnovijih hitova. Tražite besplatan katalog i uverite se. Prutić Željko, Bosańska 4, 43400 Osijek, 054/54-355, od 15h.

Za ZX Spectrum prodajem vrlo malo korištena jostyck quickshot 2 (17.000...), dvostruki joystick interface (22.000...), programe i uputstva. Lekić Željko, Kralja Tomislava 12, 54400 Đakovo.

SUPER KOMPLET — Spectrum komplet od 240 programa 2000 din na vašim, 84800 din, na 4 mase kasete. Spisak besplatan. Savinović Saša, Trg Mirka Fiketa 4, 43400 Virovitica, 046/722-002



**SPEKTRUMOVIIIPAŽNJAI!**  
**USLUŽNI PROGRAMI!** Komplet  
 1100 dinara, pojedinačno 200  
 dinara.  
 Uslužni (6/22 programa): ARTIST 2,  
 OFFICE MASTER, SUPERPRINT,  
 DYNAMIC PROGRAMING, TRANS EX-  
 PRESS, HL ZK FORTH, DESIGNERS  
 PENCIL, EVE ...  
 Uslužni 5: LASER GENIUS, MACHI-  
 NIO LIGHTNING, LASER BASIC,  
 BLAST (BE ŠIFRI), PASCAL HP,  
 4TM 161, GRAPHIC ADVENTURE  
 CREATOR, LAST WORD.  
 PREDRAG DENEDIĆ, D. Karakijača  
 33, 14220 LAZAREVAČ, tel. 011-811-  
 206

ZK SPEKTRUM 48K, potpuno nov, pro-  
 dajem. 041/512-928 poslije 15h.

Prodajem 17 kasetna igra, džojstik, dve  
 korpice za spektum, sve za 3 miliona  
 starih. 072/812-903

**OLDTIMER SOFT**  
 Spektumski programi u kompletima  
 ili pojedinačno. Vrhunski snimci.  
 Besplatnan katalog tražite telefonom  
 011/436-137 svakodnevno od 10 do  
 15 h ili pismom na adresu:  
 Miroslav Radosavljević, Breće Neda-  
 ce 2, 11000 Beograd

OMEGA SOFTWARE CLUB vam predstavlja  
 komplete 10: Saboteur 2, Enduro  
 Racer, Road Race, Super Robin Hood,  
 Indoor Sports, Army Moves, Academy,  
 Nemesis, Big Trouble, Short Circuit 1,2,  
 Star Riders. Komplet+kaseta+pitt=1600  
 dinara. Matković Zoran, Maršala  
 Tita 19/2, 77230 Velika Kladuša, 077/  
 775-438

**SPEKTRUMOVIIIPAŽNJAI!**  
 22 nezaboravne i još uvek atraktivne  
 igre za samo 1100 dinara (pojedina-  
 čno 200 dinara program).  
**SPECIJALNA PONUDA 1:** MANIC MI-  
 NER 1, PENETRATOR, JET PAC, JET  
 SET WILLY 1, KILLER KONG, W  
 CUP FOOTBALL, PACMAN, PIN-  
 BALL (FLIPPER) ...  
**SPECIJALNA PONUDA 2:** MATCH  
 POINT, MANIC MINER 2, FULL  
 THROTTLE, CHUCKIE EGGI, HOBBIT,  
 PHENIX, LORDS OF MIDNIGHT,  
 FRED, GALAXIANS ...  
 PREDRAG DENEDIĆ, D. Karakijača  
 33, 14220 LAZAREVAČ, tel. 011-811-  
 206

DA IGORITE, A DA NE POCRNITE—  
**MAXI SOFTWARE!** Spektumzdjeljel Ma-  
 xii software vam predstavlja samo najbolje  
 igre stare i super nove hitove za Vaš  
 Zapractum! Požurite! Već sutra stizhe  
 novi kompleti! Za početnike 3 specijalne  
 ponude najboljih programa za upozna-  
 vanje Spectrums! Maxi softi Vas šeka.  
 KODOV: PREDRAG, Pilota Mihajla Petro-  
 vića 20, 11090 Beograd, tel: 011/562-533

**NOVOI KOMPJUTERSKI REČNICI**  
 1. ENGLESKO-SRPSKOHRVATSKI I  
 OBRATNO (SA DOKTRAMOM OD 480  
 KODOVSKIH REČNIKA IZRAZA)  
 2. NEMAČKO-SRPSKOHRVATSKI I  
 OBRATNO  
 3. ENGLESKO-NEMAČKO I OBRATNO  
 CENA PROGRAMA+KASETA+  
 PTT=200  
 CENA DVA PROGRAMA=2600  
 CENA TRI PROGRAMA=3200  
 TELEFON: 011/497-662 (od 17 do 19\*)

# NIS-SOFT

... i dalje Vam, za Vaš SPEKTRUM,  
 nudimo najnovije programe, brzo i kva-  
 litetno Komplet — 1200.

Pojedinačno — 150 Kasetna — 800.  
 PTT — 350 n. din.

IZUZETNO Komplet 12 najtraženijih  
 programa '87: TOP GUN; SUPER  
 CYCLE, SPACE HARRIER, BMX SI-  
 MULATOR; EAGLE'S NEST; WIL-  
 STARS; SHORT CIRCUIT 1,2; EN-  
 DURO RACER; HEAD OVER HEELS; SF:  
 HARRIER; EXPRESS RAIDER —  
 samo 900 dinara!  
 Isporučava istog dana! Snimci na pro-  
 fesionajno opremil NIS-SOFT RADI  
 BE GREŠKE! PROVERITE! Milic  
 Marina, Karadžićeva 2A/9, 18000 Niš,  
 tel: 018/42-663.

Spektumovci, kupite programe od nas,  
 sigurne ćete biti zadovoljni (priateljski  
 saveti). Cene programa 48kb — 150  
 dinara, 16kb — 80 dinara. Cene kataloga  
 je 200 dinara ali prilikom prve narudžbe  
 dobijate tri besplatna programa po va-  
 šem izboru. (026/36-218 Veljko Petković  
 Dimitrija Tucovića 2/56 (026) 31-468 Zla-  
 tina Aleksić Slobodana Penzezića 2, 11420  
 Smederevska Palanka

## VMS PIRAT CO.

Njegoševa 15, 34220 Lapovo, tel.  
 034/851-334 prodaje najveći izbor  
 igara, uslužnih programa i uputstva  
 za Spectrum. Imamo 1100 kom-  
 pleta igara (70MB), oko 700 usluž-  
 nih programa (15 MB) i preko 250  
 uputstava (oko 6.000 strana A4).  
 Igre prodajemo u kompletima i po-  
 jedinačno, a uslužne programe is-  
 ključivo pojedinačno. Kod nas mo-  
 žete nabaviti APSOLUTNO SVE  
 programe i uputstva koja vas intere-  
 suju. Ako, kojim čudom, nemamo  
 program koji tražite, nabavićemo ga  
 u najkraćem roku. Garancija za  
 sve usluge. Besplatnan katalog.

## Komodor

**ELITE CRACKING CORPORATION**  
 — Imamo sve najnovije programe  
 — 1 program = 50 dinara  
 — Komplet 45 prg + kas = 2500 dinara  
 Izvrsna mogućnost pretpiplate  
 — Besplatnan katalog i popusti  
 — Tel. 091/24-873  
 Požarevačka 88, 97000 Bitola

PAŽNJA COMMODORE 64! Prodajem  
 najnovije i starije igre u kompletima i  
 pojedinačno. Posedujem sve igre iz „Ra-  
 čunara“, „Sveta kompjutera“, „Mog mi-  
 ra“ ... Dajem senzacionalne popuste  
 stariim kupačima i pretplatnicima. Sni-  
 odmah (memorijski). Proverite!!! Petric  
 Ivan, Bratsva i jedinstva 10, 7500 Tuza,  
 075/211-460

Obrazovni programi za decu predškols-  
 kog uzrasta, učenika I i II razreda  
 osnovne škole za računar komodor 64-  
 128. M. Vukadinović, Bore Milutinovića  
 61, 34000 Kragujevac, 046/65-151

COMMODORE 64 PAŽNJA! Izaberite  
 svoj komplet iz ostalih oglasa (30 igara  
 4000 din.). Nudim pravo komplet, kom-  
 plet trka, komplet simulacija ... Prodaj-  
 mo i pojedinačno (200 din.). Dajem po-  
 pustel Petric Ivan, Bratsva i jedinstva,  
 10, 75000 Tuza, 075/211-460

POJEDINAČNO! Najnoviji programi  
 za C-64: ROAD RUNNER 1-4,  
 DEATHRIDE (express rider 2), MAX  
 TORQUE (super cycle 2), AUTO RA-  
 CE 1-4, ACE OF ACES, JUDGE  
 DREAD NEW, BOUNDEE SOCCER,  
 FRANKENSTEIN-1,3, DRAGON'S  
 LAIR 2 1-7 WAR GAMES 1-8 ...  
 Cena 130 din.

— LITERATURA za uslužne  
 programe  
 — USLUŽNI programi za disk i  
 kasetu  
 — DISKETE 10 kom. 14000 din.  
 — IGRÉ za disk: 400 i 800 din.  
 — BESPLATAN KATALOG  
 Petrović Branko, Senjačka 44, 11000  
 Beograd, 011/650-509

COMMODORE 20, 16, + 64, 128. Pre-  
 ko 4500 programa za C-64 nudim na  
 katalogu (300 din. u markicama). Bes-  
 platno šaljem spisak za WC-20 i C-16.  
 Ima već 40 paketa. Derman Šandor,  
 Rade Končara 23, 23000 Zrenjanin.

C64, CP-128, CP/M — VELIKI  
 IZBOR USLUŽNIH PROGRAMA I PO-  
 PULARNIH IGARA NA DISKU I KASE-  
 TI. VELIKI IZBOR PREVEDENIH  
 UPUTSTAVA.  
 SUPERBASE 64, GIGA — CAD,  
 DBASE II, SUPERGRAPHIC 64 ...  
 KATALOG. Tel. 021/611-903

TRIM — COMMODORE 64! Enduro Ra-  
 cer, Pirates, Aufwiedersehen Monty,  
 Last Ninja 1, Barbaren, 3 Musketeers ...  
 40 programa = 1200 dinara. Tomić Bo-  
 ban, Lamela II stan 15, 37260 Varvarin,  
 037/785-489

Prodajem HITNO i veoma povoljno  
 COMMODORE 64+Tornado DOS+  
 Floppy+ kasetofon+ programi+ lita-  
 ratura — komplet ih odvojeno. Vukto  
 Kiefer, Radičeva 69, 56230 Vukovar,  
 056/41-758

Komodor 64. Izaberite sami svoj  
 komplet iz ostalih oglasa. Kataloge  
 ne šaljem, jer posedujem sve pro-  
 grame. Miroslav Cakarevski, Radoja  
 Domanovića 26, Beograd, 011/417-  
 371

Prodajem C-64 sa kasetofonom, Quick  
 shot II joystick, Disk Drive 1541, monitor  
 Philips 5525, Epson printer LX-90. Pru-  
 ginić Miodrag, p.p. 15, 47000 Kragujevac,  
 047/38-743

Profesionalni prijedovi: PRINTSHOP  
 (1500), PROFIMAT (1500), ELEK-  
 TROMAT (1000), GEOS Y12 (1500),  
 GIGA-CAD (1500), WORDSTAR  
 (1500), MAE II (700), CHIP—MONI-  
 TOR (700), SOUND—MONITOR (100)  
 uz najbolji muzički program na trži-  
 štu, EXBASIC LEVEL II (1000),  
 NYPPA—PLATOS (1000), NEVADA  
 COBOL (1000), STAT (700), GRAF  
 (700).  
 Besplatnan Katalog  
 Michael Muzilich Soft  
 Szabova 21/111  
 41000 Zagreb tel. 577-143 od 15—18  
 h.

The GASTON SOFT H.d.  
 COMMODORE 64

na noviji programi  
 besplatnan katalog  
 kaz/disketa

Adresa 1:  
 Filipis Igor  
 Česmanska bb  
 41315 Novoselec

Adresa 2:  
 Turbo Espirt  
 Pali Igor  
 Enduro Racer  
 Mesiha Velika  
 41315 Novoselec  
 Tel. 045/28-178

Posredva:  
 YU.C.S., M.C.S.,  
 Jagjica, Z.C.S.,  
 Shift soft &  
 all ...



MAGNUM SOFT VAM NUDI ZA  
 COMMODORE 64 KOMPLET NAJ-  
 NOVIJIH I NAJLEPIH HITOVA ZA  
 VRHA SVJETSKIH TOP LISTA. NE-  
 PROPUSTITE JEDINSTVENO PRILI-  
 KU. KOMPLET 8/87: THE LAST NIN-  
 JA, ARKANOID 2, ROBIN HOOD,  
 BARBARIAN 1,2, ARTIC ANTIC,  
 FRANKENSTEIN 1-3, UFO 2, W-  
 ZBAL, WONDERBOY, QURJET,  
 ELECTION, KAT TRAP, STAR  
 WRECK, HIGH GAMES 1-5, PONG,  
 COLOSSUS, BRIGDE DENARIUS,  
 DUKES OF HAG, COLONY, SEAR-  
 BER, THUNDER BOLT, HADES NE-  
 BULA, KINETIC, RASTESCAN, DO-  
 CESET, CASINO KING, SHADOW  
 SKIMMER.  
 35 IGARA+KASETA+PTT=2.500.  
 din. PRVIH 10 NARUČILACA I STARI  
 KUPCI IMAJU POPUST 20%. SVI  
 KUPCI NA POKLON DOBIVAJU PRO-  
 FESIONALNI MONITOR I ASE-  
 MBLER DISMOND 64. ISPORUKA OD-  
 MAH. NIKOLIC VLADIMIR I MIRO-  
 SLAV ŽUJKVA JOSILA 9/13, 71000  
 SARAJEVO TEL. 071/648-755.

BEST SOFT VAM nudi najnovije igre u  
 kompletu. 20 igara + turbo sa vašim ime-  
 nom + kasete + pitt samo 1900 din. Marić  
 Vojkan, Njegoševa 6, 37000 Kruševac,  
 037/23-930

...COMMODORE 64-prodajem najnovije i  
 najbolje programe u kompletima i poje-  
 dinačno za disk i kasetu. Ogroman izbor  
 od preko 6.000 programa od starog  
 APE CRAZE do najnovije fascinantne  
 THE LAST NINJE sa nekoliko stotina  
 skinrova (uzajma obje strane 60 min.  
 kasete) sa maksimalnim ocenama u  
 popularnom engleskom časopisu COM-  
 PUTER VIDEO GAMES. BESPLATAN  
 SPISAK osnovnih i najnovijih programa.  
 Novitviti sami jedan sa svjetske softver-  
 ske scene.  
 OZREN ĐUKIĆ (ZAGREB CRACKING  
 SERVICE), 41020 ZAGREB, ČALGOVIĆ-  
 ČEVA 5/III telefon: 041/688-004"

COMMODORE-64: 4 kompleta od po  
 30-40 kasetnih korizničkih programa.  
 Jedan komplet+kaseta+pitt=2000 din.  
 Besplatnan katalog. Popusti. Razdinci-  
 ci+upustvo+pitt=3000 din. Maksimo-  
 v Goran, Marjane Gregoran 13, 11060  
 Beograd, 011/779-152

COMMODORE 64: Turbotopj sa vašim  
 imenom, neograničene veličine i kase-  
 tom 1500 din. Brković Goran, Balkanska  
 49, 32000 Čačak.

COMMODORE-128: Programi za kasetu — najpovoljnija ponuda, 60 programa na BASF kaseti + TURBO sa vlašim imenom — samo 7000 din. Pojedinačno program 230 din. Tražite besplatni katalog, Milovan Vučinić, Brijuna Kidriča 8, 11000 Beograd, 011/822-850

BATI SOFT vam nudi 20 programa za samo 600 din (+kasete). Sastavite svoj komplet (25 programa + kasete = 2000 din). Katalog besplatno. Bati Aleksandar, Beogradska 7 — V/126, 26000 Pančevo, 013/511-481

**SHIFT—SOFT** ponovo sa Vam! Nudimo Vam komplet 20 sa malo starijim igrima, i komplet 21 sa najnovijim hitovima!

**Komplet 20:** ROUGE TROOPER, THE LAST NINJA, WONDER BOY, MAD MAX, ACE OF ACES DESPERADO, GOBOTS 1, WIZBALL, BARBARIAN 1, KAT TRAP, THING II, SUPERSTAR ICE HOCKEY 2-2, FALCON USA, ESCAPE FROM PARADISE, ELECTION 87, SUPER ROBIN HOOD, STREET SPORT BASEBALL 1, OLNK, FRANKENSTEIN 1,2,3, ARKANOID II, KILLER MISSION, ROAD RUNNER (PTICA TRKAČKA), 1,2, NEW THUNDERBOLT, PONOČNI EXPRES, SLAP FIGHT, DENARIUS, SUPER GUNRUNNER, SHADOWS OF MORDOR, DOC DESTROYER, QUARTET II, IRON, SUPER PINBALL 1.

**Komplet 21:** ROAD RUNNER (PTICA TRKAČKA) 3A, BRIDE OF FRANKENSTEIN, MOSCOW SUMMIT, AIRWOLF II (pravi), FRENESIS, STARPAWS II, LAUREL & HARDY (Debeli I i Mršavi), CONVOY RACER, THE 5TH QUADRANT, JUDGE DREDD II, SENSE OF HUMOR II, GAME OVER (kao za zve igrom), DEATH RINGER, NEKUS II, MAX TORQUE (SUPER CYCLE II), SNAPPER DRAGON, THE LAST WARRIOR, BARBARIAN 2, ARKANOID III, DARKWOLF, EXPRESS RAIDER II, GOBOTS 2, SUPER PINBALL 2, STARFORCE, QUEEN — SPECIAL, REBOUNDER II, GALACTIC WAR, SLAP FIGHT II, HYPERFORCE, STREET SPORT BASEBALL 2, GRAYFULL, TEN NINJAS, ZYNAPS II, COSMNAUT 2.

Zbog povećanja cena i uvek imaju popust!!! S H I F T — S O F T III Vasovni Komplet, Dubrovačka 19, 11080 ZEMUN, 011/210-864

COBRA SOFT. Najnoviji kasetni programi za COMMODORE: Fiat, Arkanoid, Mutants, Delta, Acrojet... Cena programa 30—40 dinara. Katalog besplatan. Stakić Miodrag, Radnička 64, 15314 Krupanj.

Prodajem komodor 64 + prateća oprema + kasetofon + kempson pro-jeystički + reset + 400 programa + sve brojeve MM, SK i Računara za 330.000 din. Dejan Bagojević, JNA 25, 32300 Gornji Milanovac, 032/71-908

COMMODORE 64: Ubacite sami svoju poruku u mašinski program, mada ne poznajete mašinski programiranje. Uputstvo sa monitor programom na kaseti 2500 din. Rbrković Goran, Balkanska 49, 32000 Čačak.

COBRA SOFTWARE nudi nove i najveće hitove za C-64. Cena je 100 din. Ima i velikih popusta. Stanković Milan, Spasoje Stika 214, 11060 Beograd

KORISNIČKI PROGRAMI ZA COMMODORE 64, KOMPLET NAJBOLJIH KORISNIČKIH PROGRAMA I GRAFIČKIH APLIKACIJA. NEPROPUŠTITE JEDINSTVENO PRILIKU. KOMPLET K/87: WIZAWITE, 3D DESIGN, EASY SCRIPT, GEOS7 MAE 2, T1 COPY ALL, ENGLISH CAD, ART STUDIO 1,2, MEGATAPE, PASCAL, FORTH, GRAPH 64, SIMONS BASIC, STIPAINTEER.

KOMPLET + NOVA KASETA + PTT = 2.500 din. ISPORUKA ODMAH NIKOLIĆ VLADIMIR I MIROSLAV ŽIVKA JOŠIJA 9/13 71000 SARAJEVO TEL. 071/648-755.

Komplet: Turbo Esprit, Skate Rock, Donkey Kong, Enduro Racer, 500 CC Grand Prix, Express Raider, Jeep Command 1, 2, Terra Cresta, Shogun, Speed King 2, Nemesis New, Hot Wheels, Tomahawk, New Cyborg, Freedom by whom, Star Soldier, Krakout, Racine Dest. Set, New Bazooka Bill + kasete + ptt = 3000 din. Moguće izmjene. Katsava Goran, Petra Mečave 35/2, 72290 Pucarevo, 072/794-788

COMMODORE 64. KRIPSTON SOFT vam omogućava nudi najnovije superhitove u besplatnom katalogu sa preko 400 programa. Cene 50—70 dinara. Svi dobri programi na jednom mestu. Popusti, kvalitetna usluga. Kriptston soft, Dragana Jevtića 10 ili 7, 32300 G. Milanovac

— najnoviji program  
— kasetofon/disk  
— cijena kompleta (15—200 programa): 800 din.  
— besplatan katalog

**THE GASTON SOFT lid. are:**

Filips Igor, Češmanska bb  
Pal Igor, Mosiavačka 61  
41315 NOVSELEK

**Informacije na telefon:**

(045)85-178

— svakim danom od 16.00 do 18.00

COMMODORE 64: 34 programa 1000 dinara: Roggytofer, Ace of ace, Superhelix II 1—4, Gaunpter II 1—4, Turboscript, Arkanoid 2+4, Adriannoco 1-3, Highland 1-3, Last Ninja, Barbarian 1-2, Ghoctis 1-2, Wonderboy, Lifetam, Thing 2, Electron 87, Quartet, Creations, Cini, Slapfight, Whizball, Darkempire, Speelseeker. Cihanovic Branislav, P. Draškina 53/1, 21480 Srbovan, 021/730-364

C-64: Rečnik engleskog jezika (englesko-srpskohrvatski) sa 8000 reči. Mogućnost dodavanja novih reči. Rečnik + uputstva + kasete + ptt = 2000 dinara. Rabić Boris, Pere Đokića 2-C, 71000 Sarajevo, 071/647-730

OMEGA SOFTWARE CLUB vam predstavlja komplet 15: Great Escape, Gun Star, Lost Caveman, Thanatos, Romulus, Scroll Machine, Killer Mission, Vampyre, LV 40, Vainaque, Deep Space, Gauntlet 2, London, Cosmic Data, Inspector Gadget, Mat Art, Movje Gros, Duet, Rocket Ball, Wollieball, Komplet + kasete + iznenadjenje = 2000 dinara. Čerimagić Emil, Tone Horvata 7, 77230 Velika Kladuša, 077/775-131

C-16/+4/16: 27 programa 2400 dinara: mašinski Matrix, Vox, AutoBahn, Rockman, Speedking, Kane, Convoxy, Goldrush 2, Stripperok, Hektik, Speetpede, Tutitfrutti, Zodiak, Wall, Myriad, Spacemission, Lyon, Light Force, Sword Destiny, Starwars 2, Speed Boat, Falcon, Bandits, Legionnaire, Proty Destruction, Moon Buggy, Laser, Zone, Cobanov Branislav, P. Draškina 53/1, 21480 Srbovan, 021/730-364

COMMODORE SOFT HOUSE i ovog meseca nabavlja za vas najnovije programe (Turbo Esprit, Playboy Preview, Animated strip komer...) po najnižim cenama. Komplet (30 prg)+kasete + 2000 dinara. Pojedinačni programi 90 din. Zovite: 011/541-882 Goran ili 011/512-584 Srdan

Commodore 64. Najnovije igre u kompletima ili pojedinačno. Popusti i iznenadjenje. Besplatan katalog. Moguća razmena. Imamo sve najnovije igre. Niske cijene. Bajurin Dario, Marka Oreškovića 30, 500000 Dubrovnik.

C-64. MI IMAMO SVE. Komplet najnovijih korisnih programa (turbo, copy, text, grafički, muzički, disk) — 3000. Upute. Disk programi strana 500, hvančić Kokić, Iva Lole Ribara 7A, 41000 Zagreb, 041/573-769

C-64. MI IMAMO SVE. Komplet najdužih igara (iža (dže od 40KB) sa kasetofon 3000. Upute. Disk programi strana 500, hvančić Kokić, Iva Lole Ribara 7A, 41000 Zagreb, 041/573-769

Kupujem ožuvan komodor-64 sa kasetofonom. Obavezno navesti cene. Momir Šarić, 78482 Nožičko.

Prodajem komodor-64 sa kasetofonom 1530, palicom quickshot 2 i 200 igre. Nov. Ocarinjen, 011/585-295

TALIČNI SOFT. Najbolji, najnoviji programi za komodor-64. Katalog besplatan. Usluga brza i kvalitetna. Cene povoljne. Oriović Krnoslav, Prvomajska 72, 22400 Ruma, 022/421-360

Commodore 64 — najnoviji programi. Sami pravite komplet od 40 igara za 1000 dinara + cijena kasete + poštarina. Besplatan katalog. Vukelić Lari, Put Demunta 17, 58220 Trogir, 058/73-062

Najnoviji programi kao: Frankenstein, Robin Hood, 3 mušketere, pojedinačno ili u kompletima. Sve verifikirano. Dobavljivi rok: 1 do 4 dana. Besplatan katalog. Ivan Žutić, Trg slobode 30, 61420 Trbovlje, 0601/22-068

COMMODORE 128/64 — Kod nas možete nabaviti nove, kvalitetne i Profesionalne Programe za Programiranje, obradu Podataka, management, cad, Programe za zabavu, kao i uputstva za Programe. C 128 — Prof Pascal Plus 128, Trio 128, Silvia Portran Financial Planning, MS-Basic Compilcer, Profi-C, Oxford Pascal 128, Microcalculator, Proctex YAU, The Last V8... CP/M — Mica Cad, MicroProlog, Wordstar, Fortran, Multi Plan... C 64 — Giga Cad Plus, SuperBase 64, C-Com-Printer, Profi Painter... UPUTSTVO — Mica Cad, Proctex, Basic 128, Microcalculator, SuperBase 128, SuperScript, Swiftcalc, Data manager, Giga Cad Plus...

Cijena jednog Prg je 1500 din. (sa Poštarinom) DISKETE — Kvalitete, marke BASF double density — 1800 din. komad. Za sve ostale informacije, katalog, narudžbe: ADRESA: BAKAČ BORIS, A. Butorac 8, Šenkovec, 42300 Čakovec. Tel. (042) 811-038

Commodore 64. Komplet od 80 programa + kasete + ptt = 4000 dinara. Čakanović Miroslav, Radoja Domanovića 28/2, 11050 Beograd, 011/417-371

Commodore 16, 116, +4. Prodajem nove igre. 15 igara 1500 din. Na naručenih 45 igara, dobijate 15 besplatno. Branko Zulin, Magistra 15, 58312 Podstrana, 056/851-453

C-64/128. Idealna ponuda — sve na jednom mestu: kompletni igra, pojedinačne igre, vrhunski uzaluzni programi za disk i kasete, uputstva. Besplatan katalog. ICMi SOFT, Vojvode Miškina 50/44, 18000 Niš, 018/320-111

Prodajem 700 najnovijih igara za 70 din. po programu. Ko prvi u sedmici narudi programe, dobija 10 programa besplatno. Kraljević Aleksandar, Jakšićeva 31, 31000 T. Užice, 031/25-064

ŠAH, ŠAH, ŠAH!!! ZA COMMODORE 64. JEDINSTVENA PRILIKA ZA LJUBITELJE DREVNE IGRE. TRODIMENZIJALNE IGRICE SJAJNA GRAFIKA KOMPLET Š/87 + NOVA KASETA + PTT + UPUTSTVO ZA SVAKO OMAH. NIKOLIĆ VLADIMIR I MIROSLAV ŽIVKA JOŠIJA 9/13 71000 SARAJEVO TEL. 071/648-755.

Prodajem računar COMMODORE 64 sa kasetofonom, disk VC1541, štampač MPS803, džbojck Ovickshot II. Može i posebno. Informacije: Nebojšić Zeljko, Savska 4, 32000 Čačak, tel. 032/43-181 od 18 do 22h.

Prodajem računar za commodore — 64 na kasetama, najviše i najbrže (Mike, Elite II, 1942, Paperboy, Sarxion) Spisak za igre besplatan. Blagac Goran Strahoninec, žrtava fašizma 87 42300 Čakovec

Commodore-64 Prodajem najnovije igre i komplete sortirane po vrstama igara. Smanjeno vrijeme iz računara na kvalitetne kasete. Katalog besplatan. Miodrag Nikčević, S. Kraljevićeva 16, 11000 Beograd, tel: 011/403-836.

DISKETNI uslužni programi sa uputstvima: Wordstar 64, Micro Magic Database, GigaCAD plus, Fontmaster, Certifica se Maker ... Tražite ilustrovani katalog sa optimalan Zoran Milosavljević, Spiltska 9/8, 34000 Krajujevac.

Commodore 64/128 izdvojeno samo najbolje i u superkompletu A.4: n. warlock, detektiv, duet, new cyborg, gauntlet II (1-4), enduro racers, jet v-2, centerfold, kel trilogy (1-4), brutal bulldozer, space shuttle, turbo esprit, stize milion 2, great pain av. (1-3), wizard and warrior, soldier-tank, soldier-heli-copter, bulldozer17, treasure island, metropolis, head over heels, god of war, Super Cycle, Terra Cognita, BMX Simulator, Barbarian ... Komplet + kasetna + PTT=3000 din. Uskoro: 500 cc Grand Prix, 180, Arcrojet ... Hubanac Jaromir, Klare Cetkin 11, 71000 Sarajevo, 071/457-259

## Amstrad

AMSTRADOVCI!!! KORONA SOFTWARE vam nudi komplet 9/87: Strange Loop, Short Circuit 2, Ghost hunters, Agent X, Enduro Racer, Saboteur 2, Dandy, Super Cycle, Terra Cognita, BMX Simulator, Barbarian ... Komplet + kasetna + PTT=3000 din. Uskoro: 500 cc Grand Prix, 180, Arcrojet ... Hubanac Jaromir, Klare Cetkin 11, 71000 Sarajevo, 071/457-259

Najbolji programi za Amstrad do danas: Terra Cognita, Agent X, kao i sve ostalo za YU kompleta. Tražite besplatan katalog. Vučković Aleksandar, Čarnojević 14/14, 18000 Niš, 018/44-565 i Boban Radosavljević, Uroša Predića 2/26, 18000 Niš, 018/327-232

SCHNEIDER: igre, uslužni programi, CP/M. Najefinije na YU tržištu. Programi i do 33 din. Javite se i pošalite čitavo uslužni katalog. Zlatko Pivčević, Kraljiška 29, 56000 Vinkovci, 056/113-492

MAC SOFTWARE LTD. CPC 464 Najefinije kompleti 16 programa 1300 din. + C=60+PTT=2300 din! Pojedinačno 130 din! Katalog je besplatan. VELIKI LIETNI PUSTI OVOGA MJESECA komplet 23: 500 cc, Head Over Heels, Vud, Barbarian ... K-22: Strange Loop, Firelord, Red Zone, World Games 1-8, Warlock, Enduro Racing, Scramble ... Mario Krnjajić, N. Dragosavljević 82, 55400 N. Gradiska, 055/665-386

AMSTRADOVCI: Najnoviji, najefiniji programi za vaš CPC 464, pojedinačno i u kompletima (700). President, Robin Service, Soccer, Ninja, Holywood, Solt Of Sherlock, Špijers Danjard, Njegovite 11, 23000 Zrenjanin, 023/34-938

Povoljno prodajem disk DDI za CPC 464 sa prijevodom priručnika, disketama i CP/M literaturom. Čika Dragan, Vrazova 27, 47000 Karlovac, 047/26-699 prije podne.

Prodajem drugi disk drive za Amstrad/Schneider 664/6128 (3") za 139000 din. Ivo Arsen, B. Borozan 15, 38000 Split, 056/565-102 (samo od 3-11h)

D.L.S. nabavlja iz Engleske za prave Amstradovce!  
IGRE — 180 (pikado), THE FEAR (story 2), AGENT X (najzad), BARBARIAN 1-4, TOP SOUND ...  
USL. PG. — Painter (crtanje), Gittarre, CPC-Orgei (muzički), Hexman ...  
Posjedujemo baš sve nove igre. Svagodi mjeseca novi, jeftini kompleti. Profesionalna usluga i kvalitet. Rešenja Amstradovcima je jedno — D.L.S.  
Zoran Babović, Rudarsko naselje 25, 14233 V. Crijeni.

AMSTRADOVCI! Profesionalno urađen prevod knjige „Practical Programs For The Amstrad PCP 464“ (4000 din). 013/44-349

AMSTRADOVCI! Programi: knjigovodstvo i uređenje prostora (2000 din. kom.) 013/47-580

AMSTRAD 6128, 664 464 (+DISC) — I DALJE NAJVEĆI IZBOR IGARA I USLUŽNIH PROGRAMA U JUGOSLAVIJI — ISPORUKA ISKLJUČIVO NA DISKETAMA — MINIMALNE CENE — POPUSTI ZA STALNE KUPCE — NARUČITE BESPLATAN KATALOG  
Požurite! Preko 19 MB programa čeka na vas!  
Nikolić Dragan, 14233 Vel. Crijeni Kolonija 46

RELAX SOFT vam nudi najnovije igre na 3" disku po niskim cijenama, pojedinačno i u kompletima. Naručite besplatan katalog. Matijević Hrvoje, Janka Mišića 29, 41430 Samobor

1. Tasword 6128+Taspel — najbolji program za obradu teksta, pisano specijalno za 6128: 64KB slobodno za tekst; Kontrolni sintakse sa 30000 reči (2000)  
2. Odob — komplet od 8 programa za rad sa diskom; kopira 100% programa, editovanje teksta i sektora; mapiranje diskete, brzo formatiranje; Disc Backup, itd. ... (2500)  
3. Profi Painter — program za otiranje pomoću šlićica po uzoru na Gem-Draw sa Makintosha (2500)  
4. Mini Office II — obrada teksta, baza podataka, kalkulacije grafiko predstavljanje rezultata obrade i komunikacije — sve u jednom (2000)  
5. Masterfile II 6128 — vrhunski program za obradu podataka pisan specijalno za 6128: 64KB slobodno za podatke (5000) U zagradama pojedinačne cene. Komplet svih pet programa — 10000 din. Pošaljite dve prazne diskete sa naznakom „komplet 6128“. Nikolić Dragan, 14233 Veliki Crijeni, Kolonija 46

Amstrad CPC 464 najveći izbor softvera na tržištu. Proverite brzinu i kvalitet. Tražite besplatan katalog. ARROW SOFT, Goran Strelčić, 018/43-945

AMSTRADOVCI! Imamo sve nove igre, prevedene programe (1) i korisničke programe. Potražite nas. Jedan program staje svega 150 dinar! Katalog besplatan. Cvetković Ivan, Andre Dunijskog 17, 16000 Leskovac, 016/43-710

Prodajem Amstrad CPC 64 sa programima i literaturom. tel. 071/622-036

Izuzetne Amstrad igre možete nabaviti samo kod nas: 180(pikado), Agent X (Mastertronic), Olli & Lissa (super), Universal Hero, po 300 din. Imamo i: World Games, Enduro Race, Dandy, BMX ... po 200 din. Komplet 3500 din. Stiče nam preko 30 igara. Besplatan katalog. Zoran Babović, Rudarsko naselje 25, 14233 Veliki Crijeni.



## AMISOFT YU

AMSOFT YU CP/M Software predstavlja najnovije CP/M programe: RAMDISC 64, SQUEEZE, micro COBOL, XUSP, FORTH-83, Small-C (floating point), NEWCPM 63 k, TURBO PASCAL ROS 33, FX-Character Generator, CP/M Machine Code Input-Output File, CBASIC 80, EXBASIC, DR DRAW, DR GRAPH, CP/M igre: MEGANS, ALMAZAR, AUSOPOLY, BACCARAT, PACMAN, REVERSI, 3D CLOCK CHESS. Moguće! isporuke svih programa sa YU znakovima.  
Amsoft YU, Spincičeva 5, 41000 Zagreb, tel. 041/315-478

AMSTRADOVCI! Prodajem najnovije igre: Heartland, Barbarian, Trailblazer. Uslužne programe po najnižim cenama. Katalog besplatan. Prodajem i nove Game 7507/92000 štip. Minev Igor, Pirinska 75b/4 92000 Štip, 092/22-065

15 programa 1180 dinara: Feud, Space Harrier, Eldon, Flytop, Golf, Its knockout, 2112 AD, Pyjarmaras 3, Stallone Cobra, Greatescape, Knight Rider, Starglider, Tarzan, Miami Vice, Infotroid, Cobanov Branislav, P. Drašina 53/1, 21480 Srbrban, 021/730-364

Kompleti CP/M i utility programe: Komplet LANGUAGES: FORTRAN, PISTOL, JRT PASCAL, mikro PROLOG. Komplet TEXT: WORDSTAR, MAILMERGE, PROSPEL, ROTATE. Komplet STAT: AMSTAT 1-3 (statistički paketi), Komplet Plus: dBASE II, SUPERCALC 2, WORDSTAR 3.34, ZIP, SDI. Komplet 22: MICROSCRIPT, MICROPEN, MICRO-SREAD. CP/M Utilities: dbase II Utilities, Architecture Utilities, C-Archive, SPool, TURBO PASCAL Graphic TOOLBOX, Polkon: CAMBASE DATABASE. Novi AMSDOS program: MASTERFILE II 6128, TASWORD 6128 YU, TASPPELL, MINI OFFICE 2, PROFI PAINTER. Hardware: proširenje 464 na 6128 (CP/M 3.0), SILICON DISC 256k, EPROMi sa YU slovima za Amsoft YU, Spincičeva 5, 41000 Zagreb, tel. 041/315478

Prodajem Amstrad PCW 8256. Janječ Violeta, 11800 Zemun, Radića Petrovića 25, 011/676-849

Hitno prodajem Amstrad CPC 464 sa zelenim monitorom, igrama i palicom uključkuht 2 u nov, ocarinjen. 011/585-295

AMSTRADOVCI!!! Ekkluzivno!!! AVANCED ART STUDIO (sa uputstvima) kao i sve najnovije igre: HEAD OVER HEELS, GLIDER RIDER, SHORT CIRCUIT 2, SABOTEUR 2, WORLD GAMES ... po ubedljivo najnižim cenama na kaseti ili 3" disketi. DANILOVSKI DANIEL, JURJIA GAGARINA 39, 91000 SKOPJE, (091/222-329) ili ACEV IVAN, PETAR PO ARSOV 6, 91000 SKOPJE (091/234-129)

AMSTRADOVCI, BROTHERS SOFT vam nudi veliki izbor programa u kompletima i pojedinačno. Tražite besplatni ilustrovani katalog. Kolozije Dževad, Dinarska 29, 71000 Sarajevo, 071/646-396

## Atari

Atari 800XL. Prodajem izabrane programe za Atari po ceni od 120 din. Katalog besplatan. Prousti. Metodija Simeonov, D. Gruen 19, 92420 Radovič, tel. 092/74-192

Atari machine vam nudi najbolje igre, programe (Assembler, Microsoft itd.), Katalog 100 din. Mišić Ivan, Knjaževačka 107/56, 18000 Niš, 018/710-906

ATARI XL/XE interface za običan kasetofon: shema s uputstvom 1500, gotov i ispitani modul 10000 dinara. Ostalo u besplatnom katalogu. Smešić Andrija, Gosposvetska 87, 62000 Maribor.

NINJA SOFT vam nudi najnovije hitove za vaš ATARI(800XL/130XE). Superkomplet 01: NINJA, HACKER, WHORLING, MONTEZUMA 2. Katalog besplatan. Dr. Niko Juvović, ul. Maršala Tita br.16 14000 Valjevo, tel. 018-31-827

POWER WITHOUT THE PRICE — Preko 1000 programa na disketama za vaš Atari XL/XE u našem novom katalogu. NAJVEĆI IZBOR NAJNOVIJE IGR Software. Pouzdana i brza usluga. Katalog 200 din. Zvonko Atlija, Zagrebčaka 21, 51000 Rijeka, tel.: 051/37-723.

ST programi i diskete 3.5". Gruđen Bošnjak, Turinina 10, 41020 Zagreb, 041/676-228

ALFA ATARI 800 XL. Najnoviji komplet 13: Ninja, Thrust, Xevious, Hulk, Jow Breaker. Komplet 1000 dinara + kasetna + poštarina. Komplet 14 uskorilo!!! Aleksandar Dupovac, Milovana Glišića 62, 14000 Valjevo.

Kupujem ATARI 8000 XL + originalni kasetofon i po mogućnosti + palica. Dragan Bogosavljević, Stanka Milosavljevića 3, 18220 Aleksinac, 018/873-606

Za ATARI 800 XL/130 XE literatura pre prodavani na srpskohrvatski jezik, uslužni programi, igre. Još mnogo toga naći ćete u besplatnom katalogu. Kuluković Saiko, Hadžića 10, 88000 Mostar.

ATARI 1040STF s monitorom i mišem prodajem. Carinjen i pod garancijom. 042/811-425

Prodajem ATARI 130 XE sa kasetofonom XC 12 i džojstikom. Mario Vaso, B. mart 21, 55000 Slavonski Brod.



ATARI MASTER CLUB XL/XE. Programi (kasete i diskete, ukupno 800 naslova), veliki izbor literature, šeme za 800XL i 130XE, kursevi za učenje BASIC-a na kasetama, fotokopije Atari User-a itd. Za opširan katalog poslati 20 din. Slobodan Zrenjanin, Prvomajska 2/A, 23000 Zrenjanin.

CPS — Crazy Pirate Soft — Kvalitetni programi za ATARI XL/XE. Komplet (32 prgm)+kasete 5000 din. Komplet (8)+kasete 1500 din. Spisak besplatan, pojedinačno, moguća razmena. Urošević Zoran, 20. jun 1/73 11420 Sm. Palanka, 026/36-084

Atari Soft Klub Vam nudu najbolji izbor programa (800 i literature za ATARI 800H, i 130XE na kaseti (u kompletima ili pojedinačno)) i diskete. Želite li kvalitet sa niskim cenama pošaljite 300 din. za katalog: Lacmanović Dejan, Sindulceva 31/A, 23000 ZRENIJANIN. Tel. 023/66-879 posle 14 časova.

68000 KLUB SOFTWARE MODERNOG ČOVJEKA. ATARI ST I QL. Software na disketama i mikrokazetama. Katalog 200 din. 68000 Klub, Gajeva 54, 43405 Pitoča, 046/782-222

ST Software kompleti ili pojedinačno. Katalog besplatan. Milica ili. Sretena Dinča 7, 16000 Leskovac, 016/42-202

ASCII SOFT: Kod na mozeće naći samo najbolji ATARI software na kaseti. Imamo nekoliko novih kompleta. Povoljne cene. Besplatan katalog. Pandurov Zoran, Burdevska 33, 23000 Zrenjanin, 023/63-521

# IBM

Ugrađuju IBM XT karakter set zajedno sa postojecim u IBM XT/AT kompatibilne računare sa Hercules modulom. Biranje pomoću šaltera kod uključenoj računara. Brza usluga. Cena: 5M. Špegel Damjan, Cesta na Štihuju 9, 62380 Slivenj Gradec.

U IBM PC XT kompatibilne računare ugrađuju: Winchester disk 32MB, memoriju do 640K, koprocesor 8087-2, kartice, kablova, miša, ROM-ove. 021-338-024

NAJJEFTINJE NAJESKEDIVNIJE ZA IBM PC/XT I KOMPATIBILNE RAČUNARE

Prodajem i mjenjač-najbolji izbor programa: dBASE III+, AUTOCAD, WODSTAR, LOTUS123, GEM, SIMPHONY, WINDOW, Razni kancelarij, Utility progr. i još 200 najboljih progr. Šajam katalog. Baksa Antun, 41040 Zagreb I, Milutinovića 34. Tel. (041) 254-181

IBM PC programi. Originalna i prevedena uputstva. Povoljno za radne organizacije. CHARLIE SOFT, Borska 35, Lameša A, 5/7, 71210 Lijeta.

IBM PC. Veliki izbor programa, originalne i prevedene literature. Profesionalna usluga. Izrada programa po porudžbini. TURBO SOFT, Ave Čukca 4/8, 71000 Sarajevo, 071/544-712

IBM PC HT, multifunkcijska kartica, hard disk 20 MB, 8087, printer EPSON kompatibilan prodajem. 071/524-375 posle 17h.

IBM PC compatible: Microcap 2, PC Tools 2, Jet, Pstipost 2... samo su neki od vrhunskih programa koje posjedujemo. Katalog besplatan. EE SOFTWARE, Matičeva 31, 78000 Banjaluka, 078/40-940

## Hardver

DISKETE "Multitile" prodajem pouzdom cene. 5.25" — 1000 nd/kom, a 3.5" — 2000 nd/kom. Juršić Milan, Topola 21, 41040 Zagreb, 041/278-354

## P.N.P. electronic

Jeretova 12 58000 Split tel: (058) 589-987

radna danom od 8 - 12 i 17 - 20 subotom 8 - 12  
povratu, izrada uređaja, rezervni dijelovi, potrošni materijal,  
diskete, literatura, usluge, savjeti, besplatni katalogi za:

SPECTRUM

COMMODORE

PALICE (JOYSTICKI)  
KEMPTON JOYSTICK INTERFACE  
DVOSTRUKI JOYSTICK INTERFACE  
SVIJETLOSA OLOVA  
EPROM PROGRAMATOR  
CENTRIONIKS PRINTER INTERFACE  
MIGRACIJA EPROM MODULI  
P. N. P. IBM (PRAKAVLJENI) IBM  
PROŠIRIJELE MEMORIJE 16-48K(80)

PALICE (JOYSTICKI)  
EPROM MODULI DO 0.5 MB (64 Kb)  
EPROM PROGRAMATOR  
EPROM ERISA  
SVIJETLOSA OLOVA  
CENTRIONIKS PRINTER INTERFACE  
KODIRAN ZA JUMBO  
BESSET TYPID  
VIDEO/AUDIO KABL ZA MONITOR

ATARI ST 240/520/1040

PROŠIRIJELE MEMORIJE 1-2-4-8 NA KARTICI BEZ LEMLJENJA, JEDNOSTAVNO, TOG U EPROMIMA - ENGLEŠKI, NJEMAČKI, ENGLEŠKO-NJEMAČKI I YUGO, TV MODULATOR, EPROM PROGRAMATOR, CENTRIONIKS KABL ZA ŠTAMPAČ, FACT BASIC KARTICA SA KOMPALIKOM, YU EPROM ZA ŠTAMPAČ, SAT, MINIJATURNI DVOSTRANI DISK 720K SA UGRADENIM ISPRKAVLJACEM U KUTIJU, VELIKI IZBOR KVALITETNE LITERATURE I PROGRAMA, POPRAVKI I SERVIS

Prodajem VORTEX SP 256K RAM za Amstrad CPC 464 — 664. Jožef Pap, Mariborska 15, 24300 Baška Topola, 042/714-656

Veoma povoljno prodajem nov, ocarinjen štampač ALPHACOM sa dosta papira za ZX Spectrum ili ZX81 i kasetofon Markovic, Ingosoft/Idesart za kompjuter Markovic, Milan, V kongres 63/3, 18000 Niš, 018/22-363

Prodajem nov „Centronics GLP II“ štampač i interfece za Commodore 64/128. Duško Kulaš, 51410 Opatija, Spincičeva 17, 051/713-382

SPEKTRUMOVCI, iskoristite slijedeće usluge: Servis spektuma, programiranje optima, elektroničko hladilo za spektum. Telefonirati oko 19h. Igor Bobić, Vijećan M. Pijade 35, 54000 Osijek, 054/23-305

## P.N.P. electronic

EPROM modeli sa Commodore 64/128

|  |   |        |      |
|--|---|--------|------|
| 1. HELP 42   | EXTENDED BASIC LEVEL II (BOLJI JE OD SIMON'S BASIC) | 12.000 | din. |
| 2. KEMPTON JOYSTICK INTERFACE                                | 12.000  | din.   |      |
| 3. HADJICANOVIC/LENER (KAB)                                  | 13.000  | din.   |      |
| 4. PRICI/ASSEMBLER 64/7 MONITOR                              | 13.000  | din.   |      |
| 5. EASY SCRIPT SA YU slovom                                  | 13.000  | din.   |      |
| 6. TURBO 250 - PROGRAM ZA ŠTAMPAČE                           | 12.000  | din.   |      |
| 7. TURBO 250 + 8085 + CHIP ASSEMBLER/MONITOR                 | 14.000  | din.   |      |
| 8. TURBO 250 + 8085 + CHIP ASSEMBLER/STICK/KEYBOARD          | 15.000  | din.   |      |
| 9. TURBO 250 + TURBO 250 + 8085 + STIMAC GLAVE KASJETAPOVA   | 13.000  | din.   |      |
| 10. 8 KASJETAPOVA TURBO PROGRAMA + STIMAC GLAVE KASJETAPOVA  | 15.000  | din.   |      |
| 11. ZPIT/PRINT/INPUT/OUTPUT I/O DISK DOCHEN DISK NAME/ID     | 15.000  | din.   |      |
| 12. MOXPY 2+4 EPROM 250+EPROM FAST+TURBO 250 DASTIM GLAV     | 14.000  | din.   |      |
| 13. TURBO KEMBL - (KEMBL) KEMBL/STICK/KEYBOARD/STIMAC        | 15.000  | din.   |      |
| 14. EPY-3 (najbolji) model sa rač. sa disk driveom           | 16.000  | din.   |      |
| 15. SIMY II (SIMON'S BASIC II) model sa rač. sa disk driveom | 16.000  | din.   |      |
| 16. TURBO II + TURBO 250 + 8085 + STIMAC GLAVE KASJETAPOVA   | 20.000  | din.   |      |
| 17. KASJETAPOV YU+TURBO 250+8085+CHIP MON/MON/STIMAC/STICK   | 20.000  | din.   |      |
| 18. TURBO 250 + TURBO 250 + 8085 + HADJICANOVIC/LENER/STICK  | 20.000  | din.   |      |
| 19. OPIPOD PAKAL (64 K) model                                | 40.000  | din.   |      |
| 20. FINNA/CRITERIUM - HADJICANOVIC/LENER/STICK/KEYBOARD      | 25.000  | din.   |      |
| 21. DIDIOM - MODUL ZA RADIOMATERE (32 K)                     | 25.000  | din.   |      |
| 22. DIDIOM - COM-16/4 (RTTY, STTY I/O) (64 K)                | 45.000  | din.   |      |

OVO JE BANO DID KASJE POZEMO, MOŽEŠE VAM PREKAZATI NA MOJIM BILU KOJEZ PROGRAM ILI KOMBIKACIJU PROGRAMA, DO DIZINE OD 64 Kb DO 655 Kb. Besplatan katalog. Informacije: P. N. P. electronic Jeretova 12 58000 Split Hardver na tel: (058) 589-987 radna danom od 8-12 i 17-20 subotom 8-12

Prodajem A/D pretvarač sa D/A pretvaračem, kempston i centroniks interfejsom i monitorkim ulazom za spektum. Turbodray interfejs: Šema objavljena u „računarima“ super jeftino. Uređaji su ispitani, sa garancijom. Ugrađujuće eprone sa novim naredbama bezjika i editora u spektum. Djenš Čaba, Ž. Zrenjanina 20, 23272 Novi Bečej, 023/771-659

COMPUTER SERVICE

— Spectrum, C-64, Atari, Amstrad  
— Brzi i kvalitetni popravci  
— tel. 041 539-277 do 10 do 17 sati

Prodajem štampač SCHNEIDER N10 401 sa rezervnom trakom i kablom za CPC 464, 100 cps, frkicija. Slobodan Radošić, A. Herljevića 5, Tuzla 213-836, posle 16h.

PIN-COMPUTER SERVICE

Kvalitetno popravim: SPECTRUM, COMMODORE, ATARI, periferije. Jeftino prodajem: čipove, šeme, servisa uputstva, diskete 3.5". Tražite besplatan katalog! Nećakov Milan, Banjarska 45, 23000 Zrenjanin, tel. (023) 43-571.

Hardware: Servisim računare računare. Prodajem proširenje 16K za ZX81, EPROM-e, rubne konektore, joystick interfece za 1 i 2 palice, I/O port, ZX LP/INT II interfece za štampače (RS232 i Centronics, sopstveni EPROM) i folije za Spectrum. Dipl. Inj. Branislav Karičić, 18000 Niš, Branka Milutinovića 58/2, 018/328-488 od 17—20h.

## Literatura

**hp** HEWLETT  
PACKARD

Vlasnici HP-41 kalkulatora — naručite knjige „Sintetičko programiranje HP 41C“, William Vicks, i „X function Made Easy“, Keith Jarett (na engleskom). Sa obavještenja: Dejan Perić, Poštaka 97, 11030 Beograd, 011/542-646

IBM PC I KOMPATIBILNI RAČUNARI  
PREVEDENA UPUTSTVA ZA PRU-

- dBASE III
- DBASE III
- FRAMEWORK
- LOTUS 1-2-3
- MS DOS 3.2
- WORDSTAR 3.24
- FINAL WORD 1.1
- TURBO FASCAL 3.0
- GW BASIC
- SKRAĆENI PREVODI UPUTSTAVA:
- AUTOCAD ..... 60 str.
- dBASE III ..... 60 str.
- DBASE III ..... 55 str.

Posjedujemo veći broj neprevedenih uputstava za upotrebne programe. Mogućnost naručiti za radne organizacije.

Informacije na telefon:  
071/621-025 ili 071/455-562

# Sto Vilijevih soba

Da li ste ikada čuli za topološko sortiranje? Nije važno! Možda će vam ovaj tekst dati ideju kako da razrešite neke od svojih problema.

Verovali ili ne, mi se gotovo svakodnevno bavimo topološkim sortiranjem. Samo što se to naziva različitim imenima: plan rada, redosled izvršavanja obaveza, redosled polaganja ispita, raspored časova, poradak na rang listi...

Situacija je više nego poznata: treba obaviti nekoliko poslova. Poslovi su međusobno uslovljeni — neki se moraju obaviti pre drugih. Kojim redosledom ih obavljati?

Ili: Student polaže ispite i želeo bi da završi fakultet što pre. Međutim, postoje ispiti za čije polaganje je potrebno da budu položeni neki drugi ispiti. U kom ispitnom roku na koje ispite treba da izade student?

Ili: Haker igra JET-SET Willy IV. Od ortaka je, za svaku od soba koju u igri treba da obidi, dobio informaciju o tome koje sobe treba prethodno posetiti (da bi ušao u kupatilo potrebno je da prethodno poseti ostavu i terasu, i sl.). Kojim redosledom da obilazi sobe?

Sličnih primera iz života ima na pretek. Za sve njih je zajedničko da stvari treba dovesti u neki red. Ali ne bilo kakav red, već onaj koji će da zadovolji neke unapred postavljene uslove.

Prionimo na posao i pomozimo našem ortaku hakeru (ko će kome, ako neće svoj svome). U igri JET-SET Willy IV treba obići puno soba (oko 100). Jednostavno crtanje mape i isprobavanje po principu „probam—zeznem se—vratim se nazad“ nije preporučljivo jer zahteva služi mnogo vremena. A i čemu nam inače služi računar? Red je da na njegova leđa prebacimo dosadnu sliku.

Na samom startu, sobe treba nekako označiti, npr. brojevima. Redosled obilaženja soba uslovljava jednu relaciju (uzajamnu vezu) među brojevima kojima su označene sobe. Tako stičemo do pojma skupa i parcijalno uređenje, što je domen matematike. Onima koji zaobilaze ovu disciplinu kad god mogu, savetujemo da ipak ne preskoče sledeći deo teksta.

## Parcijalno uređenje

Generalno, parcijalno uređenje skupa  $S$  je relacija među elementima skupa  $S$ . Označava se simbolom  $<$ , a čita „prethodi“ i zadovoljava sledeća tri uslova (aksiome) za proizvoljne različite elemente  $x$ ,  $y$  i  $z$  skupa  $S$ :

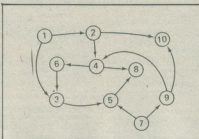
- 1) ako je  $x < y$  i  $y < z$ , tada je  $x < z$  (tranzitivnost)
- 2) ako je  $x < y$ , tada nije  $y < x$  (antisimetričnost)
- 3) nije  $x < x$  (refleksivnost).

Iz sasvim jasnih razloga, pretpostavićemo da je skup  $S$  konačan. Parcijalno uređenje se može prikazati crtanjem dijagrama, odnosno grafa čiji čvorovi predstavljaju elemente skupa  $S$ , a veze među njima poredak među elementima. Tako, na primer, za  $S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$  i parcijalno

uređenje zadato sledećim parovima elemenata  
 $1 < 2, 2 < 4, 4 < 6, 2 < 10, 4 < 8, 6 < 3, 1 < 3, 3 < 5, 5 < 8, 7 < 5, 7 < 9, 9 < 4, 9 < 10$ ,  
 odgovarajući graf je na slici 1.

Valja napomenuti da u ovom slučaju relacije  $<$  ne predstavlja klasičan poredak među prirodnim brojevima. Osim toga, na slici nisu ucrtane sve postojeće veze među elementima, ali se one mogu lako otkriti primenom aksioma 1, 2) i 3).

Problem topološkog sortiranja predstavlja dopunu parcijalnog uređenja do linear-



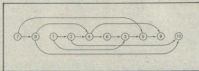
Slika 1

no uređenja. Za razliku od parcijalnog uređenja, linearno uređenje pored aksioma 1), 2) i 3) zadovoljava još i sledeću aksiomu

$$4) x < y \text{ ili } y < x.$$

Slikovito rečeno, topološki sortirati skup  $S$  znači poredati čvorove grafa sa slike 1 u vrstu tako da sve strelice budu okrenute nadesno, kao što je prikazano na slici 2.

Aksiome 1) i 2) parcijalnog uređenja osiguravaju potreban uslov da graf ne sadrži petlju, to je upravo neophodan uslov da bi se parcijalno uređenje moglo dopuniti do linearnog. Traženo linearno uređenje (slaganje čvorova u vrstu) ne mora biti jedinstveno, već takvih rešenja može biti i više.



Slika 2

Naš zadatak se sastoji u tome da nađemo bar jedno od njih.

Kako ćemo rešiti zadatak? Recept za rešenje je sasvim jednostavan. Počinjemo tako što biramo element koji nema prethodnika (bar jedan takav element mora postojati, jer bi inače postojala petlja). Ovaj element postavljamo na prvo mesto u vrsti, a zatim ga odstranjujemo iz skupa  $S$ . Ostatak skupa  $S$  je još uvek parcijalno ureden,

pa se isti postupak može primenjivati sve dok skup  $S$  ne postane prazan.

Da bi ovaj algoritam prikazali u malo strožijem obliku (i time zadovoljili dežurne formaliste), pozabavimo se prvo strukturom podataka i načinom predstavljanja skupa  $S$  i njegovog uređenja. Očigledno, predstavljanje elemenata skupa  $S$  i veza među njima uz pomoć orijentisanog grafa je sasvim zadovoljavajuće rešenje, ali se odmah nameće pitanje kojim strukturom podataka predstaviti graf.

## Predstavljanje grafa

Čvorove grafa predstavljamo kao povezanu listu elemenata tipa *tip-čvor*. Svaki od ovih elemenata je slog koji sadrži polja: *ključ* (po kojem prepoznajemo taj element tj. čvor), *sledeći* (pokazivač na sledeći čvor), *lista* (pokazivač na listu elemenata tipa *tip-lista* koja prikazuje veze sa drugim čvorovima) i, eventualno još neke informacije pridružene čvoru. Svakom čvoru je pridružena već pomenuta lista elemenata tipa *tip-liste* za predstavljanje veza sa drugim čvorovima. Elementi ovog tipa su takođe slogovi koji sadrže polje *čvor* (prikazuje vezu sa nekim od čvorova) i polje *sledeći* (ukazuje na sledeći element u ovoj listi). Deklaracija čitave strukture je na slici 3.

Konkretno, kako sve to skupa izgleda, primenjeno na dati skup  $S$ , vidi se na slici 4. Svakom od elemenata koji predstavljaju čvorove pridodato je polje *brojč* koje ima vrednost jednaku broju prethodnika datog čvora. Na kraju liste čvorova je prikazan „lažni element“ nazvan *rep*, čija će uloga biti objašnjena kasnije.

## Topološko sortiranje

Predimo sada na sam program koji će rešavati problem topološkog sortiranja. Pretpostavimo da su skup  $S$  i njegova relacija uređenja inicijalno predstavljani kao niz parova različitih ključeva u ulaznom fajlu. Prvi deo programa će učitavati i smeštati podatke u povezanu listu. Ovo se ostvaruje uzastopnim učitavanjem para ključeva  $x$  i  $y$  ( $x < y$ ). Za formiranje grafoidne strukture potrebno nam je da imamo i jednu funkciju nazvanu  $C$  čija je ulazna vrednost ključ, a izlazna vrednost pokazivač na čvor sa datim ključem. Jednostavno rečeno, ova funkcija traži čvor sa datim ključem, a ako takav ne postoji, ubacuje ga u listu. Pretraživanje je ubrzano primenom lažnog elementa, čiji je zadatak da eliminiše višestruko ispitivanje da li se došlo do kraja liste čvorova. Pri svakom novom učitavanju para ključeva  $x$  i  $y$  na listu čvora sa ključem  $x$  se dodaje element koji ukazuje

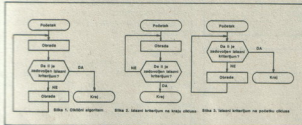




# Program sa sto petlji

Sa cikličnim programskim strukturama programer se sreće u svojoj svakodnevnoj praksi. Programme možemo pisati u bilo kom programskom jeziku višeg ili nižeg nivoa, i uvek će se javiti potreba za uzastopnim ponavljanjem izvesnog broja programskih instrukcija. U jeziku se u te svrhe najčešće koristi FOR—NEXT petlja, u fortranu DO ciklus, a u paskali WHILE—DO i REPEAT—UNTIL strukture. Međutim, na nivou mašinskog jezika, programeru stoje na raspolaganju jedino uslovni skokovi. Ali, uz malo mašte, umešnosti i iskustva, mašinske petlje mogu da zamene bilo koju cikličnu strukturu viših programskih jezika, uz obilje novih mogućnosti.

Pod pojmom ciklična programska struktura, ili ciklus (petlja), podrazumeva se niz algoritamskih koraka od kojih se jedan ili nekoliko njih mogu izvršavati više puta. Koliko puta će se ciklus izvršiti, zavisi od tzv. *izlaznog kriterijuma*. Najopštija šema cikličnog algoritma data je na slici 1, pri čemu je izlazni kriterijum smešten između dva bloka obrade.



## Malo teorije ...

Ciklični algoritam ne mora uvek da ima izlazni kriterijum, i tada će se odgovarajući program izvršavati do u nedogled. Primer za to je, recimo, bejzik interpreter na kućnom računaru: čim uključimo računar, počinje da se izvršava tzv. *glavna izvršna petlja*, odnosno ciklus uočenja i izvršenja bejzik naredbi, sve dok računar ne isključimo.

Ipak, daleko su češće strukture sa prisutnim izlaznim kriterijumom. Recimo, može biti zadat broj ponavljanja naredbi u ciklusu. Tada će izlazni kriterijum biti zadovoljen kada *brojač* dostigne određenu vrednost (najčešće nulu, ako brojimo unazad). Ili, izlazni kriterijum je zadovoljen ako se u nekom ciklusu pretraživanja nalde na traženi podatak, ili se dostigne kraj bloka koji se pretražuje.

Izlazni kriterijum se može naći i na samom kraju strukture (sl. 2), ili na samom početku (sl. 3.). Ovaj poslednji slučaj je naročito interesantan, jer omogućuje da se za date ulazne podatke ciklus ne izvrši *ni jedanput*. Na primer, ako uzastopno pozivamo potprogram za pretraživanje tabele, pa se na kraju desi da smo pozvali potprogram, a već smo stigli do kraja tabele, povratka se mora obaviti odmah, bez ijednog izvršenja ciklusa pretraživanja. U protivnom, program bi radio besmisleno i vrlo verovatno, bi krahirao. Svaki programer će se sigurno složiti sa nama ako kažemo da su programske petlje najčešći izvor svih krahovala programa. Dovoljna je, naročito u mašinskom jeziku, mala nepažnja, jedna nepromišljena instrukcija, pa da jednom započeta petlja više nikako ne može da se prekine, osim, na žalost, „hardverski“. Naravno, daleko od toga da se petlji zbog toga treba bojati. Jednostavno, treba im pridati promišljeno, ozbiljno, strpljivo — i biti uvek spreman na iznenađenja.

Kao najjednostavniji primer uzećemo zbir konačnog niza brojeva. Recimo da se niz sastoji od  $n$  elemenata:  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Njihov zbir  $A = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$  naći ćemo tako što redom

uzimamo brojeve i dodajemo ih postojećem zbiru. Početna vrednost zbira je  $A=0$ , a ciklus se izvršava  $n$  puta. Šema algoritma data je na slici 4.

Ovom algoritmu bi odgovarao, recimo, bejzik program:

```

10 LET A=0
20 LET I=0
30 LET I=I+1
40 LET A=A+X(I)
50 IF I=n THEN GO TO 30
60 STOP

```

Ili, jednostavnije:

```

10 LET A=0
20 FOR I=1 TO n
30 LET A=A+X(I)
40 NEXT I
50 STOP

```

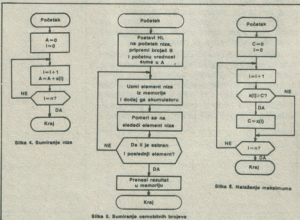
... i više prakse.

U mašinskom jeziku stvari stoje nešto drugačije. Algoritam mora biti daleko precizniji, sa više detalja, a isto važi i za samu postavku problema: gde su ti brojevi  $x(i)$  koje sabiramo, i kakvi su to, uopšte, brojevi?

Zadatak ćemo zato postaviti ovako:

Na adresi LENGTH u memoriji računara nalazi se podatak o dužini niza (jedan bajt). Sam niz počinje na adresi STRING. Svi brojevi zauzimaju jedan bajt i njihov zbir neće preći 255. Rezultat treba smestiti na adresu SUM.

Pre nego što pristupimo črtanju algoritma, moramo rešiti nekoliko osnovnih problema. Prvo pitanje je kako obaviti sabiranje? Najprirodnije rešenje je da koristimo naredbu ADD A, (HL) koja neposredno akumulatoru dodaje sadržaj memorije. Adresu HL ćemo povećavati za jedinicu svaki put kada predemo na sledeći broj u nizu.



Drugo pitanje je kako kontrolisati broj izvršenih ciklusa? Pošto je poznata dužina niza, uzećemo taj broj u neki od registara mikroprocesora, i umanjivati taj sadržaj posle svake obavljene operacije sabiranja. Kada dođemo do nule, posao je završen. A sve dok brojčak nije nula, vršićemo skok natrag u petlju. Recimo, ako je brojčak u registru C, izlazni kriterijum bi glasio:

```
DEC C Umanji brojčak za jedinicu.
JR NZ, LOOP Ako nije nula, idi nazad u petlju.
```

Međutim, mikroprocesor Z80 ima za ovakve prilike specijalnu naredbu **DJNZ LOOP**, koja je ekvivalentna sa **DEC B, JR NZ, LOOP**. Dakle, brojčak će nam biti registar B. Algoritam je dat na slici 5, a izvorni program u primeru 1.

### Primer 1. Zbir konačnog niza brojeva.

Program obavlja osamobitno sabiranje niza na adresi STRING, sa dužinom na adresi LENGTH, i smešta rezultat na adresu SUM.

|      |      |            |                                  |
|------|------|------------|----------------------------------|
|      | LD   | HL,STRING  | Uzmi početnu adresu niza.        |
|      | LD   | A,(LENGTH) | Uzmi dužinu niza                 |
|      | LD   | B,A        | I prenesi je u brojčak B.        |
|      | XOR  | A          | Početna vrednost sume je nula.   |
| LOOP | ADD  | A,(HL)     | U ciklusu sabiraj elemente niza. |
|      | INC  | HL         | Predi na sledeći element.        |
|      | DJNZ | LOOP       | Ponovi ciklus za svaki element.  |
|      | LD   | (SUM),A    | Prenesi rezultat u memoriju.     |
|      | RET  |            | Kraj.                            |

### Traženje maksimuma

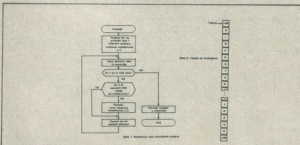
Drugi primer neka bude traženje najvećeg elementa niza. Algoritam je prikazan na slici 6, i odgovara uzastopnom ispitivanju svih članova niza, i njihovom poređenju sa prethodno nađenim maksimumom. Početna vrednost maksimuma je nula. Pretpostavka je da su svi brojevi pozitivni.

Odgovarajući bežik program mogao bi da ima oblik:

```
10 LET C=0
20 FOR I=1 TO n
30 IF x(i)>C THEN LET C=x(i)
40 NEXT I
50 STOP
```

Da bismo isto ovo demonstrirali na mašinskom nivou, posmatraćemo niz osamobitnih brojeva na adresi STRING. Međutim, za razliku od primera 1, nećemo zadati dužinu niza, već ćemo na kraju niza, iz poslednjeg broja, postaviti bajt #00 kao **graničnik**. Pri tome, ni jedan element niza ne sme biti nula, jer će biti protumačen kao kraj liste. Ako se na samoj adresi STRING nalazi bajt #00, onda' to znači da niz nema ni jedan element, i ciklus traženja maksimuma se neće izvršiti ni jednom. Tako ćemo na konkretnom primeru videti algoritam sa izlaznim kriterijumom na početku.

Registar HL ćemo opet koristiti za adresiranje elemenata niza, a registar C za čuvanje vrednosti poslednjeg nađenog maksimuma. Rezultat na kraju smeštamo na adresu MAX. Algoritam je dat na slici 7, a program u primeru 2.



### Primer 2. Nalaženje maksimuma konačnog niza.

Program pretražuje niz osamobitnih brojeva većih od nule i nalazi najveći element. Početak niza je na adresi STRING, kraj niza je označen graničnikom #00, a rezultat se smešta u varijablu na adresi MAX.

|      |     |           |                                      |
|------|-----|-----------|--------------------------------------|
|      | LD  | HL,STRING | Uzmi početnu adresu niza.            |
|      | LD  | C,#00     | Pripremi početnu vrednost maksimuma. |
| EACH | LD  | A,(HL)    | U ciklusu uzimaj elemente niza.      |
|      | AND | A         | Da li je dostignut graničnik?        |
|      | JR  | Z,EXIT    | Ako jeste, idi na izlaz.             |
|      | CP  | C         | Da li je element manji od maksimuma? |
|      | JR  | C,NEXT    | Ako jeste, idi napred.               |
|      | LD  | CA        | Uparti novu vrednost maksimuma.      |
| NEXT | INC | HL        | Pomeri se na sledeći element niza.   |
|      | JR  | EACH      | Ponovi ciklus.                       |
| EXIT | LD  | A,C       | Prenesi rezultat u akumulatorku      |
|      | LD  | (MAX),A   | i zatim u memoriju.                  |
|      | RET |           | Kraj.                                |

### Prepoznavanje funkcije

Ciklične programske strukture se, naravno, ne iscrpljuju algoritmima sa naših slika 1, 2 i 3, niti jednostavnim primerima koje smo do sada dali. Primeri i algoritmi su jednostavni sve dotle dok je i problem koji se rešava jednostavan. Složeniji problemi zahtevaju složenije algoritme sa više isprepletanih grananja i umetnutih ciklusa. U takvim situacijama i najiskusniji programer mora da skicira šemu algoritma, jer drugačije ne može da sagleda rad celog programa ili nekog njegovog dela.

Uzećemo konkretan primer prepoznavanja aritmetičkih funkcija: **SIN, COS, TAN, ...** Tabela tih funkcija (sl. 8) neka počine na adresi TABLE, u sledećem obliku:

- prvi bajt table je #80
- svaka funkcija je zapisana slovo po slovo, pri čemu poslednje slovo ima setovan bit 7 (osenčena polja na slici 8)
- poslednji bajt table je #00

Naš zadatak je da sastavimo program koji pretražuje ovu tabelu. Neka na ulazu HL pokazuje niz u memoriji koji ispitujemo, a na izlazu ćemo zahtevati sledeće:

- A. U slučaju da funkcija nije pronađena:
    - indikator prenosa je resetovan (non carry)
    - HL ostaje pozicioniran na početku niza u memoriji
  - B. U slučaju da je funkcija pronađena:
    - indikator prenosa je setovan (carry)
    - registar C sadrži redni broj funkcije u tabeli
    - HL pokazuje na prvi znak iza imena funkcije
- Algoritam je dat na slici 9, a program u primeru 3.

### Višestruke petlje

Za kraj ovog kratkog upoznavanja sa programskim ciklusima, ostavili smo najatraktivniji slučaj — kada se dve ili više petlji nalaze jedna u drugoj. Primer jedne takve složene strukture bio bi štampanje nekog znaka, recimo slova „A“, u svim poljima ekrana između redova 7 i 13 i kolona 5 i 17. Bežik program koji to obavlja imao bi dve umetnute FOR-NEXT petlje:

```
10 FOR I=7 TO 13
20 FOR K=5 TO 17
30 PRINT AT I, k; „A“
40 NEXT K
50 NEXT I
```

Mi ćemo, međutim, izabrati jedan interesantniji problem: ispisivanje proizvoljnih znakova, sa proizvoljnim uvećanjem, na proizvoljnoj poziciji ekrana. Na primer, slovo „A“ želimo da ispišemo uvećano po širini tri puta, a po visini pet puta, i to tako da levi gornji ugao znakovnog polja ima koordinate  $x=70, y=120$ .

Pošto je svaki rad sa ekranom vezan za konkretan računar, mi ćemo izabrati „spektrum“.

Algoritam za iscrtaavanje uvećanih znakova u suštini je jednostavan. Negde u memoriji postoji definicija znaka koji se štampa, u vidu table od osam bajtova, što odgovara matrici  $8 \times 8$ . Ako je uvećanje po širini 3, a po visini 5, onda prosto svaku tačku

karaktera treba crtati kao pravougaonik širine 3 i visine 5. Koristićemo potprogram PLOT-SUB iz ROM-a (#22E5), koji iscrta tačku sa x-koordinatom u registru C, a y-koordinatom u registru B. Svaki setovan bit iscrta se bojom teksta (INK), običnom primenom operacije PLOT (PLOT INVERSE 0). Međutim, resetovan bit se iscrta bojom podloge (PAPER), što se postiže operacijom PLOT INVERSE 1. Kao indikator INVERSE operacije koristi se bit 2 sistemske promenljive P—FLAG (adresa 23697).

Na ulazu u program HL pokazuje definiciju znaka u memoriji, B i C sadrže y, odnosno X koordinatu levog gornjeg ugla znakovnog polja, a D i E uvećanje po visini, odnosno po širini.

### Primer 3. Prepoznavanje funkcije.

Program SEARCH pretražuje tabelu sa funkcijama i poredi je sa zadatim nizom. Na ulazu je početna adresa u HL. Ukoliko funkcija postoji u tabeli, na izlazu je setovan indikator prenosa, registar C sadrži redni broj funkcije, a HL pokazuje iza poslednjeg slova u nizu koji predstavlja ime funkcije. U protivnom je indikator prenosa resetovan, a HL očuvan. Program koristi dva bajta memorijskog prostora na adresi POINT, da bi privremeno sačuval adrese niza.

#### A. Inicijalizacija.

|        |    |             |                                   |
|--------|----|-------------|-----------------------------------|
| SEARCH | LD | (POINT), HL | Sačuvaj početnu adresu niza.      |
|        | LD | DE, TABLE   | Uzmi adresu tabele sa funkcijama. |
|        | LD | C, #00      | Pripremi brojč funkcija.          |

B. Nalaženje sledeće funkcije u tabeli. Polazi se od tekuće pozicije u tabeli i traži se prvi karakter sa setovanim sedmim bitom. Iza njega počinje sledeća funkcija, ili je kraj tabele.

|      |      |            |   |
|------|------|------------|---|
| FIND | LD   | A,(DE)     | Uzmi karakter iz tabele.                |
|      | INC  | DE         | Pomeri se na sledeći karakter u tabeli. |
|      | RLCA |            | Da li je sedmi bit setovan.             |
|      | JR-  | NC, FIND   | Ako nije, traži dalje.                  |
|      | INC  | C          | Uvećaj brojč funkcija.                  |
|      | LD   | HL,(POINT) | Obnovi početnu adresu niza.             |

C. Poređenje početnih slova. Ukoliko se početna slova ne slažu, skok se vrši na FIND i traži se sledeća funkcija. Pre toga, vrši se povratak u slučaju da je dostignut kraj tabele.

|     |         |  |
|-----|---------|--|
| LD  | A,(DE)  | Uzmi početno slovo funkcije iz tabele. |
| AND | A       | Da li je to kraj tabele?               |
| RET | Z       | Ako jeste, povratak non carry.         |
| CP  | (HL)    | Da li se početna slova slažu?          |
| JR  | NZ,FIND | Ako se ne slažu, traži dalje.          |

D. Poređenje ostalih slova. Uzimaju se redom slova iz tabele i poredi sa zadatim nizom, sve dok se ne dostigne invertovani poslednji znak.

|       |      |          |  |
|-------|------|----------|--|
| CHECK | INC  | DE       | Predi na sledeće slovo u tabeli.         |
|       | INC  | HL       | Predi na sledeće slovo u nizu.           |
|       | LD   | A,(DE)   | Uzmi slovo iz tabele.                    |
|       | AND  | #7F      | Resetuj sedmi bit.                       |
|       | CP   | (HL)     | Da li se slova slažu?                    |
|       | JR   | NZ,FIND  | Ako se ne slažu, traži sledeću funkciju. |
|       | LD   | A,(DE)   | Ponovo uzmi znak iz tabele.              |
|       | RLCA |          | Da li je to bilo poslednje slovo?        |
|       | JR   | NC,CHECK | Ako nije, proveravaj dalje.              |
|       | INC  | HL       | Pomeri se iza imena funkcije u nizu.     |
|       | RET  |          | Povratak carry.                          |

Većina brojača se koristi direktno iz memorije indeksnim adresiranjem. Blok od osam bajtova počinje na adresi COUNTS, a registar IX pokazuje na prvi bajt tabele. Značenje brojača je sledeće:

|        |      |                                   |
|--------|------|-----------------------------------|
| COUNTS | IX+0 | x-koordinata znaka koji se štampa |
|        | IX+1 | x-koordinata za tekući bit        |
|        | IX+2 | y-koordinata za tekući bajt       |
|        | IX+3 | uvećanje po širini                |
|        | IX+4 | uvećanje po visini                |
|        | IX+5 | bajt koji se iscrta               |
|        | IX+6 | brojač bajtova                    |
|        | IX+7 | brojač bitova                     |

Algoritam je dat na slici 10, a program u primeru 4.

### Primer 4. Štampanje uvećanih znakova.

Program WRITE iscrta na ekranu proizvoljan znak čija definicija počinje na adresi HL. Koordinate gornjeg levog ugla znakovnog polja na ulazu su u registru BC, a uvećanje u registru DE.

A. Inicijalizacija. Priprema se registar IX i početne vrednosti brojača u memoriji.

|       |    |             |  |
|-------|----|-------------|--|
| WRITE | LD | IX,COUNTS   | Uzmi adresu tabele sa brojačima.           |
|       | LD | (IX+0), C   | Sačuvaj x-koordinatu znaka koji se štampa. |
|       | LD | (IX+3),E    | Sačuvaj uvećanje po širini.                |
|       | LD | (IX+4),D    | Sačuvaj uvećanje po visini.                |
|       | LD | (IX+6), #08 | Pripremi brojč osam bajtova.               |

B. Ciklus za iscrtaivanje osam bajtova koji čine definiciju znaka.

|       |      |             |  |
|-------|------|-------------|--|
| BYTES | LD   | A,(HL)      | Uzmi bajt iz definicione tabele znaka.         |
|       | LD   | (IX+5),A    | Prenesi bajt u memoriju.                       |
|       | INC  | HL          | Pomeri se na sledeći bajt i sačuvaj tu adresu. |
|       | PUSH | HL          | Obnovi polaznu x-koordinatu.                   |
|       | LD   | C,(IX+0)    | Sačuvaj y-koordinatu za tekući bajt.           |
|       | LD   | (IX+2),B    | Pripremi brojč osam bitova.                    |
|       | LD   | (IX+7), #08 |  |

C. Ciklus za iscrtaivanje osam bitova koji čine jedan bajt definicije znaka.

|      |     |          |                                      |
|------|-----|----------|--------------------------------------|
| BITS | LD  | (IX+1),C | Sačuvaj x-koordinatu za tekući bit.  |
|      | LD  | B,(IX+2) | Obnovi y-koordinatu.                 |
|      | LD  | C,(IX+4) | Obnovi uvećanje po visini.           |
|      | RES | 2,(IX+8) | P—FLAG: INVERSE 0.                   |
|      | RLC | (IX+5)   | Da li je bit koji se iscrta setovan? |
|      | JR  | C,EACH—Y | Ako jeste, id napred.                |
|      | SET | 2,(IX+8) | P—FLAG: INVERSE 1.                   |

D. Ciklus za iscrtaivanje D redova pravougaonog polja koje predstavlja jedan bit definicije znaka.

|        |    |          |                                   |
|--------|----|----------|-----------------------------------|
| EACH—Y | LD | C,(IX+1) | Obnovi x-koordinatu za svaki red. |
|        | LD | E,(IX+3) | Obnovi uvećanje po širini.        |

E. Ciklus za iscrtaivanje E tačaka u jednom redu pravougaonog polja.

|        |      |           |  |
|--------|------|-----------|--|
| EACH—X | PUSH | BC        | Sačuvaj koordinate.                    |
|        | PUSH | DE        | Sačuvaj broječe uvećanja.              |
|        | CALL | #22E5     | Iscrtaj tačku sa koordinatama BC.      |
|        | POP  | DE        | Obnovi broječe.                        |
|        | POP  | BC        | Obnovi koordinate.                     |
|        | INC  | C         | Pripremi sledeću x-koordinatu.         |
|        | DEC  | E         | Da li je iscrtaivanje linije završeno? |
|        | JR   | NZ,EACH—X | Ako nije, ponovi ciklus                |

F. Izlazni kriterijumi za cikluse D, C i B.

|     |           |  |
|-----|-----------|--|
| DEC | B         | Pripremi sledeću y-koordinatu.               |
| DEC | D         | Da li su iscrtaane sve linije pravougaonika? |
| JR  | NZ,EACH—Y | Ako nisu, ponovi ciklus.                     |
| DEC | (IX+7)    | Da li je iscrtan čitav bajt?                 |
| JR  | NZ,BITS   | Ako nije, vrati se u petlju.                 |
| POP | HL        | Obnovi adresu bajta u definicionoj tabeli.   |
| DEC | (IX+6)    | Da li je iscrtan čitav karakter?             |
| JR  | NZ,BYTES  | Ako nije, vrati se u petlju.                 |
| RET |           | Povratak.                                    |



# Efikasnost i kako je steći

*Koliko ste puta u kompjuterskim časopisima naišli na „razumljivu“ rečenicu tipa: „kao što se na slici... vidi algoritam... ima složenost  $O(n \cdot \log n)$ “ i lepo okrenuli stranicu i prešli na drugi članak? Gotovo svi napisali koji se bave osnovnim programerskim tehnikama (pretraživanje, sortiranje, rad sa listama, grafovima, skupovima) sadrže dosta, prosečan čitaocu, nerazumljivog teksta u kome se obično opisuju podaci sa kojima se radi, a algoritmi ostavljaju po strani. Ova serija se bavi upravo onim što takvim člancima nedostaje da bi postali potpuno razumljivi — razmatranjem tehnike stvaranja i vrednovanja algoritama.*

Proučavanje algoritama leži u srcu kompjuterskih nauka. Ono obezbeđuje programiranju neophodnu matematičku znanost, čime ga izdvaja iz grupe takozvanih tehničkih nauka i svrstava u red apstraktnih — dakle u područje kojim su doskora suvereno vladali matematika i teorijska fizika. Za razliku od njih, proučavanje algoritama ne zahteva „doktorat iz deset godina istraživačkog rada“, da bi se u njemu uživalo. Dovoljno je bazično poznavanje matematike, malo zdravog razuma i volje.

Ova serija počinje od osnovnih pojmova vezanih za složenost algoritma, da bi ubrzo prešla na analizu složenih algoritama, od kojih se mnogi ubrajaju u ono što zovemo „state of the art“. Neophodno je stoga da pažljivo proučite sve primere koji budu dati i za neke od njih napišete programe za konkretni jezik. Algoritmi će biti razmatrani u pseudo-jeziku, jer se tako u priličan stavljanju ideje a ne trikovi u realizaciji.

Osnovna stvar koju morati znati svako ko se upušta u nemirne vode kompjuterskih nauka je kako razlikovati dobar od lošeg algoritma. Kao programera-početnika uplate šta je dobar program, reći će vam — „onaj koji radi!“. Iksusniji programer će pak reći — „onaj koji radi brzo“, dok će neki ovevani kompjuterski vik kratko zaključiti da je dobar onaj program koji radi po efikasnom algoritmu i ostavi vas da se pitate:

## Šta je to efikasan algoritam?

Najopštije rečeno, efikasan je onaj algoritam čije se vreme izvršavanja ne povećava suviše brzo pri povećanju problema, ali to vam još uvek malo znači.

Veličina problema se obeležava sa  $N$  i označava, recimo, dužinu stringa dimenziju matrice ili niza (string od  $N$  karaktera, niz od  $N$  brojeva) itd. Matematički rečeno, veličina problema je broj elemenata skupa (kardinalni broj) sa kojim algoritam radi. Da bi utvrdili efikasnost algoritma, morate pronaći kako njegovo „vreme izvršavanja“ zavisi od veličine problema. Pri tome „vreme“ ne znači broj sekundi već broj osnovnih računarskih operacija (broj sabiranja, množenja, poredanja, izmena podataka itd.), čime se eliminiše zavisnost od konkretnog procesora. Ovakvo „vreme“ se naziva **vremenska složenost**.

S druge strane, „memorija“ (broj memorijskih ćelija ma kakve one bile) koju algoritam zahteva za rad naziva se **prostorna složenost**. Shodno današnjem razvoju tehnologije, vremenska složenost je mnogo važnija od prostorne, budući da je memorija sve veća i jeftinija, a vreme (procesorsko) sve skuplje. Osim toga, povećanje brzine procesora vrlo malo pomaže ako je vremenska složenost velika. Dakako, ni prostorna složenost nije za „bacanje“. Ako jedan algoritam za uređivanje 1024 broja traži 32 „ćelije“, a drugi 1024, svakako će bolji „pasovati“ prvi čak i ako je malo (ali sasvim malo) sporiji.

Svi kvalitetniji algoritmi su, međutim, dovoljno komplicovani da tačan proračun njihove složenosti predstavlja pravu noćnu moru, pa stoga pribegavamo matematičkim trikovima. Definišemo **asimptotsku složenost**, tj. složenost kad veličina problema raste u beskonačnost (matematički rečeno, limes u beskonačnosti). Zašto to činimo? Pogledajmo jednu funkciju složenosti  $T(n) = n^2 + 20n + 10000$ . Za malo  $n$  možemo smatrati da je  $T(n) = 10000$ , tj. da ne zavisi od  $n$ , no kako  $n$  raste tako član  $n^2$  postaje dominantan, da bi u „beskonačnosti“  $T(n)$  počela da se „ponaša“ kao  $n^2$  što pišemo kao  $T(n) = O(n^2)$  i čitamo „ $T(n)$  je reda  $n^2$ “ ili „ $T(n)$  je veliko o od  $n^2$ “. Da bismo došli do ovakvog rezultata, ne moramo tačno da poznamo  $T(n)$ . Dovoljno je da poznamo njen prvi član i da znamo da nema „opasnijih“ članova. Recimo ako algoritam sadrži dve „ugnježdene“ FOR-petlje od 1 do  $N$ , a unutar njih se vrše neka „prosta“ izračunavanja, odmah znamo da je složenost  $O(N^2)$  bez ikakvog računavanja. Šta na to kažu matematičari? Ne diže li im se kosa na glavi od ovakvog određivanja „od oka“?

Za divno čudo, ovo je redak slučaj da matematika (uglavnom) odgovara stvarnosti. Matematičari kažu da je  $g(n) = O(f(n))$  ako je  $g(n) \leq c \cdot f(n)$  za dovoljno veliko  $n$ , te da tada možemo  $g(n)$  „zameniti“ sa  $f(n)$ . Ono „za dovoljno veliko  $n$ “ znači da radimo sa limesima ( $n$  teži beskonačnosti) tj.:

$$g(n) = O(f(n)) \text{ ako je } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{g(n)}{f(n)} = c, \\ \text{ gde je } c \text{ konstanta}$$

Najčešće funkcije složenosti su  $\log n$ ,  $n$ ,  $n \cdot \log n$ ,  $n^2$ ,  $n^3$ ,  $2^n$ , gde je  $c$  neka konstanta, a pod  $\log n$  se podrazumeva logaritam za

osnovu 2 ( $\log 16 = 4$ ,  $\log 1024 = 10 \dots$ ). Prva se složenost ( $\log n$ ) retko javlja (obično samo za deo algoritma), pa se algoritam smatra odličnim ako mu je složenost  $O(n)$  ili  $O(n \cdot \log n)$ . Svi algoritmi čija je složenost  $O(n^2)$  ili generalno  $O(n^k)$  smatraju se „pristojnim“ za računar današnje arhitekture (tzv. Von Neumanove) i nazivaju se polinomnim algoritima, dok se algoritmi složenosti  $O(2^n)$  smatraju „neukrotivim“ to jest ni jedan računar Von Neumanove arhitekture ih ne može izvršiti „za života programera“ pa za takve slučajeve koristimo „veštačku inteligenciju“.

Kod velikog broja algoritama način rada, a time i složenost, zavise od rasporeda ulaznih podataka pa se postavljaju pitanje kako za takve algoritme odrediti složenost koja odgovara realnosti. Možemo uzeti „najgori raspored“ i dobiti **složenost najgoreg slučaja** ili uzeti srednju vrednost složenosti za sve slučajeve — kad govorimo o **prosečnoj** ili **očekivanoj složenosti**. Očekivana složenost se koristi za algoritme koji imaju „rupu“ to jest koji za neke specifične rasporede podataka rade katastrofalno loše. Za ozbiljnije primene je, dakle, bitno znati obe složenosti kako ne bi dolazilo do neugodnih iznenađenja.

## Pseudo jezik i strukture podataka

Pseudo jezik na kome ćemo davati algoritme (i koji neodoljivo podseća na paskal) naziva se u svetskoj literaturi **Pidgin-Algol** i razlikuje se od „realnih“ jezika utoliko što omogućava korišćenje bilo kog matematičkog izraza za koji je jasno kako bi se izveo na „običnom“ mikroprocesoru. Ne sadrži nikakve deklaracije tipova podataka (to se „radi“ u praprotom tekstu), niti krta sintaksna pravila, budući da je namenjen komunikaciji među ljudima uz maksimalno isticanje samog algoritma. Na slici 1.1 su date osnovne kontrole i programske strukture.

Procedure se koriste kao u paskalu sa mogućnošću vraćanja vrednosti (pomoću **return**) kao u C-u. U ovom slučaju ne moramo vraćati jednu vrednost već uređene  $n$ -torkе, što je vrlo korisno za rad sa stringovima (ne samo karaktera nego proizvoljnih objekata). Ovakva funkcija se izuzetno lako realizuje na mašinskom jeziku i povećava razumljivost programa. Prenos parametara je standardan *call-by-value* i

```

varijabla <- izraz
if uslov then iskaz else iskaz
while uslov do iskaz
repeat iskaz until uslov
for varijabla <- početna vrednost step korak
until krajnja vrednost do iskaz
for all varijabla in skup do iskaz
label : iskaz
begin
iskaz;
iskaz;
sve između begin i end
smatra se iskazom koji
zovemo blok
end
procedure ime (lista parametara): iskaz
return (lista izraza)
read varijabla
write izraz
comment komentar
    
```

*call-by-reference* (koji neki autori neopravdano nazivaju *call-by-name*).

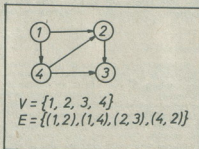
Poznato je da dobar algoritam traži i dobru strukturu podataka. Mnogi dobri algoritmi su upravo nastali na osnovu dobro smišljenih struktura podataka. Kako je ova serija posvećena algoritmima, to će strukture podataka, kao i matematičke strukture koje iz njih „stojе“, biti razmatrane onda i u onoliko meri koliko je to neophodno za shvatanje algoritama. Pri tome će prednost imati one strukture podataka koje se mogu reprezentovati nizovima i matricama, dakle bez suvišnih „pointeraskih varijabli“ i sličnih žderaća memoriji, kad god je to moguće.

Ubedljivo najkorisnija struktura podataka je stablo koje se uvek nekako potuđeno i polu-objasi. Zašto? Za potpuno razumevanje stabla treba razumeti *graf* koji možemo zamisliti kao plan grada sa jednom-smernim i dvosmernim ulicama i posebno obeleženim raskrsnicama. Svaku raskrsnicu nazivamo *čvor*, a svaku ulicu *grana*. Ako su sve ulice jednosmerne, graf je *usmeren*, a ako su dvosmerne, graf je *neusmeren*. Jednostavno, zar ne? Ako krenemo kolima po „grafu“, preći ćemo neki put koji nije ništa drugo do „spisak“ ulica koje smo prošli. Ako naiđemo na put kome su početna i krajnja raskrsnica iste, kažemo da se vratimo u krug, tj. da imamo *kradni* odnosno *ciklični put*, pa je i nać „graf“ *cikličan graf*. Ako su dve raskrsnice povezane ulicom kažemo da su *susedne*.

Zamislimo sad takav „graf“ koji je usmeren i nema cikličnih puteva. Neka postoji jedna raskrsnica u koju ne „ulazi“ ni jedna ulica, već sve „izlaze“ iz nje i neka u svaku drugu raskrsnicu „ulazi“ tačno po jedna ulica i to tako da od početne raskrsnice (bez „ulaza“) možemo stići do bilo koje druge. Nacrtavši plan takvog „grafa“, vidimo da nas posećea na *stablo* nekog drveta sa mnoštvom *grana* koje izlaze iz *čvorova*, dok početna raskrsnica igra ulogu *korena*. Treba li još nešto reći? Za one matematički nastrojene (a takvi su svi programeri, priznali to javno ili ne) evo i „čiste“ definicije.

Graf  $G=(V,E)$  definiše se kao uređeni par skupova od kojih prvi  $V$  sadrži tačke (čvorovi), a drugi  $E$  linije (grane) koje povezuju tačke, tako da ih možemo definišati preko parova tačaka. Ukoliko grane definišemo kao *uređene parove tačaka*, imamo *usmereni graf* na kome su grane ponekad označene strelicama koje daju

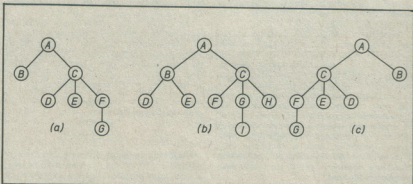
dozvoljen pravac kretanja. Za tačku  $w$  kažemo da je *susedna* tački  $x$  ako postoji grana  $(w,x)$ . Ako grana pak *nije uređeni par već skup*  $(w,x)$  (što je isto kao da smo rekli da postoje grane  $(w,x)$  i  $(x,w)$  onda su  $w$  i  $x$  *jedna drugu susedne*. Graf koji se sastoji iz ovakvih grana je *neusmeren*. Put predstavlja *niz uzastopnih grana* kojima „protazimo“. Za njega kažemo da je *prost* ako su *sve tačke*, osim možda prva i poslednja, *na njemu različite*. Prost put kome su *prva i poslednja tačka iste* je *ciklični put ili ciklus*, a graf u kome se može „zatvoriti“ ciklus je *cikličan graf*. Na slici 1.2 je dat jedan cikličan graf.



Stablo se definiše kao *usmeren aciklični graf* koji zadovoljava sledeće zahteve:

- 1° postoji tačno jedan čvor, nazvan *koren* u koji ne „ulazi“ ni jedna grana,
- 2° svaki čvor sem korena ima tačno jednu „ulaznu“ granu,
- 3° postoji put od korena do svakog čvora.

Ako između dva čvora postoji grana  $(w,v)$ , onda je  $v$  *otac*  $w$ -u a  $w$  *sin*  $v$ -a. (Feministički nastrojene čitače kojima ovi nazivi „bodu oči“ posećeam na reči D.E. Knuta (Knuth) iz predgovora njegove knjige „The Art of Computer Programming“: „Muške zamenice u ovoj knjizi obično nisu namenjene označavanju pola. Povremeni šovinistički komentari ne treba da budu uzeti ozbiljno“). Ako postoji put od  $x$  do  $y$ , tada je  $y$  *potomak* a  $x$  *predak*. Tačka bez potomka naziva se *list*. Dubina ili nivo tačke  $v$  je *dužina puta od korena do v*, a *visina* je *dužina najdužeg puta od v do nekog lista*. Stablo je *uređeno* ako su sinovi svakog čvora u *nekom poretku*. Na slici 1.3 su data tri stabla. Ako su stabla (a) i (c) uređena, onda su to dva različita stabla, a u protivnom su to dva ista stabla. Pri radu sa uređenim stablima smatra se da su sinovi svakog čvora uređeni sleva nadesno.



Poseban tip stabla je *binarno stablo* koje ispunjava dva „dodatna“ uslova:

- 4° svaki sin nekog čvora je ili *levi* ili *desni* sin,
- 5° svaki čvor ima *najviše jednog levog i jednog desnog sina*.

### Kako proći binarno stablo?

Benzen je svakim danom sve skuplji, pa pri vožnji ulicama (tj. granama) „stabla“ moramo biti maksimalno pažljivi. Pre svega, „vozićemo“ samo kroz binarno stablo — „saobraćajnim znacima“: NAZAD — za ulicu koja ulazi u raskrsnicu, LEVO i DESNO za odgovarajuće izlazne ulice i tabla sa „porukom“ na sredini raskrsnice. Postoje, dakako, i raskrsnice sa jednom ili bez izlaznih ulica. Naš je zadatak da prodemo sve raskrsnice i zapišemo sve poruke (svaku samo po jednom). Pošto je stablo usmeren graf, nikada se ne bismo mogli vratiti ulicom sa znakom NAZAD. Međutim, pošto samo „obilazimo“, dobili smo „dozvolu“ da svim ulicama (koje su u stablu „jednosmerne“) prodemo po jednom i u suprotnom smeru. Da ne bismo mnogo lutali i trošili naš skupi benzin, definišimo „operacije“ koje možemo izvršiti na svakoj raskrsnici:

**W:** zapiši poruku sa table,

**L:** idi ulicom sa znakom LEVO (ako postoji),

**R:** idi ulicom sa znakom DESNO (ako postoji),

**B:** vrati se ulicom sa znakom NAZAD, do prethodne raskrsnice.

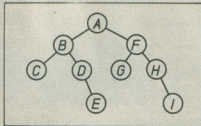
Postoje tri osnovne „taktike“ prolaska stablom koje definišemo pomoću osnovnih „operacija“:

**preorder:** W; L; R; B.

**inorder:** L; W; R; B.

**postorder:** L; R; W; B.

Ako, dakle, odlučimo da koristimo *postorder* „taktiku“ u svakoj novoj raskrsnici (u koju prvi put ulazimo), ći ćemo putem LEVO, zatim (kad se vratimo — drugi put smo u raskrsnici) putem DESNO, pa ćemo onda (kad se vratimo — treći put smo u raskrsnici) zapišati poruku i vratiti se putem NAZAD u prethodnu raskrsnicu i tako nastaviti ono što dolazi po redu.



Pre no što upoznate algoritam za prolazanje stabla, učinite to „ručno“ za stablo na slici 1.4 i to po sve tri taktike, smatrajući da su kružići raskrsnice a slova u njima poruke. Sa stabilima vode svi bolji algoritmi koji vrše uređivanje, pretraživanje, identifikaciju stringova ili čak „prevode“ i izvršavanje programskih jezika. Danas-sutra ćete sami „voziti“ algoritmom po stablu, a tada vam sva ova priča neće pomoći ako ne „osećate“ kako se po stablu kreće. Zato hrabro pritisnite papučicu i krenite u obilazak stabla.

Ako ste uspešno okončali svoje putovanje stablom, verovatno ste se zapitali kako uopšte jedna mašina može razumeti kako se ide levo i desno, a o pamćenju svih „tekućih“ stanja na raskrnicama (čvorovima) da i ne govorimo.

Pre svega, upoznajmo jednu od osnovnih tehnika stvaranja efikasnih algoritama sa kojom ste se sigurno već srećali i manje ili više uspešno — bažali od nje.

### Rekurzija

Čak i vrlo obrazovani programeri znaju da kažu da je rekurzija „ono što se petlja samo u sebe i radi a da niko ne zna kako“. Šta onda ostaje prosečnom programeru, nego da od nje beži glavom bez obzira. Da li je sve baš tako? Prolazeći stablom koristili ste nehotično rekurziju, jer ste u svakoj raskrsnici (čvoru) iznova izvršavali istu taktiku ispočetka, a niste to smatrali ni strahinji ni nemogućim. Šta je, u stvari, rekurzija?

Najkraće rečeno, rekurzija je tehnika koja se sastoji u tome da procedura poziva samu sebe direktno ili indirektno (tj. preko druge procedure). Pri svakom pozivu procedure vrši se spremanje njene „okoline“, tj. sadržaja svih „lokalnih“ varijabli na stog. Svako kretanje nekom od „ulica“ do sledećeg „raskršća“ predstavlja, u stvari, ponovni poziv procedure tj. samopozivanje ili rekurziju.

|   | PORUKA | LEVO | DESNO |
|---|--------|------|-------|
| 1 | A      | 2    | 6     |
| 2 | B      | 3    | 4     |
| 3 | C      | 0    | 0     |
| 4 | D      | 0    | 5     |
| 5 | E      | 0    | 0     |
| 6 | F      | 7    | 8     |
| 7 | G      | 0    | 0     |
| 8 | H      | 0    | 9     |
| 9 | I      | 0    | 0     |

Stablo sa slike 1.4 predstavlja se sa tri niza na slici 1.5. Prvi niz sadrži poruku (sa tabele na raskrsnici), dok drugi i treći sadrže brojeve elemenata niza koji predstavljaju levog i desnog sina „tekućeg“ čvora. Tako je čvoru 1 *levi sin čvor 2*, a *desni čvor 6*. Ako element niza LEVO ili DESNO sadrži nulu, to znači da čvor nema odgovarajućeg sina. Algoritam po *postorder* taktici izgledao bi, dakle, kao:

```

procedure POSTORDER (ČVOR);
if ČVOR ≠ 0 then
begin
  POSTORDER (LEVO(ČVOR));
  POSTORDER (DESNO(ČVOR));
  write PORUKA [ČVOR]
end.
    
```

```

: RECURSIVE SMUDGE ; IMMEDIATE
: POSTORDER (čvor →) RECURSIVE
? DUP IF DUP LEVO ↗ POSTORDER
DUP DESNO ↘ POSTORDER
PORUKA TYPE
THEN
RECURSIVE;
    
```

koji dikтира stvaranje jednostavnijeg (čit — efikasnijeg) algoritma:

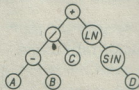
```

procedure POSTORDER (ČVOR);
begin
  if LEVO (ČVOR) ≠ 0 then
  POSTORDER (LEVO (ČVOR));
  if DESNO (ČVOR) ≠ 0 then
  POSTORDER (DESNO(ČVOR));
  write PORUKA [ČVOR]
end.
    
```

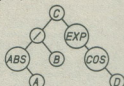
Za prelazanje stabla izvršavamo *POSTORDER* (1). Vidimo da prva *if...then* struktura odgovara osnovnoj „operaciji“ L, a druga R. Naredba *write* odgovara „operaciji“ W dok funkciju B vrši *end.* tj. završetak procedure odnosno povratak u „prethodnu okolinu“. Prava snaga rekurzije i leži u tome da ne moramo paziti na povratke. Pošto procedura sama sebe poziva, to kažemo da *sveki poziv predstavlja prelazak na viši nivo rekurzije*. Tako se pri pozivu *POSTORDER* (1) procedura nalazi na nivou 0. Kada, potom usledi poziv *POSTORDER* (2), a docnije i *POSTORDER* (6) to je prvi nivo. Vidimo da *nivo rekurzije direktno odgovara nivou čvora* (u stablu) koji se „posećuje“. Svaki kraj procedure vrši stoga povratak u niži nivo, no mi o tom ne moramo posebno brinuti — računar to čini za nas, a mi jednostavno zamišljamo kako se vozimo ulicama od raskrsnice do raskrsnice. Činjenica da čovek „misli rekurzivno“ je i uslovljava postavljanje rekurzije za kamen temeljac stvaranja algoritama.

Vidimo da su nam za rad sa stabilima sasvim dovoljni nizovi, te nema nikakve svrhe stvar komplikovati, „pointerskih varijabli“ i složenim zapisima. To je vrlo značajno, jer omogućava veliku brzinu pri radu sa stabilima, što je neophodno za efikasnost algoritama.

Glavna zamerka rekurziji je da troši mnogo vremena na poziv procedure i spremanje „lokalne sredine“ na interni stog, što je potpuno tačno kad se radi o standardnim strukturiranim jezicima kao što su C, pascal i modula-2, ali je potpuno pogrešno kada radimo na jezicima „pete generacije“ (odnosno „veštačke inteligencije“) kao što su for i lisp. U tim jezicima podaci stalno stoje na stogovima (vidljivim i nevidljivim), a poziv procedure je tačno toliko dug koliko i običan skok, pa čak i kraći. Mada je ova serija algoritamski orijentisana, povremeno će biti davan programi na nekom od jezika „pete generacije“ da bismo dobili osećaj jednostavnosti realizacije nekih algoritama koji u standardnim jezicima izgledaju zastrašujuće. Pogledajmo, dakle, prolazak stablom na fortu:



|   | PORUKA | LEVO | DESNO |
|---|--------|------|-------|
| 1 | +      | 2    | 7     |
| 2 | /      | 3    | 6     |
| 3 | -      | 4    | 5     |
| 4 | A      | 0    | 0     |
| 5 | B      | 0    | 0     |
| 6 | C      | 0    | 0     |
| 7 | LN     | 0    | 8     |
| 8 | SIN    | 0    | 9     |
| 9 | D      | 0    | 0     |



|   | PORUKA | LEVO | DESNO |
|---|--------|------|-------|
| 1 | -      | 2    | 6     |
| 2 | /      | 3    | 5     |
| 3 | ABS    | 0    | 4     |
| 4 | A      | 0    | 0     |
| 5 | B      | 0    | 0     |
| 6 | EXP    | 0    | 7     |
| 7 | COS    | 0    | 8     |
| 8 | D      | 0    | 0     |

Napišite algoritme za *preorder* i *inorder* taktike prolaska, pa ih примените na stabla sa slike 1.6. Izgledaju li vam ova stabla poznato? Verovatno ste ih srećali u literaturi o izračunavanju izraza, gde se te taktike prolaska nazivale prefix, infix i postfix. To je, međutim, samo jedna od primena stabala u računarstvu. O ostalim primenama — u narednim nastavcima serije.

Žarko Berberski



# Pet plus

„Računari“ su prvi u vaše kuće, još dalekog decembra 1983, uveli nove ljubimce — kućne računare. Kroz sve dosadašnje brojeve trudili smo se da vam pružimo kvalitetne i prave informacije o svim temama vezanim za kućne računare. Srećni smo što su naši tekstovi probudili interes za računare kod mnogih naših vrlo mladih i duhom mladih čitalaca.

Prvo zvonce ove školske godine označice i početak nove reforme srednjeg školstva u kojoj računari konačno masovno ulaze u naše škole. Kao na svakom početku, predstoje nam muke da ih upoznamo i pronađemo prave načine za njihovo korišćenje u vaspitno-obrazovnom procesu. „Računari“ će pokušati da te muke olakšaju posvetivši deo svog prostora RAČUNARIMA U VAŠOJ ŠKOLI. Svakog meseca na 6 do 8 strana trudićemo se da istrajemo u svojoj osnovnoj koncepciji — da pišemo zanimljivo i korisno o svim temama vezanim za računare u vašoj školi.

Školska biblioteka

## Kompjutor u preobražaju škole

Autori: Vladimir Mužić i Stjepan Rodek;  
Izdavač: IRO Školska knjiga, Zagreb 1987;  
tiraž: 3.000 primeraka; strana 177; cena:  
2.000 din.

„Knjiga sa sličnim naslovom, objavljena u nas prije četrnaest godina, započinje rečenicom: „Kompjutori su pred vratima našeg školstva...“ Doduše, pred vratima ulaze. U ulazu u sredine koje na to nisu pripremljene, odnosno — a možda to i nije tako loše — u kojima su ponekad učenici bolje pripremljeni i otvoreniji za tu inovaciju od nastavnika.

Zato se može slobodno utvrditi da je danas već krajnji čas da se prosvjetni radnici, kao i oni koji se spremaju za taj poziv, upoznajaju sa osnovnim činjenicama o kompjutoru a posebno s njegovom primjenom u prosvjeti i pedagogiji.“

Ovim rečima započinje knjiga „Kompjutor u preobražaju škole“, u kojoj kroz četiri celine autori izlažu svoje viđenje uloge računara u novoj školi. Radi davanja opšteg uvida u problematiku primene računara, najpre se ukratko razmatra pojam i svrha „Kompjuterske pismenosti“, zatim se izlažu osnovne informacije o računarskim sistemima i daje osvrt na sistem čovek-mašina u obrazovanju. Na kraju uvodnih razmatranja autori se bave ograničenjima pri korišćenju računara u nastavi i razmatraju područja primene računara u prosveti i pedagogiji.

Kako je u ovom trenutku pojam kompjuterske pismenosti izuzetno aktuelan, jer u

## „Računari“ pišu za škole

Uz opšteobrazovne teme i akcije, u bloku „Pet plus“ redovno možete pratiti tekstove posvećene nastavi informatike u okviru predmeta Osnovi tehnike i proizvodnje i nastavi užestručnih programskih predmeta.

Nastavnici Osnova tehnike, kojima je ove godine svakako najteže, naći će na našim stranicama kako pojedine nastavne teme obrađuju profesori programiranja sa dugogodišnjim iskustvom u nastavi, rešene zadatke i zadatke za vežbu sa metodološkim uputstvima i testove koji mogu pomoći u proveravanju gradiva. Uz to, pišaćemo detaljno o dobrim svojstvima i manama računara u našim školama.

Prema dosadašnjim nastavnim programima, u Usmerenom obrazovanju se već osam godina dosta učilo o računaru, ali neki od predmeta i danas predstavljaju pravu muku i za učenike i za nastavnike zbog loših udžbenika i teško pristupačne prateće literature. Svi oni koji su predavali predmete Programski sistemi ili Kibernetika dobro znaju o čemu govorimo, ali ni nastava drugih predmeta ne teče glatko, jer ne postoje

metodska uputstva za njihovu realizaciju.

Ako se ovome doda problem praktičnih vežbi i profesionalne prakse, koji je po našem mišljenju glavni uzrok brze propasti prethodne reforme školstva, dobija se ne baš blistava slika nivoa profesionalnog obrazovanja za računare i informatiku. Nadamo se da će naši tekstovi u kojima se izlažu dobra iskustva i metode u nastavi ovih predmeta biti korisni i zanimljivi svim našim čitaocima, a ne samo onima koji su još uvek u školi i kojima je rubrika prvenstveno i namenjena.

Najzanimljivije za većinu čitalaca će, ipak biti opšteobrazovne teme iz računarske koje su i dosada davale pečat našem časopisu. Uz prikaze novih knjiga i časopisa, posebnu pažnju ćemo posvećivati prikazima obrazovnih programa i računara i prikazima i upotrebi programa za PC kompatibilne računare, jer su oni, konačno, i kod nas postali obrazovni standard. Tehnike programiranja, algoritmi, programski jezici, računarska grafika... samo su neki od ciklusa napisa čiji je zajednički cilj da osvetle primenu računara u obrazovanju i — obrazovanje za računare.

Srbiji upravo počinjemo sa masovnim „računarskim opismenjavanjem“ u okviru predmeta Osnovi tehnike u proizvodnje, izdvajamo šta autori koji su, bez sumnje, više nego kompjuterski pismeni, podrazumevaju pod njim.

„U osnovi iznesenog može se predložiti da bi pojam kompjuterske pismenosti obuhvatio osnovna znanja o kompjutoru i njegovim društvenim reperkusijama, zatim odgovarajuće sposobnosti njegove upotrebe u vezi s tim primjenom u danom društvu (danas, u nas, u društvu koje nastoji razvijati socijalističko samoupravljanje).“

Dakle, pod sticanjem računarske pismenosti oni ne podrazumevaju učenje više

nego lošeg bejzika na pekomeu 64, čak ni učenje programiranja, nego nešto sasvim drugo. No glavni razlogi zašto bi mnogi trebalo da pročitaju ovu knjigu leže u narednim poglavljima.

Samoj nastavi pomoću računara posvećeno je najviše prostora, a u okviru ove centralne teme posebno se prezentiraju mogućnosti i problemi računarski podržane programirane nastave. Priloženi su listinzi nekoliko bejzik programa koji ilustruju nastavni razgovor između učenika i računara. Za nove nastavnike informatike napomena da je jedan od priloga i program Teorija informacije koji uvodi osnovne pojmove ove grane kibernetike. Uz analizu problema koji se susreću kada računar sudeluje u

svim etapama nastave, razmatra se i korišćenje računara samo u etapama uvežbanja i proveravanja gradiva. Takođe se posevno pažnja i pogodnostima koje pri izlaganju gradiva pruža računarska simulacija.

Sadržaj poglavlja Datoteka — osnovni element informacionkog sistema u pedagoškom radu zasada je, nažalost, blizak samo malom broju nastavnika. Međutim, pravi preobražaj vaspitanja i obrazovanja nije moguć ako se računar ne koristi i van neposrednog nastavnog procesa. Stoga bi ovaj deo knjige mogao biti posebno inspirativan za nastavnike, jer pored osnovnih pojmova o informacionim sistemima navodi i niz konkretnih područja primene računara u pedagoškom radu. Ako se svemu doda da se na kraju iznose iskustva u primeni računara u pedagoškim istraživanjima dobija se celina koju bi obavezno trebalo da nauči svako ko se bavi obrazovanjem.

N.S.

## Računarstvo u školi

Autor: M. Lazović

Izdavač: Društvo matematičara SR Srbije

Tiraž: 2500 primeraka; strana 98.

Knjiga „Računarstvo u školi“ predstavlja jedan od prvih pokušaja kod nas da se u računarstvo uvede učenik osnovne škole. Pisana je za potrebe dodatne nastave iz matematike; u okviru koje je u osnovnim školama 21 čas bio predviđen za računarstvo, a praksa je pokazala da se zbog interesa učenika radilo i mnogo više. To što od ove godine i u osnovnim školama počinju da se primenjuju novi fakultativni programi iz računarstva, sa znatno većim fondom časova i bolje osmišljenim sadržajima no dosad, ne umanjuje vrednost ove početnice iz programiranja. Ona može mnogo značiti svim nastavnicima i učenicima pri prvom susretu s računarom, jer ukazuje na polja primene računara u učenju i sistematizovano nudi niz problema koje mogu rešavati učenici osnovnih škola.

Prvi deo knjige posvećen je džepnim računarima i korišćenju računara u školi. Izlazu se mogućnosti džepnih računara i elementi programiranja kroz objašnjenje kako se modeliraju i rešavaju zadaci. U najkraćim crtama ilustruje se pristup računaru, uvode pojmovi datoteke, programskih jezika, programiranja i algoritama. Za nastavnike su možda najkorisnije informacije o nastavnim strategijama gde se, takođe ukratko, izlazu mogućnosti računara kao nastavnog sredstva u uvežbanju, poučavanju, dijalogu, traženju informacija, rešavanju problema i simulaciji.

U drugoj polovini knjige dati su rešeni zadaci prilagođeni izborom problema i težinom učenicima osnovne škole. Rešenje svakog zadatka praćeno je objašnjenjima, komentarima i algoritamskom shemom, a programi su pisani za računar „spektrum“.

Adresa izdavača je: Društvo matematičara SR Srbije, Beograd, Knez Mihailova 35/IV.

## Na velikom odmoru

# Komputer u malom prstu

*Kada je Dejvid Sajmons imao trinaest godina, dobio je od oca kao rođendanski poklon računar „Komodor“. Od tog trenutka rastao je njegov interes i razumevanje računara. Program Sajmons bejzik je rezultat njegovog truda da za „Komodor 64“ stvori interpretator koji bi uključivao sva dobra svojstva bejzika drugih mikroročunara. Dejvidu je bilo šesnaest godina. Dejvid, na sreću, nije jedini trinaestogodišnjak koji se razume u računare.*

Trinaestogodišnji Ivan Stanislavićević završio je četvrti razred osnovne škole „Jovan Veselinović — Žarko“ u Šidu. Već dve godine osvaja Prva mesta na međuopštinskom takmičenju iz matematike, a tri godine pohađa Letnju školu mladih matematičara „Arhimedes“ na Tari. Arhimedesovci, sem obaveznih časova matematike, fakultativno slušaju i izabrane teme iz računarstva. Upravo na tim časovima zapazila sam da Ivan dubinom poznavanja računarstva daleko prevaziđe i mnogo starije učenike.

*Ivane, kada si počeo da se interesuješ za računare?*

— Kada sam bio u trećem razredu moj otac je kupio prvi broj „Računara“. Celog sam ga pročitao i onda počeo da tražim knjige o računarima. Pošto sam naučio bejzik, pronašao sam Parezanovićeve knjige o fortranu iz koje je ranije moja mama spremala ispit. U ERC-u mi zaovodu za urbanizam u Šidu omogućili su mi da propustim svoje prve fortran programe.

*Prava znanja o računarima ipak se stižu njihovom upotrebom. Imaš li ti svoj računar?*

— Razume se. Kada je moj tata počeo više da se interesuje za računare kupio mi je QL. Imao sam tada jedanaest godina. Sada imamo i štampač Epson LQ-80, što mi omogućava da radim i obilježnje projekte. Uz to sam prošle godine počeo da radim na „oriku“, a ove godine i na „loli 8a“.

*Šta se promenilo otkad imaš računar?*

— Nisam mnogo uticao uz računar. Jedino što se promenilo od kad sam sa programiranja na papiru prešao na kon-

kretnu mašinu je da sam postao realniji. Volim da analiziram tuđe programe. Tako sam asembliroo bazu podataka koju sam dobio za QL i na osnovu nje napravio sličan program za „lolu“.

*Znaš da programiraš na bejziku, fortranu i assembleru. Da li si naučio još neki programski jezik?*

— Najradije, u stvari, programiram na C-u, a i Paskal mi se dopada zbog svoje prenosivosti. Svaki Paskal program čiji listing nađem u nekom časopisu mogu da analiziram i proverim na svom računaru.

*Koristiš li računar i u druge svrhe sem za programiranje?*

— Svakako. Dosta koristim tekst procesor. Ranije sam uređivao školske novine pisaočkom mašinom i zbog toga morao da naučim daktilografiju. Možete misliti kako mi je laknulo kada sam prešao na tekst procesor.

*Pošto te softver toliko interesuje verovatno ćeš se školovati za programera?*

— A, ne. To bi bila suviše uska orijentacija. Sem toga, mene ne zanima samo softver nego i matematika i prirodne nauke. Verovatno ću se upisati u neku prirodno-matematičku školu.

Žeželimo Ivanu da nastavi svoje korišćenje računara ovako kako je započeo — uspešno, pa makar i ne bio profesionalni programer. I ne možemo da se ne zapitamo na kraju — koliko može o računarima i njihovoj primeni da nauči ovaj dečak od instant stručnjaka za računarstvo na nekom „pekumu“ na kojem ne može tačno da se dobije čak ni rezultat množenja 3x3.

## Učenje uz računalo

Autori: Susan Curran i Ray Curnox

Izdavač: „Prosvjeta“, Zagreb

Tiraž: 5000 primeraka

Strana 136; Cena: 2.000 din.

Ova knjiga pojavila se u hrvatsko-srpskom izdanju pre više od godinu dana, ali kako je ranije nismo predstavljali našim čitaocima, a njen sadržaj odgovara temi kojoj ovog puta posvećujemo pažnju — učenju uz računar — izložićemo ukratko šta ona nudi.

Knjiga „Učenje uz računalo“ jedna je od retkih knjiga namenjenih vlasnicima kućnih računara koja nije puna listinga gotovih programa pripremljenih da se odmah unesu u računar. Njen prvi cilj je da objasni kako i zašto su računari moćna nastavna

sredstva, a drugi da se to saznanje primeni u praksi. Prvih pet poglavlja ne zahteva predznanje o računarima i programiranju. Na početku autori daju istorijski osvrt na razvoj učenja pomoću računara. Kako deca prihvataju računare od najmlađe dobi do školskog računara i na šta roditelji treba da obrate pažnju govori se u drugom poglavlju. Zatim se daju informacije o korisnim programima za obradu teksta, baza podataka, tabličnim kalkulatorima, statističkim i grafičkim programima.

Za one koji već imaju računar i znaju bejzik dato je nekoliko programa sa detaljnom dokumentacijom.

Knjigu „Učenje uz računalo“ pisali su stručnjaci koji se već dugo bave popularizacijom računara, a preveli takvođe vični prvo Ratko Bošković i Ruder Jeny. Rezultat je lako čitljivo i zanimljivo štivo koje preporučujemo roditeljima koji planiraju kupovinu računara ili žele da zainteresuju decu za korišćenje računara za učenje.







# Hakerska se pesma ori

O kompjuterskoj budućnosti uopšte već se sada može dovoljno naslutiti. O našoj kompjuterskoj budućnosti još i više. Ovo nisu grube (da ne kažem pusašne) procene na osnovu postojećih podataka — sve je zasnovano na strogo naučnim principima (korišćena literatura: Longitudinalne studije dr Šmuka i Šikse).

Neke stvari je predvideo još i Paracelsus: „Ko razdvaja teoriju od prakse, taj je budala i šareni majmun“. Tako će doći do toga da će u budućnosti pirati i hakeri pisati najzadbe asemblere, a kompjuterski eksperti najzad će savladati veštinu upotrebe džojstika, pa će u društvu postati poznati kao najbrži u rukovanju istim.

Kao što znamo, računari su ti koji će omogućiti da vam rad predstavlja zadovoljstvo. U budućnosti će ljudi s pesmom na usnama kretati ujutro na posao, radosni što će se ponovo videti sa svojim računarom (jer, u budućnosti će svi biti jednaki, svako će imati svoj računar, a neki i po pet-šest).

Kompjuteri će biti jedina stvorenja koja će pristati da rade ono što im vi kažete, i to samo ako znate dovoljno dobar ili dovoljno fini način da im to saopštite. Umesto naredbi, postojace molbe u programskom jeziku. Npr:

PLEASE, MAY I ASK  
IF NOT DISTURB  
WOULD YOU BE SO KIND  
TO LOAD

Tako će izgledati transformacija *user friendly* pristupa u *friendly user*. Analogno tome, tamo gde je jedan kompjuter opšto sa više korisnika, u budućnosti će jedan korisnik opštiti sa više kompjutera, što će značajno smanjiti društvenu napetost.

Školstvo će pretrpeti reformu koja će reformirati sve reforme. Deci će u školama računarske predmete predavati u vidu poklona. Učenici će prestati da postavljaju neumesna pitanja u vezi sa računarima na koja profesori ne znaju da odgovore. Umesto toga, postavljace računarska neumesna pitanja u vezi sa profesorima, na koja će ovi itekako umeti da odgovore.

Uopšte, promena vezanih za kompjutere biće koliko vam duša želi.

Prestace se sa ugrađivanjem računara u kućne aparate; umesto toga, kućni aparati će se ugrađivati u računare. Tako će vaš kompjuter da vas pere, pegla, da vam kuva i da vam radi sve ostale korisno-prijatne radnje, ako je raspoložen.

Problemi glasanja i demokratije biće rešeni: kompjuteri će glasati umesto nas (što se i danas događa, samo u drugom obliku). Tako će najzad doći do dijalektičko-istorijskog ostvarenja termina „Izborna mašinerija“.

Sadašnji hakeri dobiće status prvoborca, a kompjuterski eksperti izboriće se za beneficirani radni staž i zvanje društveno-programerskog radnika.

Kompletna redakcija „Računara“ biće pohranjena u mauzolej.

SIZ-ovi će i dalje izdvajati samo onoliko koliko mogu, a računara će biti koliko nam treba, možda čak i manje.

Postojace univerzalna tastatura za sve računare, ispisane ćirilicom.

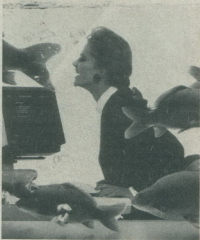
Računarske knjige pisace ko hoće, a čitace ih svi ostali.

Savim prirodno, biće razvijen ogroman broj specijalizovanih modela kompjutera, od kojih će najpoznatiji biti onaj za političare, kod kojeg tastatura neće biti povezana sa računarom, tako da će oni moći do mile volje da programiraju, a da time ne remete odvijanje programa.

Razni klubovi ljubitelja pojedinih tipova računara doživace iznenađujuće i veese transformacije, sve u skladu sa Osnovnom Teorijom o Prelasku Kvantiteta u Kvalitet.

Klubovi ljubitelja „spektruma“ pretvoriće se u mračne terorističke sekte.

Klubovi ljubitelja „amstrada“ izumreće prirodnom procesom selekcije i borbe za opstanak.



QL i njegovi sledbenici će ostati zapamćeni samo po nejasnoj beleški iz Vujaklije. Ekstenzivnim istoriografskim studijama i arheološkim ispitivanjima biće ustanovljeno da je nekada zaista postojao računar po imenu BBC, i da nije legenda i fikcija, kao što se smatralo.

Klubovi ljubitelja PC-a pretvoriće se u religiozni pokret, po usmerenju negde između egzistencijalnog budizma i katalizmičnog hrišćanstva.

„Komodor 64“ će kao standard usvojeti nerazvijene zemlje; ovaj računar isporučivace se u ogromnim količinama zemljama trećeg, petog, šestog i ostalih svetova, zajedno sa džakovima žita i ozračenim mliekom.

Intenzivnim radom na kreju 362 slučajno će nastati prva prava veštačka inteligencija, koja će biti veoma glupa.

Pošto će sva proveravanja, sumnje, dileme pa i pitanja biti tretirana kao diverzije ostataka reakcionarne prošlosti, osnovni element svakog programa predstavljace molba-naredba RANDOMIZE CONSENSUS.

Kasnije će doslednim sagledavanjem kauzalnih odnosa biti utvrđeno da naš dug inostranstvu treba da taplaćuju kompjuteri, pa ćemo stoga prekinuti diplomatske odnose sa njima.

Pogrešnom manipulacijom informacijama o kompjuterima stvoriće se (i već se stvara) mišljenje da svi mogu i treba da rade na kompjuteru. Ono što je nekada bilo ukusno sklonjeno da ne zbunjuje ljude, postace dostupno svima. Ali, ne mogu svi da upravljaju, kao što nam je poznato. Zato će biti stvoreni posebni kriterijumi koji će veoma precizno određivati ko su ti koji mogu i smeju da upravljaju kompjuterom.

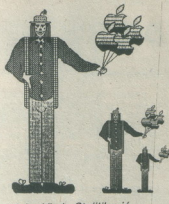
Pojavivace se mnoge popularne i rado čitane knjige u kojima će biti objašnjeno na koji način svi oni koji ne umeu da upravljaju mašinom mogu slobodno da se obrate onima koji to umeu, a ovi će, opet, u njihovom ime uraditi sve što je potrebno. Ili će bar pokušati. Da bi to sve zaista i bilo tako, specijalne komisije izdavaće samo odabranima dozvole za držanje kompjutera sa rokom valjanosti od šest meseci.

Pošto danas kompjuterima može da se bavi bilo ko, tako i računarski stručnjaci izgledaju bilo kako. U budućnosti, međutim, naročitim metodama odabiranja postići će se da svi kompjuterski eksperti izgledaju kao Automani.

Savim spontano doći će se do saznanja da obilje softvera ne predstavlja nikakvu prednost, već golemu opasnost koju pod hitno treba ukinuti. Mogućnost izbora stvaranahrihu situaciju — zato će postojati po jedan, najviše dva ili tri programa koji će biti proglašeni kao zvanični i jedini za tu svrhu. Naravno, uvek će biti pojedinaca sa izrazito niskim nivoom društvene svesti koji će na svaki način pokušati da presnime i sačuvaju i neke druge programe. Oni najokoreliji učiće i po cele programe napamet, samo da bi njima zaradili buduća pokolenja. Da se ne bi unosiila pometajna i nesigurnost među korisnike kompjutera, a i uopšte, da bi ljudi mogli lakše da se odluče koje će programe koristiti, te neo-pirarte proganjace organi Proganjanja, zatvarate organi Zatvora i ukidate organi Ukidanja, sve dok ih definitivno ne potisnu organi Pottskivanja.

Konačno će postati jasno da svaki pravi zaljubljenik u napredak mora da želi i ostvari *status quo*, jer samo u takvim uslovima može doći do svrshodne promene. Treba hrabro dočekati sve te promene koje nailaze — i one će valjda jedinom prestati, pa će najzad moći da se živi mirno i srečno.

Jelena Rupnik



uredjuje: Vlada Stojiljković

$$1+1+1+1=4$$

Rubrika i nije rubrika ako se u časopisu pojavi samo jedanput. Nastavljam ono što je Aleksandar Pantić započeo u „Računarni-ma 26“. Ovaj put, na redu su simulacije trka formule 1.

### CHEQUERED FLAG

Igra se pojavila zajedno sa „dugom“. Bila je veoma ozbiljna. Svoje umeće vožnje mogli ste pokazati na desetak pravih ili izmišljenih pista. Igram su se oduševljavali, osim klinaca koji se oduševljavaju svakom igrom, i odrasli koji imaju vozačku dozvolu. Međutim, ovi prvi su bili mnogo uspešniji. I, tako, vreme prolazi, i na scenu stupa...

### POLE POSITION

... koji nas vodi još dalje. Sada ne možemo da biramo staze, ali oko nas juri još nekoliko ludih vozača koji se bore za što bolje startno mesto u četvrt-, polu- i velikom finalu. I kada i tu pobedite, dobijate veliku nagradu u vidu kratke, slatke melodije. Bljaah!

### 3 D GRAND PRIX

Igru sam igrao kod komšije na „amstrad“ i oduševio se (na istom računaru igrao sam i PP). Grafika je izvrsna, računar ne škrtari sa bojama i zvukom (dodavanje gasa, kočenje, sudar). Okružen sam savršeno animiranim boildima, publika se nalazi svuda pored piste i bučno skandira. Sve u svemu, kompletan, vrlo dopadljiva igra, koju preporučujem svima (naravno „amstradovcima“).

### SCALEXTRIC

Ova igra nije tako dobra kao prethodna, ali je još dopadljivija jer ima mogućnost za igru udvoje i kreiranje spostenog poligona. Kad završite igru, videćete vrlo lepo animiranu sliku na kojoj su predstavljeni vozači: jedan koji tikuje i drugi koji pokušava (ali ne može) da bude ravnodušan zbog poraza. Dobra zabava!

Bojan Majer

## Usijani džojstik

Pisama je bilo: (a) kao kiše, i (b) iz raznih krajeva Jugoslavije. To volim.

Povrh toga, bila su sasvim konkretna: ponudeni su prilozii za razne rubrike. Prilozi Ivana Bogdanovića, Saše Konjovića, Damira Trajčaja, Dejana Meškovića, Marinka Novaka, Saše Dominkovića, Hasana Boića i Bojana Majera (doduše, ne uvek svi prihvaćeni su; neke objavljujemo u ovom broju, a neke ćemo kasnije).

Najplodniji je bio i najviše aplauza pobrao Marinko Novak. „Nadam se da ćemo i dalje uspešno saradivati“, veli on, a mi odgovaramo: naravno, Marinko, samo izvoli.

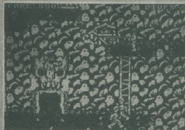
Uostalom, ove su strane otvorene za sve upotrebljive tekstove, mape i pokice. Prirodno, svaka rubrika ima svoja pravila igre (jasno vidljiva, nadam se, svakome ko je čita iz broja u broj). Dešava se da ih poneko ne poštuje nasvim, pa njegov prilog ostane neobjavljen — ali nije sramota ne uspeti otprve. Već dugo pamtim jednu Joneskovu caku: u krat-

kom autobiografskom tekstu sastavljenom za jedan pozorišni program, napisao je kako je njegov prvi izvedeni komad prošao loše, i sledeću rečenicu počeo ovako: „Ohrabren prvim neuspohom...“

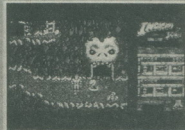
No, nisu u svim pismima bili samo prilozii. Tako Hasan Boić, daviš nam pokice za četiri igre, piše: „Molim vas da objavite besmrtnost za BLACK THUNDER i SUICIDE EXPRESS, jer ih nikako nisam uspio otkriti. Također i šifru za POLICE ACADEMY.“ Ivan Bogdanović (pokice za „atari“) zastao je u igri BCS QUEST FOR TIRES, ne mogavši da pređe treću reku: „1. Kornjače, 2. ptica, 3. ?“

Kao i više puta dosad, ne znam. Kao i više puta dosad, znače nek drugi, pa će javiti. Hasane i Ivane, možda će vam već u sledećem broju odgovoriti neko ko zna, neko vama nepoznat, neko s vama solidaran.

To je već postalo običaj u ovoj rubrici.



„Spektrum“



„Atari“

## Miris iz kuhinje

### INDIJANA DŽONS

Biče ga — ili je bar tako obećano — za „spektrum“, „komodor“, „amstrad“ i „atari“. Što praktično znači da niko neće ostati kratkih rukava.

Petočlana autorska ekipa uglavnom se držala filma. Igra počinje u ogromnom podzemnom kompleksu gde za zlog Molu Rama crnči i rmbači gomila dece. Indijana Džons mora spasiti petoro, i to tako što će svojim vernim korbacem razbiti katanca na njihovim čeljama (ništa lakše) — ali pošto su locatani na jednom nivou, sledeću mu demantiju po rasklimatanim merdevinama i uzanim

stazama. Ziljkovićeve sluge ne moramo ni pominjati.

Posle spavanja dece dolazi potpuno sumanuta vožnja ruđičkim vagonetom, zadržana borbom sa pravičnim čuvarima. Jedino Džonsovo oružje jeste i ostaje korbac.

Treći čin se odvija u hramu. Zadatak: pokupiti tajanstveno drago kamenje skriveno ispod statute boginje Kall.

Posle toga saznajemo za jedno sadištičko pravilo igre: kroz sva tri čina moramo proći još dvaput. Tek onda možemo ući u finale: batrganje po mostu od užadi, razapetom preko duboke i pređuboke provalije (o, da, tu su i krvozheđni neprijatelji; nemojno ih nipošto zaboraviti). Ako iznesete živu glavu, završili ste igru.

Brzo, veoma brzo stižu nove igre iz Engleske u Jugoslaviju. Ko li će ovu učitati prvi? Ko će je prvi preći do kraja? Ko će nam prvi javiti o tome?



Marinka Novaka

Evergreen

## MATCH POINT

Vjerovatno ćete se zapitati: zašto tako stara igra kao što je MATCH POINT? Odgovor je jednostavan: MATCH POINT je jedina prava teniska simulacija na „spektrumu“. Sve pokrete koje ste gledali u pravim mečevima možete izvesti i u igri: bekhend, forhend, return, pasing shot, bekhend spin, forhend spin, volej, štop volej, lob, **smash** i dr. Serve su priča za sebe. Možete servirati jako ili

slabo, i to u stranu u koju želite. Sve je napravljeno izuzetno vjerno i stvarno. Na primjer, vidite sjenu loptice; kada pogriješite i pogodite mrežu, potriči klinac koji pokupi lopticu. Sve u svemu, simulacija za sva vremena.

Nevergreen

## WAR

Ne volim glupe, svemirske, pucačke igre koje rezultiraju oteklinama na prstima i defektima na tastaturi ili joysticku. Još ako igra ima mali ekrančić na kojem igrate, a tri puta je manji od ekrana, promašaj je potpun. Takav šrot ne učita-vam u moj „spektrum“.

## Randomize Game

Priča za opsenarenje

U ovo doba godine ima — na žalost — dosta radnih ljudi i građana koji, vrativši se s letovanja, zatiču svoje stano-ve objene. Priče o tome slušamo napeto i bez daha; obuzima nas mno-štvo emocija.

All svoju priču nemamo: ta ko će nas pokrsati kad nam je kompjuter jedino blago?

Ništa za to: postoji provizorni spisak opcija.

1. „Pokrali su mi sve, samo su kompjuter ostavili.“
2. „Uzeli su mi samo kompjuter, drugo ništa nisu ni pipnuli.“
3. „Zamislil bitange: ostavili mi cedu-lju SRAM TE BILO, ZAR NEMAS NIJED-NU IGRU IZ OVE GODINE?“
4. „Čim sam video da mi je džojstik pokvaren, znao sam da je neko vršljao po stanu.“
5. „... potrpao sve u torbu, i kad je već htio da zbršie, video kompjuter. Seo, učitao GAUNTLET, celu noć se mučio, ali dalje od trećeg nivoa: ništa! Svanula zora, ja stigao s voza, otključa-vam vrata, čujem nekog kako psuje iznutra...“

Birajte šta hoćete. Ili smislite još nešto.

Priča za nastavljanje

Malo-malo, pa neki rekord. Vladim-ir Stakić, jedan od saradnika u ovom bloku, došao je do 4,155,500 (četiri mi-liona sto pedeset pet hiljada i petsto) poena igrajući YIE AR KUNG FU. Kaže da mu nije bilo teško i da se može i više, naročito kad se dobro prouče osobine protivnička (a pomaže i AUTOFIRE).

Može i više? Ne može više? Ne znam. Saznaću ako se javi neko ko je premašio Vladimira. I ako kaže kako je to po-stigao.

Priča za raslanjivanje

Uspavljajući sinčića, majka mu je pričala bajku o Crvenkapi. Rezultat je

bio sasvim nepredviđen: kad je došao do kraja, dečak je razogađio oči i sav zadivljen rekao: „Mama, pa ti si je prošla do kraja!“

Ne shvativši to baš najbolje, majka se samo klimnula glavom. Tada ju je klinac upitao: „S pokicom ili bez?“

Priča za uveseljavanje

„Ti radiš one Razbarušene sprajtove?“

„Sprajtove“, rekoh.

„Svejedno, sprajtove“, reče taj čovek, o kome znam samo jedno: da piše tekstove za novokomponovane narodne pesme. „Teo sam da te pitam za neke reči.“

Ispostavilo se da mu trebaju kompjuterski termini: htio je da ih uklopi u pesme o kompjuterskim igrama „jer to je sad glavna moda“. U tom trenutku imao je samo dva kupleta: „Ja se igram na mom komodoru/a u selu neka drugi oru“ i „Igraš WARLOCK cele noći/a je venem u samoci“.

„Rimuju se bajt i sprajt“, rekoh, „pa onda DOT i PLOT, INT i PRINT...“

„Ko će to da razume?“ prekide me on. „Je li može nešto da je kompjuterski, a! da se razume?“

Postajao je dosadan. Kako da ga otkaçim? „Pitaću čitaoca“, rekoh.

„Fino. Valjda će smisle nešto bolje nego taj tvoj bajat“.

„Bajt“, rekoh.

Priča za saosećanje

Gurao je težak zaobljen kamen uz padinu strmog brda. Znojaj i zadihan, posljednjom ga je snagom dogurao do vrha.

Kamen mu se tada ote iz ruku i skotrlja se do podnožja.

On uzdahnu, side u podnožje i pono-vo stade gurati kamen uzbrdo. Na vrhu se zli događaji ponovi. On još jednom side u podnožje i počeo ispočetka.

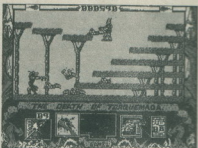
I tako se to ponavljalo neprestano, bezbroj puta dnevno, iz dana u dan, iz godine u godinu, iz veka u vek.

„Aman“, zavapi najzad Sizi!, „hoću li već jednom ući u drugi nivo?“

Gotovo je, gotovo!

## NEMESIS THE WARLOCK

Cilj igre je da kao Nemesis, junak stripova iz serije 2000 A.D. uništite svog smrtnog neprijatelja Torkemadu, koji vam je zarobio dušu. Možete da koristite svoj mač, laserski pištolj i kiselinu. Mač možete da koristite kada nemate municiju za laser-ski pištolj, a nju obnavljajte sakupljajući male sive kutije, razbacane po ekranu. Kiselinu izbacujete pritiskom na „space“ Ako se u trenutku kada kiselina dodirne livce ekrana nalazite njoj okrenuti leđima i držite „space“, kiselina će se odbiti od nje. Tako stojeći u mestu i okrećući se čas na jednu, čas na drugu stranu, možete da postignete da kiselina šeta levo-desno, ubi-



jajući neprijatelje. Isto tako, ako se priljube uz levu ivicu ekrana i pritisnete „space“, kiselina će se pojaviti sa desne strane.

U donjem levom uglu vidite ruku koja drži vaše srce i steže ga svaki put kad ste pogodeni. Kada vas pogode po 13. put, mrtvi ste. Ispod nje je brojač koji vam pokazuje koliko još neprijatelja morate da ubijete da biste mogli da predete na sledeći ekran. Pored njega je brojač preostale količine kiseline, a desno od brojača broj raspo-loživih metaka, koji se prikupljanjem kutija povećava za 12. Sasvim desno je Torkema-din lik koji se polako popunjava. Da biste prešli u viši nivo, morate pobiti određenu kvotu Torkemadinih ratnika.



Na početku se pojavljuje Torkemadina poruka, koja bi trebalo da vas zaplaš-i: „Dakle, zli tudinče, misliš da bi mogeo da pobediš velikog gospodara Termajta“. Priti-snišne dugme na palici i krenimo:

EKRAN 1: Pokupite tri kutije s municij-om i ubijte 25 Torkemadinih slugu. Najbo-lje je da ih na zemlji dočekujete laserskim

Vlada Stojiljković





Gotovo je, gotovo!

# KRAKOUT („Spektrum“)

KRAKOUT je nova igra, inspirisana starijim „hitom“ THRO' THE WALL. Iako se pre KRAKOUT-a pojavio ARKANOID, igra sa istom temom, moje je mišljenje da je novije — bolje, te ovo novo preporučujem za višekratnu upotrebu.

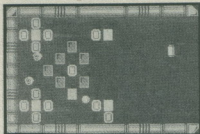
Cilj je jednostavan: srušiti sve cigle u zidu (igrač je, naime, zidar koji mora, pre nego što počne sa gradnjom nove kuće, da sruši stari zid). Ako ovo ne razumete, učitaj drugi program sa demonstracione kasete HORIZONS, strana B, i sve će ti biti jasno. Da se ne bi pričalo da je GREMLIN ukrao PSION-u ideju, igra je naflovana sledećim dodacima:

1. Pločice sa različitim slovima imaju, naravno, različita dejstva:

a) M daje palici metalak: kada sa nadeš ispred nekog reda sa puno pločica (cigli) pritisni pucanje i...

b) O poboljšava odbranu, dodaje još jednu palicu,

c) E povećava palicu,



d) G postize da se lopta lepi za palicu, pa možete da ciljate,

e) B je bomba: kada je pogodiš, sve oko nje nestaje,

f) X je život više,

g) S postavlja zid iza tebe, pa ne da loptici da ode u nepovrat (ali pazi: ništa nije večno, pa ni ovaj zid), i

h) X/S poništava bilo koje od poboljšanja, osim pod e i f.

Ne možete imati sve pogodnosti odjednom, ne računajući one pod e, f i g.

2. Takođe postoji i mnogo smetala:

a) PČELA paralise palicu kada je udari do kraja,

b) KEGLA paralise palicu kada je udari za trenutak,

c) BURE KOJE ROTIRA uništava sve pred sobom, osim neuništivih cigli, loptice i palice (na nekom visokom nivou to je jedini način da se sruši zid),

d) ROMB KOJI LETI daje još jednu loptu, ali samo kada loptica udari u njega,

c) ROMB IZNAD PALICE ima specifično dejstvo: kada ga palica dotakne, prelazi se nekoliko nivoa unapred (nešto kao teleport).

f) ROTIRAJUĆA ZVEZDA uništava sve pred sobom, ali samo ako je udari tvoja lopta,

g) MALA LOPTA je šaljiva, ali ozbiljna. Zašto, videćeš sam: pogodi je, ali ti ja to ne preporučujem.

U meniju pre početka igre možeš da promeniš mnoge elemente (brzinu lopte, poziciju palice, zvuk itd.). Postoje i pločice koje su neuništive, a i one koje moraš nekoliko puta da pogodiš da bi nestale. Oblici zidova su različiti, od klasičnog, do nadrealističnog, à la Salvador Dalí.

To bi bilo sve. Ako si imao peticu iz fizike u lekciji „Slaganje vektora“, imaćeš **HI score** u ovoj igri. **SREĆNO!**

Darko Staničić

## Poukova mreža

„Komodor 64“

Saša Dominković

- COMMANDO POKE 2180, 255  
 POKE 13590, 0 bezbroj života  
 POKE 2409, 44  
 POKE 9906, x (x = broj života, najviše 255)  
 GHOSTBUSTERS POKE 22014, 9 (besmrtnost)  
 POKE 38456, 96 (energija)  
 POKE 34777, 169 (bezbroj života)  
 YIE AR KUNG FU POKE 36445, 173 (besmrtnost)  
 POKE 41603, 208 (igra bez protivnika)

„Komodor 64“

Hasan Bolić

- FIRE TRAK Učitajte igru i startujte je. Kad izgubite sve živote, resetirajte računar i kucajte: POKE 12285, 234: POKE 12286, 234: SYS 9216  
 AURIGA Isti postupak, ali drugi poukovi: POKE 10536, 234: POKE 10537, 234 POKE 10538, 234: SYS 8194  
 KRAKOUT (verzija SYNTAX 2001) POKE 47775, 234: POKE 47776, 234: POKE 47777, 234: RUN  
 ORANGE SQUASH POKE 16050, x (x = nivo, od 1 do 10)  
 POKE 17530, 234: POKE 17531, 234: POKE 17532, 234:  
 RUN (besmrtnost, tj. neograničena energija)

„Atari“

Ivan Bogdanović

- DIAMONDS POKE 8.0 POKE 744, 16 X=USR(40960)  
 Sada unijeti i startovati:  
 10 RESTORE 1000: FOR X=0 TO 25: READ Y: POKE 180+X,Y:  
 NEXT X  
 1000 DATA 169, 96, 141, 39, 8, 32, 8, 8, 169, 76, 141, 80, 21, 169, 88, 141, 81, 21, 169, 21, 141, 82, 21, 76, 98, 10  
 2000 END  
 Stavite DIAMONDS u kasetofon, otkucajte X+USR(62404) i pritisnite RETURN. Posle signala pritanje R i startujte kasetu. Kad se pojavi zaglavlje, imate tačno 1.5 sekundu da pritisnete RESET. Ako ste uspjeli, otkucajte X=USR(1880) i pustite da se učita ostatak igre.



DOM KULTURE „STUDENTSKI GRAD“  
 organizuje  
**KURS PROGRAMIRANJA I UPOTREBE RAČUNARA**  
 COMMODORE PC10, PC 20 (PC/XT COMPATIBIL)  
 I COMMODORE AMIGA 500 i 1000



Besplatan program kursa dostavljamo na vašu adresu ako pozovete telefon: 011/670-252 ili 011/691-442

Kurs je namenjen svima bez obzira na uzrast i stručnu spremu.

Počinje 15. septembra 1987. godine i traje 3,5 meseca, termin 2 puta nedeljno.

Cena je 24.000 — din, za zaposlene a 19.000 — din, za studente i dake. Moguća uplata u tri mesečne rate. Moguće je organizovanje specijalizovanih kurseva za radne organizacije. Predavač sa dugogodišnjim iskustvom je Andrija Kolundžić.

Naučite rukovanje sa MS DOS-om i AMIGA DOS-om, programirani paketi za: profesionalnu obradu teksta i podataka, finansijsko poslovanje grafikom i muziku, video animaciju, CAD/CAM komunikacije i rad sa modelima...

Dom kulture  
 „Studentski grad“  
 11070 Novi Beograd  
 Bulevar AVNOJ-a 179.

# „SPEKTRUM“

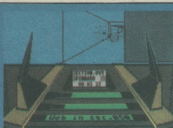
## MICRONAUT ONE

### MIKRONAUT JEDAN

Ovde se borite protiv muva-mutanata, velikih kao kondori. One se hrane energijom koju proizvode biokomputeri, i stoga preprečuju put do jedinica za prenos energije; vama i biokomputerima, s druge strane, veoma su potrebne te jedinice, jer bez njih nema kompjuterisanja.

I eto sukoba interesa. Vi letite u svom brodu, svaki čas obnavljate energiju, i nosite se sa muvama i njihovim larvama, jajima i mrežama. (Nemojte se pitati otkud odjednom ta biološka novina da umesto pauka muve pletu mreže).

Energija se pojavljuje kao oblak čestica: uletite u njega i biće sve u redu. Jedinica za prenos energije nacrtane su kao ogromne



oči. Muve, larve i jaja prepoznate bez po muke.

I glavnog menija možete dozvati mape i nešto podataka o muvama i jedinicama za prenos energije; tako ćete saznati, između ostalog, koja je jedinica ugrožena i koji je put do nje.

Požurite tamo, i ponosite neki bolji sprej protiv insekata.

## QUARTET

### KVARTET

Ako niste videli kvartet koji se izvodi u duetu (a može i solo), sad vam je prilika.

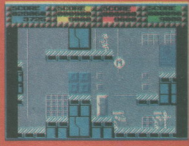
U igri jesu četiri lika, ali ne možete kontrolisati više od dva, bez obzira na to igrate li sami ili udvoje.

Ta četiri lika treba da spasu koloniju Zemljana na drugoj planeti, ugroženu od strane svemirskih terorista-tudinaca. Svaki lik ima neku specijalnost (ovde vam Gauntlet može pasti na pamet), pa vi onda strategičte i kombinujete.

Svako počinje sa 9.000 poena. U igri možete stići još, skupivši/ubivši korisne predmete, ili ih gubiti svaki put kad izgubite život. Nula poena znači ispadanje iz igre.

Koristi predmeti ne daju samo poene, nego i novu sposobnost: letenje, duže skokove itd. Ako uz njihovu pomoć dođete do kjuča, idete u sledeći nivo i tamo zatilnete nešto izmenjenu scenografiju i neizmenjen princip.

Koji glas: ništa bez timskog rada



## MAG MAX

### MAGNETNI MAKŠ

Još jednom ste učitali apokalipsu.

Planeta Zemlja razvaljena je uzduž i popreko, vanzemaljci žare i pale, preživeli Zemljani zavukli su se duboko u podzemlje. ... ali robot Maks, s malo sreće, može rasterati agresora.

Doduše nije dopravljen: nedostaju vam šlem i noge. Mora ih naći — i naći će ih kad likvidira koji milion vanzemaljaca. Tada će mu — treba li reći? — i vatrena moć biti veća, i naše šanse naglo će porasti.

Vatrena moć ovde je vrlo bitna jer neće svako oružje da dođe glave svakom vanzemaljcu. Argumentirajte sa hominim, kako su poverili stari Rimljani, hoteti time da kažu: „argument prema čoveku“ ili „kakav čovek, takav argument“.

Jedino što vanzemaljci nisu ljudi, i što oružje nije argument. No pošto je ovo strogopucačka igra, ne moramo se mnogo baviti logikom.

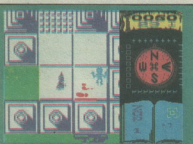
## TAI-PAN

Daleki istok postaje (postao je) opšte mesto kompjuterskih igara. Nijedna borilačka veština nije zaobidena, nijedan hram nenacrtan, nijedna šolja čaja nepopijena.

Neiskorišćeno je ostalo još samo nekoliko naslova i zapleta. Ovde, pod naslovom Tai-Pan, zaplet nastaje čim krenete u trgovačke avanture s namerom da se obogatite kao niko dosad. Prevozite robu iz jedne luke u drugu, prodajete je, kupujete novu, strepite od lošeg vremena i još gorih gusara, povremeno i sami postajete gusar, vrhujete posadu načinima časnim i nečasnim, zadužujete se i otplaćujete dug... ukratko, patite više nego kir-lanja i Šajlok zajedno.

Na početku ste, naravno, niko i ništa: tražite pare za kupovinu broda, pa onda tražite brod, pa zalihu, pa posadu, pa robu; potom birate pomorski put, a ako stignete živi i zdravi tamo kuda ste pošli, valja vam naći skladište i kupce. Sve vreme morate računati i planirati (jer, naravno, svaka opcija ima pluseva i minusa), i pri tom ne gubiti vreme u luči (rastu izdaci za ishranu posade, ležarina itd.).

Na kraju ćete se (možda) obogatiti, in čemu će vam sinovi, unuci i prauunci biti zahvalni. Kako će vama biti, ne znam.



## WIZ

### ČAROBNAJK

U stvari, ne baš sasvim čarobnjak. Pre bi se moglo reći da ste pripravnik za čarobnjaka... ali u ovim vremenima kad je sve teže zaposliti se, nijedno radno mesto nije za bacanje.

Utoliko pre što imate šansu da brzo uznapredujete u struci. Vaše starije kolege ne sekiraju se mnogo zbog toga što carstvo zla počinje prosviđavati; praktično ste jedini koji ga mora razgraničiti od carstva Dobra. U te stvari morate svaki čas bacati čini. Na početku imate samo tri — upucavanje, svetlost i silu — ali kasnije će vam trebati još. Bez brige, naučidete ih — ali svaka se škola plaća. Vi plaćate ili delom magičnih moći ili runama. (Runa, uzgred rečeno, ima četiri vrste, i na početku imate po osam od svake).

Ali stvar ipak nije toliko prosta, morate znati i kako se čini bacaju, pa ćete redovno morati da otvarate knjigu čini. Ako ste zapamtili šta tamo piše, ulazite u mod za bacanje čini...

... i onda vidite da je neki put potrebno pre bacanje pronaći neki element, a da neke elemente ne možete staci ako prethodno niste bacili neke druge čini.

Čupav je život čarobnjački, ali bar nije dosadan.





## ZYNAPS

### ZINAPS

Skoro bih rekao da je to pravilo: ako je naslovna reč besmislena, igra mora biti pucačka.

Ova jeste, i tekako. Programer se valjda držao logike da kvantitet prerasta u kvalitet. Ekran je pun i prepun sprajtova koji su se zarekli da vam popiju krv na slanku; stalno nešto pljušti po vama, odozgo, odozdo, zdesna i sleva.

I tako u šesnaest nivoa, ko ih doživi.

Vi ste spocetka naružani prilično skromno, ali vremenom se vaš arsenal bogati, pa ćete neprijateljima (za koje, razume se, pojava nemate ni ko su ni odakle su) vrlo impresivno vraćati žao za sramotu.



Nalećete na kugle koje vam daju energiju; konzumirajte ih u što većim količinama, trebaće vam. Menjajte visinu dogod ste živi, ako hoćete da vam igra duže traje.

Ko završi igru bez poklice, svaka mu čast.

## „Komodor 64“

## 221b BAKER STREET

### BEJKER STRIT 221-b

Da, da, da, znamo to odavno: adresa Šerolka Holmsa. Možete mu pisati, ako hoćete; dobićete ljubazan odgovor. Postoji žena zadržana za to.

Ako nećete, možete verovati u Holmsa na drugi način: možete biti on. Igra vam nudi 30 kriminalnih slučajeva, mapu i nešto tragova. Slučajeve birate sami; po mapi se krećete za onoliko kvadrata koliko odredi kokca (princip NE LJUTI SE, ČOVEČE); a tragove, kad ih nadete, prevrćete po glavi i nastojite da otkrijete logičke veze među njima. Kad zaključite da ste slučaj rešili, vraćate se u Bejker strit 221-b i odgovarate na pitanja, i tek onda vidite jeste li zaista uspjeli ili vam se samo tako učinilo. Ako jeste, kompjuter će vam ispričati celu priču, pa možete ići u nove radne pobeđe.



Ne morate biti sami; može učestvovati do četvero igrača. To znači da možete i ne biti Holms, nego doktor Watson, ili Ajrin Edler, ili inspektor Lestrud; no u tom slučaju imate i dopunski izazov: šansu da nadmudrite sui-grače i provallite rešenje pre njih.

Ukoliko oni ne nadmudre vas.

## THE LAST NINJA

### POSLEDNJI NINDŽA

Poslednji? Ni govora, biće takvih igara još oho-ho; radio se samo o tome da se smisli upečajljiv naslov.

Ze igru koja zaista jeste upečajljiva. Prošla su vremena običnih tuča. Sad treba, povrh toga, strateški misliti, istraživati okolinu i skupljati predmete.

Ovo poslednje veoma je bitno, jer ako ne nadete šta treba, u novi nivo ući nećete. Na sreću, svaki put bar znate šta vam je tražiti: taj predmet je nacrtno kod reči COLLECT. Ono što imate prikazano je ispod reči HOLDING.

Podižete gotoruki, ali usput ćete (ili usput možete) naći mač, šurikene, tojegu, mlatilice i dimne bombe.



Da biste pokupili predmet, morate ga dotaci rukom; da biste znali šta da tražite, kliknite ispred trama.

Kad — i ako — ostavite za sobom reke, šume, močvare, hramove itd., stižete u palatu. Tamo morate naći skrivene svitke; ako uspete, završili ste posao. Na njima je verovatno ispisane sva mudrost ovog sveta, ako je suditi po tegobama kroz koje ste morali proći.

## OINK!

### GROK!

Ni sam Homer nije znao koliko je ljudi Kirka pretvorila u svinje. Sva je prilika, međutim, da su se vremenom dobro namnožili, jer danas ih ima toliko da već štampaju i zabavni časopis GROK!

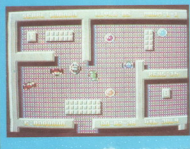
Čiji se urednik uzda u vas, jer novi broj ne može popuniti sam. Vi, sa svoje strane, ne pišete ništa, nego igrate tri igre i, zavisno od uspeha, dobijate gotov materijal.

Prva igra veoma liči na ARKANOID i KRAKOUT, tj. na THROUGH THE WALL. Ako raščistite deset ekrana, dobijate dovoljno materijala da ispunite prvu stranu časopisa; potom dobijate dva bonus-ekrana i šansu da se domognete još tekstova.

U drugoj igri (prva asocijacija: TRASH-MAN) postajete leteci čistač: skupljate dubre i upucavate neprijatelje i prepreke. Teško, ali na kraju svake zone stičete novu količinu materijala za časopis.

Treća i najdinamičnija igra blago podsća na GAUNTLET i slične; vozikate se u raznim pravcima, uništavate droide i robote, upucavate bonus-blokov e i tako stičete nove priloge za GROK!

Na kraju — ako ste ih skupili dosta — ostaje vam samo da izvršite prelom. Anagažujte tehničkog urednika i nakrivite kapu.



## WONDERBOY

### ČUDO OD DEČKIĆA

Sve bi bilo lepo da vam isti kralj nije oteo devojku (devojkicu). Držali biste je za ruku i šaputali joj u uvo slatke besmislice kao nekad matori Kapulet.

Ovako morate krenuti da je oslobodite — a preto vam vatra i voda, kamenje koje se obrušava, zmije otrovnice, tri patuljci, krovločne žabe; ukralo, i nebo i zemlja zaverili su se protiv vas.

To je prvi deo priče: loša vest. A dobra vest glasi: možete steći mnogo olakšica — od kamene sekire do anđela čuvara — ako budete razbijali džinovska jaja na koja ćete mestimično nailaziti. Dalje, imaćete (ali ne baš odmah) priliku da se popnete na skejtbord i tako brže napredujete. Povrh toga, snagu će vam obnavljati i poeme dodavati razno voće (poč uvostvom da nije otrovno!) i najzd — ili pre svega — imate oštar vid, pametnu glavu i brze reflekske.

Ako vam to ne pomogne, ništa neće.

