

izdaje BIGZ

izlazi jedanput mesečno

računari 31

Kompletan
priručnik
na 40 strana

časopis za popularizaciju informatike i računarstva
oktobar 1987.
cena 700 din

MS DOS za početnike

animacija
na računaru

lična
fabrika
snova

tehnike programiranja

turbo grafika
na „spektrumu“

periferijska
oprema

skeneri



časopis za popularizaciju informatike i računarstva
izlazi jedanput mesečno
izdaje BIGZ
oktobar 1987.
cena 700 din.
YU ISSN 0352-7271

Izdeje
Beogradski izdavačko-grafički
zavod
11000 Beograd
Bulevar vojvode Mišića 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 „Gaiaskaja“
Tanasije Gavranović, urednik
Esad Jakupović, zamenski glav-
nog i odgovornog urednika
Zorka Simović, sekretar redakcije
Srdan Stojančević, novinar

Stručni saradnici
Radomir A. Mihajlović, Dejan Rista-
nović, Dušan Stavić, Nevenka Spa-
lević, Anđelko Zgorelec

Spotjna redakcija
Branko Đaković, Dejan Ristanović,
Jelena Rupnik, Jovan Skuljan, prof.
dr Dušan Stavić, Nevenka Spalević,
Vlada Stojiljković, Zoran Životić

Stalni saradnici
Nada Aleksić, Ninoslav Čabrić,
Branko Đaković, Voja Gašić, Bran-
ko Hebrang, Željko Jurčić, Radomir
A. Mihajlović, Zvonimir Makovec,
Blažimir Miše, Dejan Muhamedagi-
ć, Ivan Nador, Zoran Obradović,
Miodrag Potkonjak, Dejan Ristano-
vić, Jelena Rupnik, Dušan Stavić,
Jovan Skuljan, Nevenka Spalević,
Zvonimir Vistrička, Žarko Vukosa-
vljević, Anđelko Zgorelec, Zoran
Životić

Izdavački savet „Gaiaskaja“
Dr Rudi Debijadi, prof. dr Branislav
Dimitrijević, (predsednik), Radovan
Drašković, Tanasije Gavranović, Ži-
vorad Glišić, Esad Jakupović, Veli-
zar Maslač, Nikola Pajić, Željko
Perunović, prof. dr Momočilo Ristić,
Vlada Ristić, dr inž. Milorad Teofil-
lović, Vidojko Veličković, Velimir
Vasović, Milivoje Vuković

Štampa
Beogradski izdavačko-grafički
zavod
11000 Beograd
Bulevar vojvode Mišića 17

Adresa redakcije
11000 Beograd
Bulevar vojvode Mišića 17/III

Rukopisi se ne vraćaju

Pretpiata

Jugoslavija
— za jednu godinu — 8.400 —
— za šest meseci — 4.200 —
Na žiro-račun: RO BIGZ
60802-603-29264

Inostranstvo
— za jednu godinu — 16.800 —
— za pola godine — 8.400 —
21 USA, 38 DM, 31 ŠvFr, 13 Lstg, 134
Švkr, 127 Frfr
Na žiro-račun: RO BIGZ
60811-620-16-101-820701-999-03377

Sadržaj

3/Šta ima novo

6/Kako to rade drugi

Personalac za svakog brućoša

8/Računari u izlogu

Stvoren da bi bio voljen

12/Mikroprocesori

Dve godine posle

14/Periferijska oprema

Računar koji čita (skeneri)

16/Animacija na računaru

Lična fabrika snova

19/Računari iz mog ugla

Kompjuter kao kućni aparat

20/Dejanove pitanice

22/Svakodnevnim algoritmi

Halo, taksi!

25/Umetak

MS DOS za početnike

44/Mali oglasi

50/U svetu komponenta

51/Klub Z80

52/Matematički softver

Metodi iteracije

54/Tehnike programiranja

Turbo grafika na „spektrumu“

57/Računari u školi

Pet plus

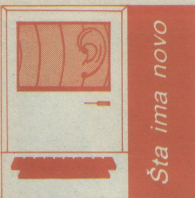
60/Load „Dragi računari“

62/Razbarušeni sprajtovi

Nova cena

Sa žaljenjem obaveštavamo čitaoce da smo zbog sve većeg raskoraka između proizvodne i prodajne cene „Računara“ prinuđeni da povećamo cenu lista sa 500 na 700 dinara.

Redakcija



Digitalizovana Snežana

ImageWise digitajzer firme CCI (P.O. Box 426, Tolland, CT 06084, USA) privlači sve više pažnje — kupci su oduševljeni specijalnim efektima koje ovaj jeftini (250 dolara ili 100 dolara u kitu) uređaj obezbeđuje. Na prvoj slici vidite digitalizovanu i neobojenu scenu iz Diznijeve „Snežane“; druga slika je isto to ali prikazano pomoću obične EGA kartice. Na trećoj slici je započeto farbanje: reklo bi se da je slika sasvim uništena ali se sitnim izmenama dobija daleko privlačnija slika 4. Formiranjem odgovarajućih maski (slika 5, 6 i 7) Snežana i Glupko dobijaju svoje konačne boje. **ImageWise** je, dakle, omogućio i „običnim smrtnicima“ ogledanje na polju koje je do skoro bilo rezervisano samo za Lucas film i slične gigante.



IBM PS/2 Model 60 u Beogradu

Svega nekoliko meseci posle dugo najavljivane svetske premijere, prvi primerci IBM-ove PS/2 serije računara će se pojaviti i u našem glavnom gradu. Odssek za psihofiziologiju i kliničku neurofiziologiju Instituta za mentalno zdravlje u Beogradu je dobio na poklon računar IBM PS/2 model 60. Darodavci su Impax Overseas Corp i YUGO-American Inc.

Primerak o kome ćemo uskoro moći da vam saopštimo naše utiske ima sledeće karakteristike: dobro poznati procesor 80286, kome pomaže matematički koprocesor 80287, 1 MB RAM-a, koji se može proširiti do 15 MB, jedan floppy-drajv od 3 1/2 inča kapaciteta 1.44 MB, kao i spoljašnji floppy od 5 1/4 inča (radi lakšeg kretanja postojećeg softvera), hard-disk od 5 1/4 inča kapaciteta 44 MB, kolor monitor 8514 sa odgovarajućim video adapterom 8514/A, novu, poboljšanu tastaturu, a za one kojima kucanje nije jača strana tu je i miš.

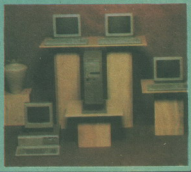
Preliminarni testovi novih IBM-ovih mašina u svetskoj štampi su uglavnom pozitivni, ali i uzdržani. Čeka se na OS/2 — novi operativni sistem koji će se



pojaviti tek sledeće godine. Konačan uspeh nove IBM-ove porodice računara zavisiće od toga u koliko meri će novi operativni sistem iskoristiti sve tehnološke novine u hardveru, zadržavajući pritom kompatibilnost sa postojećim softverom. Nadamo se da će ovaj poklon, posle dugog putovanja preko okeana, brzo prebroditi i poslednju (carinsku) prepreku, da bi što pre poslužio svojoj osnovnoj svrsi — razvijanju novih dijagnostičkih metoda u neuropsihijatriji.

Prvi multikorisnički sistem SA 80386

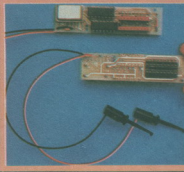
Dok se IBM i Microsoft uporno trude da računare iz nove serije PS/2 učine multiprogramskim mašinama, Texas Instruments (P.O. Box 809063, DSG—123, Dallas, TX 75380, USA) je otišao korak dalje: pojavio se System 1300 koji, iako se u njegovom središtu nalazi „samo“ Intel 80386, istovremeno opslužuje čak 32 korisnika! Sistem 1300 ima četiri megabajta memorije (RAM se po želji proširuje do 16 M), 16 kilobajta ultra brzog RAM-a i masovnu memoriju od najmanje 360 megabajta i najviše 2 gigabajta; u „sitnu“ cenu od 27,495 dolara je uračunat i strimer od 60 megabajta. Računar radi pod Xenix-om ili Unix-om. Svega sedam godina dele TI 59 i sistem 1300!

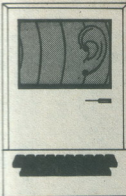


PC bandit

PC Bandit je kartica koju za 70 dolara prodaje firma **Prism Electronics, 14682 Northeast 95th St., Redmond, WA 98052, USA**. Umesto da se poput svake pristojne kartice ubaci u neki od slotova, PC Bandit okupira podnožje klock generatora 8284 i povezuje se sa DMA kontrolerom (za povezivanje nije potrebna lemljica — pogledajte sliku).

Jednom ugrađen, PC Bandit ubrzava vaš IBM PC XT na 7.4 MHz; vlasnici nekih starijih klonova u koje su ugrađeni spori RAM-ovi moraju da se zadovolje sa 6.7 MHz. Stručnjaci časopisa **Byte** smatraju da je PC Bandit najjeftiniji „PC akcelerator“ koji je uz to i najjednostavniji za ugradnju.





Šta ima novo

Kralj kompjuterskog dizajna

Uprkos tome što glavnicu udarnog dela računarske industrije čine mladi ljudi, novi prodor u projektovanju kompjutera dolazi od jednog šezdesetpetogodišnjaka.

Njegovo ime je Džin Amdal (Gene Amdahl) i on je već odavno legendarna figura u svetu računara. On je „otac“ legendarne IBM-ove linije 360 koja je obeležila šezdesete godine i uspešan osnivač i predsednik multimilionske kompanije „Amdahl“.

Iz IBMa je morao da ode jer je znao previše i hteo previše, a „Amdahl“ je morao da napusti jer je zbog specifičnosti američkog akcionarskog sistema izgubio kontrolu nad svojom sopstvenom kompanijom. Sad pokušava da se vrati u sam vrh hardverskog inženjeringa radom na svojoj genijalnoj ideji o čipu-
pločici.

Džin Amdal je pošao od pretpostavke da ono što koči najmoćnije savremene kompjutere spada u red projektovanja hardverske infrastrukture. Savremeni računari koriste i po nekoliko stotina različitih integriranih čipova. Dok je kretanje informacija unutar samog čipa relativno brzo, veze između čipova odnose ogromno vreme, a povećava se mogućnost kvara na spajevima. Njegova ideja se sastoji u tome da se na jednom super čipu objedine sve poluprovodničke



komponente jednog kompjutera. Elementi bi trebalo da se rađaju u dvadeset nivoa, a super čip bi trebalo da ima 12 cm u prečniku.

Radi ostvarenja tog cilja Amdal je osnovao kompaniju „Trilog Systems Corp“ i za njeno finansiranje prikupio 230 miliona dolara od zainteresovanih elektronskih kompanija. Na ovom projektu je okupio ekipu od oko 500 stručnjaka koje je preuzeo iz vodećih firmi na području elektronike.

Nemoralne reklame

Reklama za igru Varvarin (*Barbarian*) firme *Palace Software* je uzburkala duhove: septembari *Your Computer* objavljuje pismo izvesne *Rebeke Winston* (*Rebecca Winston*) koja kaže da je „korišćenje fotografije prsate žene *Marije Vitkeker* (*Maria Whittaker*) za promociju kompjuterskog programa još jedan primer stalne eksploatacije ženskog tela kao komercijalne vrednosti koju muškarci mogu da koriste kada i kako žele“.

Pogledajte reklamu i recite da li vas je zgrozilo i korišćenje fotografije prastog muškarca *Majkta Vanvika* (*Michael Vanvick*), još jedan primer stalne eksploatacije muškog tela kao komercijalne vrednosti koju žene mogu da koriste kada i kako žele.



Težak za kloniranje

Znajući koliko je kloniranje PC-ja unosan posao, mnoge firme već uveliko razmišljaju o prvim PS/2 klonovima. Stvar, međutim, nije baš jednostavna: pokazalo se da je IBM pri dizajniranju ULA čipova razbio iste funkcije na različita integrisana kola — jedan od proizvođača kaže da svaki čip obavlja po neki deo od desetak različitih poslova. *Morris Džons* (*Morris Jones*), potpredsednik kalifornijske firme *Chips and Technologies* kaže da, pre nego što se počne proizvodnja klona, treba razumeti kako PS/2 radi što, u nedostatku literature, nije ni malo jednostavno.

Najsamouverenija je firma *Tandy* koja smatra da će za samo par meseci imati klon modela 80 koji će koštati bar 1000 dolara manje od originala. *Tendijev* predsednik *Džon Roač* (*John Roach*) kaže da najveći problem predstavlja *Micro Channel*, ali da se slične teškoće najlakše rešavaju sporazumno: *Tend* je, na kraju krajeva, u prošlosti više puta otkupio prava na korišćenje IBM-ovih patenata a dešavalo se, začudo, i obratno! Pravo na legalno kloniranje *Micro Channel-a* će najverovatnije koštati oko 3 miliona dolara.

Najoriginalnija je firma *Texas Instruments* koja je najmla imateljica dokumentu proizvođaču njihovog PS/2 klona; *Ti* smatra da će film dobro doći u sudnici kada ih „veliki plavi“ bude tužio. Da li je za specijalne efekte u filmu zadužen *Džordž Lukas*?

Automatski BACKUP

Sećate li se poslovice „Ovce se batinom na pašu teraju“? *QuickSave* firme *Micro Interfaces* (*16359 Northwest 57th Ave., Miami, FL 33014, USA*) vas baš neće istući ali će zabraniti vašem PC-ju da radi ukoliko se, naime, startuje u okviru *AUTOEXEC* datoteke i u toku inicijalizacije proverava datum zadnjeg backup-a; ako je interval duži od vremena koje ste sami zadali, ispisuje se poruka koju smo pokušali da vam dočaramo na slici. Ukoliko još nije vreme za backup, *QuickSave* će proveriti konsistentnost podataka na disku, što znači da nećete imati nikakve potrebe za komandom *CHKDSK*.



Legalni pirat

Kompjuterske igre se sve više prodaju na disketama, što je za mnoge kupce prilično neprijatno: disketa na koju bi stalo destak igara zbog zaštite može da „pone-se” samo jedan program. Firma Ambyte pomaže vlasnicima Amstrada CPC 6128 da reše ovaj problem: Ambytov predsednik *Džeremi Spenser (Jeremy Spencer)* je uzeo brojne softverske firme da mu dozvole da kopira njihove igre na svoje diskete!

Ambajtova mušterija treba samo da izabere interesantne igre, plati njihovu (prilično redukovanu) cenu i, za svega par dana, primi disketu na koju su sve igre snimljene. Samo se po sebi razume da Ambajt softverskim firmama plaća pune tantijeme i da se obavezuje da će svi programi i dalje biti zaštićeni: uz uobičajenu softversku zaštitu svaka disketa dobija skrivenu kod koji je jedinstven za njenog kupca (svaka disketa i onako mora posebno da se snima); ako docnije neki od programa bude pronađen u optičku, tačno će se znati ko je kriv.

Pre nego što prenese igre na svoj hard disk i pripremi ih za snimanje na diskete, *Džeremi Spenser* mora da ukloni njihovu originalnu zaštitu: mnoge softverske kuće su ugovorima sa autorima obavezane da nikome ne prepuštaju nezštićenu verziju programa! Gospodin Spenser je, dakle, prvi ovlašćeni pirat u Britaniji!

Nova verzija Sidekick-a

Borland je odlučio da posle nekoliko godina ozbiljno preradi svoj slavni *SideKick* — predsednik *Phillippe Kann* je u Londonu nedavno predstavio *SideKick Plus*. Novi program je prostoro modularan: prilikom instaliranja možete da izaberete module koji će se po svakom uključivanju računara upisivati u memoriju da bi tu ostali. Osim standardnog kalkulatora, *SideKick Plus* nudi deset elektronskih beležnica, telefonski imenik i minijaturnu bazu podataka. Borland će pokušati da ubedi neke softverske firme da komunikaciju između svojih programa povere *SideKick-u* što bi ovaj popularni program pretvorilo u neku verziju alternativne GEM-u ili programu *Windows*.

Smatra se da će *SideKick Plus* koštati između 150 i 200 dolara.

EPSON LX 800 . . .

LX 800 je novi devetopinski Epsonov štampač koji se reklamira kao najjeftiniji — samo 269 dolara. LX 800 prima perforirani papir ili odvojene listove A4 formata, ispisuje 180 običnih ili 30 NLQ znakova u sekundu i, naravno, može da se pohvali *SelectType* panelom koji vam dopušta da zaboravite na duge *escape* sekvence i mikroprekidake. Standardna oprema obuhvata bafer od 3 kilobajta, traktor, uređaj za automatsko umetanje (jednog) lista papira i dva NLQ fonta u ROM-u.

Američka adresa firme Epson je 2780 *Lomita Blvd., Torrance, CA 90505, USA*.

. . . I Amstradov odgovor

DMP 3160 je sledeća Amstradova reč na području matičnih printera: 80-kolonski štampač koji u svakom sekundu ispisuje 160 običnih ili 20 NLQ znakova. Vlasnike računara opremljenih Centroniks interfejsom (štampač je posebno namenjen PC-u) DMP 3160 će koštati 170 funti plus VAT. (D.R.)

Glas u pozadini

CAM (*Complete Answering Machine*) nije prvo proširenje za PC-ja koje sintetizovanim glasom odgovara na telefonske pozive ali je prvi uređaj koji u toku razgovora može da radi i druge stvari — odgovori na pozive se odigravaju „u pozadini”, dok PC naoko nesmetano izvršava neki program ili komunicira sa korisnikom.

Ako ste mislili da CAM samo sintetizuje poruku koju ste otkucali, pogrešili ste: remek delo firme *The Complete PC (521 Cottonwood Dr., Milpitas, CA 95035, USA)* može da digitalizuje glas koji se čuje iz slušalice i da ga upiše na hard disk — petominutna poruka zauzima čitav megabajt. Priložen softver omogućava i da se poruke kriptografiju, tako da ih može čuti samo onaj kome su upućene.

Ako imate PC-ja, (pravi) digitalni telefon i (pravu) digitalnu liniju, razmislite o CAM-u: zastarele automatske sekretarice kod nas često koštaju i više od 300 dolara.

Z88 na tržištu

Sinklerov Z88 se, posle tromesečnog zakašnjenja, pojavio u prodavnicama. Zakašnjenje je objašnjeno sporošću nezavisnih firmi, a povećanje cene (cena od 200 funti koju smo pomenuli u „Računarima 25” je porasla za 50 funti) kursom jena. Sinkler nikada nije kriv za probleme koji snalaze njegove proizvođače!

80387 na tržištu

Naša serija napisa o aritmetičkim koprocessorima za PC-ja dobija nepredviđen *adendum*: Intel je objavio da je razvio aritmetičkog koprocatora 80387 završen i da će ovaj čip biti odmah pušten u maloprodaju. Koprocator 80387 je savršeno uparen sa 80386: mikrocprocessoru se jednostavno dodaju naredbe za rad sa racionalnim brojevima. Rad sa racionalnim brojevima podrazumeva i trigonometrijske, logaritamske i eksponencijalne funkcije.

80387 je vertikalno kompatibilan sa svojim prethodnicima, što znači da će bilo koji Lotus ili AutoCAD savršeno raditi i na novom modelu 80 iz serije PS/2. Jedini „mali” problem je cena — 800 dolara. Intelova američka adresa je 5200 *Northeast Elam Young Parkway, Hillsboro, OR 97124, USA*. (D.R.)

Nekompatibilni plus 3

Iako je softverska kompatibilnost izmedu „spektruma plus 3” i njegovih prethodnika gotovo savršena, pokazalo se da hardverska nekompatibilnost predstavlja ozbiljnu prepreku uspehu novog Amstradovog komputera. Kupcima naročito smeta što se ni jedan od komercijalno raspoloživih modema (najpopularniji su *Prism VTX 5000* i *Spectre Comms Pack*) ne može povezati sa novim računarom i to iz sasvim banalnog razloga: na portu nedostaje napajanje od 9 V. Čak i kada se ovaj problem reši, modemi se neće sjajno slagati sa novim „spektrumom”, jer je CP/M kompatibilna arhitektura otežala preklapanje ROM-ova.

Adrese za prave programere

„Računari” nisu jedini časopis kome se čitaoci obračunavaju tražeći adrese drugih časopisa. Izvesni *Israel Kehat* iz Izraela je zamolio *Byte* za adrese stručnih časopisa koji se bave programskim jezicima i tehnikama programiranja. *Stiv Slarasia (Steve Garcia)* koji već godinama uspešno vodi rubriku *Ask Byte* je preporučio sledeće:

Computer Languages, P.O. Box 10311, Des Moines, IA 50309, USA. Godišnja pretplata je 50 odnosno, ako želite avionsko dostavljanje, 65 dolara.

Dr. Dobb's Journal of Software Tools, P.O. Box 27809, San Diego, CA 92128, USA. Godišnja pretplata je 28 odnosno 45 dolara a moguća je i nabavka ranijih godišta koja su izuzetno često citirana.

The C User Group, Box 97, McPherson, KS 67460, USA. Godišnja članarina je 25 dolara. Svi članovi četiri puta godišnje dobijaju informator a na raspolaganju im je i fantastična biblioteka od oko 124 publik *domain* diskova. (D. R.)

DEVPC za CP/M

HiSoft-ov DEVPC je, sećamo se, nastao nešto posle Spektruma i osvojio simpatije svih njegovih ozbiljnih vlasnika: iako na tržištu danas ima i boljih asemblera i monitora, 90% hakera i dalje koristi GENS i MONS. Devpac je docnije prilagoden amstradu 464, 616 i 6128 a sada je na raspolaganju i vlasnicima CP/M kompatibilnih računara.

DEVPC 80 v2 (o prvog verziji smo pisali pre više od godinu dana) se sastoji od asemblera GEN80, dva debagera (MON80 i PMON), ekranskog editora ED80 i nekoliko uslužnih programa koji omogućavaju kopiranje programa sa disketa različitih formata. Iako je konačna verzija programa razaslati kompjuterskim časopisima, cena DEVPC-a 80 v2 još nije objavljena.

Personalac za svakog brućoša

Koledž društvenih nauka Univerziteta Dru (Drew) u Medisonu, Nju Džersi, zaključio je da studenti — ako žele da postanu obrazovani ljudi — moraju da koriste lične kompjutere. Skepsu fakultetskih članova i prateće troškove uspešno su savladali dvojica profesora entuzijasta i sistem „epson QX-10“. Da li je to početak jedne nove revolucije u akademskom obrazovanju? — pita Džudit Turner (Judith Turner), saradnik lista „The Chronicle of Higher Education“.

Kada je koledž društvenih nauka Univerziteta Dru odlučio 1984. godine da prvi u Americi obezbedi svojim brućošima lične računare, mnogi profesori i administratori su izrazili skepsu. Neki su se pribojavali da će uvođenje „epsona QX-10“ u jednom ne-tehničkom koledžu izmeniti karakter te školske institucije. Drugi su se plašili da će tradicionalna orijentacija Univerziteta Dru na učenje, pre nego na istraživanje, biti svadena na savlađivanje programiranja i povećano oslanjanje na kompjutersku nastavu. Pojedinci su čak predviđali da će broj kandidata za upis na univerzitet u Medisonu znatno opasti, jer će se mladi ljudi uplašiti od zahteva računara.

Šok bez šoka

Pokazalo se da su te bojazni bile neosnovane, pogotovu kada je reč o upisu. Posle objavljivanja plana o uvođenju ličnih računara, broj kandidata se povećao za 49 odsto, a prosečan (pozitivan) šok je skočio za 9 poena.

Sve u svemu, pod uticajem računara situacija je počela da se menja ali, najčešće, na tako suptilan način i u skladu sa karakterom Univerziteta, da mnogi u kampusu nisu ni prepoznali nove vetrove.

„Priča je u tome da priče nema“, kaže Žaklin Berke, profesor retorike. „Koristimo računare u sklopu onoga što već radimo, ali sada to činimo bolje“, naglašava Alan Kandioti, pomoćni profesor iz matematike i direktor programa uvođenja računara.

Niko nije očekivao da će uključivanje računara u univerzitetstvo tkivo biti tako. Ipak, nije bilo kompjuterskog šoka ili paranoičnih reagovanja, niti se ukazala potreba za preventivnim merama protiv „agresivne mašine“.

„Studenti su se više uznemiravali u vezi sa dozvolama za žurke, nego VALDOCS-om (program za obradu teksta)“, nastavlja Kandioti. „Večerao sam sa brućošima i pitao ih šta misle o korišćenju računara. Gledali su me kao da sam ih pitao kako koriste stolice.“

Ideja da se obezbede računari za studente Univerziteta Dru u ugrađivanje njihove

cene u šolarinu rodila se tokom letnjih institucionalnih istraživanja dvojice profesora psihologije. Oni su zaključili da nastava u društvenim naukama treba da uključuje korišćenje računara — ako studenti žele da postanu obrazovani ljudi u savremenom smislu te reči.

Procenili su da će plan „kompjuterizacije univerziteta“ biti mnogo prihvatljiviji ako računare kupe uz znatan popust i, u isto vreme, finansijski pomognu studente koji nisu u mogućnosti da sami plate i tu reduciranu nabavnu cenu. Tako, sistem „epson“, čija je cena 4185 dolara, za studente Univerziteta Dru, nastavno osoblje i članove fakulteta koji žele drugi računar (prvi dobijaju besplatno) košta samo 1680 dolara.

Dok drugi koledži i univerziteti priznaju, pomalo nevoljno, da se računari u kampusima koriste uglavnom zbog obrade teksta, oni u Medisonu se bučno hvale širokim mogućnostima svojih računara u realizaciji raznih nastavnih programa.

Seminarski rad na disketi

Tako, studenti Univerziteta Dru moraju dosta da pišu u svim odeljenjima i u vezi sa svim predmetima, počev od seminarskih radova u prvoj godini; a tu je još i obaveza učenja kako treba predavati (u kružnicama) i držati javne govore. Članovi fakulteta su brzo shvatili koliki računar može da bude koristan u toj oblasti — za sve moguće pismene sastave. Zbog toga je procesor reči, od početka, bio obavezan segment računara. Program je počeo da se ostvaruje u jesen 1984, a ove godine 350 brućoša je pisalo svoj prvi seminarski rad i polagalo testove iz hemije — na „epsonu“.

Test iz hemije odnosio se samo na jednu oblast: mere bezbednosti u laboratoriji. Svaki student je dobio dijagram hemijske laboratorije i disketu s pitanjima. Njihovi otučani odgovori zatim su uskladišteni na disketi. Studenti koji nisu prošli test izgubili su pravo korišćenja laboratorije.

Svoje seminarske radove mladi studenti su pisali, editovali i štampali na „epsonu“.

Teme su bile veoma raznovrsne — zavisno od odeljenja i profesora — počev od „Veštačke inteligencije“ do „Nautike“ i „Hemije u kriminalološkoj laboratoriji“.

Profesor Berke, koja rukovodi seminarima, veruje da korišćenje računara čini studente pismenijim. „Naše predstave o tome kako ljudi pišu sada se menjaju. Najvažnija faza pisanja postaje revizija. Ipak, koliko će vremena biti potrebno nekom slabom studentu da obaví ovaj posao? Ne tako mnogo, jer računar je igralište a ne sistema za kažnjavanje.“

R. Čepmen, profesor engleskog, ove godine je zahtevao od brućoša da svoj seminarski rad predaju na disketi, tako da bi radove mogao korigovati koristeći svoj računar. On kaže: „Otkrio sam, pošto još uvek dosta toga pišem rukom, da sam potpuniji i jasniji, i u stanju da pružim veću pomoć kad korigujem na računaru. Sa začuđenju teče. Papir mi ne daje toliko prostora i fluidnosti.“

Čepmen smatra da računari poboljšavaju stil brućoša i ponosno naglašava da ove godine nijedan nije morao da ide na popravni ispit.

Studenti su spremno prihvatili kompjutersku orijentaciju u nastavi i učenju. Njih oko dve stotine kupilo je „epson“ preko Univerziteta. Drugi su već imali svoje računare, različitih modela, a neki su koristili univerzitetске računare instalirane u studentskim sobama ili one u kompjuterskom centru.

Tobi Arons, student četvrtre godine (bihejviorističke nauke) oslanja se na pozajmicu. Koristi disketnu jedinicu svoje cimerke, a povremeno pozajmljuje „epson“ od brućoša na njenom spratu. Ona kaže: „U početku sam se plašila računara. Prekretnica je nastala kada sam bila na drugoj godini. Morala sam da završim jedan rad na pet strana u učasno kratkom roku; onda su mi koleginice sugerirale da koristim „epi“.“ Sva očajna, pristala sam... „Mislim da je računar jedna divna stvar.“ Ma koliko Tobu danas voli tu „divnu stvar“, ona ne namerala da kupuje svoj računar jer smatra da joj neće biti potreban posle diplomiranja.



Nešto novo u Nju Džersiju: U svojoj studentskoj sobi cimerke Dženi Morison i Tivla Drigins pripremaju seminarski rad na personalnom računaru

Kad imaju poteškoća s računarem, studenti se mogu obratiti za pomoć kompjuterskom centru. Tamo je oformljena „stanica za prvu pomoć“, gde studenti kompjuterskih nauka dežuraju tokom celog dana. Oni takođe vode kurseve za osoblje fakulteta i studente, koji žele da više saznaju o raspoloživim programima za „epson“.

„Sad se više nauči“

Mada su univerzitetski zvaničnici verovali da će korišćenje računara biti raznovrsnije od obrade teksta, malo ih je predvidevalo da će mašine biti prihvaćene tako intenzivno i za tako kratko vreme u svim odeljenjima.

● Do prošle godine, kursevi profesora Dejvida Kauela (Cowell) o ispitivanju javnog mnjenja uključivali su statističke proračune na univerzitetskom centralnom računaru. Od ove godine, Kauelovi studenti političkih nauka obrađuju statistiku na „epsonu“. Eyo šta on o tome kaže: „Centralni računar generiše više podataka nego što stizemo da proučimo. Sada studenti barataju s podacima kako oni žele na sopstvenim računari-ma. Ukupan rezultat je da sada više nauče.“

● Džefi Her (Hare), pomoćni profesor hemije, konvertovao je hemijske programe napisane za „eple“ tako da se sada mogu koristiti na „epsonu“. Neki programi simuliraju komplikovane laboratorijske instrumente, a njihove ekranske replike je mnogo lakše manipulirati nego same instrumente. Her objašnjava: „Kompjuter štedi ono silno vreme koje je potrebno da se nauči manipulisanje instrumentima, i student direktno vidi rezultate i štira oni znaje.“

● Računar koristi i profesor psihologije Džems Mils: „Najpre, na računaru pripremam svoja predavanja. Vršim ispravke ili ubacujem nove materijale i na kraju dobijem čist tekst. Ponekad želim da predavanje podelim studentima: printer ga brzo umno-

ži. Zatim, ne moram da čuvam tekstove održanih predavanja negde u kabinetu, jer ih kompjuter lako arhivira. Možda ću sledeće godine spremiti disketu sa svim svojim predavanjima...“

Kad je reč o iskustvu u radu s računari-ma, Kandidati žali što profesori nisu dobili mašine godinu dana pre studenata i što nemaju veću podršku u pisanju softvera; sada oni uporno rade da premoste tu „softversku provallju“.

Uz pomoć dvojice studenata-programera, koje mu je ustupio kompjuterski centar, profesor Mils sastavlja program koji će doprineti — veruje on — potpunijem znanju studenata. Njegov program „Prisilno upućivanje na lečenje“, na primer, opisuje čoveka koji je uhapšen i sudskom odlukom stacioniran na psihijatrijsku kliniku. Studentima se postavljaju ova pitanja: da li je dotično lice trebalo da bude upućeno na kliniku i da li ljudi uopšte treba da budu prisilno lečeni. Bilo šta da odgovore, računar će se studentima suprotstaviti kontrargumental

„Svrha ove vežbe je u tome da morate da pročitate odgovor, da se suočite s mogućim reagovanjima. Nema drugog izlaza. Taj program je konfrontirao 150 studenata s različitim ishodom i oni su o njemu razmišljali“, objašnjava profesor Mils.

„To predstavlja potencijalnu revoluciju u nastavi“, kaže Mils. „Kad držim predavanja, studenti ne moraju da obraćaju pažnju ili me slušaju onako napola. Ali ako predvete 30 ili 40 minuta za ekranom računara, tražeći pravi odgovor pre predavanja, tada ćete mnogo pažljivije slušati moje izdaganje.“

Vratimo se na početak. Začetnici ideje o obezbeđivanju ličnih računara za broseće su profesori Ričard Detvejer i Filip Džensen. Svoje predloge su formulisali pose-

institucionalnih istraživanja vezanih za akademske aktivnosti, tokom leta 1983.

„Može se reći da je već postojala tradicija akademskog računarstva“, kaže profesor Detvejer. „Pre jedanaest godina Univerzitet je kupio jedan centralni IBM za akademske i administrativne potrebe; nešto kasnije nabavljeno je prvi računar isključivo za fakultetska odeljenja. A pre tri godine započeto je ostvarivanje petogodišnjeg plana, kada je trebalo formirati univerzitetski računarski centar i učiniti kompjutersku pismenost dostupnom što većem broju studenata. Samo nas je jedan korak delo od realizacije — svakom studentu jedan računar.“

U kampusu su već počeli da se pojavljuju mikroručinari. „Bila je to velika pomoć studentima koji su morali da obrađuju obilje informacija“, objašnjava Detvejer. „To se odnosilo, pre svega, na studente društvenih nauka koji svoje zaključke izvode iz ogromnog broja podataka. Izgleda da je na tom planu lični računar važniji za studente društvenog usmerenja, nego za one koji su tehnički opredeljeni.“

Inicijativa bez predsedana

Ali, odlučan korak još nije učinjen. To se dogodilo jednog letnjeg jutra dok su Detvejer i Džensen pili kafu sa Skotom MekDonaldom, izvršnim viceprezidentom Univerziteta, inače poznatom po svom kateoričkom „Ne!“ kadgod je neko odeljenje zahtevalo nove fondove. Saslušao je „kompjutersku inicijativu“ dvojice oduševljenih profesora i mirno odgovorio:

— Vi se šaljite, zar ne?

„Većina kolega je naš predlog dočekala s nevericom“, priseca se Detvejer. „Secam se jednog člana fakulteta koji se samo nasmejava i okrenuo nam leđa.“

Detvejer i Džensen su uporno nastavili svoj lob, tokom celog leta, i konačno u septembru 1983. univerzitetsko veće je ogromnom većinom glasova prihvatilo njihov predlog. Administracija je dobila zadatak da obezbedi potrebna sredstva.

Rešenje je bilo u povećanju školarine za 14,2 odsto. Deo tog povećanja je uključivao i iznos koji su studenti direktno plaćali za personalni računar — 1680 dolara (u ratuma tokom četiri godine) za sistem koji inače košta 4185 dolara; razlika u ceni je jednom delom pokrivena popustom koji je odobrio „epson“. Realizacijom sveukupnog plana obezbedeni su računari za članove fakulteta i kompjuterske laboratorije za sve bruošce, kao i studente starijih godina.

Uprava Univerziteta je pažljivo odmerila povećanje školarine (za 14,2 odsto), jer nije htela da izgubi studente opterećujući ih punom cenom računara.

Izbor modela nije bio jednostavan posao, jer je nadležni odbor imao na raspolaganju samo nekoliko meseci. „Bili smo preplavljeni ponudama proizvođača kompjutera“, kaže Detvejer, „jer su svi hteli da naš univerzitet istaknu na svojoj zastavi. Konačno smo se opredelili za „epson“, pošto taj računar najviše odgovara postavljenim kriterijumima.“

„Ono što smo mi učinili“, zaključuje Pol Hardin, predsednik Univerziteta Dru u Medisonu, „može da učini svaka visokoškolska ustanova, mobilizujući svoje akademske i finansijske resurse.“

Stvoren da bi bio voljen

Kao da su dva američka kompjuterska giganta čekala jedan na drugog — u razmaku od jedva dvadesetak dana Apple je lansirao Macintosh 2, računar opremljen 32-bitnim Motorolinim procesorom 68020, a IBM model 80 iz serije PS/2, kompjuter zasnovan na Intelovom 32-bitu 80386. Samo se po sebi razume da su se svi svetski hakeri zainteresovali za poredenje ova dva procesora, pa se i u stranim časopisima sve češće pojavljuju uporedni testovi. Pridružujući se ovom trendu i shvatajući da je teško prikazivati procesor van konteksta kompjutera u koji je ugrađen, „Računari“ će u ovom broju kratko prikazati nove Apple-ove modele, da bismo u sledećem stavili dva najmoćnija klasična procesora današnjice na vagu.

Pripremajući ovaj prikaz, prelistali smo indekse tema i nemalo se iznenadili kada smo primetili da je „mekintoš“ u „Računari-ma“ bezbroj puta pominjan (njegov stilizovani lik nalazi se čak u zaglavlju mnogih naših rubrika) ali nikada detaljno prikazan! Ovu nemarnost nije lako shvatiti: jeste da je „mekintoš“ bio preskup za privatne džepove, ali je solidan rad Velebita učinio da se mnoge firme opreme računarem, koga je uređnik jednog od naših kompjuterskih časopisa od milošte nazvao „Mekika“.

Tvrđava od plastike

Apple Macintosh (da jednom navedemo i njegovo puno ime) se na tržištu pojavio ne dugo davne 1984. godine kao neka vrsta naslednika Apple-ovog slavnog modela II. Činjenica je, međutim, da je „mekintoš“ malo po čemu bio naslednik „Epla 2“: promenjen je dizajn, procesor (MC 68000 umesto 6502), grafička, operativni sistem... Najbitnija razlika je, međutim, zatvorena arhitektura: dok je „ep1 II“ gradilo svoju slavu na mnoštvu ekspanzionih kartica koje su proizvodile razne nezavisne firme, „mekintoš“ nema nikakve slotove za ekspanziju; korisniku, šta više, nije ni dozvoljeno da otvara kompjuter! Apple se svojski trudio da se ova zabrana poštuje: prvo je izjavio da se otvaranjem računara gube sva prava iz garantnog lista, zatim zabranio svojim ovlašćenim „dilerima“ da uopšte popravljaju kompjutere koje je korisnik raspakao (ova je zabrana delovala jedino na pokušaj pije servisiranja) i na kraju se odlučio za kutiju za čije je rasplapanje potreban **užasno** dug i tanak šrafciğer (nije ga, verujte nam na reč, lako pronaći) i lemilica. Ukoliko jednom budete u situaciji da nekomе objašnjavate šta je to zatvorena arhitektura, nastojte da ga odvedete do nekog „mekintoša“.

Zatvorena arhitektura možda i ne bi bila toliko smetnja da je u računaru bio ugrađen megabajt RAM-a i hard disk; 256 kilobajta memorije je, kako se pokazalo, sasvim nedovoljno za poslovne aplikacije koje su, dakle, morale da budu neprijatno usporene stalnom komunikacijom sa disketom. Kopiranje disketa sa jednim drajvom je, uz to, bilo prava mola za korisnike koji su za zavišću gledali mnogo jeftinije PC klonove opremljene hard diskom. Pojavile su se, jasno, nezavisne firme koje „legalno“ pro-

širuju „mekintoša“ (u Bajtu možete da pročitate oglase koji nude dolazak serviseru u vaš stan i „instant“ montažu memorijskog proširenja; podrazumeva se da živite negde u Americi), ali je poslovni svet oduvek bio nepoverljiv prema računarima koje u tajnosti treba prepravljati da bi počeli da rade svoj posao. Rezultat — „mekintoš“ je zahvaljujući svom izvanrednom dizajnu postao „šmekerski“ kompjuter (nalazi se na listi stvari koje treba da koristi čitalac *Playboy-a* koji drži do sebe), popusti su učinili da ga američki studenti zavole, ali mu poslovni svet (koji predstavlja najveći deo tržišta) nije ukazivao poverenje! Krajem 1985. Apple je konstruisao „mekintoš plus“ koji je imao malo više memorije i kolor grafiku, ali je i dalje bio zatvoren. Tek nam polovina 1987. donosi prvi delimično otvoreni „mekintoš“ nazvan „Mac SE“.

Otvaranje prema svetu

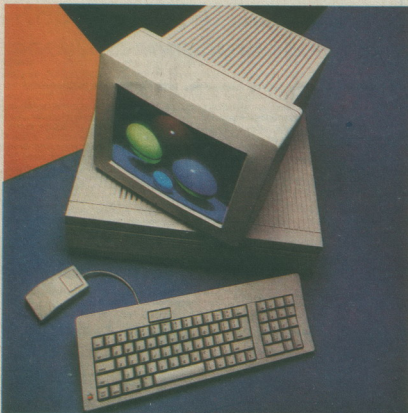
Procesorska ploča i masovna memorija „mekintoša SE“ su i dalje u zajedničkoj kutiji sa monitorom, otvaranje kutije je i

dalje iskomplikovano, ali je sastavni deo kompjutera jedan ekspanzivni slot na koji, uz pomoć *multi-function* kartice, priključuje gotovo proizvoljan broj periferijskih uređaja. U kutiji je, osim toga, ostavljen prostor za hard disk ili dodatnu floppy disk jedinicu koju, istini za volju mogu da ugrade samo ovlašćeni „dileri“ ili vešti hakeri. Ugradnja hard diska je zahtevala i mali ventilator na koji se Apple odlučio teška srca — šefovi ove poznate firme su stalno govorili kako je PC-jev ventilator preglasan i, prema tome, nepodoban za ozbiljan rad!

„Mekintoš SE“ se i dalje zasniva na Motorolinom procesoru 68000 koji radi na 8 MHz i adresira najviše 4 megabajta memorije — u osnovnu cenu je uračunat samo jedan megabajt, ali se prostom zamenom RAM čipova memorija proširuje do teorijskog maksimuma. Bitna razlika između „mekika plus“ i modela SE je grafika: dok je centralni procesor „mekintoša plus“ tačno polovinu vremena opsluživao video stepen, MC 68000 modela SE tri ciklusa radi a onda dva ciklusa pomaže video stepenu (podse-

MAC 2 / MAC SE

Računar	Mac 2	Mac SE
Mikroprocesor	68020	68000
Aritmetički koprocesor	68881	opcija
Clock	16 MHz	8 MHz
ROM	256 K	256 K
RAM	1 M	1M
Maksimalan RAM	8 M na ploči, 2G eksterno	4 M
Tastera	81	81
Rezolucija	640*480	512*342
Boja	256	
Paleta	16,772,216	
Hard disk	20, 40, 80 M	20 M (opcija)
Flopi disk	1*800 K, 3.5'	2*800 K, 3.5'
Interfejsi	2*serijski, SCSI, Stereo, 2*ADB	2*serijski, 2*ADB, zvuk
Časovnik realnog vremena	ne	ne
Ekspanzija	6 slotova	1 slot
Operativni sistem	Apple Macintosh 5.5	Apple Macintosh
Cena (funt)	4495, +1000 (40 M disk), +2300 (80 M disk, 2 M RAM), +500 (kolor sistem), +325 (5.25' disk), +1495 (40 M strimer).	2495 (2 flopija), 3195 (flopi i 20 m).



Kao i sav ostali svet: kod Računara „mekintoša 2“ monitor je najzad rastavljen od centralne jedinice

ča li vas ovo na naš računar „galaksija“? Možda ćete pomisliti da jedan ciklus ne predstavlja naročiti dobitak; ipak, model SE je zahvaljujući ovoj promeni nekih 18—20 posto brži od svoje „starije braće“.

Mek SE je, najzad, potpuno kompatibilan sa svojim prethodnicima, pri čemu je njegova poslovna primenljivost daleko veća — čak će se i stari i neprijatno spori poslovni programi za „mekintoša“ lako snalaziti sa povećanom memorijom!

Hardver od koga zastaje dah

„Mekintoš 2“ u svakom pogledu predstavlja korak napred — konačno je razdvojen u tri kutije (tastatura, centralna jedinica i monitor), zasnovan je na 32-bitnom mikroprocesoru 68020 koji radi na 16 MHz i, što je najvažnije, predstavlja potpuno otvorenu mašinu: pritiskom na dva tastera korisnik može da podigne poklopac i ugleda šest ekspanzionih slotova od kojih je jedan zauzet video karticom. Apple je, dakle, sledio čak i IBM-ovu ne baš srećnu ideju a grafika nije sastavni deo računara!

„Mekintoš 2“ je opremljen novom i relativno kvalitetnom tastaturom koja se sastoji od osamdesetak dirki. Očito je da nedostaju funkcijaki tasteri koje, prema zamislama konstruktora „mekintoševog“ operativnog sistema, treba zameniti mišem (miš koji se priključuje na tastaturu je uračunat u cenu). Nadajući se da će nezavisne softverske firme prilagoditi neke postojeće poslovne programe novom „mekinto-

šu“, Apple je obezbedio i specijalnu tastaturu nalik na PC-jevu — ova se tastatura zove *Saratoga*, ima 105 dirki i košta dodatnih 80 funti.

Čudni taster koji na slici uočavate iznad reda sa brojevima je ON, ali ne i OFF prekidač: računar se uključuje pritiskom na ovu dirku ali je za gašenje neophodno zavući ruku iza centralne kutije. Moramo da priznamo da ne vidimo nikakav smisao u ovoj igri skrivalice — obična sklopka već decenijama zadovoljava vlasnike svih kompjutera!

Pogled na zadnju stranu kutije otkriva nestandardne džekove za ekspanziju: tu su dva serijska interfejsa, SCSI (izgovara se „skuzi“) slot za priključivanje eksternih (hard) diskova, stereo izlaz i dva ADB (*Apple Desktop Bus*) priključka; jedan od njih je zadužen za komunikaciju sa tastaturom i mišem. Očito je da nedostaje paralelni port — uz „mekintoš 2“ morate da nabavite štampač u koji je ugrađen serijski interfejs.

Rasklapanjem kutije i vađenjem diskova, PSU-a (priliko bučnog) ventilatora, dolazimo u priliku da se divimo Apple-ovoj štampanoj ploči. U centru je, naravno, 32-bitni Motorola procesor 68020, a pored njega aritmetički koprocesor 68881 koji je uključen u cenu — ili Eplovi inženjeri smatraju da je aritmetički koprocesor neophodna komponenta svakog kompjutera ili ih jednostavno mrzi da razvijaju rutine koje operišu sa racionalnim brojevima i izračunava-

ju vrednosti elementarnih funkcija: Jedino prazno podnožje na štampanoj ploči je namenjeno Motorola MMU (Memory Management Unit) kontroleru koji je, doduše, nepotreban Mekintoševom operativnom sistemu, ali je ključan za korisnika koji bi želeli da instaliraju Unix.

Paleta široke ruke

„Mek 2“ je opremljen megabajtom RAM-a koji se, prostom zamenom čipova, proširuje na 8 megabajta. Mikroprocesor 68020 teorijski može da adresira četiri gigabajta memorije koja, jasno, ne može da stane u osnovnu kutiju: svako memorijsko proširenje mora, da zauzme po jedan ekspanzioni slot. Iako je Apple najavio memorijske module od 8 megabajta, ne verujemo da u bliskoj budućnosti ima smisla proširivati RAM iznad 8 M — pravi odgovor za veće apetite je višeprogramski operativni sistem i virtuelna memorija.

Za razliku od „mekintoša plus“ i „mekintoša SE“, „mek 2“ ima potpuno hardverski podržanu grafiku — centralni procesor može u potpunosti da se posveti računanju. Grafička kartica uračunata u cenu obezbeđuje grafičku rezoluciju 640*480 u 256 boja koje se biraju iz paleta od 16,772,216 nijansi (do skoro smo smatrali da je IBM-ova VGA paleta od 282,144 nijanse fantastična ali — uvek može i bolje!). Samo se po sebi razume da je ovaj podatak više reklamni trik i da nema posmatrača koji će uspeti da razlikuje 1000, a ne 17 miliona nijansi!

Za razliku od svih PC-ja koji su jedva opremljeni nekakvom zvučnicom, „mekintoš 2“ ima specijalni četvorokanalni generator tona zvani *ASC (Apple Sound Chip)* i kvalitetan zvučnik. Računar se, zahvaljujući konektoru na poleđini, jednostavno povezuje sa muzičkom opremom, premda u njega nije ugrađen sve omiljeniji MIDI interfejs.

Što se spoljne memorije tiče, u „mekintoš 2“ je ugrađena jedna floppy disk jedinica od 3.5 inča (na disketu staje 800 kilobajta podataka), dok se uz doplatu dobija drugi floppy ili hard disk od 20, 40 ili 80 megabajta. Poslovni svet će obradovati Apple-ova odluka da u svoje računare ugrađuje isključivo veoma kvalitetne hard diskove čije vreme pristupa ne prelazi 30 milisekundi. Ma koliko disk velikog kapaciteta bio kvalitetan, rad sa njim zahteva kupovinu strimer trake za *backup*; Apple prodaje strimer od 40 M za „samo“ 1500 funti.

Za dalju ekspanziju je zadužen *NuBus*, Eplova nova 32-bitna magistrala koja bi trebala da konkurira IBM-ovom *Micro Channel-u*. Verujemo da bi paralela između *Micro Channel-a* i *NuBus* bila bar isto toliko zanimljiva koliko i paralela između procesora 68020 i 80386, pa se ostavjamo za neku drugu priliku. Ukratko rečeno, *Micro Channel* stiče poneg zbog prioriteta periferijskih jedinica, dok je *NuBus* interesantan jer odgovara IEEE (izgovara se „aj triple I“ — radi se o najpoznatijoj svetskoj asocijaciji elektroinženjera) standardima.

Operativni sistem za svakoga

Tvorci originalnog „mekintoša“ su se najviše iskazali dizajnirajući operativni sistem: želeli su, kratko i jasno, da korisnik koji nije pohađao nikakvu posebnu obuku komforno koristi računar za zadovoljavanje nekih svojih potreba. Tako su se afirmisali prozori, meniji, ikone i, iznad svega, miš.

Tvorci „mekintoša“ su, uz to, želeli da svako ko se privikne na jednu verziju operativnog sistema bez problema koristi i sve buduće verzije kao i sve buduće Apple-ove kompjutere.

Rekao bi se da ovoj filozofiji nema šta da se zameri. Činjenica je, ipak, da posle svakog paljenja „mekintoša“, „mekintoša SE“ ili „mekintoša 2“ na ekranu vidite nasmejano lice koje vam objašnjava kako da umetnete disketu. Ovo lice je vas prvi put nasmejati, sledećih devet puta ćete ga ignorisati, a onda nastupa nerviranje: zar računar misli da je njegov cenjenik vlasnik totalni idiot? Slično tome, početnik koji je seo ispred PC-ja je teško što mora da nauči da se datoteke kopiraju komandom COPY, dok će vlasnik „mekintoša“ začas prošetati ikone po ekranu. Kako vreme bude teklo, vlasnik PC-ja će sve brže kucati komandu COPY, dok će vlasnik „meka“ morati stalno da razmišlja o svakom pokretu miša — ako ga pomerite malo više nego što treba ili dva puta pritisnete taster u zamao preduleg intervalu, desiče se nešto što niste želeli ili će računar zapljukati!

Mnogo veći problem je ujedinjavanje progressa sa željom da se sve verzije operativnog sistema koriste na isti način — jeste da je „mek 2“ dosta brži ali se to kod kopiranja datoteka ne primećuje što znači da korisnik koji sedne ispred tastature praktično neće razlikovati stari model od (mnogo skuplje) novog! Bilo kako bilo, operativni sistem „mekintoša 2“ se zove Apple Macintosh 5.5 i predstavlja gotovo potpunog klonu operativnog sistema za „mekintosh plus“ — razlikuje se samo interni rad sa grafičkom karticom. Minimalno promeñeni operativni sistem je učinio da gotovo svi programi za „mekintosh“ rade i na „meku 2“ — probleme prave samo zaštićeni programi koji proveravaju integritet čitavog ROM-a (jedan od takvih programa je poznati *Cricketar*). Na tržištu još nema programa koji bi iskoristili sve prednosti 21-bitnog Motorolinog procesora 68020, ali ne sumnjamo da će se takvi ubrzo pojaviti.

Zanimljivo je uporediti operativni sistem „mek 2“ sa Microsofiovim OS/2. Reklo bi se da OS/2 ima sva preimущества: radi se o multiprogramskom operativnom sistemu koji po želji korisnika radi sa komandama ili menijima i koji omogućava daleko bolju kontrolu ekrana i periferije. Ipak, i Eplov operativni sistem ima jednu dobru stranu koju ne treba zaboraviti — nalazi se na tržištu, dok će IBM početi da prodaje OS/2 tek početkom sledeće godine. Iako treba imati poverenja u IBM-ov renome, bezbroj puta se pokazalo da na papiru izvanredni računari i programi doživje fiksako kada se pojave na tržištu!

Ne smatramo da ovaj prikaz treba završiti nekom preporukom — „mekintosh SE“ i „mekintosh 2“ su dobri računari koje, u uslovima slabe ponude softvera, sigurno neće oduševiti Jugoslovene. Pa ipak, „mekintosh 2“ zaslužuje veliku stranicu u istoriji računarstva kao prva komercijalno raspoloživa mašina privlačnih karakteristika koja je zasnovana na 32-bitnom Motorolinom procesoru 68020. Verujemo da će ta činjenica biti sasvim dovoljna za uspeh na američkom tržištu.

Dejan Ristanović

Prenosni računar za slepe

„Eureka 4A“ omogućava ljudima bez vida elektronsku pismenost

Ljudi bez očnog vida su višestruko hendikepirani, a posebno im teško pada to što ne mogu da uče istom brzinom kao ostali. Oslanjali su se uglavnom na Brajovu abuku i knjige koje bi im neko čitao. Kompiuterska pismenost, koja brzo osvaja svet, njima nije bila dostupna, što znači da im je pretilo još veće zaostajanje. Ali do toga možda neće doći.

Australijski pronalazač Milan Hudeček razvio je — kako piše poznati „Newsweek“ — značajnu novu komponentu za slepe. Ako se njegova računarska naprava pokaže kao efikasna, tada će se za ljude bez vida proširiti mogućnosti obrazovanja, pa time i šanse za zapošljavanje.

Reč je o računaru srednjih dimenzija koji govori, nazvanom „eureka 4A“. Mada to nije prva računarska mašina namenjena slepima, Hudeček kaže da je njegova prva u portabl-verziji i stvorena „gotovo ni iz čega“. Drugi sistemi te namene su, u stvari, modifikirani modeli standardnih računara.

„Eureka“ je teška 1,6 kg i sadrži radnu memoriju od 64K i disk-drajv od 3,5 inča kapaciteta 792K (oko 300 stranica teksta). Posebna karakteristika ovog kompiutera je specijalna tastatura sa šest tastera i dirkom za razmak (podloga koja omogućava kombiniranje slova), uključujući osam tastera za separate funkcije i pet za vođenje kursora. Ako se korisnik u jednom trenutku zbuni, on pritisne dirku „help“ (=pomoć) i dobija čujni odgovor.

„Eureka“ može da funkcioniše kao procesor reči, kalkulator, budilnik, podsetnik, telefonski imenik... Ima ukupno 16 funkcija. Podaci se oslobadaju uz pomoć jedinstvenog sintesajzera glasa.

„Prve aplikacije govora generisanog isključivo softverom“, kaže Hudeček. Možeće je i alternativno korišćenje putem ispisa na Braju ili engleskom. Sistem koristi takozvani „popunivo sažeti Braj“ — svojevrsnu stenografiju za slepe — koji mikroprocesor može da konvertuje u standardni engleski. Jedan dopunski uređaj omogućava korisniku komuniciranje s drugim računarima.

Hudeček — elektroničar iz Čehoslovačke koji se pre pet godina doselio u Melburn — izradio je svoj računar u konsultaciji sa Institutom za slepe (Royal Victorian Institute for the Blind). Dejvid Blajt (Blyth), predstavnik te ustanove, kaže: „Mislim da je to najbolja stvar posle Brajovog izuma (1824). Omogućava slepima ne samo pismenost, već — elektronsku pismenost!“

Pronalazač tvrdi da će iz pomoć „eureka“ deca bez vida moći da prate redovnu nastavu; uz minimalni nadzor, ona će biti u stanju da brzo hvataju beleške i proizvode pisane tekstone... „Kad ovladaju funkcijama, njima će se otvoriti neslućene mogućnosti programiranja. Slepici će se razvijati sa mašinom“.

„Eureka“ je nedavno lansirana preko Hudečekove firme „Robotron Proprietary Ltd“ i košta oko 2000 dolara. Kompanija planira da svoj specijalizovani računar plasira u SAD i Veliku Britaniju najdlaže za šest meseci. Mašina za sada „govori“ samo engleski, ali će kasnije biti razvijeni i modeli za francuski, odnosno nemački jezik.

Ako „Eureka A4“ dolista bude pomagala ljudima bez očnog vida da brže uče i lakše nađu posao, onda će to biti pronalazak dostojan svog imena.



Najveći izum posle Braja: Hudeček (levo) i Blajt sa portabl-računarem za slepe, čija je uprošćena tastatura veoma funkcionalna i svrsishodna

Dve godine posle

Prošlo je dve godine od pojave prvog komercijalnog RISC procesora i osam godina od prvog laboratorijskog. Danas već postoji i druga (laboratorijska) generacija komercijalnih RISC procesora i računara zasnovanih na njima. Pokazalo se, u međuvremenu, da je RISC filozofija sveobuhvatnija od početnih akademskih razmatranja, što joj i daje vitalnost. Šta je zaista RISC? U čemu je bolji od „klasičnih“ procesora?

Kada prosečnom „potrošaču“ kompjuterskih vesti spomenete RISC, on će odmah ustanoviti da je to „ono sa četrdesetak suviše prostih funkcija“ i katastrofalno pogrešiti. Pokazalo se, naime, da su u praksi najlošije prošli upravo oni koji su slepo sledili takvu „logiku“ (među njima je i prvi komercijalni RISC procesor). Tajna uspeha RISC filozofije nije u malom broju instrukcija po svaku cenu, već u daleko efikasnijem projektovanju procesora, uz eliminaciju mnogih „višaka“ koji su bez razmišljanja prepisivali još od IBM 360 pa do 68030.

Šta je RISC?

Među kompjuterskim arhitektama se još uvek vodi diskusija o potpunom određenju RISC procesora, ali četiri osnovne karakteristike su neosporne. Šta, dakle, jedan čip mora a šta ne sme da radi da bi bio RISC?

Prvo i najvažnije: mora sa svakim ciklusom takta izvršavati po jednu instrukciju. Većina procesora to rešava „tekućom linijom“ (engl. pipeline) sa čijim radom su čitaoci „Računara“ upoznati u brojevima 20 i 21, dok neki pak koriste trikovne kad se potpuno izbegli potrebu za njom. Rad sa „tekućom linijom“ stvara, naime, mnogo problema, jer je svaki skok „ruši“, pa procesor gubi silno vreme ne ponovno „uspostavljanje“. Procesor kome se tekuća linija lako „ruši“ ne može računati na izvođenje jedne instrukcije po ciklusu u realnim aplikacijama. Rešenje ovog problema je, dakle, neophodno da bi se zadovoljio ključni zahtev efikasnosti RISC procesora: jedan ciklus — jedna instrukcija.

Drugo, povezano sa prvim: format instrukcija mora biti fiksant tako da se ne vrši dekodiranje, već svaki bit instrukcije uključuje neku funkciju procesora, koji nema nikakav mikrodok već „tvrdno vezane“ (hardwired) instrukcije (što se obično realizuje logičkim mrežama). Ovim je omogućeno paralelno izvršavanje čak tri do pet osnovnih instrukcija u jednom taktu i povećanje broja kodova koje procesor razpoznaje. Osim toga, eliminisanje kola za dekodiranje drastično podiže efikasnost rada jer „vreme reakcije“ postaje jednako vremenu odziva prostih logičkih kapija, što može biti i reda 10ns. Još jedan „pozitivan efekat“ ukidanja kontrolnih/dekoderskih sklopova je povećanje „slobodnog prostora“ na čipu. Standardni RISC procesori „potroše“ oko 6 procenata svoje površine na kontrolne sklopove, dok 68000 i Z8000 „troše“ 50 do 60 procenata. Ovo povećanje „slobod-

nog prostora“ se dvojakom koristi. Neki proizvođači jednostavno smanjuju površinu čipa i tako snižavaju cenu proizvodnje, dok drugi ovaj prostor dopunjavaju velikim brojem registara. Danas je, međutim, najčešće kompromisno rešenje; nešto manja površina, nešto više registara i — mnogo niža cena.

Treća karakteristika se tiče rada s memorijom. Jedine instrukcije koje smeju pristupati memoriji su jednostavne LOAD i STORE instrukcije kojima je dozvoljeno da „pojednu“ i dva ciklusa takta. Ovakav „propis“ nije stvar kaprica kompjuterskih arhitekata, već posledica istraživanja koja su pokazala da su komplikovane naredbe za pokazala da su komplikovane naredbe za dodavanje znatno smanjuje potrebu za „čepkanjem“ po sporij memoriji. Neki procesori sadrže, pak, duhovita rešenja koja omogućavaju dodavanje spoljne brze memorije (koja dugo više nije ni tako skupa) koja igra ulogu internih registara, tj. ima isto vreme pristupa kao pravi procesorski registri. Ovakva rešenja dovode, recimo, do toga da HP-Precision-Architecture procesor (vidi RA20 i RA21) može imati 64 kilobajta „dodatnog prostora“ kome pristupa u jednom taktu, a NC4016 512 registra kojima pristupa u „nula“ taktova.

Četvrta karakteristika je mali broj (ali ne suviše mali) kodova koje procesor razpoznaje, što je bitan preduslov za izbacivanje dekoderskog sklopa sa čipa. U samim počecima RISC filozofije smatralo se da ne treba da bude više od 40 kodova, pa ovakve procesore nazivamo starijim RISC tipom. Sa uključivanjem najvećih računarskih firmi (Hewlett-Packard i IBM) u „posao“, postalo je očigledno da RISC procesor odlično radi čak i sa 180 kodova, ne gubeći ni jedan nanosekund u odnosu na svoju „siromašnu“ braću. Ovakve procesore nazivamo novim RISC tipom. U čemu je stvar? Kako to da četiri puta više kodova baš ništa ne usporava rad?

Instrukcije u hardveru

Svi RISC procesori su 16 ili 32-bitni, a prepoznavanje instrukcija hardversko. To znači da pojedine grupe bitova, nezavisno od ostalih, direktno upravljaju radom internih sklopova. Već u 16-bitnoj reči može postojati 5 takvih grupa. Neka jedna bude „glavna“ (određuje tj instrukcije, tj. „uključuje“ jedan od glavnih procesorskih

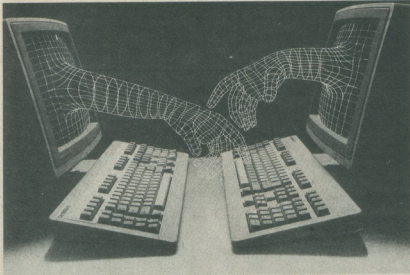
sklopova) i dugačka 4 bita, a ostale 4 „sporedne“ („uključuju“ neke pomoćne sklopove koji rade „kućne“ poslove) dužine 2 bita i neka postoji 4 „fiksirana“ bita koji ništa ne „uključuju“ već daju dodatne informacije o instrukciji (za onih 6% kontrolnih kola). Pošto sve grupe deluju nezavisno, tj. paralelno, ovakav raspored određuje 16 grupa po 256 instrukcija koje procesor prepoznaje istom brzinom kojom bi prepoznavao i skup od samo 16 instrukcija (to je moć paralelizma).

Naravno, 16x256 instrukcija je preterano mnogo, pa se zato uvodi više „fiksiranih“ bitova koji čuvaju ofsete, adrese, inkremente i ostale „sitnice“ koje kod „klasičnih“ procesora zauzimaju čitave 16-bitne reči. Na taj način se vrlo komplikovane instrukcije izvršavaju u svega jednom ciklusu takta, čime se dobija ne mali (do 40 instrukcija) skup jednostavnih već dovoljno velik (120 do 180 instrukcija) i moćan skoro kao svaki obični skup instrukcija klasičnog procesora. Izostavljene su samo one operacije koje se nikako ne mogu „upakovati“ u jedan ciklus takta. To su, pre svega, operacije čija množenja i deljenja, zatim operacije tipa call-and-link te operacije višestrukog (proizvoljnog) pomeranja ulevo i udesno. Najznačajniji „rez“ je, međutim, izvršen u području adresnih modova koji su potpuno izbačeni jer je ustanovljeno da su „dvostruko krivi“. Prvo su „krivi“ za pregledne kontrolne sklopove koji ih moraju prepoznati, a zatim i za usporavanje pristupa memoriji. To je ujedno i kompletno obrazloženo redukovanjem svih memorijskih operacija na jednostavne LOAD i STORE.

Koreni i ...

Početak istraživanja RISC procesora vezan je za 1975. IBM i Johna Cockea koji je, radeći na brzim kontrolerima za telefonske sisteme, došao do ideja koje su četiri godine kasnije dovele do stvaranja prve RISC mašine nazvane 801 po broju IBM-ove zgrade u kojoj je napravljena.

Za razvoj RISC-filozofije svakako je najznačajniji dr Dejvid Paterson (David Patterson), čija je grupa stvorila četiri mikroprocesora, pri čemu prva dva, RISC I i RISC II, imaju samo istorijski značaj. Treći čip SOAR (Smalltalk On A RISC) bio je prvi dokaz da RISC-filozofija odlično odgovara jezicima „veštačke inteligencije“, kao i da se i tako komplikovani zadaci, kao što je objektno-orientisano programiranje (čemu je Smalltalk i namenjen), mogu vrlo kom-



forno realizovati na RISC-način. Poslednji procesor SPUR (Symbolic Processing Using RISC) se sastoji od 6 do 12 RISC procesora spojenih u mrežu, podržava LISP i IEEE standard za rad u pokretnom zarezu. Ovaj procesor je, pored konačnog ustoličavanja RISC-a kao glavnog kandidata za mašine veštačke inteligencije, pokazao i efikasnost povezivanja RISC-mašina u mrežu. No, sve je to još bilo daleko od komercijalne mašine.

Slavu prvog komercijalnog RISC procesora poneo je Acorn sa svojim ARM (Acorn RISC Machine) koji, na žalost, pripada starom RISC tipu, pa nema obiljnije šanse u takmičenju čak ni sa novim klasičnim mašinama (68020, 68030 i 80386). Ovaj procesor je razvijen ne principima 6502 procesora, što će reći da ima izvrstan rad sa prekidačima, loš rad sa internim registrima i osrednji rad u drugim „disciplinama“. To ga čini izvrsnim čipom za direktno upravljanje robotskim komponentama i industrijskim uređajima, dakle za ono za šta i 6502 služi. Acornove nade da će ovaj čip postati „srce“ nekog opštenamenskog računara konkretizovane su kroz model „BBC arhimed“.

... izdanci iz opaljenog grma

Prvi procesor koji je komercijalno uspeo i dao najveći impuls razvoju industrije RISC-mašina je HP-PA, sa kojim su čitaoci „Računara“ detaljno upoznati u brojevima 20 i 21. Ovaj procesor je sa svojih 140 instrukcija otvorio eru novog RISC tipa i doneo jedno bistveno rešenje problema „rušenja“, „tekuće linije“. Svaka instrukcija skova prvo izvrši prvu sledeću instrukciju u memoriji, pa tek onda vrši skok tako da se nigde ne gubi ciklus takta te ne dolazi do „rušenja“, „tekuće linije“. Inteligentni kompajleri (vidi RA21) se brinu o tome da instrukcije budu razmeštene na pravi način.

Svega nedelju dana po promociji Hewlett-Packardove mašine bazirane na HP-PA, IBM je predstavio IBM-RT baziran na procesoru ROMP (Research/Office Micro Processor) koji je nastao na bazi 801, ima 118 instrukcija i, za razliku od drugih RISC-mašina, sasvim pristojno radi sa običnim

150ns memorijama. Predviđen je prvenstveno za moćne grafičke radne stanice, gde se izvrsno pokazao.

I Hewlett-Packard i IBM imaju danas završenu već drugu generaciju računara baziranu na istim RISC-procesorima, a HP ima čak i drugu generaciju RISC-procesora, što je najbolji pokazatelj uspešnosti i praktične vrednosti RISC-filosofije. Sve ove nove mašine bide iduće godine raspoložive na tržištu, kada će im „Računari“ posvetiti veću pažnju.

Najmlađi član RISC-porodice je NC4016 američke firme Novix Inc. (koji čitaoci „Računara“ poznaju pod nazivom NC4000) i predstavlja pravi state-of-the-art arhitekture procesora. U sledećem broju će ovom procesoru biti posvećeno više pažnje, a za sada dajem samo najosnovnije podatke.

Procesor je 16-bitni sa 5 nezavisnih sabirnica kojima se pristupa paralelno (dakle u istom ciklusu takta). Format instrukcije je fiksna sa mogućnošću istovremenog kodiranja (i izvršavanja) do 5 instrukcija. Procesor ima svega 40 osnovnih instrukcija čije kombinacije (kodiranje u jednoj reči sa paralelnim izvršavanjem) daju još 132 koda tako da procesor raspoznaje ukupno 172 koda, što ga svrstava u sam vrh mašina novog RISC tipa. Potreba za „tekućom linijom“ je potpuno isključena pošto procesor u prvoj polovini ciklusa takta, računara“ adresu sledeće instrukcije. Pošto se samo LOAD/STORE instrukcije ponekad izvršavaju u dva ciklusa takta, za ovaj procesor se smatra da pri 8MHz izvršava 8 miliona kodova. No, kako kod „sadrži“ i do 5 instrukcija procenjena brzina (dobijena iz mnoštva različitih programa) je oko 1.6 puta veća, dakle oko 13 MIPS-a na 8MHz.

U stvaranju ovog procesora je korišćeno mnoštvo „prilivnih“ trikova koji daju 512 „internih“ registra uz 17 pravih i 32 „lažna“ interna registra no o tome u sledećem broju. Za kraj priče o NC4016 i najvažnijem podatku koji pažljivo čitaoci „Računara“ već znaju. Sledeći osnovne motive stvaranja RISC-a, ovaj procesor „razume“ programski jezik „pete generacije“ FORTH, na kome se lako realizuje rad sa listama i objektima, nešto kao SOAR i SPUR zajedno. I ovaj

procesor ima svog naslednika NC6016, koji je upravo u postupku testiranja.

RISC egzoterika

Ako NC4016 spada u one procesore koje svako može nabaviti, TI/CDC GaAs RISC nije dostupan gotovo nikome (sem američke vlade i najbogatijih istraživačkih centara).

Kao što mu ime kaže, procesor su stvorili Texas-Instruments i Control Data Corp. i uređen je od galijum-arsenida, što ga i čini egzotičnim. Radna frekvencija mu je deklarirana na 200 MHz (i slovima dve stotine megaherca), što je praktično najviše danas moguće jer na višim frekvencijama dolaze do izražaja talasna svojstva elektroana i oni postaju vrlo „neposlušni“.

Sama arhitektura procesora je prilično zastarela. radi se o varijanti MIPS—XMP procesora stvorenog na Standfortu u vreme kad i RISC I i RISC II. Procesor raspoznaje, sa današnjeg stanovišta, suviše malo instrukcija, nema nikakav interni paralelizam u izvršavanju, a tekuća-linija mu se „ruši“ sa svakim uslovnom skokom, što mu smanjuje stvarnu brzinu za 32%. Još 32% uzima „spora“ memorija budući da je ovom procesoru i 10ns strahotivo veliko vreme, a ispod toga današnje memorije ne mogu. Iako primenjuje mnogo grube sile i zastarelih rešenja, ovaj procesor ipak dostiže oko 100 MIPS-a što je sasvim dovoljno za američko ministarstvo odbrane (US Department of Defence) koji je naručivao čitavog posla (za vojne svrhe će verovatno biti uređene i GaAs memorije, koje će podići brzinu na oko 130 MIPS-a). Osim toga, Control Data, poznatiji u nas kao CDC, namerala da ga koristi za svoje superkomputere.

Kad smo već kod superkomputera, i novi „kraj 3“ (Cray-3) bi trebalo da bude baziran na RISC-filosofiji i realizovan u galijum-arsenidu.

RISC sigurno neće u trenu izmeniti svet jer, kao što kaže profesor John Hennessy (tvorac MIPS-XMP procesora): „Smerovi tržišta se uvek kreću sporije od tehničkih proizvoda“. Može se, međutim, sa sigurnošću verovati stavu drugog RISC-pionira dr Dejvida Patersona: „Mislim da će u narednih nekoliko godina mnoge kompanije izći sa jeftinim RISC mašinama brzim od DEC-ovog VAX-8600“, utoliko pre što već danas računari sa HP-PA imaju brzinu jednaku ovoj mašini, a o TI/CDC GaAs RISC-u da i ne govorimo.

Što se klasičnih procesora tiče, oni će, bez sumnje, još viadati tržištem, ako ništa drugo ono zbog velike količine softvera i personalnih računara. S druge strane, u području industrijske i robotske kontrole, „veštačke inteligencije“ i simboličkog računanja te profesionalnih radnih stanica klasičnim TI, CISC procesorima dani su odbrani. Danas već i vlasnici običnih PC-računara mogu za 1500 dolara da dobiju kompletan RISC računar koji „vuče“ 5 do 8 MIPS-a i koristi fort, lisp i C. Sutrašnjica je, dakle, već započela, a „Računari“ u sledećem broju omogućuju bliški susret treće vrste sa najpristupačnijim i najrevolucionarnijim RISC-procesorom NC4016.

Žarko Berberski

Skeneri — Hewlett Packard Scanjet

Računar koji čita

Pojavom laserskih štampača postalo je sasvim moguće i u kućnim uslovima vratiti gotovo profesionalnu pripremu tekstova za štampanje. Malo „jače“ konfigurisan XT ili AT računari, kvalitetan laserski štampač i još kvalitetniji program iz grupe „pejdz mejkera“ — štamparija je na stolu. Nabavkom još jednog uređaja, međutim, mogućnosti se znatno proširuju.

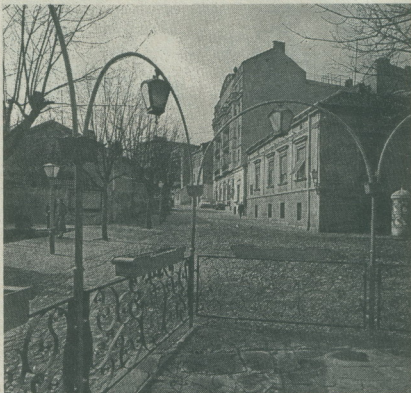
O digitalizatorima slike ili skenerima do sada je bilo veoma malo reči. Iako su ovi proizvodi već nekoliko godina na tržištu, nije se mogla preciznije sagledati njihova upotreba. Prenos slike sa papira u memoriju računara je sam po sebi dovoljno interesantan događaj, ali ako je jedini rezultat ovog procesa ponovno štampanje te iste slike, onda je teško opravdati visok izdatak za uređaj. Jedna od primena koja golica maštu mnogih je čitanje teksta na osnovu digitalizovane slike strane, ali se u praksi pokazalo da to nije ni malo lak zadatak. Greške su neminovne, „ručno pročišćavanje“ teksta je obavezno, a to često zahteva daleko više koncentracije i napora od običnog prekućavanja.

Digitalne foto-kopije

Ozbiljnim prodorom „desktop“ izdavaštva, skeneri su dobili pravu primenu. Neminovan gubitak u kvalitetu reprodukovane slike se lako žrtvuje zbog lakoće kojom se sada može potpuno montirati strana. Time ujedno nestaje i poslednji manuelni posao u pripremi štampe.

HEWLETT PACKARD SCANJET spada u grupu „ravnih“ skenera kod kojih papir miruje i polaže se na ravnu površinu koja se skenira. U svemu podseća na gornju površinu foto-kopir aparata — staklena površina ispod koje se nalazi klizač i fleksibilni poklopac kojim se papir pritiska uz površinu. Dimenzije uređaja su za nekih desetak centimetara u oba pravca veće od A4 formata, koji je i najveći format koji uređaj prihvata. Visina je svega oko 8 centimetara. Dodatno se može nabaviti automatski ulagač papira koji se montira umesto standardnog poklopca za pritiskanje. Za komunikaciju sa računarem se koristi poseban interfejs koji se kupuje uz uređaj — dvo-smerni centroniks na kartici koja je opremljena i sa nešto memorije. DIP prekidačima se može postaviti adresa ulazno/izlaznih portova interfejsa, kao i položaj bafer memorije u adresnoj mapi tako da se kartica lako integriše bez obzira na konfiguraciju računara. Uz skener se dobija disketa sa drajverom koji je potrebno uključiti u CONFIG.SYS datoteku i nekoliko disketa sa programom SCANNING GALERY koji je predviđen da radi pod MS-WINDOWS. Uputstvo za skener je nevelika knjižica koja pored nabiranja karakteristika uređaja daje i neophodna uputstva za njegovo održavanje.

Da bi se skener isprobao potrebno je na hard disk instalirati program SCANNING 14 računari 31 • oktobar 1987.



Digitalizovani Ivo Eterović: Kompiuterska reprodukcija fotografije iz foto-monografije „Beograd koji volim“

GALERY (SG). Ako već koristite MS-WINDOWS instaliranje je kratko — u protivnom morate proći kroz duži proces kojim se na disk postavlja i MS-WINDOWS, ali u skraćenom izdanju koje omogućava samo startovanje aplikacije SG. SG je, zapravo, klasičan editor bit-mapiranih slika uz jednu od opcija koja omogućuje rad sa skenerom. Proces „skidanja“ slike se odvija u dve faze. „Preview“ daje na ekranu sažetu sliku cele strane na kojoj treba ukviriti područje koje je od interesa. Zatim se izvodi finalno skeniranje izabranog područja.

HP SCANJET omogućuje veliki broj načina digitalizacije slike. Posebno se tretiraju crteži koji nemaju nikakvih polutonova, a posebno fotografije. Bez obzira kakav je original, može se menjati nekoliko parametara:

1) Rezolucija slike koja se šalje u računari — od 38 do 600 tačaka po inču.

2) Proporcija slike nezavisno po obe koordinate — od 7% do 1578%, s tim da se opseg sužava prema izabranoj rezoluciji skeniranja (za 300 tačaka po inču opseg je 13%—200%)

3) Invertovanje slike

4) Tonska korekcija — posvetljavanje i zatamnivanje u odnosu na original

Gutači memorije

Rezolucija i proporcija slike su tesno povezane. Skener je u stanju da čita sa maksimalnom optičkom rezolucijom od 300 tačaka po inču, ali ako se uz to zada i povećanje 200% u odnosu na original, za istu površinu će se dobiti duplo više tačaka, pa odatle i podatak od 600 dpi koji je u uputstvu korektno razgraničen od maksimalne OPTIČKE rezolucije. Maksimalna rezolucija deluje veoma primamljivo, pa se na

iskera mora prethodno postaviti u čitač. Kod naredbi kao što su FOF ili DISKCOPY kojom se kopira sadržaj, ovo i ne mora predstavljati problem jer COPY naredbe ili tako trivijalni izazvalo revolt korisnika. Zato su prvenstveno u memoriji računara pa se ove naredbe ne mogu izvesti EKSTERNI. Ovakva klasifikacija da li je za izvođenje naredbi iz svih naredbi koje prepoznaje D

Rezolucija 75x75 dpi, razmera 1:1

iskera mora prethodno postaviti u čitač. Kod naredbi kao što su FOF ili DISKCOPY kojom se kopira sadržaj, ovo i ne mora predstavljati problem jer COPY naredbe ili tako trivijalni izazvalo revolt korisnika. Zato su prvenstveno u memoriji računara pa se ove naredbe ne mogu izvesti EKSTERNI. Ovakva klasifikacija da li je za izvođenje naredbi iz svih naredbi koje prepoznaje D

Rezolucija 150x150, razmera 1:1

iskera mora prethodno postaviti u čitač. Kod naredbi kao što su FOF ili DISKCOPY kojom se kopira sadržaj, ovo i ne mora predstavljati problem jer COPY naredbe ili tako trivijalni izazvalo revolt korisnika. Zato su prvenstveno u memoriji računara pa se ove naredbe ne mogu izvesti EKSTERNI. Ovakva klasifikacija da li je za izvođenje naredbi iz svih naredbi koje prepoznaje D

Rezolucija 300x300 dpi, razmera 1:1

prvi pogled ne vidi zašto je moguće koristiti i mnogo manje vrednosti. Malo računanja brzo otkriva razlog. Sa rezolucijom od 300 dpi za samo jednu tanku liniju slike (1/300 inča) sa papira A4 potrebno je 300 bajtova — za ceo list slika će zauzimati čitav megabajt! Ako još izaberete duplo povećanje, na 20MB hard disk stae svega 5 slika! Dakle, čisto digitalno fotokopiranje će morati da sačeka neke druge računare i spoljne memorije! Interesantno je da se bez obzira na enormne memorijske zahteve proces odvija veoma brzo — svega dvadesetak sekundi je skeneru dovoljno da generiše sliku od 1MB — ostalo zavisi od brzine programa koji sliku prihvata i najviše od brzine spoljne memorije. Tipičnoj tajvanskoj konfiguraciji XT na 4,77MHz sa programom SG za ceo posao je potrebno oko 50 sekundi.

Pri digitalizaciji fotografija jedan od prednjih elemenata za konačni izgled je

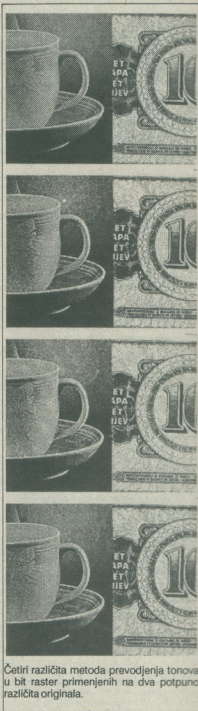
metod kojim će tonovi biti prevedeni u raster. HPSJ nudi četiri metoda koji se biraju u zavisnosti od toga da li su na originalu dominantni detalji ili tonske površine. Za skener je jednostavnije ako su detalji od značaja — zato se na gotovo svim reklamama mogu videti digitalizovane slike novčanica koje su sa svojom finom linijskom strukturom posebno pogodna za zavaraju kupca. Posebno je interesantan modalitet u kome se tonska vrednost svake tačke ne zamenjuje rasterom već u skali od 0 do 15 (tonske vrednosti dve tačke su spakovane u jedan bajt) direktno prenosi u



Površina 5x10mm skenirana rezolucijom 300x300 u razmeri 2:1. Slika ođštampana laserkim štampačem pa nad njom ponovljen postupak. Tek nakon još dva ponavljanja i ukupnog povećanja od 8 puta u odnosu na original, uočava se nagomilana greška po obodu slova.

računar. Sa kolor adapterima ovo otvara mogućnost bojenja slike i ostvarivanja različitih specijalnih efekata.

Da bismo prikazali kvalitet digitalizovane slike, smatrali smo da će biti najbolje da napravimo niz primera postavljajući pred skener različite zahteve. Rezultati su prikazani na slikama za koje se nadamo da će biti dovoljno verno reprodukovane. U svakom slučaju, utisak o kvalitetu HP SCANJET-a je veoma povoljan. Pri maksimalnoj rezoluciji od 300 dpi greška koju skener pravi na crno



Četiri različita metoda prevodjenja tonova u bit raster primenjenih na dva potpuno različita originala.

belom crtežu je najviše veličine jedne tačke po obimu tamne površine — rezultat sasvim u skladu sa renomeom njegovog proizvođača.

Zoran Životić

Lična fabrika snova

U računarstvu ima nekoliko područja koja nose znak visokih tehnologija. Takvo područje je i kompiuterska animacija, koja posljednjih godina bilježi nagli porast. Pomoću kompiuterskih filmova moguće je prikazati sve — od crtača do vrhunskih propagandnih spotova, u kojima, kao čudom, kamera prolazi kroz same predmete i snima iz doslovno nemogućih rakursa.

Kompiuterska animacija je postala moguća primjenom najmodernijih tehnologija — najjačih do sada proizvedenih računala i specijalnih matematičkih algoritama, koji omogućavaju stvaranje slika identičnih onima snimljenim kamerom ili foto-aparatom. Jedno od često korištenih računala za takve specijalne efekte je poznati super-kompiuter „Cray“, čija se cijena kreće oko 10—12 miliona dolara. Pomoću takvog računala je kreirano punih 25 minuta filma „Last Starfighter“, a u kinima se prikazuje i „Enemy Mine“, SF film također sniman istom tehnikom.

Ubojiti hardver

Računalo poput moćnoga „Cray“-a na žalost, ne može nabaviti svatko. No, s napretkom tehnologije vremena se mijenja. „Picture maker“ je ime za kompiuterski sistem pomoću kojeg se mogu proizvoditi kompiuterski animirani filmovi ili slike. Proizvođač je američka firma Cubicomp, a sistem se bazira na poznatom IBM PC AT računalu, koje, zahvaljujući hardverskim i softverskim dodacima, može izvršavati zadatke o kojima se ranije moglo samo sanjati.

Da odmah kažemo kolika bi otprilike bila cijena jednog takvog sistema. Za početak, najjeftinije će biti IBM AT računalo, koje se može kupiti već za 6000—12000 DM, zavisno od konfiguracije i proizvođača („veliki plavi“ ili „mali žuti“). Ostatak cijene otpada na dodatnu opremu. Tu se, kao prvo, misli na izuzetno kvalitetan kolor monitor s dijagonalom od 47 cm i frekvencijom od 60 Hz, koja osigurava potpuno mirnu sliku. Cijena takvog monitora može biti od 2000 pa do 10000 DM i više. Uz to je koristan, ako ne i nužan, grafički tablet, na kojemu se pomoću posebne olovke može crtati, a rezultati su vidljivi na ekranu, cijene čine 1000 i više DM. Za one koji žele snimati svoje kompiuterski animirane filmove s profesionalnom kvalitetom, potreban je video rekorder koji bi svojim kvalitetom zadovoljio i TV studio. Pošto postoji već broj modela, nećemo ih nabrajati, ali cijene su im prilično visoke, u rangu čak nekoliko desetaka tisuća DM, iako ima i jeftinijih poluprofesionalnih modela s nižim cijenama, koji bi zadovoljili potrebe prosječnog profesionalca.

Ipak, najbježi dio otpada na sam „Picture maker“ — oko 110000 DM. Za tu gomilu novca se dobija kutija koja IBM PC AT računalo omogućava grafičko proširenje i međuskopovi za spajanje s video 16 računari 31 • oktobar 1987.

rikorderom. Sam zastupnik „picture maker“-a priznaje da lavovski dio cijene odlazi na cijenu programa, tj. čistog znanja ugrađenog u sistem — oko 95000 DM. Ipak, i uz ovakvu, ne baš nisku cijenu, firma je u toku 1986. u USA prodala oko 150 ovakvih sistema, koji su ipak vrlo jeftini u usporedbi s „Cray-om“ i nekim drugim specijaliziranim grafičkim kompiuterima. Međutim, ako se uzme u obzir da se jedna sekunda naručene video animacije naplaćuje između 2000 i 10000 DM, očito je da se kupnja ovakvog sistema vrlo brzo isplaćuje.

Za one koji nisu zainteresirani za animaciju, postoji mogućnost nabavke „Model maker-a 500“, koji omogućava stvaranje trodimenzionalnih slika visoke kvalitete s cijenom od 45000 DM.

Osnovni razlog visoke cijene Picture maker-a i sličnih sistema leži u vrlo rafiniranom softveru, koji omogućuje jednom personalnom računalu poput PCa, da vrši radnje za koje su nedavno bila potrebna velika računala. Da su i ova, „mala“ računala postala sposobna za to, treba zahvaliti velikom naporu u snazi računanja, točnosti, kapacitetu i brzini koju može ostvariti jedno moderno mikroračunalo.

Ka trećoj dimenziji

Što je to grafičke aplikacije činilo toliko teškima, da su tek u zadnje vrijeme prešle sa mini i velikih računala na personalne kompiutere? Prva stvar je kvaliteta slike. Gledaocu nije svejedno da li na ekranu vidi žvrljotine sa narekanim rubovima i minimalnim izborom boja, ili gleda pravu kompiutersku animaciju koja se skoro ne razlikuje od realnosti. To je moguće postići samo sa visokom rezolucijom slike, tj. vrlo finim prikazom (rasterom) na monitoru. Osnovno pravilo je da se kvaliteta slike povećava s brojem točaka (pixela) od kojih računalo stvara sliku. No, s povećanjem rezolucije rastu i potrebe za memorijom potrebnom za obradu i spremanje ekranskih prikaza.

Jedan standardni PC, koji grafički prikazuje rezoluciju od 320x200 točaka, mora za ekran rezervirati 8 K memorijskog prostora, i to ukoliko radi samo s jednom bojom. Svaki od 64000 bita u ovom slučaju predstavlja jednu točku na ekranu, a sadržaj bita (1 ili 0) označava da li je točka osvjetljena ili ne. Ovaj iznos memorije se mora povećati ukoliko želimo raditi sa više boja istovremeno na ekranu. Tada se svakoj točki pridjeljuje više bitova, da bi prikazali više kombinacija boja. Sa dva bita po točki

već možemo prikazati četiri različite boje na ekranu, pošto s dva bita možemo ostvariti četiri različite kombinacije (00, 01, 10, 11), pri čemu svaka predstavlja po jednu boju. No, u tom slučaju količina potrebne memorije raste na 16 K. Ako idemo dalje, s 3 bita možemo prikazati 8 boja, s 4 bita 16 boja itd.

Zbog toga se o grafičkoj kvaliteti sistema govori „trodimenzionalno“; koliko točaka možemo prikazati u vertikalnoj i horizontalnoj osi, te uz to „bitnu dubinu“ svake pojedine točke. „Dubina“ kazuje koliko je bita odvojeno za prikaz boja istovremeno na ekranu.

Za „Picture maker“ i „Model maker“ ove specifikacije su sljedeće: 576x512x16. Dakle, „dubina“ je definirana sa čak 16 bitova (ili 2 bajta), što omogućava prikaz svake točke na ekranu u više od 65000 tonova boja (precizno rečeno, 65536). Time je omogućen izuzetno realan prikaz na ekranu, koji može npr. vjerno prikazati kolor TV sliku. Očito je da nitko neće trebati toliko broj boja na ekranu, no time je omogućeno izuzetno fino variranje tonova pojedinih boja. Jedino je tako zapravo moguće na dvodimenzionalnom ekranu prikazati trodimenzionalne predmete — iznad svjetlosti i sjene koje se prikazuje kroz niz varijacija jedne boje krug na ekranu daje dojam kugle.

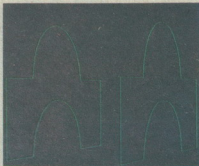
Nevolje sa icicama

Ipak, ni „Picture maker“ nije bez mana. Jedna od najvećih je relativno niska rezolucija slike 576x512 točaka. Usporedbe radi, profesionalni sistemi za projektiranje CAD—CAM obično imaju rezoluciju 1024x1024, a za stvaranje filmske animacije koristi se slika rezolucije 6000 puta 4000 točaka. Pri nižim rezolucijama primjećuju se „stepenaste“ linije i nazubljene kružnice, koje se primjećuju i u rezoluciji od 500 i više točaka. Ipak, postoji rješenje koje se koristi u „Picture maker“-u, a zove se anti-aliasing.

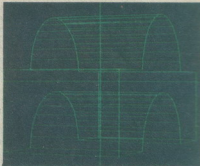
Naime, raster „Picture maker“-a odgovara točno rasteru TV ekrana (američki standard), a poznato je da TV prijemnici nemaju takvih problema s nazubljenošću. Razlog je u tome što kod TV slika nikad nema tako oštrih prijelaza između linija kao kod računala, npr. crveno na crnoj pozadini. Rubovi uvijek ulaze svojim bojama blago jedni u druge i time popravljaju nedostatak više rezolucije TV slike. „Picture maker“ imitira taj fenomen programski. On mijenja



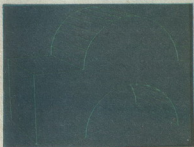
Konstrukcija vrata korak po korak:
1. Stvaranje osnovne forme jednostavnim naredbama



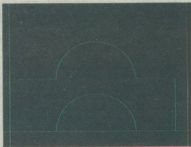
2. Rotiranje osnovne forme u prostoru i njeno kopiranje u „dubinu“



3. Automatsko spajanje prednje i zadnje strane da bi se dobilo trodimenzionalno tijelo



4. Uklanjanje skrivenih linija



5. Koloriranje modela

boju točaka na rubovima te ih prilagodava pozadini. Crvena linija će prema pozadini postajati tamnija, preči u smeđu, a tek tada u crnu boju. Pomoću tehnike anti aliasing slika izgleda finije, kao da je izgrađena od većeg broja točaka. Na taj način Picture maker nadilazi problem koji se javlja pri kreiranju kompjuterske animacije na računalo klase PC-a.

Broj točaka na ekranu također igra ulogu u brzini računanja, ali na to utječe i način na koji su objekti animacije spremljeni u memoriji. Naime, nije dovoljno jednostavno nacrtati predmet na ekranu. Jedna ptica, npr. kao „glumac“ koji treba preletati preko ekrana, može biti automatski povećavana ili umanjivana, ali neće biti moguća njena rotacija u prostoru. Pravilno kretanje u 3D prostoru na taj način se ne može računati. To bi bilo slično kao kad bismo nacrtali objekt na plohi papira i zatim ga okrenuli da vidimo drugu stranu objekta, što nije moguće.

Da bismo omogućili rotacije i kretanje u tri dimenzije, moramo naše crteže — objekte spremiti u računalo na drugi način — ne kao konkretnu sliku predmeta, već kao strukturalni opis u formi tzv. geometrijskih podataka. Kako to izgleda, pokazuje primjer „Picture maker“-a. Svaki objekt, slovo ili figura koja ima ulogu u nekoj sekvenci animacije, mora se prije toga prilično pomno konstruirati. Jedan vrlo jednostavan primjer bila bi konstrukcija kocke. Prvo se crta kvadrat, pomoću jednostavnih naredbi u stilu „postavi točku“, „povuci liniju do slijedeće točke“ itd. Rad je vrlo jednostavan kad se radi s grafičkom pločom, a rezultati se trenutno pojavljuju na ekranu. Tada se taj kvadrat duplicira u „dubinu“.



Manipulacija slikom:
Pomoću „Model makera“ konstrukcije se mogu jednostavno sabijati ili izduživati

također pomoću posebnih naredbi predviđenih u programu, a kutne točke obaju kvadrata se spajaju, i dobijamo prikaz kocke.

Žičani okvir

U ovoj fazi razvoja na ekranu imamo najjednostavniju formu modela, tzv. „WIRE FRAME“ — žičani okvir objekta. Te „žice“ točno omeđuju plohe koje čine prostorni model kocke. Na ovaj način možemo kon-

struirati i daleko kompliciranije predmete s puno većim brojem omeđenih površina. Površine, koje čine model, su poligoni, a metoda koja omogućava konstruiranje na ovaj način se naziva B—REP. Taj naziv dolazi od engleskog izraza „Boundary Representation“ i kazuje nam da su figure definirane svojim ograničavajućim ploham.

Spomenuta kocka koju smo konstruirali može se spremiti za kasniju obradu i upotrebu. Spremljeni podaci na prvi pogled nemaju mnogo zajedničkoga s izgledom objekta. To su, zapravo, brojčane vrijednosti koje opisuju granične točke, kuteve i dužine između točaka. Uz pomoć tih podataka računalo može vršiti sve ostale proračune za trodimenzionalni prikaz predmeta. Kocka se tada može na ekranu rotirati i prikazati iz bilo kojeg kuta gledanja. Računalo, zahvaljujući spremljenoj kodiranoj strukturi kocke, može pomoću prilično kompliciranih računskih operacija, prikazati traženi predmet iz bilo koje perspektive. Kut pogleda na kocku se zadaje po želji, a računalo izračunava prostorni položaj kocke i prikazuje je na ekranu. Koliki je to posao, postaje jasno, kada znamo podatak da je za svaku točku koja prikazuje predmet potrebno 16 zbrajanja i 16 množenja, da bi se izvele potrebne transformacije u prostoru. Očito je da sa porastom broja točaka raste i količina operacija koje se moraju izvršiti.

Do realiziranja filma ipak nam ostaje još dug put. Prvo se moraju ukloniti „skriveni linije“, tj. one linije koje se kod solidnog neprozirnog tijela ne mogu vidjeti. Za računalo to znači da prema memoriranim geometrijskim podacima mora provjeriti koje od prikazanih ploha prekrivaju druge i na ekranu prikazati samo točke koje se vide iz zadane perspektive, što predstavlja računski vrlo intenzivan posao. Slijedeći korak predstavlja sjenčenje, djelovanje svjetla i sjena na predmetu, da bi se dobilo realan prostorni efekt.

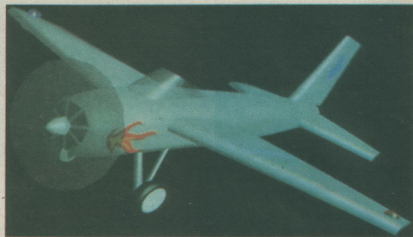
„Picture maker“ omogućava izbor od pet „simuliranih“ svjetlosnih izvora, čije se pozicije u prostoru slobodno biraju. Preko tastature se upisuju jednostavno koordinate u trodimenzionalnom sistemu, gdje se nalaze izvori osvjjetljenja. Tada u igru ulazi računalo, koje računa njihovo djelovanje. Provjerava se kako reflektiraju pojedine točke površine modela svjetlosne zrake, npr. s lijeva prema gore ili dole itd. Uz to se određuje kako izgleda ukoliko je površina računari 31 • oktobar 1987. 17

modela reflektirajuća, ili smo je programski odredili kao mat površinu. Za kokcu plave boje mora se, da bi se dobio realan prikaz koristiti čak i stotinjak tonova plave boje.

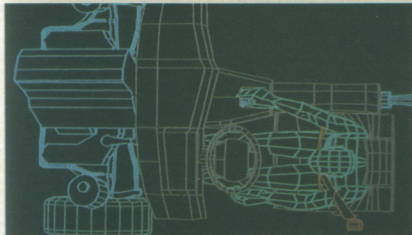
Logično je pretpostaviti da su algoritmi koji izračunavaju ovako apstraktne zadatke — pozicije osvjetljenja, refleksiju površine itd. vrlo komplicirane prirode. U tim algoritmima leži zapravo najveća snaga „Picture maker“-a. Programer Ed Berlin je formule i algoritme koji se koriste toliko optimizirao (učinio brzima), da „Picture maker“ u brzini konkurira i mnogim velikim sistemima. Sami algoritmi su proizvođačeva zaštićena tajna, ali njihova kvaliteta se pokazuje i bez matematičke analize — PC izračunava izgled jednostavnog objekta u svega nekoliko sekundi.

Bolji od „nikona“

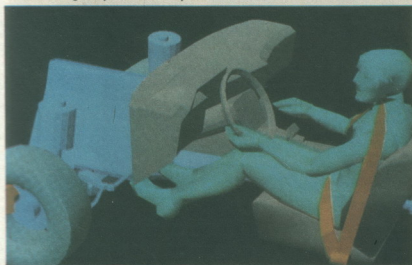
Ovdje se pokazuje prednost kompjuterske grafike nad standardnim metodama produkcije. Da bismo prikazali kokcu u realnoj igri svjetla i sjene, potreban nam je kvalificirani grafičar. Da li vi znate koja



Do poslednjeg detalja: Propeler i kabina aviona su nacrtani transparentno, tako da se kroz njih vidi pozadina, a uz to se koriste i efekti osvjetljenja



Do 3500 poligonskih površina: Komplicirane slike se prikazuju pomoću velikog broja površina; slika vozača nakon koloriranja: kompjuter po želji može prikazati sliku iz raznih kuteva gledanja i u raznim bojama



mjesta treba posvijetliti, koja potamniti, da bismo dobili prikaz predmeta osvjetljenog s gornje lijeve strane. Sistem poput „Picture maker“-a čini to pritiskom na tipku, a uz to pokazuje i prikaz kokce sa svih strana koje želimo. Promjena svjetlosnog efekta se automatski izračunava pri mijenjanju pozicije izvora osvjetljenja. Uz to, ukoliko nam se ne sviđa plava boja našeg objekta — kokce, možemo iz tabele boja izabrati neku drugu, ili odabrati da kokca bude prozirna, kao da je izrađena od stakla.

Očito je da sa ovakvim mogućnostima sistem nije interesantan samo animatorima, već i ostalim stručnjacima poput dizajnera i sl. Jeftinija verzija „Model maker“ ima iste grafičke mogućnosti bez animacije, pa omogućava projektantu ili dizajneru da u potpunosti razvija svoj projekt na ekranu, što mu pruža izvanrednu fleksibilnost u poslu. Ukoliko je nešto propušteno, korekcije se mogu izvesti u djeliću vremena, u usporedbi s vremenom potrebnim za korekcije na papiru. Također je omogućeno variranje boja skoro trenutno, prikaz u prostoru sa svih strana i dotjerivanje detalja u svakome trenutku.

Računalo omogućuje potpuno nove načine prezentacije. Trodimenzionalno konstruirani model još nepostojećeg proizvoda se može prikazati iz bilo kog kuta gledanja bez dodatnog crtačkog posla, a sve to obavlja računalo.

Čak ni ograničena grafička rezolucija na ekranu ne predstavlja poseban problem, pošto se mogu ostvariti fotografije i dia pozitivni s puno boljom rezolucijom. Računalo je sposobno da izračuna slike u većoj rezoluciji od monitorske i uz pomoć specijalne kamere priključene na računalo moguće je osvijetljavati dia pozitive. Na taj način je moguće postići fotografije s rastereom od čak 4000 linija, što je bolja kvaliteta od one koja se dobija normalnim foto-aparatom.

Kad sličice ožive

Ipak, nigdje čari kompjuterske grafike ne dolaze do izražaja toliko koliko u animiranim scenama. Za standardni animirani film potrebna je cijela grupa crtača i grafi-

čara. Naime, za svaku sekundu animacije potrebno je nacrtati 25 kompletnih slika da bi se dobila iluzija glatkog kretanja. Kod kompjuterske animacije ovaj posao preuzima računalo.

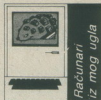
Preko tastature kod „Picture maker“-a npr. definiramo da konstruirana ptica prelijeće iz pozadine slijeva i odliječe na desnoj strani ekrana. Ubrzo zatim računalo priprema demonstraciju kadra u pojednostavljenoj formi. Prikazana kao „žičani model“, ptica se kreće točno po programiranoj putanji. „Žičani“ model se upotrebljava zato jer je na taj način ostvareno mnogo brže računanje i cijela akcija se može izvesti u realnom vremenu. Praktično, računalo na taj način može izračunati i nacrtati sliku „žičanog“ modela u 1/25 sekunde. Ispunjavanje solidnih ploha bojama odnijelo bi puno više vremena, a to nam ionako nije potrebno u prvj fazi režije, dok se programira kretanje predmeta u prostoru.

Kod „Picture maker“-a pomoću ovog kontrolnog moda rada rješava se i sinhronizacija kretanja više predmeta na ekranu. Za svaki pojedini predmet se posebno definiše putanja i korrigira se i testira, dok ne postignemo željeni rezultat. U principu, za kretanje predmeta se na ekranu definiraju samo ključne pozicije, kao npr. start i cilj, mjesto zaokreta i slično, a računalo samo proračunava i crta ostale međukadrove.

Iz svih tih pojedinih sekvenci kretanja „Picture maker“ razvija vlastiti program, pomoću kojeg će izračunati i prikazati film u finalnoj formi. Kod kompleksnijih scena, u kojima ima više objekata i „glumaca“, za razvoj pojedine slike može biti potrebno i nekoliko minuta. Ako usporedimo ovaj podatak sa vremenima koja su bila potrebna za razvoj filma „Tron“ (pola sata po slici) ili „Last starfighter“ (2—5 minuta sa računalom CRAY), ovo je vrlo dobar rezultat.

Pošto bi za spremanje cijelog filma bila potrebna ogromna količina memorije, „Picture maker“ radi s jednim trikom; uvijek kada dovrši računanje i crtanje jedne slike, prosljeđuje je automatski na priključeni video rikorder, a zatim prelazi na sljedeću sliku, dok ne spremi cijeli film na video traku. Kompletnim radom video rikordera „Picture maker“ upravlja automatski, pa se cijeli sistem može slobodno ostaviti preko noći da sam radi. Ovakva vremena proizvodnje filma pokazuju da PC sistem ipak neće izbaciti iz upotrebe velika računala. Narodiće kod visoko kompliciranih slika velike rezolucije, kakve se danas sve više traže u Holivudu kao pozadinske kulise ili kao cijele scene, potrebna su najmoćnija računala današnjice. Takvo je već spomenuti „kraj“ super kompjuter koji u sekundi izvodi do 80 milijuna operacija. Pri takvim kompliciranim scenama i visokoj rezoluciji (6000 x 4000), ne može se ni zamisljati o primjeni PC-a. Ipak, ovakvi CG grafički sistemi će naći široku primjenu iz jednostavnog razloga — izvanredan odnos cijena — kvaliteta. Za ovaj sistem se čak može reći da je vrlo jeftin. Takvu mašinu si već mogu priuštiti i manji produktioni i dizajnerski studiji, kojima bi veliki grafički sistemi poput „kreja“ ostali nedostižan san.

Davor Žunić, dipl. ing.



Kompjuter kao kućni aparat

Kompjuteri su se najzad skrasili kod kuće.

Personalni kompjuteri su lični kompjuteri za kućnu upotrebu.

Mikrokompjuteri su mali lični kompjuteri za kućnu upotrebu.

Kućni kompjuteri su kućni kompjuteri. Dakle, kako kaže Prvi Klakerov zakon: svi kompjuteri su definitivno precizirani kao kućni kompjuteri, osim kompjuteri koji su precizno definisani kao kompjuteri za van kuće.

Termin „kućni kompjuter“ je samo privremeno rešenje; postoje moderni lingvistički trendovi da se termin „home kompjuter“ prevede kao „kućveni kompjuter“ ili „računar sa kućištem“ ili čak „stambeni kalkulator“.

Postavlja kućni kompjuter, obični kompjuter je konačno prešao onu svemirsku granicu koja deli tehnološko čudo od kućnog aparata, i tako postao opštenarodni i skoro opšteprihvaćen.

Posmatrati kućni kompjuter kao kućni aparat ima mnogo prednosti i par sitnih mana.

Prednost je to što, kada ga posmatramo u grupi sa ostalim kućnim aparatima, možemo na njega da primenimo iste zakone koji važe i za njih, pa da tako saznamo nešto što je pre toga bila tajna za nas.

Za kućne aparate bi se moglo reći da svi predstavljaju nekadašnje tehnološko čudo koje je omasovljeno (u rečniku je dosta popularan izraz „prostitulsano“) širokom upotrebom. Kompjuter se tu savršeno uklapa.

Kućni aparati služe za to da rade onaj posao u kući koji čovek ne voli da radi. Kućni kompjuteri su tu otišli čak korak dalje: oni čak ne rade neki naročiti posao, nego samo služe za slučaj ako neko, stiče-jući okolnosti, poželi da radi posao koji u stvari ne želi da radi.

U strogoj podeli kućnih aparata na one koji rade neki pravi posao (mašina za veš, frižider, šport i slično) i one koji služe za zabavu (televizor, radio, vibrator itd.), kompjuter definitivno spada u podklasu zabavljivača, osim ako služi za obradu teksta, jer tada spada u treću podvrstu, a to su aparati za mazohističku upotrebu, kao što su aparat za ekspres kafu, sobni bicikl i električna četkica za zube.

Postoji još jedna značajna osobina kućnih kompjutera. Dok mašina za veš zamenjuje nekog ko bi vam prao, a infracrvena rena nekog ko bi vam kuvao, kompjuter zamenjuje nekog ko bi se sa vama igrao ili čak pričao. Ako se ova ideja dosledno sprovelo do kraja, može se lako zamisliti da kompjuter od svih kućnih aparata jedini zamenjuje ukućane.

Pošto je ova velika istina najzad prošla u narod, bilo bi logično da mladićima najzad počnu za venčanja da dobijaju kao poklon kompjutere.

Naravno, besmisleno je pomisliti da će neko poželeti ozbiljno da radi sa kućnim kompjuterom. Kao što je poznato, kućni aparati su tu zato što su neophodni, a ne zato što volimo da radimo na/sa njima.

Pošto će jednog dana svi imati svoj kompjuter za po kući, može se pretpostaviti da će neki imati još po jedan kompjuter sa strane. Tako, dok će kućni programeri na svom zakonitom kućnom kompjuteru kućno programirati, dotle će im drugi, veseliji model (sakriveni u vikendici ili hotelskoj sobi) služiti isključivo za igranje i zabavu.

Definitivnim postavljanjem kućnog kompjutera za kućni aparat biće važno posvetiti pažnju elementu koji je do sad bio zapostavljen — a to je izgled kompjutera. Kućni aparat mora biti dizajniran tako da ulepšava dom u kome je odrastao. Zato ćemo stupiti u novu eru kompjuterskog dizajna koja će mnogo više pažnje posvećivati kutlji nego mikroprocesoru.

Sve popularniji će biti kompjuteri koji imaju striktno kućne primene. Na primer, možda će da se spoje sa zvončetom na vratima i da na pritisak dugmeta odsviraju nekog novokomponovanu narodnu pesmu ili Mozartov Rekvijem.

Biće sasvim logično da za razne vrste kuća postoje i različiti kompjuteri. Tako će za dvoiposobne stanove biti preporučljivi kompjuteri klase „komodora 64“, za trošobne — PC, za četvorosobne — „mekica“, a za vile na Dedinju — Amiga. Namerano ne spominjemo garsonjere i jednosobne stanove, jer takvi neće postojati u budućnosti, kad će svako raditi koliko može, a uzimati koliko hoće.

Jelena Rupnik

Konjički skok

Dvadeset druga pitalica je, kako su mnogi čitaoci primetili, bila u pravom smislu letnja — jednostavan zadatak za čije rešenje nije potreban nikakav poseban hardver ili softver. Neke su rešavači, međutim, problem shvatili veoma ozbiljno: među 460 pisama sa tačnim odgovorima (primili smo i dvadesetak pogrešnih) pronašli smo devet veoma interesantnih programa koji mogu da se koriste za rešavanje sličnih problema dinamičkog programiranja!

mogao da se postigne kada bi kretanje po tabli bilo apsolutno slobodno. Očigledno je da je ovaj teorijski maksimum $38+40+40+40+40+38+40+39+40+39+40+40+40+40=474$. Sa slike je jasno da ne postoji nijedan regularan put koji li doveo do ovog zbira, ali nam on na neki način daje orijentaciju skora koji treba da postignemo. Počnimo od leve ivice table i ucrtaavamo put koji, koliko je god to moguće, „sakuplja“ najveće brojeve u svakoj koloni: dobićemo zbir $455=38+40+40+40+38+39+40+28+40+37+37+40$. Iako smo do broja 455 došli sasvim lako, pokazuje se da je to najviši zbir

koji može da se dobjie; dokazivanje ove (intuitivno prilično jasne) tvrdnje je najbolje prepustiti računaru. Primili smo vrlo raznovrsne programe — neke od njih spektrum

TV mozgalica

Broj 1089 ima jednu interesantnu osobinu — pomnožite ga sa devet i dobićete broj sa preokrenutim ciframa 9801. Pronadite još dva takva broja. Odgovore šaljite na adresu: Televizija Beograd, za TV bajt, Takovska 10/300, 11000 Beograd.

Postavka pitalice bila je sasvim jednostavna. Slika 1 prikazuje tablu 12*12 na koju su upisani dvocifreni brojevi. Izaberite bilo koje polje iz prve (leve) kolone, zapišite broj koji je upisan na njega i predite na susjedno polje koje se nalazi na istoku, severoistoku ili jugoistoku. Zapišite broj i nastavite ovaj postupak dok ne dođete do nekog od polja desne ivice. Saberite zapsane brojeve, a onda pokušajte da stignete do cilja nekim drugim putem. Cilj je da zbir „pokupljenih“ brojeva bude maksimalan.

Najbolje je da najpre obeležite maksimalan broj u svakoj koloni i da, sabirajući te maksimume, dobićete najveći zbir koji bi

Godišnje takmičenje

Godišnje takmičenje rešavača pitalica i dalje traje — posle prvih osam pitalica vrh tabele izgleda otkrilike ovako:

1. Milan Grbić, Sremčica (11 poena)
2.—3. Primož Gabrijelčič, Ljubljana (8 poena)

2.—3. Milovan Kovačević, Šid (8 poena)

4.—6. Dragica Dimitrijević, Niš (7 poena)

4.—6. Gorazd Divjak, Brestanica (7 poena)

4.—6. Sinisa Stamatović, Sremska Mitrovica (7 poena)

29	35	35	22	30	33	39	25	23	38	22	23
32	22	40	30	33	33	29	38	31	25	36	27
35	25	30	35	31	24	37	39	22	22	30	29
38	27	28	22	38	26	36	29	34	40	39	33
24	40	26	30	24	36	38	38	32	22	40	23
27	29	40	23	31	29	30	23	28	37	36	26
21	36	29	40	23	38	24	23	40	36	21	32
35	37	37	22	36	39	33	28	38	37	37	31
35	34	22	27	33	29	40	28	33	26	28	40
32	23	31	32	23	39	21	25	35	34	29	31
30	35	34	34	33	37	23	35	36	35	31	25
21	34	35	23	33	33	38	32	31	24	35	34

10 REM

20 REM

KONJIČKI SKOK

30 REM

40 REM Prema programu Izudina Lelida

50 REM

60 REM

"Računari 31"

70 REM

80 REM

90 n=12

100 DIM x(n,n),k(n,n-1),ss(n),sn(n)

110 FOR i=1 TO n

120 FOR j=1 TO n

130 READ x(i,j)

140 NEXT j

150 NEXT i

160 tp=TIME

170 FOR i=1 TO n

180 ss(i)=x(i,n)

190 NEXT i

200 FOR kol=n-1 TO 1 STEP -1

210 FOR vrs=1 TO n

220 max=0

230 FOR l=1 TO 1

240 ll=vrs-l

250 IF ll>n OR ll<1 THEN GOTO 300

260 IF ss(ll)>max THEN 300

270 max=ss(ll)

280 sn(vrs)=ss(ll)+x(vrs,kol)

290 k(vrs,kol)=1

300 NEXT l

310 NEXT vrs

320 FOR i=1 TO n

330 ss(i)=sn(i)

340 NEXT i

350 NEXT kol

360 maxzb=0

370 FOR i=1 TO n

380 IF sn(i)<maxzb THEN GOTO 410

390 maxzb=sn(i)

400 ipoc=i

410 NEXT i

420 tk=TIME

430 PRINT : PRINT "Maksimalan zbir: ";maxzb

440 PRINT

450 PRINT "":maxzb;"="":x(ipoc,i):

460 l=ipoc

470 FOR i=1 TO n-1

480 PRINT "":x(l+k(l,i),i+1):

490 l=l+k(l,i)

500 NEXT i

510 PRINT: PRINT

520 PRINT "Vreme izvršavanja: ":(tk-tp)/100;" s."

530 PRINT

540 END

550

560 DATA 29,35,35,22,30,33,39,25,23,38,22,23

570 DATA 32,22,40,30,33,33,29,38,31,25,36,27

580 DATA 35,25,30,35,31,24,37,39,22,22,30,29

590 DATA 38,27,28,22,38,26,36,29,34,40,39,33

600 DATA 24,40,26,30,24,36,38,38,32,22,40,23

610 DATA 27,29,40,23,31,29,30,23,28,37,36,26

620 DATA 21,36,29,40,23,38,24,23,40,36,21,32

630 DATA 35,37,37,22,36,39,33,28,38,37,37,31

640 DATA 35,34,22,27,33,29,40,28,33,26,28,40

650 DATA 32,23,31,32,23,39,21,25,35,34,29,31

660 DATA 30,35,34,34,33,37,23,35,36,35,31,25

670 DATA 21,34,35,23,33,33,38,32,31,24,35,34

Halo, taksi!

U programskim jezicima višeg nivoa potprogrami dostižu vrhunac svoje funkcionalnosti. Primer za to moge bi da budu funkcije i procedure paskala, sa širokim mogućnostima prenosa parametara raznih tipova u oba smera, uključujući uz sve to i rekurzije. Ovakve stvari nedostupne su čak i jednom standardnom jeziku, a da ne pominjemo mašinski nivo, na kome se potprogrami grade na bazi samo dve naredbe: CALL (pozovi potprogram) i RET (vрати se iz potprograma). O prenošenju parametara (a o rekurzijama pogotovo) mikroprocesor nema ni najblažu predstavu. Sav posao, kao i obično, pada na programera.

Potprogram je, mogli bismo reći, mali program za sebe. To je niz mašinskih instrukcija koje mikroprocesor normalno može da izvršava kada se to od njega zahteva. Naredbe koje čine potprogram smeštene su negde u memoriji, počev od neke adrese, i čekaju tamo dok im mikroprocesor ne posveti malo pažnje. A u međuvremenu, mikroprocesor izvršava neke druge naredbe koje čine glavni program i nalaze se na nekim drugim adresama memorije.

Uzećemo za početak jednostavan potprogram za brisanje ekrana. Prevedeno na jezik mašinskih instrukcija, operacija se svodi na popunjavanje nulama čitavog bloka bajtova koji formiraju sadržaj ekrana u memoriji. Na „spektrumu“, recimo, ekran počinje na adresi #4000 i zauzima #1800 bajtova (atribute za koju ćemo ovog puta zaboraviti). Potprogram ćemo nazvati CLS i smestiti ga na adresu #C000. Ukupna dužina, zajedno sa RET naredbom, biće četrnaest bajtova (primer 1).

U međuvremenu, mikroprocesor izvršava glavni program na nekim, recimo, nižim adresama (primer 2). To bi mogao biti deo nekog ekranskog editora. Bajt na adresi #A240 koristi se kao indikator. Procesor prvo ispituje treći bit na toj adresi. Ako je on setovan, onda treba brisati ekran. Međutim, u protivnom će se izvršiti odmah naredba na adresi #9287.

Primer 1. Potprogram CLS obavlja brisanje ekrana. U prvi bajt bloka postavlja se nula, a ostalih #17FF bajtova brišu se primenom LDIR.

```
C000 2100 40      LD HL, #4000
C003 01 FF 17    LD BC, #17FF
C006 36 00       LD HL, #00
C008 11 01 40    LD DE, #4001
C00B ED B0       LDIR
C00D C9 C5       RET
```

Primer 2. Deo glavnog programa koji poziva CLS.

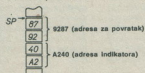
```
927E LD HL, #A240      Uzmi adresu indikatora.
9281 PUSH HL          Sačuvaj adresu privremeno.
9282 BIT 3,(HL)       Da li treba brisati ekran?
9284 CALL NZ,CLS      Ako treba, briši ekran.
9287 POP HL           Obnovi adresu indikatora.
9288 RES 5,(HL)       Signal: kursor u prvi red.
```

Kada bi postojala instrukcija PUSH PC, onda bi CALL #C000 u potpunosti moglo da se zameni sa:

```
PUSH PC
JP #C000
```

Veoma je važno upamtiti da, kada počne izvršenje potprograma, u vrhu mašinskog steka stoji adresa za povratak. U našem

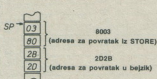
Slika 1. Mašinski stek u trenutku poziva CLS



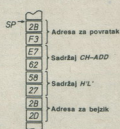
Slika 2. Mašinski stek po povratku iz CLS



Slika 3. Mašinski stek u trenutku poziva STORE



Slika 4. Mašinski stek po povratku iz STORE



Poziv i povratak

Pretpostavimo da je treći bit na adresi #A240 bio setovan, što znači da ekran treba obrisati. Vršni se poziv potprograma CLS, ili jednostavnije rečeno, mikroprocesor vrši skok na #C000 i odande nastavlja izvršenje programa. Sam skok, naravno, obavlja se tako što adresa #C000 dolazi u brojač instrukcija PC.

Po obavljenoj brisanju ekrana, a to znači kada se dostigne naredba RET, procesor mora da se vrati nazad i nastavi izvršenje programa od adrese #9287. Kako, međutim, dovesti tu adresu u registar PC? Da li je ona bila negde zapisana u trenutku kada je potprogram pozvan? Odgovor je, naravno, potvrđan, jer inače procesor ne bi umeo da se vrati.

A tehnika se sastoji u sledećem: Pre nego što pređe na izvršenje potprograma, tj. pre nego što u PC dovede adresu #C000, mikroprocesor prenosi trenutni sadržaj PC na mašinski stek. U našem slučaju to će biti upravo adresa #9287 iza CALL naredbe.

primeru to je #9287. Odmah ispod nje je #A240, kao posledica naredbe PUSH HL na adresi #9281 (slika 1).

U ovakvoj situaciji, jedini zadatak koji ima naredba RET jeste da prenese povratnu adresu 9287 sa steka u PC, dakle da izvrši POP PC. Program onda nastavlja da se izvršava od adrese #A240, a u vrhu steka je adresa indikatora #A240, kao i pre CALL CLS. Registar SP biće uvećan za dva, kao i posle bilo koje POP instrukcije (slika 2).

Zašto stek?

Početni korak se u svemu ovome obično malo teže snalaze, pre svega jer im i pojam steka nije baš najjasniji. Zašto uopšte CALL naredba koristi stek? Zar ne bi mogla da smesti adresu za povratak na neku fiksnu lokaciju, koja je poznata i naredbi RET? Svakako bi mogla. Ali šta ako i sam potprogram u sebi sadrži neku CALL naredbu? Gde će se onda smestiti nova adresa za povratak? Ni u kom slučaju ne tamo gde je prethodna, jer bi nastao haos.

Morali bismo naći neko drugo fiksno mesto u memoriji za čuvanje nove povratne adrese, i onda još nekako dostaviti taj podatak novoj **RET** naredbi. Komplikacije bez potrebe. Primena steka rešava sve probleme. Svaka **CALL** naredba stavlja povratnu adresu na sam vrh gomile, i svaka **RET** naredba uzima povratnu adresu sa vrha gomile. Drugim rečima, svaka **RET** naredba odgovara uvek poslednjoj **CALL** naredbi, i nikakve zbrke nema. Ne postoji ograničenje broja poziva potprograma po dubini. Jedan potprogram može zvati drugi, ovaj treći, i tako sve dok se čitava memorija ne popuni stekom povratnih adresa. Da li ste nekad na „spektrumovom“ bežikju probali **10 GO SUB 107**? Bežikju za pozive potprograma koristi stek.

Ono što je daleko značajnije kada govorimo o steku, jeste da **CALL** naredba koristi isti onaj mašinski stek koji je dostupan i programeru preko **PUSH** i **POP** instrukcija i raznoraznih manipulacija sa sadržajem samog registra **SP**. Da li treba uopšte napominjati koliko su sve to osetljive stvari. Dovoljno je samo da u toku izvršenja potprograma izmenimo sadržaj steka, ili sadržaj registra **SP**, pa da naredba **RET** obavi „povratak“ u neku tabelu sa podacima i slično. Jer ona zapravo i ne zna gde će se povratak izvršiti. Ona samo zna gde da traži tu adresu: u vrhu mašinskog steka. A gde je vrh steka? Pa, na adresi sadržanoj u **SP**. I to je sve.

Recimo da je naš potprogram **CLS** započeo naredbom **POP HL**. Time bismo skinuli povratnu adresu sa steka. U vrhu bi ostala adresa onog indikatora **#240**, i naredba **RET** bi bezumno pokupila taj podatak, i uverenju da se od te adrese program dalje nastavlja. Šta bi tada usledilo – nije teško pretpostaviti. Posle resetovanja računara počeli bismo sve iznova, uvek dobro pazeci da ne remetimo stek dok se izvršava potprogram. Tačnije rečeno, možemo mi sa stekom da radimo šta god želimo, ali neposredno pred **RET** naredbom moramo obezbediti povratnu adresu u vrhu.

Promenljiv izlaz

Programer koji radi na fortranu će vam se na sva usta hvatiti kako njegovi potprogrami imaju mogućnost *promenljivog povratka*. To će reći da se iz potprograma kontrola normalno prenosi na adresu iz **CALL** naredbe, ali, ako se to posebno naznači, povratak se može obaviti i na bilo koju drugu naredbu u programu. „Impresivno!“, reći ćete. „A kako to radi?“. Pa tako“, reći će on, „što naredba **RETURN** može imati i oblik **RETURN i, gde je i** redni broj obeležja u listi stvarnih argumenata. ... i bla, bla, bla...“. On će priču nastaviti pomijujući još i neke fiktivne argumente, ali vi više nećete ni slušati, jer ne zate fortran. Umesto toga, počecete da razmišljate o tome kako da izvedete promenljiv izlaz iz mašinskog potprograma.

Naša **RET** naredba je srazmerno glupa u poređenju sa **RETURN i**, ali tu se upravo i krije rešenje problema. Ako hoćemo da se povratak iz potprograma obavi na adresu, recimo, **#A000**, treba samo poturiti taj podatak **RET** naredbi, kao poslednji na mašinskom steku. Vrlo prost. Bez ikakvih fiktivnih i stvarnih argumenata.

Manipulisanje mašinskim stekom pruža nesagledive mogućnosti u radu sa potprogramima, od čega mi možemo odve nastati tek nekoliko primera. Uzećemo ponovo jedan konkretan zadatak.

Mašinski programi za „spektrum“, naročito oni sistemskog tipa, obično počinju tako što čuvaju sadržaj varijable **CH_ADD** i registra **H'L**, šaljući ih na stek, a obnavljaju ih neposredno pred povratak u **HL**. Ako program ima više ulaznih tačaka i više izlaza, onda svaki blok mora da ponovi operaciju čuvanja i obnavljanja bežikju parametara, pa je logično potražiti neki potpro-

gram koji bi to radio. U primeru 3. dat je potprogram **STORE** koji obavlja jedan takav posao. Svaki mašinski program koji se poziva iz bežikja treba prvo da jednostavno obavli **CALL STORE**, i nikakve brige oko bežikju parametara više nema. A mi ćemo se malo detaljnije upustiti u princip rada.

Zamislimo da smo startovali neki mašinski program na adresi **#8000**. Njegova prva naredba je **CALL STORE**, sa ciljem da sačuva bežikju parametre. Neposredno pre tog poziva, na mašinskom steku je adresa **#2D2B** za povratak u bežikju. Međutim, po odlasku na **STORE**, u vrhu steka je **#8003**, a **#2D2B** je odmah ispod (slika 3).

Potprogram **STORE** počinje naredbom **EXX**, jer treba sačuvati registar **H'L**. Šta, međutim, radi naredba **EX (SP),HL**? Registar **HL** sadrži vrednost koju treba sačuvati: **#2758**, a u vrhu steka je adresa za povratak: **#8003**. Posle **EX (SP),HL** ovi sadržaji će biti razmenjeni: u vrhu steka ostaće **#2758**, a u **HL** adresa za povratak **#8003**. Dalje na stek ide sadržaj varijable **CH_ADD**: recimo **#62E7**. I konačno, u vrhu steka dolazi adresa **RETURN** neka to bude **#F32B**. Preko ove poslednje adrese će se vršiti povratak u bežikju, uz obnavljanje sačuvanih parametara. Izgled steka neposredno pred izvršenje naredbe **JP (HL)** prikazan je na slici 4.

Time je posao potprograma **STORE** završen. Možda uslediti povratak u glavni program na adresu **#8003**. Naravno, sada ne dolazi nikako u obzir **RET** naredba, jer je stek preuređen. Sa **RET** bi se povratak obavio na **#F32B**, a to nam nije cilj, već u **HL** bi kombinacija **PUSH HL, RET**, ali, kada je povratna adresa u **HL**, daleko je jednostavnije povratak obaviti prosto sa **JP (HL)**.

Kada bude došao trenutak za povratak u bežikju, skok će se izvršiti na našu adresu **RETURN**. Tamo se obnavljaju **CH_ADD** i **H'L**; sa konačnim povratkom u **ROM** na adresu **#2D2B**.

Prenošenje parametara

Potprogram **CLS**, koji smo naveli u primeru 1, ima tu osobinu da ne zahteva nikakve ulazne veličine, niti vraća bilo kakve izlazne veličine. Njegovu je samo da obavi brisanje ekrana, uvek na isti način, bez obzira koliko puta je pozvan.

Daleko je interesantnija situacija kada potprogram daje različite rezultate u zavisnosti od ulaznih veličina. Ako potprogram na primer sabira dva broja, onda rezultat zavisi od tih brojeva.

Postavlja se problem kako dostaviti potprogramu ulazne veličine i kako prihvatiti izlazne. Najjednostavniji način jeste primenom procesorskih registara. Recimo, program u „spektrumovom“ **ROM**-u na adresi **#0010** obavlja štampanje ASCII znaka sa kodom u akumulatoru. To znači da moramo dovesti u akumulator željeni kod pre nego što izvršimo **CALL #0010**, odnosno **RST #10**. Tako bismo slovo „A“ štamपालi sa:

```
LD A, #41
RST #10
```

Izlaznih parametara nema.

Komplikacije nastaju kada je broj ulaznih podataka veći. Ako želimo da štampano niz znakova kao „Jednostavni algoritmi“, ne možemo sve znakove strpati u registre mikroprocesora. Umesto toga, potprogramom možemo dostaviti početnu adresu niza i njegovu dužinu. Upravo tako radi potprogram **#203C** iz „spektrumovog“ **ROM**-a: na ulazu očekuje startnu adresu niza u **DE**, a dužinu u **BC**. Ako niz „Jednostavni algoritmi“ smestimo na **#B000**, štampaćemo ga sa:

```
LD DE, #B000
LD BC, #15
CALL #203C
```

Može i drugačije: poruka koja se štampa smesti se u tabelu sa ostalim porukama. Poslednje slovo svake poruke označeno je tako što ima setovan bit 7. Potprogramu treba dostaviti samo adresu table i redni broj poruke. Tako radi potprogram **#0C0A**. Na primer, poruka „Nonsense in BASIC“, kao dvanaesta u tabeli **#1391** (broji se od nule) štampala bi se sa:

```
LD A, #0C
LD DE, #1391
CALL #0C0A
```

Primer 3. Potprogram za čuvanje i obnavljanje bežikju parametara.

STORE EXX	Predeli na alternativni set registara.
EX (SP),HL	Prenesi H'L na stek, a povratnu adresu u HL.
LD DE,(CH_ADD)	Uzmi sadržaj CH_ADD.
PUSH DE	i prenese ga na stek.
LD DE,RETURN	Pripremi adresu za povratak u bežikju.
PUSH DE	Povratak iz potprograma.
JP (HL)	Obnovi sadržaj
RETURN POP HL	sistemске varijable.
LD (CH_ADD),HL	Obnovi sadržaj H'L.
POP HL	
EXX	
RET	Povratak u bežikju.

A može i na treći način: niz koji se štampa navodi se odmah iza CALL naredbe:

```
CALL PRINT
DEFM „Jednostavni algoritam“
DEFB „i“ + #80
CALL PAUSE
```

Odgovarajući potprogram PRINT obaviće štampanje zadatog niza, znak po znak, sve dok ne ispiše i onaj poslednji sa setovanim sedmim bitom. Razume se, povratka se neće vršiti na adresu iza CALL PRINT, jer tamo i ne stoji nikakav program, već niz koji se

Primer 4. Potprogram PRINT obavlja štampanje niza koji prati naredbu CALL.

```
PRINT EX (SP),HL      Prenesi adresu niza u HL.
EACH LD A,(HL)       U ciklusu uzimaj redom znakove iz niza.
AND #7F              Resetuj bezuslovno bit 7.
RST #10              Štampaj znak.
BIT 7,(HL)           Da li je to bio poslednji znak?
INC HL               Pripremi sledeću adresu.
JR Z,EACH            Ako ima još znakova, vrati se u petlju.
EX (SP),HL           Pripremi adresu za povratka.
RET                  Obavi povratka.
```

štampa. Skok će se u stvari izvršiti na CALL PAUSE; dvadesetak bajtova ispod. Kako se to radi ilustruje primer 4. Kada potprogram počne da se izvršava, u vrhu steka je, kao i obično, adresa odmah iza CALL. Međutim, to je ovog puta adresa niza kao ulaznog podatka. Zato se naredbom EX (SP),HL ta adresa prenosi u HL. Štampanje se obavlja redom, znak po znak, uz inkrementiranje sadržaja HL. Kada se obradi i poslednji znak označen sedmim bitom, u HL će se nalaziti tačno adresa prve naredbe iza niza, odakle će se nastaviti izvršenje programa. Novom naredbom EX (SP),HL ta adresa se šalje na stek i sve je spremno za povratka iz potprograma.

Rekurzije

Na kraju ćemo ukratko da se pozabavimo pitanjem da li mašinski potprogram može pozivati sam sebe? To se zapravo kaže: da li mašinski potprogram može biti rekurzivni?

Odmah je jasno da u slučaju potprograma CLS ili njemu sličnih, nikakve rekurzije ne dolaze u obzir (prisretimo se primera 10 GO TO 10). Ukoliko bi bilo koji potprogram koji obavlja fiksnu posao, bez ulaznih parametara, pozvao samog sebe, iz njega nikada ne bismo imali povratka.

Možda se pitate odakle nam uopšte ideja da potprogrami mogu zvati sami sebe, i šta će nam to pre svega? Ne možemo sada, na žalost, detaljno da se upuštamo u teoriju rekurzija, ali o tome je u „Računarima“ već i bilo reči više puta. Mi ćemo, kao i do sada poči od konkretnog primera: izračunavanje faktorijske prirodne brojeva.

Svakom prirodnom broju n može se dodeliti njegov *faktoriyel* $n!$ tako što izmnožimo sve brojeve počev od n , pa unazad do jedinice:

$$n! = n(n-1)(n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$$

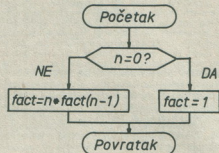
Po dogovoru se još uzima i da je $0! = 1$

Prava definicija faktorijske je, u stvari:

$$n! = \begin{cases} 1, & n=0 \\ n \cdot (n-1)!, & n>0 \end{cases}$$

Iz ove definicije se lako dobija ono pravilo o uzastopnom množenju. A vidimo, pre svega, da se funkcija faktoriyel definiše pozivajući se *na samu sebe*. Da bismo znali faktoriyel $n!$, treba da znamo $(n-1)!$ Prevedeno na jezik programiranja, program koji računa faktoriyel po ovoj definiciji moraće da poziva samog sebe. Izgleda kao zatvoren krug iz koga nema izlaza. Ali, rešenje je u tome što program prvo ispituje vrednost n . Ako je to nula, povratka se vrši odmah, sa rezultatom jedan. Ako je n jedinica, program će se pozvati rekurzivno, da bi našao $0!$ i onda to izmnožimo sa $n=1$. Za $n=2$ program će dva puta zvati sam sebe, itd. Pozivi idu po dubini sve dok se ne stigne do $0!$, a onda se vrši vraćanje i uzastopno množenje rezultata. Algoritam je prikazan na slici 5, mada se iz njega ne može sagledati sva složenost rekurzivnih poziva.

Slika 5. Rekurzivni algoritam za faktoriyel



Odgovarajuća funkcija u paskalu može se pisati gotovo napamet:

```
FUNCTION fact(n:integer);integer;
BEGIN
IF n>0 THEN fact:=n*fact(n-1)
ELSE fact:=1
END;
```

Što se tiče potprograma na mašinskom jeziku, on bi bio tek nešto malo složeniji. Pre svega, problem je opet prenošenje parametara. Ako potprogram očekuje ulazni broj n u akumulatoru, onda će pozvati samog sebe sa vrednošću $n-1$ u akumulatoru, čime gubi ulazni podatak i svaku šansu da dobije na kraju tačan rezultat. Mora dakle postojati način da se pre svakog rekurzivnog poziva ulazni parametri *negde odlažu* i međusobno ne mešaju. Da li treba posebno reći gde će se to bezbedno odlagati ulazni parametri? Naravno, na mašinski stek.

Potprogram FACT u primeru 5 računa faktoriyel akumulatora rekurzivnim postupkom, i rezultat vraća u HL. Korektan rezultat biće samo za brojeve manje od 9, jer su dalje faktoriyli vrlo veliki da bi se smestili u 16 bita. Nije nikakav problem povećati tačnost i na sto bita, ako treba, ali za sada nam je najvažnije da shvatimo princip.

Primer 5. Potprogram FACT računa faktoriyel akumulatora po rekurzivnom algoritmu. Rezultat je na izlazu smešten u HL. Korektan rezultat je obezbeđen samo za $A<9$.

```
FACT LD HL,#0001      Pripremi rezultat za A=0.
AND A                Da li je ulazni podatak nula?
RET Z                Ako jeste, obavi povratka.
PUSH AF              Program za rekurziju.
DEC A                Traži se faktoriyel od A-1.
CALL FACT            Izračunaj A-1!
POP BC               Obnovi ulazni podatak.
EX DE,HL            Prenesi međurezultat u DE.
LD HL,#0000          Priprema za množenje.
MULT ADD HL,DE       Množenje HL*B uzastopnim sabiranjem.
DJNZ MZLT           Ciklus se ponavlja B puta.
RET                  Povratka.
```

Pre svakog rekurzivnog poziva, sadržaj akumulatora sa smešta na mašinski stek. Zatim se akumulator umanjuje za jedinicu i ponovo se zove potprogram za faktoriyel. Prvi izlaz iz potprograma dešise se za $A=0$, a onda će se redom množiti brojevi sa steka, dok konačan rezultat ne bude formiran u HL.

Ako vam sada odmah baš sve nije najjasnije, ne treba se zbog toga uzbuđivati. Rekurzivni potprogrami su inače teški za razumevanje. Međutim, ovaj naš je sasvim jednostavan i svaki programer bi mogao da se potruži da ga savlada.

Primerba koja bi možda bila na mestu je da se faktoriyel veoma lako programira i bez rekurzija, jednom lepom i preglednom mašinskom petljom. To je istina, ali postoje i složeniji primeti gde su rekurzije gotovo nezamenjive. I uostalom, zašto bismo sami pravili nekakve petlje, kad računar to može da čini umesto nas?

Jovan Skuljan

Mali oglasi

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

Cena ukvirenog malog oglasa je 2000 dinara i po visinskom centimetru u stupcu širine 9,5 cicara 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 izvršeni 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.

Spektrum

Novo! Kompjuterski rečnici
1. Englesko-rspokohvatski i obratno
2. Nemačko-rspokohvatski i obratno
3. Englesko-nemački i obratno
Cena programa + kasete + ptt = 2000. Cena dva programa = 2600
Cena tri programa = 3200. Tel. 011/497-662 (od 17 do 19')

Spektrumovci!!! Moguće je da vaša Spektrum govornici — sintetizator glasa, jedinstveno, kvalitetan za izradu!!! Načrt—1900 din. Pojačalo—zvuknik načrt 1900 din. Bravo/p.p. 45, 51211 Matulji

SpekTRUMOVCI! NAJNOVIJE IGRE U TURBO KOMPLETIMA: FLASH GORDON, S.F.S.A. BARABIAN I, II, BUBBLER, THRONE OF FIRE, SABOTER II... I MNOGO TOGA NOVOGA DETALJNE INFORMACIJE NA ADRESU: LD SOFTWARE, Z. FRANKOPANA 11, 56270 ŽUPANJA, 056/71-852

Prodajem Spectrum 48 k, stabilizator napajanja, datarecorder, literaturu i programe. Upitni radnim danom od 16—18, tel. 046/85-212 ili pismom. Tomo Kováč, Senjugaova 18, 43290 Grubišno Polje

Spektrumovci!!! Jedini koji još uvek uz najnižu cenu programa snima iz Spektruma. Garantovano snimak ispravan i nakon nekoliko godina. Uvredite se! Uz to stari, novi i najnoviji programi, popusti i besplatna katalog. Mihajlović Branimir, Kaštelska 43, 54000 Osijek, 054/58-784.

SPEKTRUM
Prodajem najnovije programe za Spektrum 50 dinara komad. Tražite besplatna katalog. Snimka kvaliteta. Kupujem ZX—81 16K sa priborom. Cena po dogovoru. Brnelić Zoran, Vinogradska 34, 51000 Rijeka

Spektrumovci!!! Uz vrhunski snimak i nisku cenu, nudimo vam veliki izbor najnovijih i starih hitova. Tražite besplatna katalog i uverite se. Prutki Zeljko, Bosanska 2, 54000 Osijek, 054/54-355 od 15h.

EMPIRESOFT-NEW!!! Shadows of Mooror (Lord Rings) 3, Stormbringer (Knight Tyme) 2, Milk Race (Mastertronic), Spirits... Komplet 2000. Uputstva. Pokoivi. Besplatna katalog. Slobodana Penzezić 1219 16000 Leskovac, (016) 56-287. NENAD.

Spektrumovci, obratite pažnju!!! Nudimo vam tri super kompleta igara za vaše mezinčel!!!
A: Mag Max, Gunrunner, Spirits (III) ...
B: Flash Gordon (III), Hidrofool ...
C: Comando '87 (III), Cinetick, Killed until dead ...
Svakiog dana 19—21 čas, adresa: Vidović, Martin, Petra Drapšina 21, 11080 Zemun telefon: (011) 102-727

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



ZX SPECTRUM USLUŽNI PROGRAMI
— programski jezici
— assembleri
— disasembleri
— mašinske rutine
— basic proširenja
— basic kompajleri
— grafički programi
— baze podataka
— unakrsne tabele
— matematički programi
— poslova primena
Za sve programe imamo ORIGINALNA UPUTSTVA na Engleskom jeziku MILOVANČIĆ LIJUBIŠA
Petra Lekovića 57
11030 Beograd
tel: 011/558-007

Superkomplet — Spektrum komplet od 240 programa 2000 din. Na veshim ili 5.500 din na 4 moje kasete Spisak besplatna Savinovski Saša, Trg M. Fikete 4, 43400 Virovitica, 046/722-002

Q Soft. Veliki izbor namenskih programa (programski jezici, assembleri, disembla-

ri, kompajleri, mašinske rutine, Basic proširenja, tekst procesori, itd). Svaki sa uputstvom. Komplet 1100 din. Pojedinačno 150—200 din. Božić Radoslavl, Dušana Jerković 42, Budanovci 22421, 022/147-737

Spektrumovci niz pogodnosti za vas pri kupovini programa od nas: najkvalitetniji i snimci (uz to i verifikovani). Niske cene 150 din 48KB programi 16KB — 80 din, plus pet pokovi i uputstva za nake programe. Katalog sa oko hiljadu programa je besplatna. Kasete: 90 minuta 800 din, 60 minuta 600 din. Zlatan Aleksić, St. Penzezić 2, 11240 Smed. Palanka, 026/31-468
Ivan Petković, D. Tucovića 2/56, 11420 Sm. Palanka, 026/36-818

- MC SOFTWARE! Spektrumovci! Najnoviji programi u kompletima od 12—14 programa za samo 1200 din (komplet + kasete 1000).
Kvalitet zagarantovan. Rok isporuke 1 dan.
Komplet „Advent“ 31 igra čija iskoriscenje i uputstva objavljuje u ovom broju izlaska.
Komplet 61: World Games (5 programa) Trap, Transmiser, Uchi Maki, Sceptre of Baghdad, Star Runner, Roca noob, Dashoo 2000, Road Race.
Komplet 63: Korosik ritt, Korosik beaters, head over heels, Aufwaderstehen Monty Academy (Tsu tai set) 2, Inpudred, Dreams of Koronia 5, Ivory moves, Roca War.
Komplet 65: Spy vs spy 1/2, Bubbler, Sinus locos SAS, Ghostly Grange, Mara Bros, Kick boxing, Swords of Bane, Red scorpions, Greyfist, Pegas, Tamashu, Lilalien.
Komplet 66: Barbarian 1 i 2, Bob Jacks and Mr. Wide, Leadboard 2, Wild, Bad crazy, Ice attack, Startarster, 2, Linnemir, F15 Strike eagle, Terra Cognita, Thunderflash, Volcano, Scudrunner, Artist 2.
Komplet 68: Gun runner, Wonder boy, Round head, Mag Max, Howard the Duck, Buldak, Killed until Dead (4 programa), GBA Baseball, Inspector Gadget, Terra Cognita, Wheelin' Willie, Scudrunner.
Komplet 69: Comando '87, Spirits, Milk race, Cosa Nostra, Nuclear boot, Vidovner, Kinetic, Galactic Gambling, Blazoo, Dogfight 2187, Inspector Gadget 2, Leadboard 2, Ball, Crust 2, I Ball, Scudrunner.
Tomb of Syria, Minsković Zoran, Pava Todirovića 10/38, 11030 Beograd, tel. 011/552-895

VMS PIRAT CO.

Njogoševa 15, 34220 Lapovo, tel. 034/851-334 prodaje najvise izbor igara, uveličani programi i uputstva za Spectrum. Imamo 1100 kompleta igara (70MB), oko 700 uslužnih programa (15 MB) i preko 250 uputstava (oko 5.000 strana A). Igre prodajemo u kompletima i pojedinačno, a uslužne programe isključivo pojedinačno. Kod nas možete nabaviti **ABSOLUTNO SVE programe i uputstva** koja vas interesuju. Ako, kojim čudom, nemamo program koji tražite, nabavićemo ga u najkraćem roku. Garancija za sve usluge. Besplatna katalog.

PAT-SOFT STUDIO nudi vrhunsku uputstva i najkvalitetniji snimak programa u Nisu. Ne pušta vreme sa drugima dobešterima, već se javite na pravdan adres: Nikodijević Miloš, Jug Bogdanova 26, 18000 Niš, 018/69-653

MC Software Spektrumovci!
Najbolje je vreme za prolaska složene su u četiri kompleta. Jedinstvena prilika da dobijete samo najbolje igre u jednom mesu Komplet 1200 din, sa kasetama (1000) Rok isporuke 1 dan.
Najbolje igre 5: Ping Pong, Friday 13, Turbo Espirite, Spitfire 40, Visitors, Comandoo (besmrtni), Amazon Women, Yabba Dabba Doo, Yu Skool days, Spellbound, Swords and Sorcery, Frankenstein 2000.
Najbolje igre 6: The Way of the Tiger 1—5, Bomb Jack, Samanta Fox, Terry Turner, Back to Future, Green, Buffet, Fireman, Fa Cup Football, Rupert Party, Funstone.
Najbolje igre 7: King of Masters, Ace, kamikaze, njinja master, dan, knight rider, superman, paper boy, it car, dynamite dan 2, tenis, night-raner rally, phantomas.
Najbolje igre 8: Uridium, 1942, of cobra, knockout, great escape, druid, asterix, speedy dog, cobra — Stalone, Tarzan, speed king 2, Vie ar kuca, Fu, Milosović Zoran, Pava Todirovića 10/38, 11030 Beograd, 011/552-895

SpekTRUMOVCI! Najbolje i najnovije programe možete nabaviti u kompletima u roku od samo 1 dan i po ceni 1200 din.
Komplet + kasete (1000). Kvalitet programa i snimka zagarantovan.
Komplet 24: Comando '87, Spirits, Milk Race, Cosa Nostra, Nuclear Boot, Vidovner, Kinetic, Galactic Gambling, Pulsar, Dogfight 1977, Toilet Trubler, Chronos, I, Ball, Stormbringer.
Komplet 73: Hydrofool, Hollywood Poker, Starfighter, Martel, Sgt. Muntani, Slap fight, Ice Attack, Startarsters, Killed until dead (4 programa), GBA Basketball, Inspector Gadget.

Komplet 22: Gun Runner, Wonder Boy, Round head, Duck Max, Wolfan, Howard the Duck, Flash Gordon, Metro Gross, Galletron, Ramon Rodriguez, Terra Cognita, Wheelin, Willie.
Komplet 21: Spy vs Spy 2, Bubbler, Strike Force SAS, Ghostly Grange, Mario Bros, Kick Boxing, Barbarian 1, Barbarian 2, Leadboard 2, Ball, Crust 2, R, Jacke and Mr. Wide, Artist 2.
Komplet 1: Harry-Headbanger, Smudge and Moon, Silicion War, Storm, Tremor, Sidney Affair 1 i 2, Academy 3 programa, Hyspavid, Cavens of Kolonia, Army Moves, Summer Santa.

Komplet W: Saboteur 2, Indoor Sports, Nemesis—the Warlock, Sentinell, Express Riders, Brainack, Koronis Ritt (4 programa), Knucke Buster, Head Over Heels, Aufwaderstehen Monty (Moly Mole 4).
Komplet V: Uchi Maki, Sceptre of Baghdad, Star Runner, Robin Hood, Newus Pocus, 2000, Road Race, Rambers of Syrix, Enduro Racer, Star Riders 2, Short Circuit, Dizzy Dice, Nemesis.
Najbolje igre 3: Rambo, Beachhead 2, Trn Nog 3, Invention, Dan Fort Protocol, International Karate, Boulder Dash 2, Bounty Bob (Us Gold), Macadam Bumper, Back to Skool, Strip Poker (Us Gold), Vie ar Kung Fu, Impossible Mission, Vajusić Tamara, Lenjinova 8/34 ul. 11080 Zemun, tel. 011/210-334

ZX Spectrum 48K, potpuno novo, prodajem. tel. 041/512-928 posle 15h.

RED LION STUDIO VAS POZIVA DA I VI POSTANETE PRETPLATNIK ODABRANITE VAŠE HITOVE IZMEĐU 60 KOMPLETA NAJBOĻIH KLASIKA I NAJNOVIJIH HITOVA. SVE JE TU UVERITE SE ZA NEPUNA TRI MESECA BROJIMO VIŠE OD TRI STOTINE PRETPLATNIKA. NA TAJ NAČIN OBI SU OSIGURALI MESEČNU ISPORUKU I KVALITET NAVIŠE NOVO. PRIRODIŠTE NAM SE I VI. KATALOG ŠALJEMO BESPLATNO BUREVDV, VIJANA, PROLETER, ŽAKA BARIČA 6/9, 11001 BEOGRAD TEL. 011-339-132

Komodori

Commodore: Prodajem najnovije programe po pristupačnim cenama. Katalog besplatan. Takod Šandar, Vladimira Nazora 24, 54306 Beograd.

Commodore 128: Tekući računi 4 opcije, adresar 11 opcija, kalendar 10 opcija. Provereni u radu disk programi. Sa kasatom 2000 din. Zoran Vajić, Ivo Andrića 23a/1, 26000 Pančevo.

C64 najnoviji i stariji hitovi. Uslužni programi. Zastupljen spisak. Kvalitetna i brza isporuka. P.P. Elektronik, Beogradska 117, 57000 Zadar

C-64 Najnoviji programi za samo 40 din. Besplatan katalog. Pozovite 023/64-235, Viktor Velisavijev, Bul. V. Vlahovića 45/19, 23000 Zrenjanin.

C-64 Mi imamo sve. Komplet najpotrebijih korisnih programa (Turbo Copy, Turbo grafički, muzički disk) 3.000. Kopite disk programi iznudićemo. Ivančica Kopic, Ivo Lole Ribara 7A, 41000 Zagreb, 041/573-769


C-64. Mi imamo sve. Komplet najboljih igara leta (duže od 40 kb) sa kasatom 3.000 din. Upute Disk programi strana 500. Zvončica Kokić, Ivo Lole Ribara 7A, 41000 Zagreb, 041/573-769.

ELITE CRACKING CORPORATION
— Imamo sve najnovije programe
— 1 program = 50 din.
— Komplet 45 pri+kas = 2500 din.
— Besplatan katalog i popusti
— Telefon 097/24-673
— Požarevačka 38, 97000 Bitola

C-161+4/C116-30 najnovijih programa 2900 dinara: Oneman Droid, Storm, Megaballs, Bombard, Deserlight, Planets, Neutron 2000, Cybering, Tazz, Trizons, Masterches, Droid 1, 3D memory, Runner, Verem, Blaze, Tre Cognita Diagon, Zoncontra, Fryk, Huk, Ild, Čobanov Branislav, P. Drapsina 53/1, 21480 Srbrban, 021/730-364


Commodore 64: Izaberite 15 programa za 1400 dinara. Garantujem snimak iz kompjutera. G.-Zone, Road Runner 1-6th, Big Sleafce +3, Quadranoid, Pinball 2-4, Deliverance, Krakout 2-4, Living Daylight, Last Warrior, Rewst, Enforcer+ , Ewin+, Cosmonaut+, Happiest-days+ , Rebel, Realm, Blitzkrieg, Kickstart 3, Ironhawk, Cowhay Road+, Highfrontier+, Laserforce+++, Greatgurlion+, Gardemario Iron, Čobanov Branislav, P. Drapsina 53/1, 21480 Srbrban, 021/730-364

46 računari 31 • oktobar 1987.



SC-HARD

VAM PREDSTAVLJA



EPROM MODULE SA ODRABNANIM PROGRAMIRAN ZA VHS C64 I C128

1. UNIMIKS 0011: DUPLIKATOR, COPY 882, TURBO 150, SPFAST LOCKER, PIZZA, SPEC FAST, POS, GLAVE KAS, NEKID V3.1, COO 1401, TOP MONITOR, TURBO 250 XL, POC, GLAVE KAS, BOOT TRILONG, DISPATCH, DISK MONI, TURBO 250 XL, TURBO TPE 11, SPEC FAST, TURBO, PIZZA, TOP MONITOR, COPY180, COPY 882, SISTEM 250, NEKID KAS, DISPATCH, SPFAST LOCKER, TURBO 250 XL, POC, GLAVE KAS, MONITOR 49152
2. TRAKAHIX 0111: TURBO 250 XL, TURBO 882, TURBO TPE 11, TURBO PIZZA, SPEC FAST, POS, GLAVE KAS
3. TRAKAHIX 021: TURBO 250 XL, SPEC FAST, POS, GLAVE KAS, POC, GLAVE KAS, MONITOR 49152
4. UNIMIKS 0041: POC, GLAVE KAS, MONITOR 49152
5. TRAKAHIX 0111: TURBO 250 XL, TURBO 882, TURBO TPE 11, TURBO PIZZA, SPEC FAST, POS, GLAVE KAS, MONITOR 49152, PROGRAM 122A, SPEC FAST, POS, GLAVE KAS, MONITOR 49152, PROGRAM 122A, SPEC FAST, POS, GLAVE KAS, MONITOR 49152, SPFAST LOCKER, NEKID V3.1, FAST COPY
6. DISKMIKS 0111: DUPLIKATOR, COPY 882, TURBO 150, SPFAST LOCKER, NEKID V3.1, FAST COPY
7. SIMON'S SCRIPT UY 14, EK-BASIC LEVEL 2
8. EASY SCRIPT UY 14, EK-BASIC LEVEL 2
9. 14, EK-BASIC LEVEL 2
10. 16, STAT 64

OPKI MODLA IMA UGRABENI RESET TRIGGER, KOJI RESEKUTJE POKLJUČUJU SVE PROGRAME, ČIME MODLA 2, 6, 14, 15 I 16 SU 13-800. DIN. A SVI SU OSTALI MODLA 14-800. DIN. BILU KOJA OVA MODLA NEKIDE SPREŠITI U JEDNOM "DUPLI" CIJAJ JE ČIMA 25-800. DIN. DARNIKALJA ZA SVE HITOVE JE JEDNA GODINA ŽER VIŠI NEKIDU NAVIŠE KVALITET 111

SLOBODAN BEČKI C. BULEVAR 17, 25 OKTOBRA 87, 21000 NOVI SAD, TEL: 021-59-573

Obrazovni programi za decu predškolskog uzrasta, učenike I i II razreda osnovne škole za računar komodori 64-128. M. Vukadinović, Bore Milutinovića 61, 34000 Kragujevac, 034/65-151

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

P.N.P. electronic

EPROM moduli sa Commodore 64/128

1. HELP 64	10.000,- din.
2. EXTENDED BASIC LEVEL II (BOLJI JE OD SIMON'S BASIC)	13.000,- din.
3. MADRAS/ASSEMBLER (AS2)	10.000,- din.
4. PROFY/ASSEMBLER 64 MENITORE	14.000,- din.
5. EAST SCRIPT SA TV MODULOM	14.000,- din.
6. TURBO 250 + PROGRAM SA ETIMALJE GLAVE KAS/STORANA	14.000,- din.
7. TURBO 250 + BROS + CHIP ASSEMBLER/MONITOR	15.000,- din.
8. TURBO 250 + BROS + CHIP AS2/KAS + ETIMALJE GLAVE KAS	15.000,- din.
9. TURBO 250 + TURBO 2002 + KAS/TA GLAVE KAS/STORANA	15.000,- din.
10. 6 NAJBOĻIH TURBO PROGRAMA + ETIMALJE GLAVE KAS/STORANA	16.000,- din.
11. TURBO 250 + BROS + CHIP AS2/KAS + ETIMALJE GLAVE KAS	16.000,- din.
12. MUPIT 2 + 2+SYSTEM 250+SPEC FAST+TURBO 250+SYSTEM GLAV	15.000,- din.
13. TURBO KERNAL + (standardni+originalni KERNAL SA 07129)	16.000,- din.
14. EPYX-A (na301) moduli sa rad sa disk drivom	17.000,- din.
15. SIMY II (SIMON'S BASIC II moduli 32 K)	17.000,- din.
16. SIMY II + TURBO 250 + BROS + ETIMALJE GLAVE KAS/32 K	22.000,- din.
17. EASTSCRIPT+TURBO 2500+BROS+CHIP MEM/AS/STIM GL/32 K	22.000,- din.
18. TURBO 250 + BROS + CHIP AS2/KAS + ETIMALJE GLAVE KAS	22.000,- din.
19. OXFORD PAKAL (64 K moduli)	48.000,- din.
20. FENAL CATRIDGE - (VALJUN MODULI HIT)	48.000,- din.
21. DIGILOOM - MODUL ZA BAZISMANETRE (32 K)	48.000,- din.
22. DIGILOOM - COM-16 (RTTY,SDTV ITD) (64 K)	48.000,- din.

OVO JE SAKO DIO NAŠE PONUDE. MOŽEMO VAM PREPACITI NA MODUL BILU KOJI PROGRAM ILLI KOMBINACIJU PROGRAMA. DO DIZIJE OD 64 KB DO 128 KB. Besplatan katalog. Informacije: P.P. Elektronik, Jurečkova 12 18000 Split. Nazivajte na tel: (080) 569-097 radnice danom od 9-12 i 17-20 subotom 8-12

Revolution Strike 8 nudi za Commodore 64 ispred ostalih priklai komplet hitova iz septembra (50 igara+kaseta+ptt=6000 din.). Snimak garantujemo. Isporuče odmah i Petric Ivan, Bratska 1 jedinstva 10, 75000 Tuzla, 075/211-460

WARLOCK V21 savršenja verzija čuvenog Poka-makar. Pored pokova za besmrtnost, pokovi za neranovj. Warlock + kasete + ptt = 2000. Stanovjerie Dejan, Centar, Batac 12/7, 11030 Beograd, 011/507-769

Komodorevill Ironsoftware vam nudi najbolje korisničke programe u kompletu i to: real Writer + upustvo, Mae 2, Somon's Basic, Forth 64, Pascal, Wizardry, Graph 64, Speech, Megatape, Easy Script, The Quill, Doctor 64, Kartobke, TT Copy All, Recording Studio, Tape Directory, Atari 520 St Simulator, Spectrums Simulator, Monitor+upustvo. Ova jedinstveni komplet od ukupno 21 programa zajedno sa kasatom čete dobiti po ceni 3500 dinara. Kvalitetan snimak je zagarantovan, a rok isporuke iznosi maksimalno 4 dana. Ukoliko ste zainteresovani za ovaj komplet pišite na adresu: Despotovici Milen, Milana Zečara 6, 11210 Beograd, ili zovite na tel. 011/12-442

POJEDINAČNO/I NAJNOVIJI PROGRAMI ZA C-64: REVS PLUS (6 staza): THE LIVING DAYLIGHTS (J.BOND OO) PROHIBITION, SUPER SOCCER MANAGER, SPEEDWAY, A.C.E. 2 (PRAWI) MYSTERY OF NILE, DEAD WISH 3 (po filmu) — 130 din. po programu
— IGRE ZA DISK: STAR PAWS: THE PAWN 2 (igrak); PASSANGER ON THE WIND; CALIFORNIA GAMES... 400 din. po strani diska
— USLUŽNI programi disketni i kasetni I LITERATURA
— DISKETE 10 kom. 14000 din.
— BESPLATAN KATALOG
Petrović Branko, Senjačka 44, Beograd, tel. 011/850-509

MAGNUM SOFT VAM NUDI ZA COMMODORE 64 SAKO NAJNOVIJE I NAJBOĻJE HIT IGRE NE OKLJUČAVAJE UJVERITE SE U NAŠ KVALITET, TAČNOST I BRZINU. Komplet 10/87. TUNCHOP 1-5 FIGHT NIGHT 1-4, RAULS, DEATH LICE, CIRKUS CHARLY, SPEEDWAY, SUPER CATAL, BELGA TRAXONS, EXOLONI SCOVY-COVENT GREAT GURION, STAR F. NOVA PERSONAL LADY PROHIBITIONS, RE-BOUNDER, ROAD RUNNER 1-4, LAUREL & HARDY SPRITSONGS, THE TUBE QUAD, BALLONING, SPIDER, TABC, JULIA, SEKTOR 90, MYSTICAL MISSION, 35 IGARA+NOVA KASETA+PTT+POKLOK 3.000 DINARA, PRVIH 10 naručilaca I stari kupci imaju popust 20%. ISPORUKA OMAH NIKOLIĆ VLADIMIR I MIROSLAV, TEL. 071/648-752 ŽIVKA JOŠIĆA 9/13 71000 — SARAJEVO

— Najnoviji kasetni hitovi: KARATE KING, QUARTLET, TRAXIONS 2, TUBES, EXOLON, GRAND PRIX SIMUL, ON COURT TENNIS II, DEEP STRIKE, ART STUDIO III, CHUCK YEAGERS I vodiče onoga u drugim oglasima KOMPLETI: 25ppr = 1500 din. kasete i poštarina

— najnoviji disketni hitovi: CALIFORNIA GAMES, MEGAL DEFENDER OF CROWN, TOP FUEL MANNIC SIMON, GUILD OF THELES, TRONIC, I.T.D.

cena po strani diska je 400 din.

— najnoviji uslužni programi: AMIGOS 1 i 2 (Amigin Geom); CLENDER CREATOR (EPYX), MOVIE WRITER, ART STUDIO III, KOALA DEMOMARKERI T.D. CENA PO STRANI DISKA 600.-
Ivan Albreht, I. Milutinovića 81, 11000 BEOGRAD tel. 011/436-715

COMMANDO SOFT vam predstavlja: ENDURO RACE, AUFWIEDERSEHEN MONOL, LAST NINJA i mnoge druge. Besplatan katalog, Ivan Peršaj, Miloša Bajića 9/11, 21000 Novi Sad, telefon: 021/61-135.

C64, PC-128, CP/M — Veliki izbor uslužnih programa i popularnih igara na disku i kaseti. Veliki izbor prevedenih i originalnih upustava. katalog. 021/611-903.

KORISNIČKI PROGRAMI ZA COMMODORE 64 KOMPLET NAJBOĻIH KORISNIČKIH PROGRAMA I GRAFIČKI APLIKACIJE, NE PROPUSTITE JEDINSTVENU PRILIKU UJVERITE SE U NAŠ KVALITET, TAČNOST I BRZINU. KOMPLET K/RT, WIZARDRYE, 2 C DESIGN, GEOS, EASY SCRIPT, MAE 2, TT COPY ALL, ENGLISH CAD, ART STUDIO 2, 2, MEGATAPE, PASCAL FORTH, GRAPH 64, SIMON'S BASIC, STAR PAINTER
KOMPLET K/RT+NOVA KASETA+PTT=3000 DINARA
ISPORUKA OMAH NIKOLIĆ VLADIMIR I MIROSLAV, ŽIVKA JOŠIĆA 9/13, 71000 SARAJEVO, TEL. 071/648-755

P.N.P. electronic

Jaruga 12 59000 Split tel: (058) 589-987
radni dan od 8 - 12 i 17 - 20 subotom 8 - 12

popravlja, ispravlja uređaja, rezervni dijelovi, potrošni materijal,
diskete, literatura, usluge, savjeti, besplatni katalozi na

SPEKTAR

COMMODORE

PALICE (JOYSTICK)
EMPTON JOYSTICK INTERFACE
DVOSTRUKI JOYSTICK INTERFACE
SVJETLOŠNA OLVKA
EPROM PROGRAMATOR
CENTRONSKI PRINTER INTERFACE
MEGABON (EPROM MODUL)
P.N.P. BONI (PREDKUPLJENI BONI)
PROJEKCIJSKI MONITOR 15-48K(80)

PALICE (JOYSTICK)
EPROM MODULI DO 655 MB (64 Kb)
EPROM PROGRAMATOR
SRIZAC EPROMA
SVJETLOŠNA OLVKA
CENTRONSKI PRINTER INTERFACE
MEGABON SA JUNGOM
KESSET TIPIFA
VIDEO/AUDIO KARL ZA MONITOR

ATARI ST 260/520/1040

PROJEKCIJSKI MONITORJE 1-2-4-8 NA KARTICI IZ LEMENJANJA, JEDINSTAVNO, TROJE IZ EPROMA - ENKODIRANI, IZMENJIVI, ENKODIRANI ALJUMICI I YPO, TV MODULATOR, EPROM PROGRAMATOR, CENTRONSKI KABL ZA STANJEV, FAST BASIC KARBID SA KOMPILATOROM, YU EPROMI ZA STAMPACE, SAT, MINIJABUŠNI DVOSTRANI DISK 720K SA UBRZANIM ISPUNJAVANJEM U KULIJU, VELIKI IZBOR KVALITETNE LITERATURE I PROGRAMA, POPRAVKI I SERVIS

Revolutionary Strike 8 nudi najnovije programe za Commodore 64. Izdarite: 50 igara za 5000 dinara, 80 igara za 7000 dinara, 110 igara za 9000 dinara. Napomena: Slobodno birajte igre od drugih pirata, imamo sve!! Katalog je suvisan i ne treba nam. Petric Ivan, Bratsva i jedinstva 10, 75000 Tuzla, tel: 075/211-460, ili Miroslav Dorić, Bratsva i jedinstva 10, 75000 Tuzla, 075/213-535

ŠAH, ŠAH, ŠAH!!! ZA COMMODORE 64 JEDINSTVENA PRIJUKA ZA LUBITELJE DREVNE IGRE. TROMIENAZIONALNE FIGURE, SJAJNA GRAFIKA DETALJNA LUPŠTVA. KOMPLET 5187+500 KASETA +PTT +UPUŠTVO ZA SVAKI ŠAH+3.000 DIN. ISPORUKA ODMAH. USLUGA BRZA, KVILITNA I TAČNA - NIKOLJ VLAĐIMIR I MIROSLAV ŽUKA JOŠIĆA 9113, 71000 SARAJEVO, TEL. 071/468-755

Amstrad

Prodajem Amstrad CPC 6126 sa zelenim monitorom, dvadeset disketa sa literaturom i 150 programima. Pandurov Zoran, Burdevska 33, 23000 Zrenjanin, 023/63-521

Amstrad CPC 464. Najveći izbor softvera na tržištu: Super Sound, 180, Saracen... i sve ostalo sa YU scene. Tražite besplatni katalog. Arrow Soft, Goran Strelić, Strahinjača bana 2/7, 18000 Niš, 018/43-945

Prodajem AMSTRAD CPC 464 sa zelenim monitorom GT-65 programima i literaturom za 40000 din. ĐORĐEVIĆ SAŠA, TRNAVA 243, 35000 SVETOZAREVO, tel. 035/229-237

Softica nudi: Ghost Hunters, Back to reality, 180, Terra Cognita BMX Simulator, Enduro Racer, Saracen, Dead, Critical Mass, Night Shade Dandy, kasetu, poštirinu za samo 3000 dinara. Nagradna izvlačenja. Besplatni katalog. Miroslav Miljenović, Ljeka 72, 11030 Beograd, 011/542-028

MAC, Software LTD. CPC 464: Ovoj meseca za vas smo pripremili: Komplet 25: Thrust 2, Vera Cruz (2 programa) Donkey Kong, Elevator Action, Express Raiders, Critical Mass, Saracen, 30

AMSTRAD NAJNOVIJE PROGRAME. 1 KOMPLET SAMO 800 DIN. POJEDINAČNO 90 DIN. KATALOG BESPLATAN.

JAVITE SE:
ZORAN MARKOVSKI
ANDRI ĐUKOVIĆ
91000 SKOPJE
TEL. 091/218-252



AMSOFT YU CP/M Software predstavlja najnovije CP/M programe: XM0DEM32, RAMDISC 64, IBM-Amstrad Copy, MOVIE 6/12, FPNDE, LIBRARY, SQUEEZE, miro COBOL, XLISP, FORTH-83, Small-C (floating point), NEWCPM 63 k, TURBO PASCAL ROS 3.3, FX-Character Generator, CP/M Machine Code Input-Output Help, CBASIC 80, EXBASIC, DR DRAW, DR GRAPH, CP/M Igrame: MEGANS, ALMAZAR, MONOPOLY, BALCARAT, ADVENTURE, REVERSI, 30 CLOCK CHESS. Mogućnost igranja i ručke svih programa sa YU znakovima. Amsoft YU, Spiničeva 5, 41000 Zagreb, tel. 041/315478

Amstradovci ZULUSOFT predstavlja najnovije CP/M programe: Turbo Pascal GRAPHIC TOOLBOX, FORTRAN80 v3.43, PASCAL MTPPLUS, COBOL80, CBASIC80, AZTEC Compiler (floating point), DR GRAPH, DR DRAW, dBASE IIv2.4, ZIP, WORDSTAR v3.34, DATA-STAR, SUPERCALZ, Assembleri, Linker, Editor, Compileri. Uputstva za sve ikli program. Najnovije igre. Povoljniji! JOVANOVIĆ NENAD, LENJINOV BULEVAR 123, 11070 NOVI BEOGRAD, tel. 011/134299.

MONTENEGROSOFT!!! Najnoviji programi po najnižim cenama. Pojedinačni programi po 100 d. Komplet (15 pr. j.) kasete 2200 d. Spisak besplatni. Janjavić Marko, Bratsva i jedinstva 25, 81000 Titograd, tel. 081/38-067

Servisiran Commodore, Amstrad i Atari računare i periferije. Imamo delove! Proširivanje memorije: C-16, 116 na 64k, Atari ST na 1MB, Amstrad PC na 640K. Kessler Viktor, Rumenacka 106-1, 21000 Novi Sad, 021/334-717

QUALITY SOFT!!! Najvišje Smanjenje programa IZ KOMPJUTERA. Komplet - 900.-, din. pojedinačno 100.- din. i kasete - 800. din. Adresa je: Pavlović Miloš, Baštanovska 3, 11000 Beograd, telefon: (011) 664-352.

AMSTRAD 6128. Predstavljamo CP/M programe Dr Graph, Dr Draw Turbo Pascal, Supercalc 2, Multiplan, Cobol, Dbase II, Wordstar, Fortran, C-Compiler, Mica Cad-Cam, Micro Pen, Word Master... a namensk: Art Work, Profii Painter, Tasword 6128, Tasspel, Pascal, Fort, Hisoft C, Terminal Star, Mini Office 2, Laser Games, Speech, Music System, Odd Job... jeftiniji od Amsoft YU programa, 3000-5000 dinara. Ivanović Milan, Nikole Đurkovića 6, 11000 Beograd, 011/478-423

AMSTRAD 6128,664,464 (+DISK) VLAŠNICI AMSTRADA SA DISK JEDINICOM

- POSEDUJEMO NAJVEĆI BROJ USLUŽNIH PROGRAMA I IGARA NA DISKETAMA U YU;
- PRODUKCIJAMA ISKLJUČIVO NA DISKETAMA PO PRISTUPAČNIM CENAMA;
- ZA STALNE KUPCE DAJEM POKUST; • BESPLATAN OPŠIRAN KATALOG SA DUŽNAMA IGARA I OPTISMA SVIH USLUŽNIH PROGRAMA;
- TRENTU VAM NA RASPOLAGANJU STOJU 22 MB PROGRAMA;
- GADANJEM NAJPROFESIONALNIJU USLUGU U ZEMLJI;
- NEMOJTE MI VEROVATI VEĆ PROVERITE!!!!

NIKOLJ ĐRAGAĆ 14233 V. ČRLIČNO KOLONI JA 46

AMSTRADOVCI!!! Imamo sve nove igre, prevedene programe (I) i korisničke programe. Potražite nas. Jedan program staje svega 150 dinara! Katalog besplatni. Četković Ivan, Andre Dujinskiog 17, 16000 Leskovac, 016/43-710

Komplet:
- August: Donkey Kong, Mario Broz, Vera Cruz, BMX...
- August: Rogue Trooper, Hemes, Two on Two, Signis...
- Septembar: Amstrad, TT Racer, Cop Out, Thumerson...
- Septembar: 180, The fa, 2 Scatler, Linings...
Cena jednog = 2000 din. dva = 3500, tri = 5000 din. U kompletu 12-15 igara. Imam još 3-5 novija kompleta. Zoran Babović, Rudarsko naselje 25, 14233 Veliki Crljeni
DLS poziva sve amstradove na preplatu to je u vašu korist. Svakog meseca sve igre po superjeftinim cenama. Pazite, sve igre do 1. septembra (koje 50-60), samo 8000 din. Telo svakog meseca. Zoran Babović, Rudarsko naselje 25, 14233 Veliki Crljeni

Amstrad (Schneider) CPC 464, zeleni monitor, ocarinjeno, programi, literatura, prodajem. 041/259-059, Željko Gojević, Puklićeva 9, 41040 Dubrava

Amstradovci! Žalito da se mućite i nabavljate igre po igru kadva vam je Sunset Soft spremio super komplet od 22 zaista najbolje i najnovije igre kao što su: Critical Mass, Express Raiders, Saracen, Elevator Action, Mission Racer, Night Shade, 30 Fight, Vera Cruz, 12, Donkey Kong, Classic Ariana, Blade Runner, Southern Belle, Footloose, Cronos, Waterloo, Thing Bounces Back, Mission Elevator, Camelot Warriors, Andrad, Fa Cup 67, TT Racer. Cena je 1000 slobodna i usoni 1700 din. pa tako da vam jedna igra donaj 5000 dinara. Ispunka istog dana! Stojanović Dražen, V. Putnika 18-8, 71000 Sarajevo, 071/613-349

Prodajem SCHNEIDER CPC 6128 sa kolor monitorom, dodatni FD-1 disc draž EPSON LO 800, 20 disketa, literatura, BREZOVSKI ZLATKO, ul. IVAN GOJKOVI 13/12 91000 SKOPJE (tel) 091 203-688

Amstradovci, BROTHERS SOFT vam nudi preko 800 programa. Za austrojni katalog poslati 200 din, koji vraćamo u prvu narudžbu. KOLODŽO ĐEVAĐ Dinarica 29 71000 - Sarajevo (tel. 071) 646-398

180, Scaler, Southern Belle, Chronos, Ghost Warriors, Nemesis, Rogue Trooper, 10th Frontier, Waterloo, Spiničeva, Classic Ariana, i mnogi drugi. Radošević Ivan, Dragoljub Šević 25, 31330 Pribor, tel. 033/51-600

Amstradovi Wally Soft je ovog meseca priprieto specijalni ponud program. Komplet od 24 Naj igre + kasete + pit= some 4000 dls. K-maj, Tera Cognac, Ghost: Humbers, Iba Simulator, Barbarian, 1-4, World Games 1-8, K.O. Heels, Enduro Racer, Two on Two, 180, Technical Tad, Blade Rumer, Fut, Keys of Doom, Thoma on a spring, Brzi i kvalitetni usluga, rok isporuke 24h, igre možete dobiti na disku ili pojedinačno. Sveh 10 dana novu kompleti samo zbog vas. Za ostale informacije besplatan katalog i narudžbe obratite se na tel. 071/618-622 ili piskite Wally Soft, O. Maslada 26/4, 71000 Sarajevo

Za sve vlasnike 6128. Neverovatna prilika. ADVANCED ART STUDIO + originalna uputstva kao i sve najnovije igre na yu tržištu po neverovatno niskim cenama. DANLOVSKI DANIEL, JURJ GAGARIN 39A, 91000 SKOPJE. (tel) 091/222-329 ili ACEV IVAN, PETAR PO ARSOVIC 6. (tel) 091 234-129

Atari

ASCII SOFT i ovog meseca ima nova iznenađenja za Atarijeve: BMX simulator, Keystone Kapers... Javite se. Katalog je besplatan (posle 14d). Pandurov Zoran, Đurđevačka 33, 23000 Zrenjanin, 023/63-521

Atari ST, novi programi i literatura. Izaberite 20 programa između 220 najboljih iz 23000 din. Katalog 300 din. Bahovec, Pijavejska 31, Ljubljana, tel. 061/312-046

Atari Soft Klub — Najbolji izbor Programa (900) i LITERATURA za Vaš Atari XL/XE na kasetama i disketama. Kvalitetna i brza usluga. Katalog 300 din. Lacomonov Dejan, Sindelceva 31/A, 23000 ZRENJANIN.

Već duže vreme na tržištu programa za Atari ST vlada nestašica za novim tzv. ozbiljnim programima. Mi ćemo to pokušati ublažiti. Evo nekih od naslova:

- Aladin 1.3. Mac emulator/95% programa;
- Megamax C, sa uputstvom na engleskom;
- STAD III ST CAD;
- Campus, Tempus, Signum, etc.

— monochrom Flight simulator te još preko 200 različitih naslova. Pored toga imamo još oko 50 programa preabračnih sa Mac-a, a bit će ih više. Možete tražiti katalog. Mladen Šimović, Veselkača 1, 41000 Zagreb ili tel. 041/531-964, Darko

ATARI SC menjam najnovije programe, literaturu i iskustva. Za sve informacije obratite se na adresu: Perunović Vladimir Blok 6, A1, ulaz 1, 81000 Titograd, 061/113-79

ATARI bejler klub vam nudi igre, besplatne uputstva, mape. Prodaja i razmena programa. Specijalni foto katalog. Poslati 300 din. Vučurović Stanislav, JNA 85, 26210 Kovačica

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

ATARI XL/XE prodaja — razmena programa isključivo na disketama. Besplatan katalog sa opisima. Robert, Danilaska 7, Razine, 59000 Šibenik, 059/356-17

ATARI XL/XE Computers!!! Komplet najboljih uslužnih programa: Logo, Assembler, Frith, Basic ON/OFF, F-copy, Tape to tape 1/2, Movie, Datoteka, Turbo, Sintetizator govora, Piano Keyboard, Chess-codex, CXI-Tolki, 14 programa + kasete (Orwo-C60) + uputstva na srpskohrvatskom + poštarina = 4200 d. Emir Husaković, Laze Zahirovića 11/A, 72000 Zenica, 072/35-119

ATARI XL/XE computers!!! Profesionalni prevod originalnih uputstva. Srpskohrvatski. Cena 2950 d. Rok isporuke 2—3 dana. Plaćanje pouzeto. Emir Husaković, Laze Zahirovića 11/A, 72000 Zenica, 072/35-119

ATARI ST — najbolja selekcija, najizje cene. Programi pojedinačno ili sačinite sami svoj komplet (do 50% jeftinije). Katalog 250 din. VRCA MILAN, Zarija Vukolevića 79, 11070 Novi Beograd.

PLATINE ST — Kompletan prevod uputstva programa za izradu štampanih pločica za elektroniku. Petric Slobodan, Gandjeva 109/2, 11070 Beograd 011/157-918

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

Kupujem kasetofon XC-12 za Atari 800 XL. Miroslav Leposavić, Bijela 32, 85343 Bijela, 062/81-252

ATARI 400/800/130 XL/XE. NOVO !!! Prodajem integrisani paket MINI OFFICE II sastavljen od 6 međusobno spregnutih korisničkih-poslovnih programa: Word Processor, Database, Spreadsheet, Graphics, Label Printer i Communication. Cena programskog paketa, zajedno sa disketom i uputstvom (78 str.) na engleskom jeziku iznosi 6.000 dinara. Tomislav Brčić, Rimska 5, 11000 Beograd, 011/4895325.

IBM

Najfinije i u YU IBM PC COMPATIBLE SOFTWARE: Spss, Primavera, Ms Project, Framework 2, Personal Publisher, Wordstar 4.0, Dr Halo, PC Boos, Turbo Basic... Samo su neki od vrhunskih programa koje posedujemo. Katalog besplatan, EE Software, Martićeva 31, 78000 Banjaluka, 078/40-940

PC XT sa 20 megabajta prodajem program i uputstva. Prodajem razmenjujem kupujem. Sunderić Dejan, Dr Ivana Ribara 79, Novi Beograd, 011/150-835

IBM PC-AT za ispod 1000 DM. Za listu od 50 najvinih firmi koje prodaju XT i AT kompletno ili u delovima, poslati 5000,— dinara. Milosavljević Jovan, 21131 Petrovaradin, Preradovića 139/125

IBM PC programi. Originalna i prevedena uputstva. Povotno za radne organizacije. CHARLIE SOFT, Borska 35, Lamela A, 5/7, 71210 Ilidza.

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

IBM PC programi. Originalna i prevedena uputstva. Povotno za radne organizacije. CHARLIE SOFT, Borska 35, Lamela A, 5/7, 71210 Ilidza.

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

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

KUPUJEM za PC programe: MS COBOL TOOLS, TURBO PROLOG TOOLBOX, TURBO PROLOG ver. 1.1 ili bolju. Uputstva za rad ovih programa i uputstva za pisanje cobola prema compajleru MS COBOL ver. 2.10 ili 2.00. BAKSA ANTUN, 41400 ZAGREB I, Milutinovića 34, Tel. (041) 254-581

Prodajem i menjam za PC najbolji izbor od 200 programa, prevedena i originalna. Diskete 5,25 DD-5. Šaljem katalog. Baksa Antun, 4140 Zagreb I, Milutinovića 34, tel. (041) 254-581

BBC

Kupujem kompletan Disk interfejs WAT-TVOR DFF 1.43 za BBC model B i palicu za igru za isti kompjuter. Marković Dragan, Mate Balote 55, 51000 Rijeka, 051/614-474

Kupujem programe za ACORN BBC Ante Mušić, Meštrovitova 2, 58000 Split, 068/592-777

SHARP

Prodajem dtepi računar SHARP PC-1401, Bašić Aleksandar, Kače Dejanović 19, 21000 Novi Sad

QL-QL

Najvini programi, literatura, besplatan katalog. Štinec Jože, Gortanova 22, 61000 Ljubljana

Literatura

Profesionalni prevod knjige: „Programski jezik C“ autora Kernighan

IBM PC i KOMPATIBILNI RAČUNARI PREDENA UPUTSTVA ZA PRC—

- dBASE III
- dBASE III
- FRAMEWORK
- LOTUS 1-2-3
- MS DOS 3.2
- WORDSTAR 3.24
- FINAL WORD 1.1
- TURBO PASCAL 3.0
- GW BASIC

SKRAŠĆENI PREVODI UPUTSTVA:

- AUTOCAD 60 str.
- dBASE II 60 str.
- dBASE III 55 str.

Posejeduemo veći broj neprevedenih uputstava za upotrebne programe. Mogućnost narudžbi za radne organizacije. Informacije na telefon: 071/621-025 ili 071/455-562

COMMODORE 64 profesionalni prevodi: Priručnik (2.000), Programmer's Reference Guide (2.500), Mašinsko programiranje (1.800), Grafika i zvuk (1.300), Matematika, (1.400), Disk 1541 (1.000). Uputstva za uslužne programe: Simon's Basic (800), Praktikalni (800), Easy Script, Pascal, MAE, Help 64 — Vizuelni, Stat. Graf. Supergraf (700), Multiplan (1.000), U kompletu 14.000. SPECTRUM: Literatura za rad u mašinskom kodu: Mašinska za početnike (1.800), Napredni mašinska (1.800), Disasemblerina ROM (2.500), Devpac3 (800). U kompletu 5.500.

AMSTRAD: Priručnik — 484 (knjiga) (2.500), Locomotiv Basic (1.800), Mašinsko programiranje (1.800). Uputstva za uslužne programe: Devpac, Masterfile, Tasword, Pascal po (900), Multiplan (1.000), U kompletu 8.500. Priručnik — 6128 (knjiga) (5.000). Kompjuter biblioteka, Bate Janjčević 79, 32000 Čačak, tel.: 032/30-34.

— Ritchie. Kvalitetan prevod 6 štampara, 200 strana. Cena 6000,— din. moguća narudžba knjige C-Answer, koja sadrži rešenja zadatka iz prethodne knjige. Parežanin Slavko, M. Morajice 19, 5000 Dubrovnik, 060/24-229

LITERATURA na Engleskom jeziku

- IBM PC XT, AT
- za ZX SPECTRUM
- SINCLAIR QL
- BBC
- COMMODORE
- APPLE
- MICROPROCESORI
- PROGRAMSKI JEZICI
- OPERATIVNI SISTEMI
- SERVISNI PRIRUČNICI

PROGRAMSKA UPUTSTVA ZA IBM PC XT, AT. MILOVANOVIĆ LJUBIŠA Petra Lekovića, 75 11030 Beograd, tel.: 011/558-007.

Hardver

Spektrumovci, stedeće usluge: Servis Spektruma, programiranje sroma, elektroničko hladilo Spectruma, čipovi, telefonirani oko 19 sati. Dipl. Inž. Igor Bobić, 54000 Osijek, Vijećnik Moše Pijače 35, tel.: 064/23-305.

Hardware: Servisiram kućne računare. Prodajem proširenje 16K za ZX81, EPROM-e, rubne konektore, joystick interfece za 1 i 2 palice, I/O port, ZX IPRINT III interfece za štampače (RS232 i Centronics, sopstveni EPROM) i folije za Spectrum. Dipl. ing. Branislav Karačić, 18000 Niš, Branika Mijkićeva 58/2, 018/328-488 od 17-20h.

„IBM“
SERVIS PERSONALNIH RAČUNARA
I PRATEĆE OPREME SERVISIRA.

- SPEKTRUM
 - QL
 - KOMODOR
 - AMSTRAD
 - IBM PC KOMPATIBILICI
 - ELEKTRONSKE PISAČE MAŠINE
 - STONE KALKULATORA
- Milan Berojan, Balzakova 8, Novi Sad, tel. 021/369-463
od 9—15 h

COMPUTER SERVICE

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

Razno

Prodajem jeftino stare romane, postere, inozemne i domaće časopise, nacrtne iz elektrotehnike i stolarstva. Za katalog od 150.— din. BRAVO, p.p. 45, 51211 Matulji

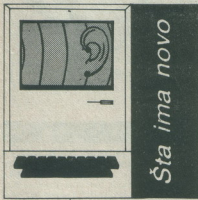
Prodajem nove diskete od 3 i 3,5 inča. Telefon. 032/30-34 Zarić Slobodan, Bete Jankovića 79, 32000 Čačak

Kompjuteri pažnja!!! Nacrt uređaja za testiranje koila vašeg kompjutera „In Vivo“ — 1900.— din. Uredaj za otkrivanje kvara na kompjuteru — 1900.— din. BRAVO/p.p. 45, 51211 Matulji

Popravim kućne računare Commodore 64 i Spectrum. Prodajem folije tastature i ulu čip za spectrum. Marković Dragan, Kovatkačka 56, 18000 Niš, 018/42-028

PRODAJEM DISKETE 5,25" DS, DD KAO I DRUGIH DIMENZUJA, VEOMA POVOLJNO.

Slinadinović Dragan, Gundulićeva 12, 34300 Arandelovac tel: 034/714-948



Šta ima novo

Englezi protiv pirata

SPACE (ili Sesame Protected Asynchronous Communications Element) je odgovor firme Cambridge Audio Visions Supplies (Ronald Rolph Court, Wadlows Rd, Cambridge CB5 8PX, England) na softversko piratstvo. Radi se o transparentnoj napravi koja se priključuje na COM1 ili COM2 port bilo kog PC ili AT klona i dozvoljava izvršavanje programa samo ako je u „ključanicu“ utaknuta odgovarajuća kartica — ključ. „Ključ“ se posebno proizvodi za svakog kupca, što čini cenu pomalo neprijetnom — 9,5 funti po komadu. Sezame, otvori se!

Japanci protiv pirata

Iako njihovi dosadašnji naponi da se uključe u vrh računarskog tržišta nisu urodili plodom, japanski inženjeri smatraju da će novi Software Service System (SSS) biti pun pogodak. Radi se o hardversko-softverskom patentu koji bi zauvek trebao da stavi tačku na softversko piratstvo. Preambicijozno?

Osnova SSS-a je mali uređaj koji se ugrađuje u računar ili posebno dokupljuje i povezuje sa serijskim portom; sastavni deo uređaja je izmenjiva IC RAM kartica. Softver bi se distribuirao potpuno slobodno, što znači da biste mogli da kopirate programe i po želji ih dajete prijateljima. Ni jedan program, međutim, neće raditi bez priključnog SSS uređaja. Da bi stvar bila još lepša, podaci o programu koji ste koristili se upisuju u RAM na vašoj kartici, što znači da vaš dealer može precizno da izmeri i naplati usluge koje vam je na bilo koji način nabavljene softver pružio (podseća li vas na očitavanje strujomera?). Jedina opasnost su hakeri koji bi analizirali program i otklonili segmente koji se obračunju SSS-u. Ova eliminacija, naravno, nije ni malo jednostavna — nije lako pronaći desetak bajta među megabajtima prevedenog koda!

Sve brži CMOS Z80

Posle standardnih, firma TOSHIBA buđi ubrzane verzije CMOS Z80 mikroprocesora koji radi pri taktu od 6 MHz. Oznaka CPU je TMPZ84COOP-6 i ovaj CPU je funkcionalno identičan sa NMOS Z80B, ali jedva da koristi šestinu električne energije pri aktivnom radu, pri punoj brzini (standby da i ne pominjemo, eh?).

BBC i protekcija

Kod nas malo poznati britanski proizvođač računara Research Machines of Oxford je nedavno oštro protestovao protiv BBC-jeve odluke da svoj zvanični bež dodeli Acornovim računarima iz serije „arhimed“. RMI smatra da „arhimed“ treba da disqualifikuje nedostatak MS DOS kompatibilnosti — sa mnogo prava se smatra da će MS DOS i njegov naslednik OS/2 ostati de fact računarski standard. BBC-jev predstavnik Jan Dankan (Jan Duncan) je odgovorio da pitanje dominirajućeg opera-

tivnog sistema još nije rešeno, i da su karakteristike „arhimeda“ bitno superiorne u odnosu na karakteristike sadašnjih PC kompatibilaca. Glavni razlog zbog koga je BBC potpisao novi četvorogodišnji ugovor sa Acornom (prethodni je potpisao 1982) je činjenica da je BBC Basic u potpunosti osvojio preko 90 posto britanskih osnovnih i srednjih škola; Dankan smatra da bi prelazak na neki drugi jezik bio jednostavno nezamislivo. Britanci će, dakle, poštovati tradiciju čak i kada je ta tradicija stara samo pet godina!

Englezi za pirate

Sećate li se Roberta Štrina (Schiffreana) i Stiva Golda koji su prošle godine osvojili sve kompjuterske časopise „provalivši“ ši-re britanske kompjuterske mreže Micronet i ostavivši poruke u ličnom „poštanskom sandučetu“ princa Filipa? Britanski Vrhovni sud ih je sredinom avgusta konačno oslobodio svih optužbi i naredio Micronetu da plati sudске i sve ostale troškove parnice. Micronet će, istini za volju, pokušati da pokrene ovo pitanje pred Gornjim domom Parlamenta i pokuša da napravi pravni presedan, ali možemo smatrati da su se Robert i Stiv elegantno izvukli. I više od toga — ova dva hakera su zaradili silne pare pišući reportaže i knjige i držeći predavanje o svom (ne)delu. Ko je rekao da se zločin ne isplati?

Još jedan PC emulator

Tek što je do Jugoslavije stigao prvi PC emulator za „atari 520 ST“ (pogledajte „Računare 29“), pojavio se (navodno) bolji paket: PC-Ditto firme Avant Garde Systems, 381 Pablo Point Dr., Jacksonville, FL 32225, USA. Na Atariju 1040 ST možete da emulirate PC sa 700 kilobajta RAM-a toliko dobro da se na njemu izvršavaju čak i originalni Lotus, dBASE i, o čuda, Flight Simulator. Brzina je približna PC-jevo!

Citajući ovo vest otkrivali smo astronomsku cenu. Pokazalo se da nije baš tako — PC Ditto košta samo 90 dolara.

U svetu
komponenti

Šta ima novo

Priprema:
Blažimir P. Miše,
dipl. ing.

M kao Motorola

Prema istraživanju japanskog časopisa *Nikkei Data Pro*, o upotrebi 32-bitnih mikroprocesora u Japanu, (bez obzira da li su određeni modeli ugrađeni ili se tek planiraju), mikroprocesor firme Motorola pod oznakom MC68020 (poznata „dvadesetica“) je najšire rasprostranjen i cenjen CPU u Japanu. Razlike u redosledu i izboru su značajne: čak 42,5% firmi je glasalo za 68020, dok je INTEL-ov 80386 plasiran kao drugi odneo samo 21,2% glasova. Na trećem mestu je NATIONAL SEMICONDUCTOR 32032 CPU sa samo 2,4%, a četvrti NEC-ov V70 model sa zanemarljivih 1,6% aplikativan. Inače, uzorak ankete je reprezentativan: svoje mišljenje su dale 364 najveće firme iz Japana. Kao najpopularnije aplikacije za 32-bitne procesore pominju se Image Processing, inženjerska radna mesta (Workstations, CAD, CAM, CAE, EE), robotika, mašine sa numeričkom kontrolom, procesni kontroleri...

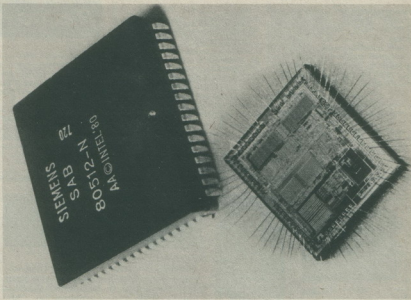
RAM + DAC = BROOKTREE

Ova jednačina, naravno, ima smisla za vredne čitaoca ove rubrike, koji znaju da mlada američka firma BROOKTREE proizvodi najbrže komponente tipa RAMDAC (što je kombinacija brze memorije i D/A konvertera za video aplikacije), čiji je propusni opseg prešao cifru od 300 MHz!

Veličanstveni ACRTC

Firma Hitachi proizvodi trenutno najbolji komercijalni poboljšani video (CRT) kontroler sa oznakom HD63484 ACRTC. Ovo integrirano kolo izrađeno CMOS tehnologijom sa linijama širine 2 mikrometra sadrži sve CRT (Cathode Ray Tube, ekran) i grafičke kontrolne funkcije na istom čipu. Upotreba ovog izvanrednog LSI kola je značajno olakšana primenom 38 komandi visokog nivoa, od kojih su 23 grafičke (npr. komande LINE, RECTANGLE, ELLIPSE, POLYGON, CIRCLE, PAINT, COPY itd.), kao i čijenicom da se komandni parametri i prevođenje adresa vrši hardverski na samom čipu, što omogućuje povećava brzinu rada, a istovremeno čini programsku podršku jednostavnijom i kraćom. Ovaj univerzalni periferni čip se lako povezuje i sa 8- i 16-bitnim mikroprocesorima, zahvaljujući optimiziranom interfejsu. Evo još nekoliko karakteristika ACRTC-a: 65536 različitih boja, široka rezolucija od 4096 x 4096 tačaka (pixels), alfanumerički displej sa 256 redova sa po 256 karaktera, tri potpuno odvojena horizontalna programabilna ekrana, mogućnost otvaranja „prozora“ (windows), nezavisni vertikalni i horizontalni

50 računari 31 • oktobar 1987.



SAB 80512

Ovaj mikrokontroler firme SIEMENS se nalazi negde između standardnog mikrokontrolera tipa i8051 i znatno proširenijeg tipa SAB80515. Pored neophodne ROM (4K) i RAM (128 bajtova) memorije, ovo IC ima serijski puni Duplex interfejs, analognog-digitalni (A/D) pretvarač sa osam multipleksnih ulaza, dva šesnaestobitna tajmera, šest prekidnih vektora, šest I/O portova, itd. Potpuno je softverski kompatibilan sa poznatim INTEL-ovim i8051/31 čipom, a poštoji i verzija bez ROM-a (SAB 80512P, za razvoj S/W).

„scrolling“ (pomeranje), zatim uvećanje (zoom) u odnosu 1:16, osam različitih video atributa, nekoliko različitih vrsta kursora, interni bafer, propusni opseg video signala je veći od 500 MHz, moderno PLLC i PGA pakovanje, itd, itd. U odnosu na ovaj ACRTC, dojučerašnji „favorit bez konkurencije“, grafički displej kontroler firme NEC (GDC 7220), izgleda kao skromno TTL kolo.

Sitnije, Cypress, sitnije

Visokotehnološka američka firma CYPRESS SEMICONDUCTOR proizvodi veoma brze statičke RAM memorije, izrađene isključivo CMOS tehnikom sa geometrijom od 0,8 mikrometra, što omogućava ovim RAM-ovima vreme pristupa od samo 25 nanosekundi (životni moto firme CYPRESS: ako već ne možemo učiniti elektrone bržim, možemo im skratiti put!). Memorija ima oznaku CY7C150, kapacitet je 1K x 4 bita, vojna verzija (prema MIL-STD-883B) ima gorepomenutu brzinu, dok komercijalna verzija ima vreme pristupa od 15 nanosekundi.

Trka se nastavlja

Posle japanske TOSHIBE, i drugi japanski div, firme NEC, proizvodi dinamičke RAM memorije u milionskim serijama mesečno; pri tome govorimo o 1Mbit čipovima (organizacija 1Mb x 1) sa geometrijom od 1 mikrometra. Planira se proizvodnja 16 Mbitnih

DRAM-ova, govori o 64 Mbitnim, ali dinamički RAM-ovi kapaciteta 1 Mbit se jedini proizvode u velikim serijama (volume production).

O vremenima i dobima

Ukoliko u vaš personalni računar ili mikrokontroler želite da ugradite i pravi časovnik (tzv. Real Time Clock) odnosno kalendar, onda vam na raspolaganju stoje proizvodi sledećih firmi: CALMOS nudi CA 01C50 sa kalendarom i alarmom, INTERSIL nudi ICM7170, MOTOROLA nudi MC146818, NATIONAL SEMICONDUCTOR proizvodi nekoliko modela MM58167A, MM58174A, MM58274, DP8570, DP 8571, NEC ima uPD1990, OKI SEMICONDUCTOR nudi MSMS5832, MSM58321, RCA ima CDP1879, CDP68HC68T1, SIGNETICS pak proizvodi PCF8573... Sprega sa popularnim mikroprocesorima je jednostavna (bilo da su osmo- ili šesnaestobitni), pošto ih CPU „vidi“ kao RAM memoriju. Rezolucija svih pomenutih časovnika je znatno bolja od jedne sekunde, skoro svi modeli imaju kalendar sa alarmom, a poneki čipovi imaju i malo RAM memorije za opšte namene (npr. stek).

AMD ne čeka

Posle INTEL-a, FUJITSU-a, NEC-a, i drugih, i firma ADVANCED MICRO DEVICES (AMD) je proizvela EPROM kapaciteta 1 Mbit, pod oznakom AM27C1024 (org. 64K x 16, brzina 200 ns).



Mini editor

Napisaćemo program koji na ekranu ispisuje slova i znake koje otkucate na tastaturi. Algoritam ćemo podeliti na nekoliko koraka.

1. Inicijalizacija. Program se smešta od adrese 50.000 naviše, a zatim se otvara kanal za rad sa ekranom.
ORG 50000
LD A,2
CALL 5633

Sledi sekvenca koja štampa kursor. Njen bezik ekvivalent bio bi: PRINT AT 0,0;,<< ;
LD A,22
RST 16
LD A,0
RST 16
LD A,0
RST 16
LD A,0
RST 16
LBL LD A, "<<"
RST 16

U prvju instrukciji prosledili smo kontrolni kod 22 koji označava AT, zatim slede dve koordinate 0,0 i na kraju znak "<<". Ukoliko vaš assembler ne prima instrukciju LD A, "<<", upotrebite instrukciju LD A,60, gde je 60 ASCII kod znaka <.

2. Kako se znaci na ekranu ispisuju sukcesivno, sledeći poziv rutine sa adresi 16 ispisao bi znak iza kursora. Međutim mi želimo da se znak preuzet sa tastature ispiše preko

kursora, a ovaj pomeri jedno mesto udesno. Proseleđujući rutini u ROM-u kontrolni kod 8 vratilićemo se jedno mesto ulevo, tako da će sledeći poziv adresi 16 štampati znak preko kursora: A,8
RST 16

Naravno, izvršenje prethodne sekvence ne rezultuje vidljivim ispisom. Da objasnimo o čemu je zapravo reč. Po ispisu nekog znaka u sistemskoj promenljivoj DF CC (23684) ostaje adresa video memorije koja ukazuje na mesto na kome će se ispisati sledeći karakter. Pri sledećem pozivu rutine za štampanje, ova će tu adresu iskoristiti i u DF CC upisati novu. Npr. pre bilo kakvog ispisa na ekranu DF CC=16384. Posle izvršenja instrukcije PRINT ,A";

DF CC=16385 itd. Kontrolni kod 8 „govori“ rutini za štampanje da adresu smanji za jedan. To znači da će sledeći znak biti ispisivan preko prethodnog. Pruža nam se prilika da ispitamo i jedan bag, ili bolje rečeno nesavršenost rutine u ROM-u. Otkucajte sledeće naredbe:

CLS
PRINT CHR 8;
PRINT 1

Očigledno je da je adresa na kojoj treba ispisati znak pogrešno izračunata.

3. Da li je taster pritisnut? Treba znati da spektum sem vašeg, izvršava još jedan program koji obavlja skaniranje tastature. To radi čak i onda kada se izvršavaju i vaši mašinski programi. Kada pritisnete neki taster 5 bit sistemske promenljive FLAGS (23611) postaje jednak jedinici, a ASCII kod pritisnutog tastera ulazi u sistemsku promenljivu LAST K (23560). Tu je i članjenica da je program u ROM-u u registar IY upisao broj 23610. Sledeći deo programa počinje petijom koja se izvršava sve dok 5 bit FLAGS-a ne postane jedinica, što će značiti da je taster pritisnut. Poslednja instrukcija sledeće sekvence preuzima u A registar ASCII kod tastera.

RES 5, (IY+1)
LOOP BIT 5, (IY+1)
JR Z, LOOP
LD A,(23560)

Prvom smo instrukcijom, za svaki slučaj, resetovali 5 bit FLAGS-a pre ulaska u petiju. Petlja je samo na izgled prazna. Procesor u interaktu izvršava program sa adrese 38, ali o ovom nekom drugom prilikom.

4. Zamislili smo da se pritiskom na ENTER (ASCII kod 13) izvršava rad programa. Poređenje sadržaja A sa brojem 13 vrši prva instrukcija. Ako je rezultat poređenja potvrđen, druga instrukcija nas vraća u bezik. Sledi ispis karaktera i skok na labelu LBL. Ceo proces se zatim ponavlja.
CP 13
RET Z
RST 16
JR LBL.

Prvi korak u razvoju programa bio bi ubacivanje sekvence za brisanje poslednjeg napisanog znaka. Kod tastera DELETE je 12. Njegovim pritiskom štampa se blanko znak preko

Sumanuti sprajt

Registar R, čiji je zadatak inače da oševžava memoriju, može se upotrebiti kao generator slučajnih brojeva. Ako napišemo, na primer:

LD A, R

AND 3

u akumulatoru ćemo imati jedan od ove četiri moguće vrednosti: 0, 1, 2 ili 3. To možemo iskoristiti da neki sprajt uputimo uvek iznova u novi, slučajni smer.

DEC A

JP Z, GORE
DEC A

JP Z, DOLE
DEC A

JP Z, LEVO

JP DESNO

Naravno, znate da su GORE, DOLE, LEVO i DESNO adrese rutine koja taj sprajt pomeraju.

kursora, a ova ispiše jedno mesto ulevo. Evo i te sekvence:

CP 12
JR NZ, DALJE
LD A,32
RST 16
LD A,8
RST 16
LD A,8
RST 16
LD A,8
RST 16
LD A,8
RST 16
LD A,8
RST 16

DALJE NOP

Proučite gornju rutinu i ubacite je na odgovarajuće mesto u programu. Tako smo, bar za početak, zaokružili izradu malog tekst-editora. Potrebno je još učiti koje se neželjene situacije pojavljuju pri korišćenju

LDIR preporučeno

Saša Đurđević, Kruševac, Pana Đukića 1/2/19. Rutinu za pokretanje karaktera u svim smerovima nikako mogli da objavimo zato što nam uz listing nije poslali i kasetu. Zar očekujete da neko drugi ukucava vaš program i juri eventualni bag? Priloge bez kasete ne uzimamo u obzir, jer nema drugog pogodnijeg načina da se utvrdi kako program radi. Javite se ponovo.

Višeslav Budić, Beograd, Šekapirova 23. Nije nam jasno kako ste program s diska snimili na programu traku (akustički?). Program nikako nismo uspeali da učitamo. Zvuk s trake nas podseća na „amstrad“. Pomozite nam da raščistimo ove nedoumice i objavimo vaš interesantan program koji bi mogao da bude zametak ekranskog editora.

Dalibor Ružić, Križevci, Borisa Kidrića 19. Odgovori na vaša pitanja glase: 1. O programu s brojevima možemo nešto više reći tek kad uz listing dobijemo i kasetu. 2. Isto važi za program za snimanje blokova. 3. Isto važi i za seriju članaka o pisanju optimalnih programa za Z80. Običaj da se urednik najpre upozna sa sadržinom priloga, pa tek onda donese odluku, star je koliko i novinarstvo. Pohitajte!

programa. Ipak, ovako napisan tekst-editor služi samo za pisanje po ekranu. Nije loše da se svaki znak koji se otkuca prebaci na neko mesto u memoriji i tako omogući i snimanje teksta na traku. Pošto nam nije namera da pišemo Tasword IV dalji razvoj programa prepuštaćemo vama.

Pripremaju:
Aleksandar Radovanović
Žarko Vukosavljević

Mesta, molim!

Ponekad treba napraviti mesto za ispis novog reda. Naravno, može se napisati rutina koja će ceo ekran pomeriti za osam bajtova naviše. Ali, ako znamo da „spektrum“ na adresi 3582 (ODFE) ima upravo takvu rutinu, dovoljno će biti da napišemo:

CALL 3582

Ne može biti prostije, zar ne?

Metodi iteracija

„Metodima iteracija“ nastavlja se serija „Računarski algoritmi“ u kojoj prof. dr Dušan Slavić daje niz algoritama za rešavanje odabranih numeričkih problema. U ovom tekstu reč je o metodima proste iteracije, koji (i pored toga što imaju samo linearnu konvergenciju) imaju obezbeđeno mesto među metodima za rešavanje jednačina — posebno ako je broj jednačina velik.

Metod proste iteracije spada u proskribovane metode: on ima samo linearnu konvergenciju, a to znači da čak i ako konvergira — on se rešenju približava veoma sporo. Reči „ako konvergira“ nisu slučajne. Konvergencija uopšte nije nešto što se podrazumeva kod rešavanja jednačina. Videćemo to na primeru nelinearne jednačine

$$x^3 - 2x - 5 = 0,$$

koja predstavlja neku vrstu obaveznog testa svakog metoda za rešavanje jednačina, verovatno zato što je Wallis na njom ilustrovao Newtonovu metodu tangente.

Gregorijev metod

Metod proste iteracije dao je J. Gregory u svom pismu J. Collinsu od 2. 4. 1674. Isti metod opisao je samo nekoliko meseci kasnije M. Dary u pismu I. Newtonu od 15. 8. 1674. Nije li to dokaz za tvrdnju da naučna otkrića nastaju u trenutku kada se steknu svi potrebni preduslovi i tada ih može učiniti svako. (Kako uhvatiti taj trenutak?)

Gregorjev metod proste iteracije sastoji se u zameni zadate jednačine

$$f(x) = 0$$

ekvivalentnom jednačinom

$$x = g(x)$$

i uzastopnim zamenama vrednosti promenljive x počev od neke zadate vrednosti x_0 :

$$x_k = g(x_{k-1}).$$

Kako se prelazi od funkcije f na funkciju g obično se ne kaže. Rešimo pomenutu jednačinu u kojoj je

$$f(x) = x^3 - 2x - 5$$

po prvom x

$$x = (2x + 5)^{1/3},$$

pa je

$$x_k = (2x_{k-1} + 5)^{1/3}.$$

Za sve pozitivne vrednosti x_0 ovaj postupak konvergira ka vrednosti 2.094551481542327. Potreban broj iteracija za dvostruku tačnost od 16 značajnih cifara je oko 19, što znači da se u procesu u svakoj iteraciji dobijaju po tri binarne cifre, tj. greška se smanjuje oko osam puta.

Zadana jednačina može se po prvom nepoznatoj x rešiti na sledeći način

$$x = \text{sqr}((2x+5)/x),$$

pa bi u tom slučaju iteracioni postupak bio

$$x_k = \text{sqr}((2x_{k-1} + 5)/x_{k-1}),$$

a on takođe konvergira ka istoj vrednosti. Izračunavanje kubnog ili kvadratnog korena može se nekomе učiniti suvišnim. Zar se ne bi mogla zadana jednačina „rešiti“ po prvom x na sledeći način

$$x = (2x + 5)/x^2$$

ili po drugom x

$$x = (x^3 - 5)/2$$

I time izbeći izračunavanje kubnog korena ili kvadratnog korena? Može: time se svakako dobijaju jednostavnije iteracije. Jedina je tada nevolja što iteracioni postupci

$$x_k = (2x_{k-1} + 5)/x_{k-1}$$

ili

$$x_k = (x_{k-1}^3 - 5)/2$$

ne konvergiraju.

Zamena funkcije

Sledeći primer pokazuje da se može divergentna iteracija

$$x = g(x)$$

jednostavno učiniti konvergentnom ako se funkcija $g(x)$ zameni sa $x^2/g(x)$. Neka je

$$g(x) = 2x - 1.$$

Rešenje je $x = 1$, ali ako se krene od $x_0 = 2$, iz

$$x_k = 2x_{k-1} - 1$$

dobija se $x_1 = 3$, $x_2 = 7$, i tako dalje x_k neograničeno raste. Nasuprot tome, ako se $g(x)$ zameni sa $x^2/g(x)$ dobija se postupak

$$x_k = x_{k-1}^2 / (2x_{k-1} - 1)$$

koji ima (slučajno) čak kvadratnu konvergenciju

$$\begin{aligned} x_0 &= 2.0000000000000000 \\ x_1 &= 1.3333333333333333 \\ x_2 &= 1.0666666666666667 \\ x_3 &= 1.003921568627451 \\ x_4 &= 1.000015259021897 \\ x_5 &= 1.00000000232891 \\ x_6 &= 1.0000000000000000 \end{aligned}$$

Kvadratna konvergencija znači da se broj tačnih cifara približno udvostručava u svakoj iteraciji dovoljno bliskoj rešenju.

Neizvesnu situaciju u pogledu konvergencije donekle rešava tvrđenje da proces

$$x_k = g(x_{k-1})$$

konvergira ako je za vrednosti aproksimacija x_k moduc izvoda $\text{abs}(g'(x))$ manji od 1. Ako je $\text{abs}(g'(x))$ veći od 1, proces divergira. I tada možda pomaže zamena $g(x)$ sa $x^2/g(x)$.

Koliko bi analogan uslov konvergencije bio komplikovan za slučaj sistema nelinearnih jednačina ne treba posebno dokazivati. Umesto iskušavanja svoje srećne zvezde (da li je redosled nelinearnih jednačina u sistemu pogodan i da li su jednačine rešene po pogodnim nepoznatim) bolje je koristiti neki od metoda iz ranijih nastavaka ove serije.

U slučaju sistema linearnih jednačina mogućno je relativno jednostavno izraziti uslov konvergencije.

Gaus-Jakobijev

Neka je dat sistem linearnih jednačina

$$AX = S,$$

gde su: A matrica sistema dimenzije $n \times n$, X jednokolona matrica (vektor) nepoznatih dimenzija $n \times 1$ i S jednokolona matrica (vektor) slobodnih članova dimenzije $n \times 1$. Neka je data početna aproksimacija vektora nepoznatih X_0 .

Razložimo matricu sistema A na dva sabirka D i $A-D$, gde nje D dijagonalna matrica (svi elementi van glavne dijagonale su nule). Neka su svi elementi na dijagonalnoj matrici D različiti od nule i jednaki elementima na dijagonalnoj zadane matrice A ; ako to nije slučaj treba zameniti vrste proširene matrice sistema (što znači promeniti redosled jednačina u sistemu)

$$D = \text{diag}(A).$$

Dati sistem linearnih jednačina sada postaje

$$D X = (D-A) X + S.$$

Inverznu matricu D^{-1} matrice D lako je izračunati, jer su dijagonalni elementi inverzne matrice D^{-1} recipročne vrednosti odgovarajućim dijagonalnim elementima matrice D (obe matrice su dijagonalne). Množenjem poslednje matricne jednačine sleva sa D^{-1} dobijamo

$$X = D^{-1}(D-A) X + D^{-1}S.$$



Ako se uvedu oznake $B=D^{-1}(D-A)=I-D^{-1}A$ i $C=D^{-1}S$, gde je I jedinična matrica, dobija se

$$X = BX + C,$$

odakle sleduje iteracioni postupak

$$X_k = B X_{k-1} + C.$$

Ovo je metod proste iteracije za sisteme linearnih jednačina. Naziva se Gaussov (iteracioni) metod ili Gauss-Jacobijev (iteracioni) metod ili Jacobijev metod. U k -toj iteraciji važi

$$X_k = (I - B)^{-1} (I - B)^{-1} C + B^k X_0.$$

Ako je proces konvergentan, kada k raste neograničeno onda B^k teži nula-matrici 0 , pa X_k teži $(I - B)^{-1} D^{-1}S$, tj. $A^{-1}S$. Treba zapaziti da rezultat ne zavisi od početne aproksimacije, naravno ako se uopšte dobi je rezultat.

Potreban i dovoljan uslov konvergenije Gauss-Jacobijevog metoda izražava se determinantom matrice $(Dz + A - D)$. Ako i samo ako su moduli korena $\text{abs}(z)$ jednačine

$$\det(Dz + (A - D)) = 0$$

manji od 1 , onda Gauss-Jacobijev metod konvergira.

Jacobijev metod jednostavno se opisuje: zadana je početna aproksimacija vektora nepoznatih X , matrica sistema A i vektor slobodnih članova S . Ako se u svakoj jednačini sistema odgovarajuća komponenta vektora X izrazi pomoću ostalih, onda se nova aproksimacija vektora X_k dobija uvrštavanjem prethodne aproksimacije vektora X_{k-1} u (transformisani) sistem

Gauss-Zajdelov metod

Gauss-Seidelov metod se razlikuje od Gauss-Jacobijevog po tome što u izračunavanju neke komponente vektora X ne učestvuju komponente vektora nepoznatih X prethodne aproksimacije, već umesto njih

izračunate komponente nove aproksimacije. Za precizan opis Gauss-Seidelovog metoda za rešavanje sistema jednačina

$$AX = S$$

potrebno je razložiti matricu sistema A na (strogo) donju matricu L , dijagonalnu matricu D i (strogo) gornju matricu U

$$A = L + D + U$$

i rešiti sistem po DX

$$DX = -LX - UX + S$$

a zatim pomnožiti poslednju matricu jednačinu sa inverznom matricom D^{-1} matrice D

$$X = -D^{-1}LX - D^{-1}UX + D^{-1}S.$$

Primenjujući opis metoda odavde sleduje

$$X_k = -D^{-1}LX_k - D^{-1}UX_{k-1} + D^{-1}S,$$

pri čemu je X_0 zadano.

Pojedini autori ovaj metod nazivaju „metodom Nekrasova“, što je dokaz neobaštenosti.

Potreban i dovoljan uslov konvergenije Gauss-Seidelovog metoda je da je moduo korena $\text{abs}(z)$ jednačine

$$\det((L + D)z + U) = 0$$

manji od 1 .

Oblasti konvergenije ovih metoda se ne poklapaju: negde konvergiraju oba, negde samo prvi, negde samo drugi, a negde ne konvergira nijedan.

Odmah se nameće pitanje: da li je Gauss-Seidelov metod bolji od Gauss-Jacobijevog?

Mnogi autori su čvrsto verovali da je Gauss-Seidelov metod efikasniji od Gauss-Jacobijevog, jer se (trdili su) uzimanju u obzir upravo izračunate nove aproksimacije prethodnih komponenta vektora nepoznatih. Tvrdjenje je tačno, ali tehnologija izrade računara ide napred. Umesto jednog procesora, kod novijih računara moguće je isto-

vremeno koristiti više procesora. Zbog paralelnosti rada očigledno je bolje ne čekati da se izračuna jedna po jedna komponenta nove aproksimacije vektora nepoznatih, već paralelno što je moguće više komponenta. Dakle, kod paralelnih računara bolje je koristiti Gauss-Jacobijev metod (ako konvergira, naravno) nego Gauss-Seidelov.

Srodni metodi

Pojedini autori (Gauss-) Jacobijevim metodom nazivaju metod u kome se na desnoj strani jednakosti nalaze i komponente vektora nepoznatih sa leve strane

$$X_k = BX_{k-1} + C.$$

Neka je iteraciona matrica B razložena na strogo donju L , dijagonalnu D i strogo gornju matricu U

$$B = L + D + U.$$

Tada je potreban i dovoljan uslov za konvergeniju ovog metoda da su moduli rešenja $\text{abs}(z)$ jednačine

$$\det(B - Iz) = 0$$

ili

$$\det(L + D - Iz + U) = 0$$

manji od 1 . Numeričke razlike između ovog metoda i Gauss-Jacobijevog očigledno postoje.

Treba imati u vidu da neki autori (Gauss-) Seidelovim metodom nazivaju metod sličan ovome, s tim što u izračunavanju svake pojedine nove komponente vektora nepoznatih učestvuju i njena prethodna vrednost

$$X_k = LX_k + (D + U) X_{k-1} + C.$$

Ovaj postupak konvergira ako i samo ako su moduli korena $\text{abs}(z)$ jednačine

$$\det(Lz + D - Iz + U) = 0$$

manji od 1 . Dakle, to ipak nije Gauss-Seidelov metod.

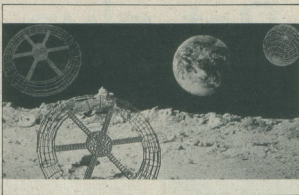
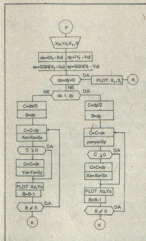
Praćenje rezultata

Poseban problem kod korišćenja iterativnih metoda je praćenje postizanja rezultata, jer i u slučaju (teorijske) konvergenije može se dogoditi da postupak ne konvergira zbog grešaka vezanih za predstavljanje brojeva u računaru i elementarne operacije.

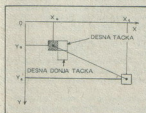
Ostaje važno pitanje: zašto se uopšte koriste iterativni metodi kada imamo direktnu — kao što je Gaussov metod eliminacije? Pokazuje se da su kod retkih i velikih sistema iterativni metodi efikasniji od direktnih. Takođe se pokazuje da je celishodnije (brže i dovoljno tačno) pri praćenju procesa u realnom vremenu koristiti iterativne metode ako se za početnu aproksimaciju vektora nepoznatih uzme prethodno rešenje a u međuvremenu se matrica sistema nije znatno promenila. Kod rešavanja parcijalnih diferencijalnih jednačina iterativni metodi se jedino primenjuju.

Tako dolazimo do iznenađujućeg zaključka da su i najstariji iterativni metodi i te kako upotrebljivi.

Dušan Slavić



(17+10=27 T-ciklusa) tako što ćemo umesto CALL PLOT prekucati celu rutinu i ubrzati program za skoro 10%. Potražićemo ipak bolje i brže rešenje. Zašto uvek u PLOT rutini iznova računati adresu traženog bajta u video memoriji? Mnogo je brže to uraditi na osnovu prethodne vrednosti te adrese. DRAW rutina koja to radi daje je na slici 8. Rutine koje računaju adresu traženog bajta koji je iznad (ispod) prethodnog počinju od labela GORE (DOLE). Ukoliko treba izvršiti horizontalni korak, stvar je mnogo jednostavnija — dovoljno je zarotirati ciklični registar B (u ko-



Da napomenem da tabelirani PLOT koristi RAM memoriju od adrese // FE00 zaključno sa adresom // FEBF (ukupno 192 bajta) kao tabelu. CIRCLE rutina je veoma brza, što ilustruju sledeći podaci: krugovi poluprečnika od 0 do 95 (96 krugova) iscartaju se za 1,54 sekunde (običan plot), odnosno 1,34 sekunde (tabelirani plot). Ovo znači da se prosečan krug (poluprečnika 48 tačaka) iscarta za 1,6, odnosno 1,4 stotine sekunde!

Ko dobro promisli, reći će da je moguće još brže nacrtati krug uz pomoć DRAW naredbe tako da nije potrebno računati koordinate svake tačke. Ali kod CIRCLE rutine preko 90% vremena troši se na izvršavanje PLOT rutine i CALL/RET naredbi, a manje od 10% ide na računanje. Teško da se sa manjim postotkom vremena računanja može napisati DRAW rutina koja koristi PLOT (vreme potrebno da se računaju koordinate krajeva duži i da se ne broji). Ukoliko bi i bilo moguće napisati CIRCLE rutinu koja koristi DRAW i brza je od ovede priložene, kvalitet kruga bi bio loš i postavlja se pitanje da li treba žrtvovati kvalitet za brzinu?

DRAW	LD A,D	AND 199	CP E	LD (HL),A	AND 7
	CP 192	XOR B	JR C,POX	DEFB D0H	RET NZ
	RET NC	RLCA	LD HL,LEVO	DEC H	LD A,H
	LD A,B	RLCA	BIT 0,C	JR NZ,LOOP	SUB B
	CP 192	LD L,A	JR Z,Y1	LD HL,LEVO	LD H,A
	RET NC	LD A,B	LD HL,DESNO	RET	LD A,L
	RRF	SUB D	LD (DIA+1),HL	BIT 0,C	ADD A,32
	CP A	LD B,0	LD HL,GORE	JR Z,X1	LD A,L
	SCF	JR NC,N1	BIT 0,B	LD HL,DESNO	RET NC
	RRA	NEG	JR Z,Y2	LD (NAST+1),HL	LD A,H
	AND A	INC B	LD HL,DOLE	LD HL,GORE	ADD A,B
	RRA	LD D,A	LD (NAST+1),HL	BIT 0,B	LD H,A
	XOR B	LD A,C	LD C,D	JR Z,X2	RET
	AND 248	SUB E	SRL C	LD HL,DOLE	GORE DEC H
	XOR B	LD C,D	DEFB D0H	LD (DIA+1),HL	LD A,H
	LD H,A	JR NC,N2	LD H,D	LD C,E	CPL
	LD A,C	NEG	EX AF,AF	LD E,D	AND 7
	RLCA	INC C	LD B,A	LD D,C	RET NZ
	RLCA	LD E,A	POP HL	JR NZ	LD A,H
	LD L,A	EX AF,AF	LD A,C	RRC B	ADD A,B
	AND 56	PUSH AF	SUB E	RET NC	LD H,A
	CPL	OR (HL)	LD C,A	INC HL	LD A,L
	LD (LAB+1),A	LD (HL),A	JR NC,NAST	RLC B	SUB 32
	XOR A	POP AF	ADD A,D	RET B	LD A,L
	EX AF,AF	EX AF,AF	LD C,A	RET NC	RET NC
	LD AL	OR D	CALL 0	DEC HL	LD A,H
	XOR B	RET Z	CALL 0	RET	SUB B
		PUSH HL	LD A,B	INC H	LD H,A
		LD A,D	OR (HL)	DOLE LD A,H	RET

Draw rutina

Ulaz: B-Y koordinata polazne tačke, C - X koordinata polazne tačke, D - Y koordinata krajnje tačke, E-X koordinata krajnje tačke. Koordinatni početak u gornjem levom uglu

DRAW bez PLOT-a

Nemoguće, reći će mnogi. Uostalom, kako uopšte napisati DRAW? Pogledajte algoritam na slici 6 i ukoliko ste razumeli CIRCLE, ovo će vam biti jasno. Koristi se isti štos kao i kod kruga. Posmatrajmo pravu koja zaklapa sa X-osom ugao manji od 45° (sl. 7). Tada je izvod funkcije te prave manji od 1, tj. dy/dx < 1, dy-cdx, pa možemo početi crtanje prave od tačke X₀, Y₀, povećati X za jedan i za takvo X računati Y. Međutim, nije potrebno računati Y po formuli:

$$Y = \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0} (x - x_0) + Y_0$$

gde su X₀, Y₀ i X₁, Y₁, koordinata krajeva duži koju crtamo, već je dovoljno ispitati da li je de-

sna tačka bliže pravoj od desne donje (sl. 7). Funkcija prave kroz dve tačke je:

$$Y - Y_0 = \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0} (X - X_0)$$

odnosno ako je DX=X₁-X₀ i DY=Y₁-Y₀ dobija se C=DX(Y-Y₀)-DY(X-X₀)=0. Prilikom uvećavanja X za jedan dovoljno je smanjiti C za DY. Ako je C_a manje od nule, potrebno je izvršiti dijagonalni korak (tj. desna donja tačka je bliže) i uvećati Y za jedan (C se povećava za DX), inače se vrši horizontalni korak (desna tačka je bliže). Ako je izvod veći od 1 stvar je ista, samo treba zameniti X i Y koordinate.

Bez mnogo računanja

Sada imamo većinu prast algoritam za DRAW rutinu i jasno je da bi procesor većinu vremena proveo izvršavajući PLOT rutinu. Možemo izbesci pozivanje PLOT-a i izvršavanje sporih naredbi CALL i RET

jem je setovan bit koji je prethodno osvetljen) ulivo (udeno). Ukoliko dođe do prenosa, treba smanjiti (uveličati) adresu koja ukazuje na bajt u video memoriji u kome se nalazi bit koji treba setovati (tj. treba dekrementovati odnosno inkrementovati HL). Ovo rade rutine od labela LEVO (DESNO).

Uz nekoliko trikova sa samomodifikacijom kodom (neka vas ne zbuni CALL 0) koji objedinjuju sve slučajeve, dobice se DRAW rutina. Podaci o brzini su impresivni: dijagonala ekrana (od tačke (0,0) do (255,191) iscarta se za 1,12 stotine sekunde, horizontalna linija od 256 tačaka za 0,85 stotinki, vertikalna od 192 tačke za 0,68 stotinki. Sve u svemu, kada se sabere i odzume, ova rutina je preko 5 puta brža od one u ROM-ul

Mileta Čeković

Pet plus

Uređuje:
Nevenka Spalević



Odložena informatika

Sa uvođenjem računara u beogradske škole, po svemu sudeći, kasni se nekoliko meseci. Beogradski Zavod za unapređivanje vaspitanja i obrazovanja još u junu je uradio analizu ponuda za izbor računara za srednje škole i odlučio da prihvati rešenje Instituta „Mi-

nog obrazovanja još uvek nije potpisao ugovor sa „Pupinom“. Potpisivanje ugovora i uplata polovine sredstava je, navodno, samo pitanje dana i dve škole bi već do kraja godine trebalo da budu opremljene računarskim kabinetima. Početkom sledeće godine bi se „Pupinu“

Šta je rekla komisija

U poređnom analizom bitnih elemenata iskazanih u ponudama proizlazi:

— da se ponudeno rešenje Elektronske industrije ne može preporučiti jer PECOM-64 ne predstavlja kvalitetnu i pouzdanu mašinu za potrebe obrazovanja, iako je ponudena cena najniža (8.325.892 din.);

— da se ponuda ISKRA-DELTA može preporučiti pri čemu je cena jednog računarskog kabineta 24.480.000 dinara;

— da se ponuda Instituta „Mihajlo Pupin“ može preporučiti, pri čemu je cena jednog računarskog kabineta 17.720.000 dinara;

— rešenje ponudeno računarnom SOKO daje PS kompatibilnu mašinu, ali ne i kompletnu učionicu u skladu sa Kriterijumima i preporukama Prosvetnog saveta, pa nije bliže razmištrano niti se može preporučiti.

Konstatuje se da su u ponudama ISKRA-DELTA i Instituta „Mihajlo Pupin“ ponudena slična rešenja opreme računarskog kabineta, ali je rešenje Instituta „Mihajlo Pupin“ znatno jeftinije.

U tom smislu se predlaže izbor računara i potpunost u opremanju u skladu sa finansijskim mogućnostima.

hajlo Pupin“. Zvaničan stav komisije objavljujemo u prilogu. U trenutku zaključivanja ovog broja „Računara“, mada je prošlo već tri meseca od kada se zna koji računari treba da se nađu u beogradskim školama i mada je školska godina već počela, beogradski SIZ usmere-

uplatio drugi deo sredstava, a on bi sukcesivno do kraja godine opremio računarima i ostale beogradske srednje škole. Zašto ceo posao tako sporo ide duga je priča, ali obećavamo da ćemo za sledeći broj pripremiti i njene zvanične i nezvanične verzije.

Kako to rade u Čačku

Bolje „orik“ u ruci. . .

Šta je novo na sajmovima računarske opreme u svetu i kako se računari koriste u obrazovanju u Americi možete pročitati na puno mesta, a samo ovde kako se realizuje informatičko i računarsko opismenjavanje kod nas. Koji su računari nabavljeni za škole i koliko su nastavnici koji će predavati informatičke sadržaje stručno osposobljeni za ovaj posao, saznate od regionalnih savetnika za informatiku, ako ih ima, ili ako još nisu izabrani — savetnika koji su bili uključeni u ove poslove.

Staniša Petković doskora je bio savetnik za matematiku u Prosvetno-pedagoškom zavodu Čačak. Na teritoriji ovog subregionalnog zavoda koji pokriva tri opštine — Čačak, Gornji Milanovac i Lučane — nalazi se 9 srednjih i 35 potpunih osmogodišnjih škola, od kojih se u

17 planira izbornu područje Informatika i računarstvo. Zamolili smo Stanišu Petkovića, koji je bio uključen u poslove oko uvođenja informatičkih sadržaja u nastavu, da za naše čitaoce kaže kako su oni realizovani za čačanskom kraju.

— Od školske 1987/88. go-

dine profesionalno obrazovanje za informatiku bilo je zastupljeno u tri, a od sada će najverovatnije biti samo u dve škole, od kojih je jedna u prirodno-tehničkoj, a druga u ekonomsko-komercijalnoj struci. Opšte informatičko obrazovanje će se sticati u sedamdesetak odeljenja prvog razreda, koliko ih ima na teritoriji našeg subregiona. Neke od škola koje su i ranije imale informatičke sadržaje već su opremljene računarima, recimo gimnazija u Čačku ima pet „komodora 64“ i po jedan računar „Iola 8“ i „kinzle 6000“. Uz to imaju i dve disk jedinice, jedan ploter, dva štampača i kasetofon uz svaki računar. U skladu sa dogovorom da se za regionalne prosvetno-pedagoške zavode nabavi računarska laboratorija koja bi se, pošto se obavi stručno osposobljavanje nastavnika,

preputila nekoj od škola, mi smo nabavili jedanaest „pekom 64“ sa televizorima i jednim kasetofonom. Uskoro očekujemo još MMS 1800 i štampača, čime bismo kompletirali mrežu.

● Čuli smo da ste i pored toga što „orik nova“ nije preporučen kao školski računar za svoje škole kupili upravo ove računare. Šta vas je navelo na takav korak?

— Poslove oko kupovine računara nisam obavljao ja, već ljudi koji se profesionalno bave računarima, ali mogu da vam obrazložim naše stanovište. Od devet naših srednjoskolskih centara, šest je već izvršilo ugovaranje kupovine računara. Ugovoreno je po pet računara „orik“ i jedan „iskra partner AT“ kojim bi se svi računari, po kupovini hard diska, povezali u mrežu. Tehnička škola u Čačku već ima školski „partner“, gi-

Moje iskustvo

U se i u svoje kljuse

Kod nas, za sada, ne postoje metodike nastave programiranja. Savetnici za informatiku tek treba da budu izabrani, a i kada ih budemo imali, verovatno će se više baviti administracijom nego nastavom. Svrha ove rubrike je da bar delimično popuni ovu prazninu u stručnoj literaturi i pomoći nastavnicima.

U iskustvima u nastavi programiranja razgovarali smo sa Draganom Antonijevićem, profesorom u Obrazovnom centru „Viktor Nešović“ u Gornjem Milanovcu. Ova škola godišnje upiše samo jedno odeljenje programera koje često nema ni 32 učenika, te je Dragan Antonijević predstavnik onih profesora programiranja koji nemaju puno prilike da razmenjuju pedagoška iskustva. U školi i mestu rada nema naročit izbor stručne literature i uopšte, u realizaciji nastave prepusten je sam sebi kao, na žalost, i većina pionira računarskog opismenjanja kod nas.

Kako se realizuju programski sadržaji u odeljenju sa učenicima koji nisu jednako motivisani za rad, jer mali broj dolazi sa predznanjem, većina bez njega, a poneki i zalutaju u ovo zanimanje?

— Već sedam godina koliko predajem ovaj predmet strogo se držim programa. Koristim propisane udžbenike, a od zbirki zadataka u trećem razredu za mašinski jezik Čirčevu koja je zgodna jer sadrži i zadatke na fortranu i u četvrtom zbirku Stojkovića i Tošića. Ove zbirke imamo u školskoj biblioteci ta-

đutim, nema mnogo, pa ne realizujem nikakvu dodatnu nastavu.

Predavanje predmeta Računari i programiranje je teško i zato što ima puno teorije koja se ne može proveravati kroz zadatke, a to matematičarima koji najčešće predaju ovaj predmet baš ne leži. S druge strane, oni profesori kojima tehnika programiranja nije jača strana, insistiraju upravo na ovim „opšteobrazovnim“ sadržajima predmeta iz kojih postavljaju teoretska pitanja i na pismenim zadacima. Koje oblasti vi proveravate na pismenim zadacima?

— Na prvom pismenom obuhvatam algoritme, prevode-

nje brojeva i registrovanje podataka. Kako smatram da je usvajanje algoritama izuzetno važno, oni se pojavljuju i na drugom pismenom, uz logičke osnovne i minimizaciju. Na ovom zadatku ponekad tražim i sabiranje u kodovima „8421“ i „višak 3“. Treći zadatak posvećen je programskoj i modifikaciji indeks-registrom u mašinskom jeziku NAR-2, a ostale modifikacije i potprogrami pojavljuju se u četvrtom pismenom zadatku. U četvrtom razredu na prvom zadatku zahtevam poznavanje jezika zaključno sa korišćenjem nizova, a na drugom korišćenje potprograma i datoteka.

Program je predviđena realizacija praktičnih vežbi na računaru sa pola odeljenja. Međutim, koliko je meni poznato, u praksi se ovo uglavnom ne realizuje jer neki SIZ-ovi ne finansiraju podelu odeljenja na grupe, a što je još apсурdnije, u mnogim školama ne postoji ni jedan jedini računar. No bez obzira što je dotični apsurd sasvim u skladu sa YU standardima rada, iluzorno je govoriti o profesionalnom obrazovanju za računarstvo bez računara, pa se zbog nedostatka pravih rešenja često improvizuju uslovi za vežbe: učenici i nastavnici donose u školu svoje računare da bi i oni koji nemaju mogućnosti da ih kupe bar videli kako izgleda njihovo korišćenje. Kako vi realizujete praktične vežbe?

— Iako radim u malom mestu sa malo učenika, u našoj školi postoji računarska učionica u kojoj imamo računar „iskra delta 80“ sa dvostrukom disk jedinicom i štampačem i tri „spektruma“ sa kasetofoni i televizorima. Neman mogućnosti za razdvajanje učenika, pa vežbe izvodim sa celim odeljenjem. Njihov praktičan rad na računaru sastoji se u uočenju i proveravanju zadataka koji su prethodno rešavani na časovima.

Druga bolna tačka profesionalnog obrazovanja za programere je profesionalna praksa. Da li vaši učenici za vreme prakse stručno donose pogledi i jogurt ili možda i programiraju?

— Iskreno rečeno, u trećem razredu praksa je uglavnom formalna jer učenici mogu da programiraju jedino na fortranu, a on se ne koristi u svim računarskim centrima. U četvrtom razredu, kada nauče i kolob, praksa je znatno bolja. Profesionalnu praksu realizujemo u računarskim centrima radnih organizacija NK Rudnik, PIK Takovo i Dečje novine.



Stanislava Petković: Treba biti realan



narske laboratorije niški proizvođač nije uključio cenu MMS-a 1800 — posrednika preko kojeg njihovi računari ostvaruju nježu. Kada se na 405 miliona koliko bi trebala da košta niška računarska učionica doda 150 miliona za MMS i cene monitora i štampača koje u njih nisu uračunate, dobija se realna cena koja je viša od naših ulaganja. Pošto nemamo previše novca, a sem toga želimo da naše laboratorije mogu da počnu sa radom odmah, odlučili smo se za ovakvo rešenje. Međutim, za osnovne škole planiram nabavku „pekoma“ i ali tek pošto proizvođač otkloni primedbe na njegov rad.

• Kako je teklo stručno osposobljavanje nastavnika?

— Proletos smo počeli sa intenzivnim kursovima za zainteresovane nastavnike. Predavanja su održali profesori sa

Tehničkog fakulteta u Čačku, srednjoskolski profesori programiranja i stručnjaci iz računarskih centara. Za šezdeset i dva polaznika podeljena u dve grupe održano je po 120 časova, od čega samo šesnaest časova računara. Budući profesori su vrlo ozbiljno prišli stručnom osposobljavanju, učili su ceo leto, a zadnjih sedam dana pred ispit koji je održan 25. avgusta intenzivno su praktično vežbali u računarskoj laboratoriji našeg zavoda. Ispit su položila četrdeset i četiri kandidata i veoma sam zadovoljan znanjem koje su na njemu pokazali. Verujem da su dobro pripremljeni za početak nastave informatike i da će sa uspehom realizovati programske sadržaje, mada bi svakako bilo bolje da su udžbenik i prateća literatura ranije bili objavljeni.

N.S.

Na velikom odmoru

Programer sa pet zvezdica

Da je Nebojša Vasiljević osvojio olimpijsku medalju u bilo kom sportu ne bi ga posebno trebalo predstavljati. Ali Nebojša je osvojio treću nagradu na Matematičkoj olimpijadi održanoj u Havi od 5. do 17. jula ove godine pa je, zahvaljujući našem dugogodišnjem zanemarivanju naučnog podmlatka, za većinu potpuno anonimna.

Nebojša Vasiljević je već četiri godine stalni uspešni učesnik saveznih takmičenja iz matematike i fizike. Zablistao je i na takmičenjima iz programiranja, koja doduše kod nas još uvek nisu organizovana na pravi način. No sve to nije osnovni motiv što Dete, kako Nebojšu zovu drugi (uzgred bud rečeno, Dete nosi cipele broj 49), govori za naše čitaoce, već njegov program sa radnim naslovom „Životinje“ kojim je skrenuo pažnju profesionalaca na svoj programerski talenat. Ovaj program je po mišljenju njegovih profesora i programera istraživača iz Računarske laboratorije Prirodnomatematickog fakulteta u Beogradu, gde je Nebojša obavljao profesionalnu praksu, toliko vredan da zasluži Oktobarsku nagradu.

• Nebojša, kažu da si za četiri nedelje profesionalne prakse u programiranju napravio više nego mnogi studenti za četiri godine. Šta ste ti i tvoji drugi u stvari radili u Računskoj laboratoriji RMF-a?

— Prve nedelje smo dobili zadatak a izvršimo testiranje i uradimo kratak opis jezika interpretatora za više računara. Druge nedelje smo se upoznali sa radom na računarskom sistemu IBM 4381. Radili smo na terminalima 3178 u studentskom profilu i uglavnom smo mogli da pismo i izvršavamo paskal programe. Narednih nedelja sam radio na PC računaru.

• Dobili ste zadatak da testirate potencijalne školske računare. Kakvi su tvoji utisci o njima?

Testirali smo razne računare, ali ono što želim da istaknem kao najvažniji zaključak je da postoji vrlo jasna razlika između PC-ja i drugih računara. Za nedelju dana sam na PC-u pisao složenije programe nego ikada na svom „komodoru 64“.

• PC te inspirisao da kreiraš i vrlo složene programe. Opisi nam ukratko probleme kojima si se bavio u nastavku prakse.

58 računari 31 • oktobar 1987.



Slika: Ivan Ivanović

```

10 *
20 *           KULE HANĐAJA, VASILJEVIĆ NEBOJŠA 1987.
30 *
40 INPUT "BROJ DISKOVA" : N
50 FOR I=1 TO 2 : N-1
60 S=0
70 D=1
80 S=S+1
90 D=D*2
100 IF D=INT(D) THEN GO
110 S=S*(S+N) : MOD 2 * I
120 P=S*SERIJE(D) : MOD 3
130 PRINT "DISK SA STAFOM" : P+1 ; "NA STAFOM" : (P+S) : MOD 3 + 1
140 NEXT I

```

— Prvo sam kreirao AUTOEK program. Taj program sam uradio u turbo paskalu. Ova varijanta jezika je pravljena tako da ima sve lepote standarda, ali još mnoge mogućnosti kojima se brzo i lako može napraviti izvršni kod. Ovaj jezik ne prati standardni kompajlerski protokol (editor, izvorni kod, kompajler, objektni kod, linker, izvršni kod), već se u isto sredini vrši i pisanje i prevodenje i testiranje programa. Zahvaljujući jednostavnosti njegovog korišćenja, uskoro sam odlučio da pravim skup procedura za rad sa prozorima. Za čuvanje sadržaja ispod prozora koristio sam stek. Tu se pojavio problem čuvanja celog steka u memoriji prilikom intenzivnog korišćenja prozora, pa sam počeo da razmišljam o organizaciji steka na disku i razvio rutine koje to realizuju.

Tako su se tokom rada nametali novi problemi i rešenja i na kraju sam došao do svoje verzije programa „Animals“ za koji sam, kada sam ga završio, saznao da predstavlja ekspertni sistem koji radi sa realacionim bazama podataka i uključuje dinamičko straničenje i rad sa prozorima. Kažem saznao, jer da budem iskren, pre ove prakse nisam pročitao skoro nijednu knjigu iz računarstva i nisam čak ni bio siguran šta znače oni termini.

• Ipak ne možeš reći da nisi imao dobru osnovu. Završio si Matematičku gimnaziju, imaš sopstveni računar.

— Da, ali bio sam na znanju matematičko-tehnički saradnik i nisam imao sve one silne računarske predmete. I sada znam da programiram jedino u bejziku i paskalu i nešto

malu u mašincu. Mene programski jezici i hardver nikada nisu posebno ni interesovali, već jedino algoritam rešenja. Uvek sam voleo da stare zadatke rešavam na nove načine. U razredu sam imao drugove koji su mnogo bolji programeri od mene i oni su me u stvari povukli da se bavim ovim problemima.

• Kada si počeo da se interesuješ za računare?

— U vreme spremanja prvog broja „Računara“. Zainteresovao me projekat „galkesije“, ali nisam ni pomišljao da je sam sastavim.

• A kada si napisao svoj prvi program?

— Iz Dejanove škole bejzika naučio sam prve naredbe i odlučio da napišem sopstveni program. I danas ga imam okeženo na zidu na tri lista male sveske. To je program od pedesetak linija koji vrši pogodanje brojeva, ali ne uobičajena verzija, već algoritam koji se svodi na binarno pretraživanje. To sada znam, a onda sam jedino pokušao da isprogramiram igru koja me je tih dana zainteresovala. Možete naime pogoditi koji je broj do 32 neko zamislilo ako vam kaže u kojim se od pet grupa sa po 16 brojeva nalazi. Čaka je u tome da se u svakoj grupi nalaze brojevi koji u binarnoj reprezentaciji imaju određen bit jednak 1. To sredinom '84, kada sam program pisao, nisam znao, ali program korektno radi.

Tako govori Nebojša, a kako programira možete videti iz ilustinga programa „Hanojske kule“ za koji kaže — „Program je kratak, ali ne i dokaz njegove korektnosti“. Autoru ovog teksta je jasno da je ono što je Nebojša dosada uradio sasvim dovoljno da dobije stipendiju za studije na bilo kom američkom univerzitetu. Ono što ne zna i ne može da kaže mladim talentima za programiranje koje će tek otkriti je — šta bi još ovaj mladić u godinama kada mogao da se prave čuda trebalo da uradi da bi se neki od n (n>4) naših proizvođača računara zainteresovao za njega i ponudio mu pristojne uslove za rad.

Dovidenja do sedmice

Vlasnici „spektruma“ imali su priliku da u nekoliko prethodnih brojeva „Računara“ učestvuju u razvijanju programa za izradu loto-sistema. Zajednički trud čitalaca i redakcije sada je priveden kraju.

Listing u ovom broju je, u stvari, kompletan program za izradu loto-sistema. Ali, kao što smo ranije pisali, to je samo jedna od mnogih mogućih verzija. Koristeći se rutinama koje su do sada objavljene, vi ćete sklopiti svoju verziju trudeći se da pomirite rentabilnost uplate s vjerovatnošću sticanja dobitka. Standardne delove programa vjerovatno već prepoznajete. Ono što je novo, to su tri rutine:

1. Test (990—1150)

Ovom rutinom se kontrolira minimalan i maksimalan broj brojeva iz pojedinih kolona na tiketu. Da bi rutina korektno obavila posao, u programu treba uneti potprogram GRUPA s kojim smo se upoznali u „Računaru“ 27. Zato sada ovaj potprogram ponavljamo, uz napomenu da treba formatirati i datoteku kolona iz koje se program čitati brojeve. K01 sadrži brojeve iz prve kolone, K02 iz druge i K03 iz treće. Prva brojka iz svake od ovih tabela (13) ukazuje na to koliko kolona ima brojeva.

Primeđujete da se registrasmo paru HL samo jednom dodeljuje vrednost, to jest adresa K01. Pošto na izlazu HL već ukazuje na K02, nije potrebna naredba LD HL, K02, iz istog razloga ne morate pisati ni LD HL, K03. Ali, ako datoteku budete organizovali sami na neki drugi način, ove naredbe ne smete izostaviti.

U ovom slučaju tražimo da kombinacija ima najmanje jedan broj iz prve kolone

(990—1030). Iz druge kolone u svakoj kombinaciji tražimo najmanje dve, a najviše tri broja (1050—1100), a iz treće najviše dva (1120—1150). Vi naravno, ovo možete modifikovati prema svom nahodjenju.

2. Zbir (1170—1270)

U našem primeru program propušta samo kombinacije kojima je zbir brojeva 30 (minimum=30, maksimum=30). Vi ćete minimalni i maksimalni zbir sami odrediti.

Obratite pažnju na to da se prilikom odvajanja minimuma piše najmanji dozvoljeni broj (1070, 1240), a prilikom odvajanja maksimuma najmanji nedozvoljeni broj (1090, 1140, 1260).

3. Garancija (1290—1490)

Mnogi hakeri su se spotakali u pokušaju da napišu rutinu za izračunavanje garancije, gubeći iz vida činjenicu da ključ za rešenje tog problema nije u znanju programiranja, nego u poznavanju lota. Drugim rečima, ko ne ume garanciju da izračuna olovkom, nije u stanju ni da napiše program za obavljajenje tog posla.

Kao što vidite, ništa naročito: trostruka petlja, 211 put mašina. Rutina upređuje generisanu kombinaciju sa poslednjom koja je uneta u skraćeni sistem. Ako je sve u redu, prelazi na prethodnu, i tako do prve. Ukoliko generisana kombinacija u poređenju s ma kojom kombinacijom skra-

ćenog sistema ima više istih brojeva nego što je dozvoljeno, program je napušta i prelazi na generisanje nove. U protivnom dodaje tu kombinaciju skraćenom sistemu.

Ova rutina najviše usporava rad programa, pa joj ne treba menjati mesto. Najbolje je da ostane ispred rutine MEM, to jest na kraju niza rutina za testiranje.

Ne zaboravite da odredite vrednost garanciju (red 70). Najmanja dozvoljena vrednost je 1, a najveća DKO (dužina kombinacije).

Vaš prvi sistem

Da biste napravili sistem za loto pomoću svog programa koji je drukčiji od svih ostalih, odaberite iz prethodnih brojeva „Računara“ rutine koje ćete dopisati i unesite ih između rutine ZBIR i GARAN. Već znate da redosled i izbor rutina utiču samo na brzinu rada i da nisu bitni za dobijanje korektnog rezultata.

Pre nego što asemblirate i startujete program, još jedna primedba. Rad sa grafičkom koji sprečava da datoteka skraćeno sistema „pregazi“ program (redovi 90 i 1740—1780) u ovom primeru je drukčiji nego ranije. Promena je napravljena zato da bi se olakšalo eventualno reoliranje programa i datoteka. Inače je svejedno koju ćete verziju iskoristiti.

To bi bilo sve. Hvala na druženju i — dovidjenja do sedmice!

30	ORG	KLUGO	450	DEC	HL	890	CP	HL1	1270	JP	NC	GENEX	1990	RST	16							
40		JR	START	460	LD	(HL) 0	870	LD	Z	KRAJ	1280	LD	HL	DK	(BANK)							
50				470	LD	X	VAR	880	INC	A	1290	MARAN	LD	HL	AKR1	1300	INC	BC				
60	BAR	TOX	1	480	LD	HL	5	890	LD	(DE) A	1300	LD	B	ORG	1310	LD	(BANK) 30					
70	BAR	TOX	7	490	LD	(BANK) HL	900	CP	HL	1320	LD	HL	0	1320	CALL	AT15	13					
80	HL	TOX	7	500	LD	A	2	910	JP	Z	TEST	1330	LD	(X) 0	1330							
90	Y	TOX	80000	510	CALL	W001	920	LD	Y	1340	LD	(DE) 0	1340	LD	HL	0	A					
100				520			930	LD	Y	1350	LD	B	ORG	1350	INC	HL	1					
110	ORG	DEFS	0	530	JP	TEST	940	INC	DE	1360	LD	A	AD01	1360	JP	NC	GENEX					
120	ORG	DEFS	0	540			950	LD	(S) A	1370	CP	HL	1	1370								
130	ORG	DEFS	0	550	LD	(S) GENEX	960	DEC	C	1380	LD	B	ORG	1380	INC	HL	1					
140	ORG	DEFS	2	560	CP	"	970	LD	HL	1390	LD	(X)	1390	LD	(X)	1390	LD	(X)				
150	ORG	DEFS	2	570	JP	Z	KRAJ	980	TEST	LD	HL	VAR	1400	CP	VAR	1410	INC	HL				
160	ORG	DEFS	2	580	LD	(S) (P)K01	990	TEST	LD	HL	VAR	1410	LD	(S) GENEX	1420	LD	(S) GENEX	1420				
170	ORG	DEFS	2	590	LD	(S) (P)K02	1000	LD	(S) (P)K03	1430	LD	(S) GENEX	1430	LD	(S) GENEX	1430	LD	(S) GENEX				
180				600	LD	A	(S) (P)K01	1010	LD	A	(S) (P)K02	1440	LD	(S) GENEX	1440	LD	(S) GENEX	1440				
190	START	LD	(S) (P)K01	610	LD	(S) (P)K02	1020	LD	(S) (P)K03	1450	LD	(S) GENEX	1450	LD	(S) GENEX	1450	LD	(S) GENEX				
200	ORG	HL	ORG	620	LD	(S) (P)K03	1030	LD	(S) (P)K04	1460	LD	(S) GENEX	1460	LD	(S) GENEX	1460	LD	(S) GENEX				
210	ORG	HL	ORG	630	INC	A	1040	LD	(S) (P)K05	1470	LD	(S) GENEX	1470	LD	(S) GENEX	1470	LD	(S) GENEX				
220	LD	(S) (P)K01	HL	640	LD	(DE) A	1050	CALL	GRUPA	1480	LD	(S) GENEX	1480	LD	(S) GENEX	1480	LD	(S) GENEX				
230	LD	(S) (P)K02	HL	650	JP	TEST	1060	LD	(S) (P)K06	1490	LD	(S) GENEX	1490	LD	(S) GENEX	1490	LD	(S) GENEX				
240	ORG	HL	DE	660	LD	(S) (P)K07	1070	LD	(S) (P)K07	1500	LD	(S) GENEX	1500	LD	(S) GENEX	1500	LD	(S) GENEX				
250	LD	(S) (P)K01	HL	670	LD	(S) (P)K08	1080	LD	(S) (P)K08	1510	LD	(S) GENEX	1510	LD	(S) GENEX	1510	LD	(S) GENEX				
260				680	DEC	HL	1090	LD	(S) (P)K09	1520	LD	(S) GENEX	1520	LD	(S) GENEX	1520	LD	(S) GENEX				
270	LD	HL	ORG	690	LD	C	1	1100	LD	(S) (P)K10	1530	LD	(S) GENEX	1530	LD	(S) GENEX	1530	LD	(S) GENEX			
280	LD	A	1	700	LD	A	(S) (P)K11	1110	CALL	GRUPA	1540	LD	(S) GENEX	1540	LD	(S) GENEX	1540	LD	(S) GENEX			
290	LD	(S) (P)K01	HL	710	LD	(S) (P)K12	1120	LD	(S) (P)K12	1550	LD	(S) GENEX	1550	LD	(S) GENEX	1550	LD	(S) GENEX				
300	LD	(S) (P)K02	HL	720	CP	(HL) 1	1130	LD	(S) (P)K13	1560	LD	(S) GENEX	1560	LD	(S) GENEX	1560	LD	(S) GENEX				
310	INC	A	730	LD	(S) (P)K14	1140	LD	(S) (P)K14	1570	LD	(S) GENEX	1570	LD	(S) GENEX	1570	LD	(S) GENEX	1570	LD	(S) GENEX		
320	INC	HL	740	INC	A	1150	LD	(S) (P)K15	1580	LD	(S) GENEX	1580	LD	(S) GENEX	1580	LD	(S) GENEX	1580	LD	(S) GENEX		
330	ORG	(S) (P)K01	PT2	750	LD	(DE) A	1160	LD	(S) (P)K16	1590	LD	(S) GENEX	1590	LD	(S) GENEX	1590	LD	(S) GENEX	1590	LD	(S) GENEX	
340				760	LD	(S) (P)K17	1170	LD	(S) (P)K17	1600	LD	(S) GENEX	1600	LD	(S) GENEX	1600	LD	(S) GENEX	1600	LD	(S) GENEX	
350	LD	HL	(P)K01	770	LD	Z	TEST	1180	LD	(S) (P)K18	1610	LD	(S) GENEX	1610	LD	(S) GENEX	1610	LD	(S) GENEX	1610	LD	(S) GENEX
360	LD	A	BANK	780	LD	(S) (P)K19	1190	LD	(S) (P)K19	1620	LD	(S) GENEX	1620	LD	(S) GENEX	1620	LD	(S) GENEX	1620	LD	(S) GENEX	
370	LD	(S) (P)K01	HL	790	LD	(S) (P)K20	1200	LD	(S) (P)K20	1630	LD	(S) GENEX	1630	LD	(S) GENEX	1630	LD	(S) GENEX	1630	LD	(S) GENEX	
380	PT2	LD	(S) (P)K01	800	LD	(S) (P)K21	1210	LD	(S) (P)K21	1640	LD	(S) GENEX	1640	LD	(S) GENEX	1640	LD	(S) GENEX	1640	LD	(S) GENEX	
390	DEC	HL	810	DEC	DE	1220	LD	(S) (P)K22	1650	LD	(S) GENEX	1650	LD	(S) GENEX	1650	LD	(S) GENEX	1650	LD	(S) GENEX		
400	DEC	HL	820	DEC	HL	1230	LD	(S) (P)K23	1660	LD	(S) GENEX	1660	LD	(S) GENEX	1660	LD	(S) GENEX	1660	LD	(S) GENEX		
410	D	ORG	PT2	830	LD	(S) (P)K24	1240	LD	(S) (P)K24	1670	LD	(S) GENEX	1670	LD	(S) GENEX	1670	LD	(S) GENEX	1670	LD	(S) GENEX	
420				840	LD	(S) (P)K25	1250	LD	(S) (P)K25	1680	LD	(S) GENEX	1680	LD	(S) GENEX	1680	LD	(S) GENEX	1680	LD	(S) GENEX	
430	LD	HL	(S) (P)K01	850	LD	(S) (P)K26	1260	LD	(S) (P)K26	1690	LD	(S) GENEX	1690	LD	(S) GENEX	1690	LD	(S) GENEX	1690	LD	(S) GENEX	
440	LD	(S) (P)K01	HL																			

Zarko Vukosavljević

load
drag računari

Zeleni plan

Veoma mi se svidela naslova strana u posljednjem broju „Računara“. Deluje tako ruralno! Samo, hibridni kukuruzi u pozadini slike nemaju nikakve veze sa računari-ma, bar koliko ja znam. Izdani motor nema nikakve veze sa računarima, osim, možda, kao metafora. Ona pristojna devojčica nema ama baš nikakve veze sa računari-ma, a ni „spektrum“ nema baš mnogo veze sa računari-ma. Meni se nekako čini da vaša naslova strana nema nikakve veze sa računarima.

Milan Jandić
sele Dmruša
Titovo Užice

Hakeri koji su izdali redakciju

Ovakvo dalje ne ide. Ja vam paret vi meni gomilu članaka o PC-u. U posljednjem broju „Računara“ C-64 se pominje samo u rubrici malih oglasa. Stvarno žalosno. Pitam se da li redakcija (ona „spoljna“) pravi časopis za sebe ili za čitačeve? Ili je onih 2% čitalaca koji imaju PC toliko važno u sudbinu lista da se njima posvećuje 90% prostora. A za C-64 ništa.

„Računari“ su časopis za „prave“ programere. Valida on što prave programe za osobitne mašine nisu „pravilni“ programeri. Verovatno ni njihovi računari nisu pravi računari. Veđ igračke. I uopšte, gde je tu programiranje? (Na 4 strane u broju 27)

Donekle sasećam da s vama (sposajšnom redakcijom), većina od vas ima bar po jedan PC, pa ko će da se baka sa kojekakvim „kostimima“, „spektrima“, „am-stradima“ itd. Otili ste u snobove, zaboravili ste kako vam je poreklo (TRS 80 i ZX-81).

Vi ste se dovoljno obogatili (sudeći po računari-ma koje poseduje-

te), vreme je da na vaše mesto dođu „neki novi klinci“ sa svojim mašinama i svojim člancima. Ali neće se „obogatiti“ na moj račun. Ja „Računare“ više ne kupujem. (prof. Dušana Stavića mogu i bez „računara“ da šujem na fakultetu, kao i svi drugi kojima je pravo programiranje nešto više od lepih slika i članaka tipa: „Vašu već mašinu ne morate programirati preklonikom sa brojevima, tu je novi (revolucionarni) preklonik sa ikonama. Procedura je sledeća: ...

... bita, bita, bla...)

Molim vas da ovo pismo objavite, jer će mnogima laknuti kada vide da nemaju usamljeno mišljenje (govor iz ličnog iskustva).

Jugoslav Đurović
Rudo 3/111
Beograd

Naokolo brže

Javlim vam se povodom članka „Krug za pet stotinki!“ autora A. Radovića. Neka uradimo CIRCLE rutine se postizu sasvim jednostavno, pa me čudi da ih niste primenjili.

Kako ubrztati program? Evo ovako:

1) Liniju 260 LD BC, 0 zamjeniti linijama 260 LD B,H i 265 LD C,H. Jedan bajt manje i četiri takta brže po svakom pozivu PLOT rutine
2) Linije 1710 NEG i 1720 ADD A,7 zamjeniti se 1716 CPL i 1720 ADD A,8. Jedan bajt manje i četiri takta brže po svakom pozivu PLOT rutine
3) Ako na početku CIRCLE rutine stavite DI (zabranite interapt), sve linije PUSH AF (linije 468 i 888) i POP AF (linije 700 i 1120) zamjenite sa EX AF, AF. Dužina ista, ali 26 taktova brže.

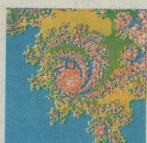
Kao što vidite, ubrzanja su jednostavna, ali efikasna. Svova izmenjena 199 kradova u petiji se nacrtu za manje od 11,6 sekundi.

Čanđil Tomislav
Balkanska 109 C
58000 Split

Mali ali pravi

Bili ste pošli (posilje dvije godine čekanja) NESI u džepnim računari-ma, a onda ste to prekinuli. Zašto?

Znate li koliko je mnogo vlasnika ovih računara kod nas (toliko ih je prije svega zbog davne rubrike u „Galaksiji“) koji su potpuno prestali kupovati računarske časopise zbog toga što nemaju nikakvu po-



Fraktali kao osveženje

Iako sa žaljenjem moram da primetim da Vaš list nije ni izbliza tako dobar kao što je nekada bio, ovim pismom bih htio da Vam predložim temu o kojoj bi se moglo pisati i koja bi, naručio sa stanoviti-žna računarske grafike, bila mnogo zanimljivija za širi krug čitalaca nego što je to jubilarni hiljaditi članak na temu „razbarušenih sprajtova“. Elem, dok se rubrika posvećena igrama kao kancer širi ka prednjim stranicama i dok profesionalci za napucavanje raznih „invejdera“ lansiraju novu parolu: „Bojte igram kada ništa ne znami“, zamolio bih Vas da na trenutak ostavite doajnik i razne megalomanske i monstrozne računare koji ovom jadnom, u jednostavne stvari zaljubljenom narodu, izazivaju samo melanholiiju i tugu, i da posvetite stranicu—dve teme koja je promakla Vašim saradnicima. Ukoliko ste, pak, o ovome već pisali u vreme kada sam ja sa redovno prešao na površno kupovanje

Vaše cenjene novine, sve loše kritike povlačim.

A radi bi tekla ovako:

U ovogodišnjem majskom broju „ACORN USER“-a, do koga sam, naravno došao na voljeban način, pročitao sam drugi nastavak članka o fraktalima. Do prethodnog broja nisam nikako ni mogao da dođem. U njemu je, pretpostavljam, objavljen program napisan u jeziku koji omogućava da se na ekranu prikaze čudesan svet geometrijskih figura nazvanih fraktalima. Zato mi nije preostalo ništa drugo nego da uz mišić-muke prevedem taj isti program, napisan u paskalu i dat u majskom broju, na bejziku. Za divno čudo, program je radio i ja sam probio mnoge sate (bukvalno) pokušavajući da proniknem u tajanstvene zakonitosti ovih slika. U prilugu je dat listing programa u jeziku i paskalu.

Ideja je izuzetno jednostavna: na bazi ekskluzivno definisane funkcije svakoj tački Dekartove ravni sa koordinatama (x,y) dodeljuje se broj od 0 do 7, ili od 0 do 15 zaviseo od broja boja sa kojima računar raspolaze. Na ekranu se zatim prikazuje izabrani segment ravn. Ona se programu zadržaje

koordinatama donjeg levog ugla kvadratnog isečka ravni (x,y) i dužinom stranice isečka (s=1). Svaka tačka izabranog dela ravni bila prikazana bojom koja joj je pridodeljena prethodno definisanom funkcijom. Dobijene slike karakterišu se izuzetnom harmonijom forme i vanrednom složenošću. Ovakvim definisanjem dela ravni koji treba prikazati na ekranu omogućava se i uvećanje pojedinih detalja naknadno ponovljenim postupkom do veličine punog ekrana. Pri bilo kom povećanju, slika na ekranu uvek zadržava svoju složenost. S obzirom da u samom postupku crtanja slika nema ničeg novog, jasno je da je tajna u funkciji. U njeno dešifrovanje se na bazi programa ne bih upuštao ali se može naslutiti da se radi o funkciji kompleksne promenljive kod koje su x i y-realan i imaginaran deo, a da je vrednost funkcije definisana brojem iteracija pri aproksimativnom rešavanju određene jednačine.

Osnovni nedostatak programa je njegova mala brzina, pri čemu je bejzik program i do tri puta sporiji od istog programa u paskalu. S obzirom da su mi poznate mogućnosti spektruma, komodora i dru-

gih računara, uz pomoć već objavljenog disasembiranog spektruma ROM-a i drugih pomagala, verujem da bi se crtanje slika mnogo svesti na prihvatljivo vreme predvođenjem čitavog programa na mašinski jezik. Ovakvo, moj BBC za program u bejziku troši 3 do 4 sata po jednoj slici (doduše, izvanrednog kvaliteta).

Koliko sam ja mogao da zaključim iz majskog teksta „ACORN USER“, njegovi čitaoci su se zdušno bacili u potragu za najinteresantnijim slikama i prvi rezultati su izvanredni. Mislim da bi izvestan broj čitalaca „Računara“ mogao da se okuša i na tom polju. Zato, bez prepotentnosti, trudim da bi ovakva tema bila deleko bolja zabava od mnogih članaka napisanih u zadnje vreme. Ukoliko D. Ristanović nema pomenuti broj „ACORN USER“-a, u šta dužemo sumnjati, u prilugu Vam dajem nekoliko slika i garnitura vrednosti (x, y, s). Evo prilike da pokazete malo sluša za prave stvaril Druškavi Vas pozdravlja

Marković Saša
Prvog oktobra bb
Vrnjačka Banja

dršku odatle. Tek što sam pomislio „Bit će od toga nešto“, vi ste prekinuli pisanje i time još jednom izlagali ogromnu seriju potencijalnih čitalaca. Ako se zaista smatrate listom za Prave Programere, onda bi valjda trebali znati da Pravi Programeri koriste i Prave Računare, a ne igračke sa gunicama.

Iz Univerzitskog Zagreba
Tina

Svakog dana, u svakom pogledu

List čitam od drugog broja i, pošto pratim i ostale naše kompjuterske časopise, mogu reći da je jednino vi ga biste napravili. Od početka ove godine (ako se ne varam) počeli ste sa obradom sveta PC računara i na taj način naznačili prekretnicu u svom radu. Sigurno koracate napred putem razvoja lista od haotičnog prikupljanja malih, svakom dostupnih računara ka pravom, visoko kvalitetnom kompjuterskom časopisu koji predstavlja veliki pomoć ne samo hakerima već i poslovno orijentisanim ljudima.

U vezi sa tim, odmah da kažem da svi naši poslovni ljudi (iz raznih kibernetičkih centara) koji se bave smatraju neobjektivnim listom, ali ako nastavite sa serijom o PC, imaćete velikog izgleda da promenite takvo mišljenje i na taj način konkurirate i svetskim časopisima. To bi, zapravo, trebalo da bude i cilj „Računara“, jer samo na taj način list će dobiti snagu i objektivnost rečenog i napisanog nad kojim će odgovorni u školskim morali da se zamisle.

Želje čitalaca koji traže pomoć u vezi „spektruma“, „komodora“ i drugih malih računara treba ispuniti tako što bi se štampali odgovarajući stari brojevi „Računara“, a nikako da se već rečene stvari ponavljaju. Onima koji ni tada ne bi shvatili moglo bi se pomoći upućivanjem na odgovarajuću, a ogromnu bateriju literature koja postoji za pomenute računare. Isto tako, mogli bi da se jave ljudi, i daju svoje adrese, koji su uvek spremni da pomognu. Na taj način došlo bi do boljeg poznavanja programera, većeg kvaliteta „Računara“ i sebi oslobodili prostor za napredovanje.

Svi mi bi trebalo da shvatimo da „Računari“, a samim tim i mi čitaoci, ne mogu ići napred i snažno dopunjavati i ispravljati školsko utoliko se stalno budo osvrtni na mozd. Osim toga, „Računari“ ne mogu sami. Čitaoci moraju da pomognu i listu i jedni drugima. To je siguran način da se pobede ljudi iz brnase visoko obrazovanih „stručnjaka“, koji žele da znaju zavnote uz uzak nedostupan krug ljudi i mišljenja da smo mi „izgubljena generacija“. Zbog teških i iznanih jeftinih stručnjaka naše školske i jeste na priznajućoj strani. Oprostite mi na ostrini, ali ovo mi već dugo ne da mira (u jednom starijem broju „Računara“ je izišlo jedno mišljenje o „izgubljenoj generaciji“).

Svi smo napomenom da ne posedujemo nikakav PC već, kao i mnogi drugi, „spektrum 48K“. Toliko dozvoljavaju moje finansije. A sa mišljenjem o „neobjektivnosti“ „Računara“ areo sam se privremeno zaposlenjem aprila 87 u jednom od kibernetičkih centara u Pančevu. Za zlobnike rečeno, seriju o PC i upošte sve ostalo nevezano za „spektrum“ čitao sam i ranije i uživao. Toliko o tome.

Celom ovom pričom nikako ne nam nameru da kažem da bi treba-

lo prestati pisati o „spektrumu“, „komodoru“, „amstradu“ i ostalim malim računarima. Samo predlažem „Računarima“ da se malo i poslovno orijentisu. Kao? Svaka cast na rubrici Komercijalni softver, ali to jeste i Svaka cast i na opisima novih kompjutera i njihovih mogućnosti, ali malo ih sažmite. Ne izbacujte, samo ih malo skratite. Malo prostora ukradite sa jednog mesta, malo sa drugog i — eto prostora. Verujte mi, sa poslovnim svet vapi za praktičnim savetima u vezi sa DRASE III, AUTO-CAD, WORDSTAR, LOTUS i drugim programima, alatkama u poslovanju. U literaturi koja postoji za ove i slične programe ima mnogo rupa, a u svemu ima i mnogo zavrzlamja koje se moraju rešavati hakerski. To bi bio, recimo, vaš zadatak. Mislim da bi to bio pun pogodak.

Ako „Računari“ i „Računari“, ali ipak razmisлите. Ljudi zbog postaja nemaju vremena da hakerski, pa usled nekih problema odustaju od izvođenja pojedinih zamisli pri radu na aplikacijama. Njima su potrebna rešenja. Sve ovo govorim na osnovu poznavanja kretanja u firmama u Pančevu.

Imam još predloga. U listu ste imali školu arkanidnih igara, avantura, logičkih igara. Ova poslednja rešavala je proštie probleme čisto zbog prostora. U redu, to mi je jasno. Uzmete sada u obzir da smo mi, na neki način, šahovska nacija. Literarno, o programiranju šaha ja nisam uspeo da nađem. Ne znam ni da li postoji. Tako sam bio prinudjen da kopam po CYRUS-u. Sada su mi, bar mi se čini, svi principi jasni, iako je mnogo šta bilo upravo onako kako sam pretpostavljao. Postoji, sigurno, još mnogo ljudi, šahovski orijentisani, koji bi žele da se okaju u programiranju šaha. Napravite mali seriju o principima programiranja šaha, organizacije memoriranja teorije i grana šahovskog stabla. Nemojte se orijentisati na određeni tip računara niti davati neke primere programe. Sve obradite teorijski, orijentaciono. Dajte neka svaki programer sam gradi svoje ideje i pružim da bi, svega nastao bar jedan kvalitetan jugoslovenski šah program.

U vezi sa školama predlažem još nešto. Školu 3D grafike. To sam i sam zainteresovan, jer nisam imao vremena da kopam po ELITI. Opet bi sve moglo da se principiilno obradi i poljane stvar oko maslinjskih rutina koje dočaravaju tako dobru 3D grafiku kao što je ona iz ELITE.

Baš sam vas izbombardovao predlozima, ali to mi je vezalo na duši.

Zelao bih još što mi do da odmah preporučim životicu na odlimnim prilozima o PC mašinama i DOS-u. Pun pogodak. Isto tako serija Matematički softver koju priprema dr Dušan Slavčić zaslužuje najvišu ocenu. Ne znam da li će vam značiti ako kažem da je jedna metoda prikazana u jednom broju „Računara“ našla svoju primenu u firmi u kojoj privremeno radim. Rezultat je izvanredan!

Valentin Pavlović
Pančev
Oslobođenja 29/34

Napravite PC

Ja vam ne zameram što ste se zaplepli za PCja i stalno ga forsirate. Smatram da je normalno da svako ima svog ljubimca, orijentisan je dobro što je vaš ljubimac nešto kvalitetno, a neka egzotična gomila smeća. Samo, nemojte da prerujete. Do pola broja može da se oprost. Ona kada vaš cakani PC zauzme tri četvrtine lista, malo mi se ne ljepne oko srca.

Uput, zar se biste mogli da sredite neko poluliceno sklapanje PC računara kod nas, kao što ste svojevremeno bili glavni sa „galskiom“? Mogli biste da konfigurirate nešto hiperinteligentni PC računari, da nabavite nešto komponenti, pa da probamo svi zajedno. Dobrobit za sve i tako to. **Joško Buraš**
Opračka 17
Banja Luka

Reklama i glas

Draga redakcijo „Računara“ (ili bi, možda, trebalo da napišem „Novih Računara“; jer vidim da sve u časopisu polako ali sigurno menjaite). Čitam redovito vaš časopis i ne javljam se zbog nekih zamarki, već zbog toga što sam primetio da ste prilično tihi i stidljivi. Ne reklamirate se, a morali biste, jer kvalitet ne vredi ništa ako se za njega ne čuje. Pošto više ne odgovarate čitaocima u časopisu, mogli biste da, bar onima najzanimljivijima, odgovarate u obliku prvih pisama i pošte. Tako biste uspevali da izvršite vrstu komunikacije sa čitaocima. Takođe, čim se kod nas pojave mail-boksovi, predlažem vam da otvorite svoj „pretinac“. To bi, svakako, doprinelo medijskom proširenju dejstva „Računara“. Takođe biste mogli da ponovo pokrenete vaš mali deo u nekoj radio-emisiji.

Igor Mirkin
Vodarska 63
Beograd

Uradi sam naslovnu

Često u vašoj rubrici pisama čitam pisma koja se tiču fazonne naslovne strane, devojaka na njoj i sličnih tema. Primećujem da čitaoci i te kako znaju šta žele da vide na vašoj naslovnoj strani kao i kako to treba da bude obradeno. Smatram da bi trebalo da im dopustite da je sami i prave. Mogli biste da raspisete konkurs za dizajn naslovne strane računara i da od pristiglih predloga izaberete nekoliko najboljih za nekoliko narednih brojeva „Računara“. Posle toga biste mogli da raspisete konkurs za najbolju naslovnu stranu pravlenu pomoću kompjutera. Siguran sam da kod nas već toliko štampara i grafičara radi pomoću kompjutera da biste dobili jako zanimljive rešenja. Naravno da ne biste morali da dajete te amaterske pokušaje jedan za drugim, već samo povremeno kao osveženje od vaših profesionalnih rešenja. **Zarko Stojiljković**
Nusretova 16
Novi Sad

Žed na vodi

Jedan put možete prevesti žednog preko vode, ali ako to želite učiniti često, e, onda ćete ga morati prevoliti!

Naime: infinitiv „prevesti“ zajednički je oblik dvaju glagola: prevesti — prevoditi i prevesti — prevoziti.

Lako je prevoditi slijepra preko ulice, ali ne i preko vode, osim kada se premoćnošću ili je tako plitka da se da dade prezagiti. Narodna izreka „prevesti žednog preko vode“ prapuzumijeva prevaznoženje u čamcu, jer je jezini smisao da bi iz njega mogao zagrabiti vodu i napiti se kad ga ne bi nadmudrio vaše lukavstvo.

Uput napominjem da nisam oduševljen (za razliku od Mirjane Nikolić) načinom na koji bi Z. Tomić da ne napiše svojim pretakarnijama. Zašto mu, npr., kompjuter ne valja, a kalkulator valja? A što tek reći o „ekvivalentima“ hardver, softver i firmver?

Bilo kako bilo, u informatičkim znanostima (informatique — kao su se samo francuski akademci tome domislili!) postoji ogromno i nezaobilazno područje programskih jezika, koji su svi od jednoga, na veliku žalost i Francuza i Nijemaca, podskupovi engleskog jezika i nema izgleda da bi se tako skoro moglo nešto promijeniti u tom pogledu, jer se primat engleskog jezika ne zasniva na pravu primogeniturne nego na njegovoj osobito prikladnoj morfološkoj i sintaktičkoj strukturi.

Stoga našim mladim i nadobudnim programerima (programatorima?), hakerima i ostalim kompjuterskim profesionalcima ili zanesenjaciima nema druge nego da ovladaju engleskim jezikom koliko je neophodno da bi uspešno ovladali svojom strukom ili hobbyjem. (A sad da vam šapnem nešto na uho: ja sam vam englist po struci.)

Franjo Gospodnetić
Vinkovčanska 8b
41000 Zagreb

Hurej

Imam jednu veliku primedbu koju vam je također uputilo par čitalaca, a to je da zastopjavate osmo bitne „atari“ računare. Ja ne znam zbog čega je to, jer ovi računari spadaju u sam vrh u svojoj klasi.

Vanja Biogradlija
4. maj bb
44230 Kostinjska

P.S. Kupujem dva naša računarska lista „bit i bitovi“ i „Računare“ Moja Milica kupuje zbog dobrog prognoza igara, a vaš list zbog toga što je dobar.



uređuje: Vlada Stojiljković

LOAD „ja“

SOBAR, KELNER
ILI NEŠTO
TREĆE...

U jeku turističke sezone, kad hiljade turista, uglavnom stranaca, idu na more, moteli pored auto-puta rade punom parom, a šefovi zadovoljno trljaju ruke zaradujući marke, dolare, lire, pa i pokoji dinar. Ali, nije sve tako lepo. Kelneri, čistačice, sobarice, kuhari i drugo osoblje rade bez predaha. U ovoj se igri baš je kelner koji zamjenjuje i sobaricu i čistačicu, a katkad i kuhara.

Ustajete rano, spremni da krenete u nove radne pobjede. Uleđete u dvorište iz motela, a ujedno i u prvi nivo. Zadatak vam je da u preciziranom vremenu pohvatate kokoške koje proleću dvorištem. Hvataje ih ovako: preseći ćete joj put, a glupa kokoška oteturaće se na drugu stranu do marljivog kasapina. Trudite se da pohvatate što više kokošaka. Jer vam one donose bonus od 100 poena po komadu. Pošto ste pohvatili kokoške, prelazite u drugi nivo.

Tu vam je zadatak da poslušate što više gostiju trima vrstama pića: viskijem, pivom i lozovačom. Viski dajete Amerima (poznaju se po kaubojskim šeširima), pivo Nemcima (koji nose bermude, hoznregre i tradicionalni šešir sa perom, a lozovaču domaćem turistu, koji nosi šajkaču i opanke. Sve flaše treba da podelite u zadatom vremenu. Ako vam koja ispadne i razbije se, gubite 300 poena, a ako dode do mušterije, dobijate 500 poena.

Treći nivo donosi vam ulogu sobara i mnogo posla. Zadatak vam je da u određenom vremenu razdelite jastuke po sobama. Ali ovaj: ometaju vas mačka i pijanac Pera, koji vam cepaju jastuke i sipaju piće u posteljino. Za to nema leka, i stoga ih treba izbegavati. Za prenesen jastuk dobijate 400 poena, a ako vas neprijatelj uhvati, gubite život. Ako prenesete sve jastuke, prelazite u četvrti nivo.

U četvrtom i najtežem nivou postajete čistač. Zadatak vam je da počistite ostake razbijenih flaša, čaša i hrane koje su ostavi-

Usijani džojstik

Znao sam! Znao sam da će se čitalačka solidarnost opet iskazati i raščistiti nedoumicu oko Asteriksa (Računari br. 29)...

... ali, ruku na srce, nisam je očekivao u tolikom broju. Blistajući od zadovoljstva, mogu vam reći da su pomoć ponudila četvorica: Sarajlije Duško Veljović i Saša Dutina, Bjelovarčanin Ivica Nižetić i Komendanac Klemen Vidic (koji je priložio i mapu). Svaka vam čast, momci! Od vaših tekstova sastavio sam kombinovani izveštaj i uneo ga u rubriku **Gotovo je, gotovo!** zajedno s mapom.

(U zagradi ću reći ovo: Klemen u uvodu kaže: „Pišem vam u Slovenščini, ker Srbohrvaško žal ne znam. Upam, da biste moj prispavek prevedeli u Srbohrvaščino“. Brez skrbi, Klemen — i svi ostali kojima srpskohrvatski nije materinji jezik: slobodno nam pišite na svom jeziku. Ovoj redakciji to neće biti nikakva smetnja).

Nastavak priče o solidarnosti: **Miodragu Bugariću** stiže pomoć od **Nikice Stanokovića** iz Beograda. Slovo H označava mesto gde se treba spustiti helikoptera, kaže on i preporučuje pouk objavljenu u **Računarima**.

Na **Miodragu** drugo pitanje (šta je cilj u igri **Turbo**) još uvek čekamo odgovor. Nikica će, sa svoje strane, biti zahvalan onome ko pošalje poukove za **STRIKE FORCE COBRA** i **SKATE ROCK**.

Šibenčanin **Milan Zaninović** šalje priloge za nekoliko rubrika (neki su ušli u ovaj broj, a neki ostaju za posle), uz *prapratno pismo, koje ću delimično citirati*.

„**Računare** kupujem od nedavno i mogu vam reći da niste loši, ali mogli biste biti još bolji.“

Slazem se.

„**Nerviraju me poslednje dvije strane** (koje su posvećene igrama, jer vi tu više kritikujete ili hvalite igre, nego što dajete objašnjenja za njih.“

Na ovo je odgovor nešto duži. Rubrika o kojoj govoriš samo najavljuje igre i

daje osnovne podatke o njima, tek toliko da čitaoci ne kupe mačku u džaku. Detaljnija objašnjenja i uputstva ulaze u drugu rubriku, onu koju nazivamo **Gotovo je, gotovo!** Drugim rečima: dve različite svrhe — dve različite rubrike, jedna za kratke vesti, a druga za dubinsku analizu.

„Pohvalio bih...“

Ostatak rečenice preskačem, iz razumljivih razloga. U svakom slučaju, hvala na lepom mišljenju.

„Više pažnje posvetite manjim računarima (komodoru, spektrumu, amstradu), jer njih ima daleko više kod nas nego IBM-a“

Slazem se. Prosledio sam predlog nadležnima u redakciji.

„Još bih vas zamolio da mi čitaoci pomognu oko igre **RAMBO II** (ne znam kako da sačuvam energiju kad uđem u helikopter).“

Uvek će se naći neki čitalac koji će poslati tačan odgovor. Sve je samo stvar vremena.

Piši nam opet.

Robert Medugorac iz Pleternice traži adrese programskih kuća koje su izdale igre **COBRA**, **MOLEULE MAN** i **SUPER CYCLE** (za „Komodor 64“), i pita pošto su originalne kasete.

Predložicu ti drugu varijantu. Biće ti jednostavnije i jeftinije da se obratiš nekoj programoteci. Jednostavnije zato što ne moraš pisati trima firmama (**COBRA** — **Ocean**, **MOLEULE MAN** — **Mastertronic**, **SUPER CYCLE** — **Epyx**). Jeftinije zato što programoteke daju pouput, pa ti ne mora pući 9 funti po kaseti; možda ušetediš 20%, a neki put i više. Koliko znam, najbolja engleska programoteka jeste:

NATIONAL COMPUTER LIBRARY

1 Walkers Road

North Moons Moat

Redditch 1398 9HE

ENGLAND

Doživotno članstvo stajace t 6 funti. Zauzvrat dobijaš razne povlastice.

Poukova mreža

Komodor 16, 116, +4

Dejan Lukač, Sarajevo

SPACE SWEEP
ROCKMAN
ROCKMAN II
SHARK ATTACK
GULLWING FALCON

POKE 8352, 255
POKE 9757, 255
POKE 8721, 234; POKE 8722, 234; POKE 8723, 234
POKE 8211, 255
POKE 11219, 234; POKE 11220, 234; POKE 11221, 234

li nemarni gost (ili možda vi iz drugog nivoa). Naravno, sve ovo treba da uradite u zadatom roku, a ometaju vas — kao i u prethodnom nivou — Pera i mačka. Perina je namjera da vam poplje piće sa šanka, a mačkinja da obori smeće. Ako u tome uspiju, gubite jedan od četiri života. Na

sreću, i za to ima leka. Možete ih gadati pračkom i udarati metlom, za šta dobijate bonus od 600 poena. Ako napunite korpu smećem, dobijate 400 poena. Kad napunite tri korpe o roku, ležete u krevet, odhrčete malo, a onda sve ispočetka, samo malo teže...

Petar Savić



Milana Zaninovića

Evergreen

1942.

Elite je izdala odličnu igru pod nazivom **1942**. U njoj upravljate avionom iznad Pacifika i pri tom tamanite japanske lovce i bombardere, kojih ima u izobilju. Igra ima 24 nivoa, koje prati odlična muzika. Posebno mi se dopala grafika, koja je prilično dobra, a i to što se vaš avion brzo i lako kreće. U igri ima i jedna caka: ako se nadete u bezizlaznoj situaciji, možete koristiti lupinge (ima ih tri). Jednom riječju: igra koju obavezno treba igrati.

Nevergreen

WHO DARES WINS II

Slaba igra, da slabija ne može biti. Trebala je napraviti bum, ali od toga nije ispalo ništa. Vi ste u ulogu neke vrste komandos, imate mitraljez, pet bombi i tri života. Vaš je cilj da pobijete što više neprijatelja i pri tom pokušate da dođete do kraja. Na putu nailazite na prepreke kao što su: živo blato u utvrđenju (!!!), vagon koji se sam kreće (!), te džip kome ne možete ništa (to je valjda radi reklame). Grafika je očajna, a vaš komandos vrlo se loše kreće. Sve u svemu; igra koja ne zaslužuje vašu pažnju i prosječnu ocenu.

ASTERIX AND THE MAGIC CAULDRON

Asteriks po Dušku

Krećete iz GALSJKOG SELA. Popnete se za jednu lokaciju gore, pa onda lijevo. Tu je prvi dio kazana. Vratite se istim putem i izadite iz sela na gornji izlaz. Tu se dobro nahranite divljim prasićima, pa onda desno. Tu se nalazi drugi dio kazana. Zatim idete jednom lijevo pa jednom gore, i u toćete naći GOLD COIN (zlatnik). Popnite se i s dvije lokacije gore, i naći ćete se u logoru COMPENDIUM. Desno odatite je treći dio kazana izadite iz logora prema gore, zatim par lokacija lijevo, i naći ćete se na lokaciji DECIDUOUS EPILEPTICUS EUCALYPTUS. Tu popkupte CELL KEY (ključ ćelije koji će vam trebati kasnije). Idete dvije lokacije lijevo i dotazite do RIMA. Zatim dvije lokacije gore, i naći ste četvrti dio kazana. Sada izadite iz RIMA (dole) i ođete par lokacija desno do logora TOTORUM. Na drugoj lokaciji desno od ulaza nalazi se peti dio kazana. Kad ga popkupte, pronađite prvog centuriona i dopustite da vas zarobi. Tada će vas odvesti u tamnicu. Tu ćete izći iz ćelije (pošto imate ključ) i naći ćete se u hodniku. Ako imate malo energije, ođitite u ćeliju broj jedan i tamo ćete naći jedno pečeno prase. U ćeliji broj pet nalazi se šesti dio kazana. Kada ga popkupte, sačekajte da se vrata otvore i onda izadite. Naći ćete se u areni pored gladijatora s kojim treba da se borite. Bizzo popijte čarobni napitak (pritskano na pucanje) i s lakomću ćete pobijediti gladijatora. Tada će se pojaviti sedmi dio kazana. Vi ga popkupte i igra je gotova.

Randomize Game

Opadajući niz

Čim se pojavi nova ideja, iskrusnuće gomila imitatora. Posle jedne simulacije karatea, ili igre čiji je junak kugla, ili rakete koja se može nadograđivati, javi se deset zasnovanih na takvoj novoj caki. To se onda zove trend.

Trendove ne volim previše. Ali pojavio se jedan koji mi se dopao. Na tržište je prvo izašla igra QUARTET; ubrzo posle nje, TRIO. Unapred trijam ruke predviđajući bliski kraj: mogućne su još samo dve takve.

Generacijski jaz

Sedeo sam za mašinom i kucao opis nove igre. Kad sam stigao do treće rečenice, u sobu banu susedov dečadić, petogodišnjak kome su roditelji proletoz kupili kompjuter i dvadesetak igara. Neko vreme je stajao i gledao me kako udaram po dirkama. Na kraju reče, polu-sažaljivo-poluprezirivo: „Šta je, nemaš doždetk?“

Gde su lanjski snegovi?

Pre nekoliko godina, bilo mi je žao što ne živim u Engleskoj. U to vreme su soverske firme, iz sve snage reklamirajući svoje igre, nudile vrlo lepe nagrade. Prvome koji pređe (i dokaže da je prešao) JET SET WILLY sledovala je boca vrhunskog šampanjca i dve čaše, a povrh toga polusatna vožnja helikopterom u društvu sa programerom.

Još je lepše delovala nagrada za igru koja se zvala (čini mi se) LARDS OF MIDNIGHT. Tražilo se od vas da je pređete do kraja, zapisujući detaljno svaku fazu, i da taj tekst dostavite redakciji, koja je bila angažovala poznatog pisca naučnofantastične proze. God-

ba je bila da on napiše roman na osnovu prvog prispelog teksta, a da igraču pripadne polovina svih prihoda na osnovu autorskog prava.

Danas je to samo uspomena; danas uglavnom nude kasete ili majice. Eto šta se dešava kad se potražnja previše približi ponudi.

Kad je već reč o Engleskoj...

... jeste li primetili da je dobar deo igara nepotpisan? Svakom se romanu zna pisac, svakom filmu režiser, svakom stripu crtač, ali ne i svakoj igri programer. U časopisima, kad se takve igre prikazuju, samo se napiše da je autor in-house („kućni“).

Nije fer. Možda je i ovde reč o neskladu između ponude i potražnje, ali šta bilo da bilo, programer biva prsto-naprostona najamni radnik; ne priznaje mu se da je (kakav-takav) stvaralac.

Programeri svih zemalja, ujedinite se!

Ivica, Marica, pokica

Znam, znam, mape su velika pomoć u tragačkim igrama; ko će još zapamtiti one stotine (neki put i hiljade) ekrana? Ali ni sa mapom nije sve med i mleko.

Taman skrenete pogled sa ekrana na mapu, a na ekranu se pojavi neka karakondžula i: ođe jedan život, hajde Jovo nanovo.

Kad bih znao da vidim pouku i menjanj program uneo bih neku komandu koja bi učinila da iza moje figure ostaje trag od tačkica. Kao kamentiči u „Ivici i Marici“. Tako bih tačno znao koje sam prošlorije istražio a koje ne. Ne bih morao šarati očima s ekrana na mapu i sa mape ponovo na ekran, kao da pratim finale u Vimbldonu.

Možda će se naći neka dobra duša koja će me poučiti kako se to radi. Taj trik bih smesta objavio.

Vlada Stojilković

Duško Veljović

Asteriks po Saši

Sa početne lokacije idite lijevo, zatim dole. Još uvijek ste u selu, ali tu je i prvi komad kazačeta. Idite do rimskog logora, u kome ćete naći drugi komad kazačeta. Popkupte ga, idite nazad u naselje, izadite na drugi izlaz i idite u drugi rimski logor. U njemu se nalazi treći komad. Ne zaboravite da putem skupljate sve predmete na koje nailazite. Kad popkupte jabuku (apple) i novac (gold coins), negde u šumi naći ćete četvrti komad kazačeta. Popkupte ga i idite u Deciduous Eucalyptus. Tu se nalazi ključ koji će vam kasnije biti potreban. Uzмите ga i idite u Rim. U Rimu popkupte peti komad, i zatim pustite da vas zarobe. Kad dođete u ćeliju, čekajte da se otvore vrata. Izadite i odmah popijte čarobni napitak (držite SPACE). Nalazite se u areni. Izmlatite gladijatora (ovo je bez čarobnog napitka nemogućno). Na mjestu gdje je on stajao naći ćete šesti komad. Popkupte ga i izadite iz arene. Ponovo pustite da vas zarobe. Nalazite se u istoj ćeliji kao maloprije. Izadite odmah iz ćelije (za to služi ključ koji ste ranije popkupti) i idite u ćeliju VI, gde se nalazi sedmi komad kazačeta.

Saša Dutina

Asteriks po Ivici

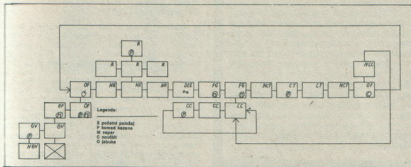
Prvi dio kazana pronaći ćete ako od početne lokacije krenete gore, pa zatim lijevo. Drugi dio ćete naći ako ođatite krenete desno, gore i ponovo desno. U rimskom logoru pronaći ćete dva dijela kazana: jedan ako idete lijevo ili desna pa idete do izlaza, a drugi ako uđete odzgo ili odzdo pa krenete lijevo ili desno do izlaza. U logor zdesna dođete ako s početne lokacije krenete tri puta gore i lijevo, a odzdo

Gotovo je, gotovo!

ako od početne lokacije krenete četiri puta gore. Kad pokupite ova dva dijela kazana, predajte se prvom rimskom vojniku na koga naiđete (predajte se mirujući neko vrijeme). Naći ćete se u zatvoru. Sačekajte da se otvore vrata: izađite. Nalazite se u areni, predatoji vam borba sa gladijatorom. Zdrči fire malo duže, popijte napitak i uputite se u borbu. Kad pobijedite, pokupite peti dio kazana, koji se ovdje nalazi. Podite na

vrata. Nalazite se u Rimu. Idite gore i pokupite šesti dio kazana. Krenite dvaput dolje i dvaput desno. Ovdje pokupite ključ, pa krenite dvaput desno. Predajte se ponovo. Naći ćete se u zatvoru, no to vam nije nikakav problem, jer sada imate ključ. Izađite u hodnik, idite lijevo i uđite u čitliki broj pet. U njoj pokupite posljednji, sedmi dio kazana. Time se igra završava.

Ivica Nižetić



Asteriks po Klemenu

Iz početnog položaja skrenete na sever pa na zapad; tu pokupite prvi komad. Potom idete na istok, (sever i istok.) i pokupite drugi komad. Požete naloviti divljih vepova za provijati. Zatim vodite Asteriksa na sever, istok, istok, sever, sever, i treći komad je vaš. Zatim se okrenete na jug, jug, istok, istok, istok, istok, jug, i pustite da vas zarobe. Kad se otvore vrata čolje, uđite u arenu, popijte šarobni napitak, pobedite gladijatora i za nagradu ćete dobiti četvrti komad. Po već opisanom putu uputite se u DEE (za skraćene vidl mapu), gde ćete uzeti ključ za produženje do CC, gde ćete pustiti da vas zarobe. Tada imate ključ, pa se možete slobodno šetati po čeljama. U jednoj od njih nalazi se peti komad, a

u drugoj izlaz. Opet krenite u CC, gde ćete u najzapanjućem delu logora naći šesti komad. Podite na zapad, sever, istok, istok, pokupite sedmi komad — i uživajte.

Klemen Vidic
verzija za Schneider 61218

Autori se, kao što vidimo, umnogome staju (ali ne u svemu). Poslušajte koga hoćete. Inače, svi su saglasni u ovome: u borbi okrenite dletoleć udarano i pritisnite fire; napitak popijte pred samu borbu a gladijatorom, nikako ranije; pazite na energiju, bez ključa ne idite u Rim; Obelika vam samo smeta, ali tu se ništa ne može.

„Ko kaže da se komodorovci i spektromovci mrze?“ pišu Sarajlije Damir Trešnjo i Dejan Mešković, i da dokažu tu tvrdnju, šalju zajednički prilog: uputstvo za SABOTEUR II. Tekst je napisao Damir („Jedini i najveći komodorovac“), a povokove izvadilo Dejan („nenadmasni haker-spektromovac“).

Posle ovog impresivnog podatka o medu-komputerskoj (ili, ako hoćete, međustranačkoj) saradnji, počinje:

SABOTEUR II

U drugom dijelu ove zanimljive igre, osim zadatka (sada težeg), promijenili ste i pol. Sada ste dama: nindza-saboterka. Namjesto jedne misije sa 9 nivoa težine, u drugom dijelu imate 9 različitih zadataka. Po završetku svake misije dobijate šifru za prelazak u slijedeći nivo.

PRVA MISIJA: Isključite električnu ogradu i kroz tunelje pobjeđi iz zgrade (na motoru ili pješice).

DRUGA MISIJA: Ovdje treba samo pobjeći kroz tunelje (nema motora).

TREĆA MISIJA: Kao i prva, s tim što morate još pronaći i dva komada papirne trake (paper tape).

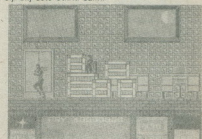
ČETVRTA MISIJA: Kao i treća, ali: pet komada papirne trake.

PETA MISIJA: Kao i četvrta, ali: sedam komada papirne trake.

ŠESTA MISIJA: Kao i peta, ali: devet komada papirne trake, koje ćete poslije staviti u kompjuter.

SEDMJA MISIJA: Ista priča. Dvanaest komada papirne trake, plus kompjuter.

OSMA MISIJA: Sve isto, samo: 14 komada papirne trake plus kompjuter i namjeza. DEVETA, čiji cilj ćete otkriti sami.



E, sada dolži glavni dio: kako sve gore navedeno i izvršiti? Opišaću vam put od početka pa do aparata za isključivanje ograde, te do tunelja kojima ćete pobjeći. Sanduke sa papirnim trakama moraćete pronaći sami (da i vi ponešto sami uradite). Iškočite odmah na početku i krenite desno. Padajte sve dok ne stignete do konopca. Hodajte po konopcu, ali nikako nemojte stajati jer ćete se nepovratno srušiti. Spustite se stepenicama i idite lijevo. Padajte sve do prve platforme, te krenite desno. Prekačite rupe. Tu ćete naići na jednog stražara. Popnite se stepenicama. Ubijte stražara, stanite na platformu i pritisnite pucanje i gore. Vratite se istim putem sve do prve desne rupe. Padnite kroz rju, idite lijevo, sidite stepenicama i na aparatu podignite lift gore. Idite lijevo stanite na sredinu lifta i povucite palicu dole. Idite desno do prvih stepenica i spuštajte se do treće platforme koja vodi samo lijevo. Idite samo lijevo sve dok ne dođete do motora. Stanite na sredinu motora i povucite palicu gore ili produžite pješice. To je sve, narode. Inače, igra ima samo 700 skrivanja, a i šta je to u jedinom pravom nindzu?

Šifra za ostale misije:

Druga misija — JONIN, treća misija — KIME, četvrta misija — KUJI KIRI, peta misija — SAIMEN-JITSU, šesta misija — GENIN, sedma misija — MILUKATA, osma misija — DIM MAK, deveta misija — SATURI

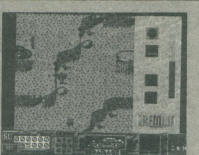
Mirisi iz kuhinje

MASK MASKA

Dok je čuvana, biće i podviraoka. Dok je kompjuterskih igara, biće sukoba između Dobra i Zla.

Vi ste (naravno) na strani Dobra — i našli ste se u gadnoj situaciji, jer su sile Zla opustošile Zemlju, a uz to još i pohvatale vaše saborce iz braniččke komandoske ekipe. Kao i svaki častan čovek, polazite da oslobodite svoje prijatelje i uništite dušmane.

Što baš i nije jednostavno, jer su prijatelji zatočeni ne samo na raznim mestima, nego i u raznim dobjima. Morate dakle putovati i kroz prostor i kroz vreme. Putujete u superautomobilu koji ima dovoljno superoružja i supermunicije da uništi puk vojske. Skupljate razne korisne predmete, a sve vreme otvarate četvoro oči ne biste li našli četiri dela ključa kojim se aktivira skener; skener, sa svoje strane, daje podatke o lokaciji zarobljenih kolega. Kad obavite prvi dio posla pa vaša komandoska grupa bude opet u punom sastavu, napadate mrskog neprijatelja.



On, doduše, ne sedi skrštenih ruku, lepo je snabdeven ljudstvom i oružjem, i sama priroda je protiv vas: o glavi vam rade, pored ostalih, vulkani i leteće stene. Biće mnogo štete na vašem vozilu, ali, ako ste srećne ruke, naići ćete na komplet alata, pokupiti ga, i obaviti popravke za koje bi vam majstor uzeo pun kofer para.

No pošto je sve ovo mačiji kašalj za iskusne igrače, dodate su dve otežavalice: (1) vreme vam je ograničeno, i (2) pre no što počnete misiju, morate naći svoju masku (ta obaveza važi i za svakog oslobođenog saborca). Zašto se morate maskirati, ne znam. Možda su poklade

BARBARIEN

Igra **BARBARIEN** napravljena je po uzoru na film „Konan the Barbarien“ koji je bio prikazivan u našim kinima, gdje je doživio veliki uspjeh i popularnost. Igra je tehnički i grafički izvrsno riješana, pa nema neugodnih problema sa atributima (kad je u pitanju „spektrum“).

Igra se sastoji od dva dijela. Prvi dio je trening, i tu se možete boriti protiv kompjutera ili prijatelja koji upravlja drugim borcem. Pokreta ima, čak 16:

- | | |
|----------|----------|
| LJEVO | DOLJE |
| = lijevo | = čučanj |
| DESNO | GORE |
| = desno | = skok |
- LJEVO + PUČANJE
= okret za 360 stupnjeva sa zamahnutim mačem
- DESNO + PUČANJE
= odsecanje glave
- DESNO + PUČANJE
= udarac mačem u trbuh
- DOLJE + PUČANJE
= udarac mačem u noge
- GORE + PUČANJE
= udarac mačem u vrat
- LJEVO + GORE
= blokada od udarca po glavi
- DESNO + GORE
= blokada od udarca po vratu
- DOLJE + LJEVO
= koturanje u lijevo
- DOLJE + DESNO
= koturanje u desno
- GORE + LJEVO + PUČANJE
= udarac mačem u bok
- GORE + DESNO + PUČANJE
= udarac glavom
- LJEVO + DOLJE + PUČANJE
= udarac mačem po glavi
- DESNO + DOLJE + PUČANJE
= udarac nogom



Svi udarci su napravljeni izuzetno vjerno, mnogo vjernije nego u mnogim drugim igrama takvog tipa. Ako, na primer, protivnika udarite mačem, tamo gdje ste ga udarili i ranili on pokrvari. Uz lijevi i desni rub ekrana nalaze se zmije koje se zgrče svaki put kada ste udareni vi ili vaš protivnik.

Nakon što ste se dobro izvježbali u prvom programu, možete učitati drugi. Tu vam je zadatak da spasite princezu Marianu, koju je zarobio zao čarobnjak Drax. Jedini način za to je taj, da pobjedite svih 8 Drax-ovih čuvara, te li njega na kraju. No, on se ne bori mačem već magičnim vatrenim kuglama koje baca na vas. Vi te kugle morate izbjeći skačući i kotrljajući se, te mu prići i ... igra će biti gotova: princeza će vam ležati ispod nogu, a Drax će se predati. Dok se borite protiv čuvara, iznad svoje zmije se nalaze tri crvene kuglice koje polako nestaju, onom brzinom kojom gubite snagu. U sredini ekrana, ispod slova A, nalazi se brojač koji vam pokazuje koliko ste stražara ubili. No, da ne bi bilo sve tako crno, postoji i jedna mala „caka“ koja će vam pomoći pri igranju. Prilikom borbe držite cijelo vrijeme pritisnuti tipku za pauzu, te ćete se vi i vaš protivnik kretati usporeno (slow motion) što izgleda prilično efektno.

Sretno.

Marinko Novak

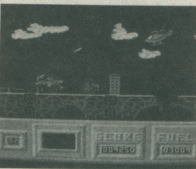
ARMY MOVES

U mnoštvu loših igara koje sam video ovih dana, uspeo sam da iskopam i jednu dobru kombinaciju arkanide, pucačke, ratne i logičke igre pod imenom „ARMY MOVES“ što bi u prevodu značilo **ARMILJA U POKRETU**.

U igri ste postavljeni u više uloga: vozač džipa, pilot helikoptera, i komandos. Program se sastoji iz dva osnovna dela u okviru kojih se nalazi sedam nivoa ili sektora.

U prvom delu igre, koji ima četiri sektora, cilj vam je da se probijete kroz neprijateljske linije i stignete do vaše baze sakrivene duboko u pozadini neprijatelja. To činite na više načina koji su u svakom sektoru različiti. Prvi sektor i nije tako težak kao što će vam izgledati na prvi pogled. Vozite džip sa ciljem da se preko mosta probijete do svoje baze.

Instrument tabla sastoji se od dva pokazivača: SCORE i FUEL. Prvi pokazuje postignut rezultat i zasvetleće na svakih 25 hiljada poena (što znači da ste dobili život), a drugi pokazuje

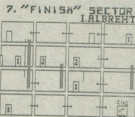


preostalo gorivo i kada stigne do nule znači da ste na kraju sektora.

U drugom sektoru ste u ulozi pilota helikoptera, a cilj vam je isti kao i u prethodnom: probiti se kroz neprijateljske linije do svoje baze. U ovom sektoru probijate se kroz pustinja, odakle vas sa zemlje ometaju ukopane raketne baze, a iz vazduha presreću neprijateljski avioni (neki vas zaobilaze i presreću sa željom da udare u vas, neki lete ravno, dok se treći trude svojom snagom da vas upucaju). Treći i četvrti sektor veoma su slični prvom, i samo je pozadina drugačija (u trećem letite iznad mora i gađaju vas neprijatel-

ske podmornice, a u četvrtom iznad močvare odakle na vas pucaju iz osmatračnica). U sva tri sektora na raspolaganju vam je helikopter naoružan mitraljezom, koji može pucati ravno i nadole, i bombe („space“).

Posle što ste prošli sva četiri sektora, završili ste prvi deo igre i kompjuter će vam dati šifru za učitanje drugog dela koji (za one lenjivce i nestrijpivce) glasi „15863“.



Drugi deo igre sadrži tri sektora. U okviru svakog sektora, vi ste komandos koji ima za cilj da se probije do neprijateljskog general-štaba i u generalovoj sobi u sefu pronađe tajna dokumenta od presudnog značaja.

U petom sektoru probijate se kroz močvaru na neprijateljskoj teritoriji, preskačući sa jednog na drugi kamen. Ovdje vas ometaju ptice koje vas uništavaju u soku i neprijatelji sakriveni iza širveća koji vas gađaju bombama. Vi možete skakati (palica nagore), sagnuti se (palica nadole), pucati (fire dugmetom) i bacati ručne bombe (SPACE).

Šesti sektor je najteži. U okviru njega se morate probiti do štaba kroz same neprijateljske borbene linije. Ometaju vas na razne načine: bombama sa kupole za osmatranje, vojnicima sa mitraljezima i naoružanim vojnicima. Ukoliko pređete i ovaj nivo, stigli ste u sedmi „FINAL“ sektor.

U finalnom sektoru se probijate kroz neprijateljski štab, gde u spletu soba morate naći generalovu, u kojoj se nalazi sef i dragoceni tajni dokumenti. Oružja su vam ista kao i u prethodna dva sektora, a ometaju vas samo neprijateljski vojnici (koji najčešće pripucaju). Da ne bi bilo baš sve previše lako, ovde se malo pomučite sami i uz malo sreće i puno umeća na ekranu će se ispisati „MISSION COMPLETED“ i time ste okončali svoj trud na ovoj igri.

Ivan Albreht

Poukova mreža

GHOSTS'N'GOBLINS
TIGER MISSION
1942
DESERT HAWK

BMX SIMULATOR
LEGEND OF KAGE
FROST BYTE
LIGHT FORCE
FUTURE KNIGHT
CAMELOT WARRIOR

CAULDRON
ASTERIX AND THE M. CAULDRON
JUNGLE HUNT
KICKMAN
KID RID
MINER 2049 'ER
POGO JOE
POPEYE
BADAR RAT RACE
ZEPPELIN

POKE 2982, 173
POKE 20423, 234; POKE 20424, 234
POKE 3090, 165
POKE 15745, 234; POKE 15746, 234

POKE 6807, 234
POKE 37064, 0
POKE 36559,0;POKE 36348,0;POKE 37117,0
POKE 13345, 234; POKE 4
POKE 47850, 0

POKE 23541, 169; POKE 23542, 0; POKE 23543, 234
POKE 13473, 255
POKE 40060, 0

POKE 9774, 234; POKE 9779, 234; POKE 9776, 234
POKE 2242, 234
POKE 7424, 236
POKE 10028, 234
POKE 9450, 173; POKE 2652, 169; POKE 2471, 255
POKE 2779, 36

POKE 2405, 255; POKE 2406, 255
POKE 7194, 234
POKE 18346, 44

Milan Zaninović, Šibenik

Miodrag Stakić, Krupanj



Spektrum

HYDROFOOL

VOĐENA LUDA

Ako hoćete, možete ovdje zamisliti da ste kapetan Nemo bez „Nautilusa“; ako nećete, definišite sebe kao čoveka koji je u ružnom svu upao u akvarijum.

Naravno, prva će vam briga biti da isplivane. Logično; i upravo zato nemojte to ni pokušavati. Radije potražite predmete koji će vam omogućiti da izvučete četiri čapa; kad to učinite, voda će isteci i sve će biti u redu.

No to ne ide u račun raznim podvodnim spodobama. Jedne čuvaju korisne predmete, a druge vas direktno napadaju. Uz to, vašem gnjuračkom odelu preti rda, čije napredovanje prati rustometer, lili i rdmer. Prostije rečeno, vreme vam je ograničeno; kad zardite kroz, odu jedan život. Doduše, ovdje-onde imate kaniću uija za podmazivanje.

Horizontalno se krećete plivajući, uvla putujete na mehurima i mehuridma (ovde će vam u sećanje doći Underwilde), a u donje prostorije propadate kroz vrove.

Kad savladate igru, stičete kvalifikacije da postanete Kustov zamenik.



BUBBLER

MEHURKO

Klikeri su provajeni, kuglice su provajene, kuglitine su provajene, lopte su provajene... šta je još ostalo okruglo? Da. Mehuridi. I tako se stara ideja pojavljuje u nešto novijem ruhu.

Ideja je, naravno: voditi okrugli skakutivi predmet po komplikovanom i pogibajnom terenu. Sem terena, o glavi vam rade i pokretna smetala, od kojih su najgori... ko? Niko drugi nego vaše sabrača mehuridi. Od vas se traži da nađete i pet zapušača i tako zapuštite pet bova, pet izvora svih vaših zala (iz boca izlaze svi vaši neprijatelji).

Dok to budete radili, pet će vas znojave probiti. Teška je ova igra, i valjda zato imate i nešto pomoći. Naime, nisu svi mehuridi bratoubilački nastrojeni: neki će vam davati bonus poene, neki produžavati vreme, neki pošlanjati živote, a neki omogućavati da skakćete do vedih visina.

Moraćete se navidi i na komande. LEVO je kretanje u pravcu kazaljke na satu, DESNO obratno, GORE je u stvari napred, a DOLE odskakivanje. Ako ne ištašite džojstik, biće sve u redu.

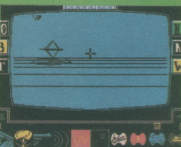


RED SCORPION

CRVENI ŠKORPION

Prilično zakukuljena i zamumljena igra, donekle slična „Stargladeru“. U nekoj daljoj budućnosti, na nekoj daljoj planeti, skupljate dragoceni talenit (mineral, pretpostavljam), borite se protiv tudinaca koji ga kradu... ali ovarate čitvora oči da tom prilikom ne pogodite i neki civilni cilj.

Krećete se u superovozilu sa trista vrsta oruđa i trista raznih pokazatelja (i malo čudnim ikonostasom). Neki su predmeti pod normalnim osvetljenjem nevidljivi, ali vi zato ne dajete ni pet para: imate na raspolaganju još tri vrste osvetljenja (infracrveno, ultraljubičasto i mikrotalasno), pa ako jedno ne pokate predmet, pokazate ga drugo. Povrh toga, imate štiti (čija energija, doduše, nije beskonačna) i krstaricu u orbiti koja uništava sve živo oko vas (ali i ona guta energiju).



Ovakvo prepričan scenario može vas čak i obraditi, jer ne deluje naročito komplikovano; u igri će vam ipak trebati dosta vremena da provalete šta je šta, i kako šta funkcioniše. Ne sreću, nećete izgubiti ni sekundu da smislite kako vaši neprijatelji besomučno navaljuju na vas, nastojeći da vas smaknu.

I to sve zbog tog talenita, za koji niko ne zna tačno šta je i čemu služi.



EXOLON

EKSOLON

Sve, svi, ali zanati! Na tom se principu zasniva ova igra: nema u njoj ni medijskih novina ni caka „za zaseniti prostotu“, ali zato je uradene zanatski pošteno.

Astronaut brani zemlju od invazije iz svemira. Da bi mu bilo što teže u životu, put mu je rađičkan raznim smetlima: minama, čekićima koji naplo niču iz tla, mahunama iz kojih izleđu otrovne spore, itd., itd. Drugim rečima: ako ga propuste svemirci, sačekate ga naka lokalna pogibe).

Sad dolazi dobra vest: nije ni astronaut poloran i bespomoćan. Na ledima nosi raketni lanser — vrlo, vrlo ubojito oruđe. Usput može, a malo sreće, obranivati svoj arsenal. Kad se malo uvešta u nišanjenju i gađanju, moći će da oslobodi čak polovinu planete pre nego što bude GAME OVER.

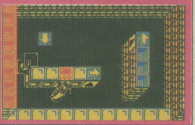
THE FINAL MATRIX

POSLEDNJA MATRICA

Na jednoj strani Bioplioni, na drugoj Kratoni. Bioplioni su metalna bića, Kratoni su međugalaktički negativci. Kratoni su pohvatili grupu Biopliona (ne zna se zašto) i drže ih kao isoce (ne zna se zašto) u zloglasnim zatvorima razbacanim po planetarnom sistemu zvanom Matrica (ne zna se zašto).

Vi ste Nimrod, potencijalni heroj koji treba da oslobodi isoce. Idete od planete do planete i nastojite da likvidirate stražare, preživite opasnosti elektronskog i magnetskog tipa, i pokupite dovoljno oruđa da biste nekako preživeli dok ne stignete do zatvorskih ćelija.

Ako vam još kažem da se pucajke koje možete usput pokupiti zovu laserat, megabola i megatron, biće vam sve jasno: imate posla sa igrom pucačko-tragalacko-skupljačkom, brljivo upakovano u pomalo opasensku naučnofantastičnu ambalažu. Neki to vole.





Komodor



WIZBALL

ČAROBNA KUGLICA

Sjajna ideja.
I uz to fina poetska metafora: vaš je posao da svetu vratite boje. Zli volšebnik ih je

ukinuo, svet je ostao sveden na crno, belo i sivo; zastonite ovdje za trenutak i zamislite svu stravu takvog stanja stvari.

Zamisliti ste, niste se pomirili, krećete u akciju. Pre svoga, gadate neke neidentifikovane gramuljice razbacane po ekranu; time stičete pravo da koristite ikone, bez čijeg biste dejstva začas propali. Najpre se dokopajte one koja vam daje pomoćnika; on će vam biti pri ruci u svakoj prilici, naročito kad treba kapljice boja hvatati u kotlove na dnu ekrana.

Vi se za to vreme možete boriti na drugom frontu: uništavati volšebnikove karakoničule rešene da potru vaš trud i vrate svet u sivilo. U sledeći nivo možete preći tek kad onaj u kome ste objavite kako valja.

Možete igrati i udvoje (drugi igrač kontroliše pomoćnika); tada će vam biti primetno lakše, tim pre što pomoćnik ima veoma ubojito oružje. Povrh toga, ikone vam nude štit i „pametnu bombu“.

Niste, dakle, usamljeni u borbi protiv zlog volšebnika — što takođe možemo shvatiti kao finu metaforu.

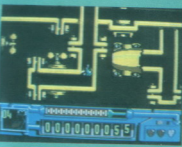
THING BOUNCES BACK

STVARKO PONOVO ODSKAČE

Thing ili Stvarko, igračka sa zabolikom glavom i sa oprugom umesto tela, već drugi put igra glavnu ulogu u kompjuterskoj igri. Ovog puta, interveniše u fabrici igraćaka klizajući se, skačući i odskačući sumanutom brzinom. Igračka su, naime, potpuno posadržane pod zlim uticajem zlog zloduha. Dotični je delovao na igračke pomoću kompjutera, i Stvarko treba da obide jedanaest prostorija (svaka zahvata po dvanaestak ekrana) i poku-pi delove zloduhovog programa. Posle toga će, valjda, ubaciti svoj humani program i sve će biti u redu.

Stvarko treba da skuplja i korisne predmete, sudarajući se u odsoklu sa tajansvenim sanducima. U njima uvek ima nečeg... ali najčešće tegova od deset tona, opasnih po život.

Medu korisne predmete spada i munjovita, korisna za borbu sa zloduhovim slugama; a ako municije nema, Stvarko im mora skakati na glavu. Verujem da mu to izvanredno prija.



CHALLENGE OF THE GOBOTS

IZAZOV GOBOTA

Goboti su mašine koje se mogu pretvarati u vozila kad god požele. Svaki gobot ima svoje drugo Ja.

Sad kad smo saznali da i među mašinama ima šizofrenije, možemo dalje. Saznajemo da goboti imaju prijatelja među ljudima — ali i jednog neprijatelja, mahinotog profesora koji je kidnapovao nešto ljudi, i gobota zvanog Turbo. Kad goboti pođu da oslobode (aocce, on će ih sačekati (zajedno sa svojim slugama) i smrsiti im konce.

E, ali jedan od gobota ume da se klonira. I, da pravi bezbroj kopija samog sebe. On šalje te kopije u borbu, što znači da ih vi skupljate u svoju letelicu i bacate u profesoruvu bazu kao bombe. Imate i alternativu: da se spustite na površinu planete i gadate neprijatelje kamenjem.

Baza ima mnogo, neprijatelje još više, borba će trajati dugo. Ishod je neizvestan — u stvari, nije. Postoje samo dve mogućnosti. Ili ćete pobediti, ili neće.



EAGLES

ORLOVI

Ne znam otkud množina. Po somanirju, vi ste jedini pilot letelice zvane „Orao“, i na neki način predstavljate poslednju šansu čovečanstva u prilagodljivijem ratu protiv veštačkih svoranih neprijateljskih bića.

No ako ostavimo gramatiku, vidimo da da smo se našli u još jednoj pucačkoj igri, sastavljenoj po svim pravilima: daleka budućnost, bizarni predeli, oštar tempo, opasnost na svakom koraku. Vaše je da uništavate neprijatelje, hvatate droide-kurire (za svakih pet obijate pametnu bombu kao nagradu), i na kraju svakog nivoa sukobljavate se sa velikim i teško uništivim superdroidom.

Izvesna je novina u tome što možete, kad igrate udvoje, birati između saradnje i borbe. Drugi igrač, naime, može biti vaš saradnik u borbi protiv agresora — ili vaš neprijatelj, već po dogovoru.

Treći igrač stoji van iza leda i kibicuje.



PLASMATRON

PLAZMATRON

Kad vidite da je za naslov uzeta reč iz 21. veka, možete se kladići da je igra pucačka. U deset slučajeva od deset, dobićete opravdu.

Ovo je jedan od tih deset slučajeva. Letite nad nepoznatom planetom (to je navodno napuštena kolonija) i borite se sa ljudskim ubojitim letelicama, imate jedan život i jedan štit (o, da, i mnogo municije uz to). Naravno, znate šta vam je činiti.

Dok pucate, bacajte poglede na indikator. SHD (skraćeno od shield) javlja vam u kakvom je stanju štit, a DAM (od damage) nije ništa drugo nego štitometar: pokazuje u kojoj je meri vaš brod oštećen. Preostala dva daju podatke o temperaturi vašeg laserskog mitraljeza i razdaljini do kraja nivoa.

Scenografija je primetno interesantnija nego što je običaj u ovom žanru: vidi se da programer nije žalio vremena i truda. Fala mu 'tje čuo i tje ne čuo, što rekao D. Štrbac.

