

# u vašoj kući **računari**

# 4

Izdaje BIGZ — OOUR „Duga“  
Specijalno izdanje  
časopisa „Galaksija“

Februar/Mart 1985.

Cena 200 D

„komodor 64“

**katalog najboljih igara**

„spektrum“

**nove naredbe**

„galaksija“

**generator tona**

naš test  
**„atari  
800 XL“**

uporedni test  
**„amstrad“  
protiv  
„komodora“**

škola  
sistematskog  
softvera

**put  
u središte  
ROM-a**

moderne tehnike programiranja  
**promenljive bez tajni**

računari i njihove zamke

**imati ili umreti**

škola simulacija letenja

**dobar let elektronska ptica**

nova serija

**kućni računari u poslovnoj primeni**

# računari 4

u vašoj kući  
Specijalno izdanje časopisa „Galaksija“**Izdaje**Beogradski izdavačko-grafički zavod  
OOUR Novinska delatnost „Duga“  
11000 Beograd  
Bulevar vojvode Mišića 17**Telefoni**650-161 (redakcija)  
650-528 (prodaja)  
651-793 (propaganda)**Generálni direktor**

Gojko Zečar

**Direktor OOUR „Duga“**

v.d. Aleksandar Badnjak

**Glavni i odgovorni urednik**

Gavrilo Vučković

**Urednik izdanja**

Jova Regasek

**Likovna i grafička oprema**

Dušan Mijatović

**Redakcija časopisa „Galaksija“**Tanasije Gavranović, pomoćnik  
glavnog i odgovornog urednika  
Esad Jakupović, zamjenik glavnog i  
odgovornog urednika

Aleksandar Milinković, urednik

Jova Regasek, urednik

Žorka Simović, sekretar redakcije

Srđan Stojančev, novinar

Gavrilo Vučković, glavni i odgovorni  
urednik**Stručna saradnja**Dejan Ristanović  
Nevenka Spalević  
Anđelko Zegorelec  
Mihajlo Tešević**Autori tekstova**Ninoslav Čabrić  
Branko Hebrang  
Bogdan Ilićin  
Milan Ivanović

Đorđe Janković

Miodrag Klajić, dipl. ing.

Vladimir Kostić

Srđoljub Kuzmanović,  
dipl. ing.

Zoran Modli

Ivan Nador, dipl. ing.

Damir Omrčen

Prof. dr Nedeljko

Parezanović

Bogdan Petrović

Ksenija Pješčić-Lebedinski,  
magistar

Dejan Ristanović

Jelena Rupnik

Duško Savić

Milan Sekulić

Nevenka Spalević

Srđan Stojančev

Mihajlo Tešević, dipl. ing.

Dušan Veljković

Anđelko Zgorelec

**Prevodioci**Esad Jakupović  
Ksenija Pješčić-Lebedinski**Tehnička saradnja**Ljubiša Milovanović  
Ljube Rjadčenko**Izdavački savet „Galaksije“**

Dr Rudi Debijadi, prof. dr Branislav Dimitrijević (predsednik), Radovan Drašković, Tanasije Gavranović, Živorad Glišić, Esad Jakupović, Velizar Maslač, Nikola Pajić, Željko Penović, prof. dr Momčilo Ristić, Vlada Ristić, dr inž. Milorad Teofilović, Vidojko Veličković, Velimir Vesović, Miloje Vuković

**Štampa**Beogradsko izdavačko-grafički zavod  
11000 Beograd, Bulevar vojvode Mišića 17**Žiro-računi kod SDK 60802-833-2463\***

Devizni račun kod Beobanke

60811-620-6-82701-999-01066

Za inostranstvo cena dvostruka (400 D,

2,50 US \$, 6,50 DM, 45 Sch, 5,50 Sfrs,

20 Ffrs)

Na osnovu mišljenja Republičkog  
sekretarijata za kulturu broj 413-77/72-03 i

„Službenog glasnika“ broj 26/72, ovo

izdanje oslobođeno je poreza na promet.

**sadržaj**

4/ šta ima novo u svetu računara

8/ računari iz mog ugla  
d(r)ugi korak10/ računari kroz istoriju  
deset ludih godina14/ računari i njihove zamke  
imati ili umreti18/ računari na testu  
atari 800 XL21/ kako to rade drugi  
„amstrad“ protiv „komodora“24/ računari u akciji  
disketna veza28/ računari u razgovoru  
računar, pištolj, kola30/ galaktičari pod lupom  
grupni portret s „galaksijom“31/ računari u poslovnoj primeni  
mašina sa bezbroj lica32/ računari u školi  
hiljadu zato za računare34/ programi koje treba imati  
svemirska elita35/ umetnost programiranja  
moderne tehnike

40/ biblioteka programa

46/ majstorije na računaru  
nove naredbe i funkcijski tasteri na „spektrumu“51/ računari na brzinskom ispitu  
sprinteri u kućici puža54/ neki novi mikroprocesori  
džinovni na glavi čiode56/ računari i igre  
katalog najboljih igara za „komodor 64“62/ programiranje u bejkiku  
nove azbuke na komodoru64/ programiranje za početnike  
promenljive bez tajni68/ škola sistemskog softvera  
put u središte rom-a70/  
njegovu veličanstvo interfejs72/ škola simulacija letenja  
dobar let elektronska ptica78/ računari u domaćoj radinosti  
generator zvuka za „galaksiju“



šta ima novo  
u svetu  
računara

## Škole po jedna „galaksija“

Godinu dana nakon svoje promocije i ulaska u gotovo pet hiljada domova, računar „galaksija“ je, krajem decembra, najzad zvanično ušao i u beogradske škole.

Nedavno je Skupština Gradske SIZ osnovnog obrazovanja odobrila sredstva u iznosu od 4.950.000 dinara za opremanje 100 osnovnih škola u Beogradu po jednom računaru „galaksija“. Početkom ove godine „galaksijama“ bi trebalo da budu opremljene i preostale 54 beogradske osnovne škole. Prilikom izbora prvih 100 škola, nadležni su vodili računa o opremljenosti škola TV aparatima, kasetofonima i ostalim neophodnim uređajima. Takođe su imali u vidu i činjenicu da su neki nastavnici odmah pokazali spremnost da se uključe u ovu akciju.

Iako su neke škole do svojih „galaksija“ došle tek polovinom januara, sa radom počinju svi u isto vreme — početkom drugog polugodišta. Zašto tako kasno? Zato što prvi nastavnici treba da se osposobe za korišćenje računara, da se na kraju ne bi desilo da osnovni o računarima znaju više nego oni koji tome treba da ih podučavaju.

Odlukom Skupštine gradskog SIZ-a osnovnog obrazovanja takođe je predviđeno da se „galaksijama“ u osnovnim školama do aprila iduće godine pridruži i po jedan računar „Iola 8“. Time će se, piše u odluci, omogućiti svim učenicima kod kojih se javlja interes i sklonost za upoznavanje računarstva i informatike da se upozna i bave ovom tehnikom kroz dodatnu nastavu, bez obzira na materijalne mogućnosti njihovih roditelja“. Medutim, nigde u Odluci nije spomenuto koliko će taj cilj zaista biti ostvaren ako se cela akcija opremanja škola računarima svede na po jednu „galaksiju“ i jednu „Iolu 8“ u svakoj školi.

J. Rupnik

## Slovinci ne gube vreme

Kada smo u prošlom broju pisali o prvoj jugoslovenskoj kaseti za „spektrum“, nismo ni slutili da će se vrlo brzo pojaviti još tri. Zaista ohrabruje činjenica da se i kod nas

3/šta ima novo u svetu  
računara



nešto pokrenulo sa mrtve tačke. Autoru ovih redova još uvek nije u sećanju ne tako davni dan kada nije bilo ni kasete, ni časopisa, ni knjiga, ni išeg drugog u vezi sa kompjuterima. Retki vlasnici prvih džepnih programabilnih računara bili su prepušteni sam sebi. Danas stvari stoje drugačije. Pojavio se prvi domaći komercijalni računar, „galaksija“, prve prazne kompjuterske kasete, prve domaće softverske kasete, prvi časopisi za računare. U knjžarama se bukvalno otimaju kompjuteri o kompjuterima. Na žalost, primetno je i to da svi nastoje da što bolje, enormnim cenama, izumru domaćeg proizvođača u kompjutere.

Sve tri pomenute kasete dolaze iz Slovenije i sve tri su namenjene „spektrumu“ od 48K, koji po popularnosti, izgleda, vodi u svim krajevima zemlje. Prva kasete je „ANGLJSKO-SLOVENSKE SLOVARČEK“. Radi se o programu koji predstavlja vrlo moderan oblik englesko-slovenačkog rečnika. Jedna od mogućih primena ovog programa bi mogla da bude sledeća: uzmete neki engleski ili američki časopis o kompjuterima, udobno se zavilite i počnete da čitate. Kada naiđete na neku nepoznatu reč, samo je otukate i na ekranu se istog trenutka pojavljuje prevod. Nema više primitivnog kopiranja po rečniku! Jedini problem, za nas ovdje, je to što će prevod biti na slovenačkom a ne na srpskohrvatskom. Uz put rečeno, program se nalazi i u kaseti RADIO-STUDENT-a — u nedovršenoj verziji. Autori: Primož Jakopin, Janez Kanič i Boriš Kramberger. Izdavač: Zveza organizacija za tehničku kulturu Slovenije, Ljubljana. Cena: 900 din.

Druga kasete je, po našem mišljenju, mnogo interesantnija. Nosi komplikovani naziv „MOŽNOSTI UPORABE MIKRORAČUNALNIKA U IZOBRAŽEVANJU“. Na kaseti se nalazi osam programa, uglavnom obrazovnih, a ima i nekoliko igara. Neki programi su izuzetno dobro urađeni, na primer „PLANE-TI“, koji veoma lepo ilustruje kretanje planeta oko sunca u 3D grafici, zatim „PERIODNI SISTEM“ i „PITAGOREV IZREK“. Ovo je, po našoj oceni, idealna obrazovna kasete, namenjena osnovnim i srednjim školama, i odlično ilustruje mogućnosti koje pruža računar u školskoj praksi. Obrazovni programi su odlični, a igre ne-

dovoljno dobre da bi bacile senku na obrazovni karakter čitavog Programa su pisani za „spektrum“ od 48K i to može biti veliki problem školama koje preko ISKRE nabave „spektrum“ od 16K — verzija od 48K se ne proizvodi kod nas. Nadamo se da će programi biti uskoro prevedeni i na srpskohrvatski. Izdavač: Mikroručunalaški center ško Forum — Ljubljana. Cena: 1250 din.

Treća kasete je takođe obrazovnog karaktera — „CICIBANOVA BECEDA“. Kao što i samo ime kaže, radi se o programu namenjenom predškolskoj deci za savladavanje abecede. Program izvanredno lepo radi, sadrži gomilu slika u finoj grafici koje privlače decu i, uopšte, pokazao se odličnim za klince kojima smo dali kompjuter u ruke. Deca su bila oduševljena, što nije uvek slučaj sa klasičnim načinom obrazovanja. Na žalost i kod ove kasete važi ono što smo rekli za prethodnu: teško da će obdaništa i osnovne škole moći da nabave „spektrum“ sa 48K memorije. Ova kasete je već prevedena na srpskohrvatski i moći će uskoro da se nabavi preko redakcije „Galaksija“. Autor: Davor Bonačić. Izdaje: Zveza organizacija za tehničku kulturu Slovenije — Ljubljana. Cena: 800 din.

Opšti utisak o sve tri kasete, a naročito o dve poslednje, veoma je povoljan. Kod nas se preko malih oglasa može vrlo lako i jeftino doći do gomile odličnih stranih programa za igru, ali ne i do obrazovnih programa potrebnih školama koje uvode kompjutere u nastavu. Uostalom, to nije kraj priče. Najavljeno je nekoliko novih kasete o kojima će „Galaksija“ sigurno pisati — možda već u sledećem broju „Računara“.

Kasete se može naručiti na adresu: MLADINSKA KNJIGA / Knjigarna, Titova 3/61000 Ljubljana / Tel: 061/211-895.

Vladimir Kostić

## Mikroručunarski sajam

U Cankarjevom domu u Ljubljani, „hrmu“ slovenske kulture, od 21. do 23. decembra 1984. godine, u organizaciji Saveza organizacija za tehničku kulturu SR Slovenije, održan je Drugi mikroručunarski sajam.

U toku tri „računarska“ dana, posetici su mogli da vide proizvode pet naših radnih organizacija. Po rečima organizatora, od dvadeset proizvođača širom zemlje kojima su upućeni pozivi samo njih šest iz Slovenije zainteresovalo se za ovu manifestaciju. Svoje proizvode izložile su: Iskra, Konim (zastupnik firme „Commodore“), Mladinska knjiga, Birostroj, Gorenje i predstavnik IBM. Najzanimljiviji i najposređeniji bili su oni standovi koji su mladima nudili domaće proizvode. Gužva je bila kod Iskrine računarske učionice sa „partnerima“ i kućnih računara HR-84 i proizvoda Gorenja, „dialog 20“. Ostalo interesovanje podelili su uvozni računari i prodaja kompjuterske literature koju je obezbedila Mladinska knjiga.

Stand Konima iz Ljubljane, uvoznika „komodora“ iz SR Nemačke, nudio je niz modela ove poznate firme: pored poznatog C-64, po prvi put su prikazani C-116, C-16 i „komodor plus/4“. Svi ovi računari se preko Konima mogu naručiti samo za dev-



ze, plus obaveznih 55 odstotkov poreza u dinarima. U susedstvu Konima nalazio se Birostroj iz Maribora, koji je zadužen za servis svih računara „komodor“. Ova organizacija će se baviti opravkom isključivo računara koji su kupljeni sa konsignacije Konima.

Drugi deo sajma u Ljubljani pokrile su društvene organizacije koje se bave popularizacijom računarskog pokreta među mladima. Taj prostor zauzelo je petnaest klubova ljubitelja računara iz svih krajeva Slovenije.

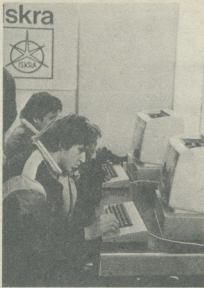
S. Stojančev

## Zarada bez pokriva

Računarski pokret u našoj zemlji, koji je počeo da se širi pre nepune dve godine, doživljava u poslednje vreme veliki zamah. U njemu su se, izgleda, najbrže snašli oni kojima je osnovni cilj laka zarada. Osim poznatih „malih oglasa“, koji su njihovim vlasnicima postali izvor dobre i brze zarade, pojavljuju se i mnoga, uglavnom privatna, izdanja, koja za veliki novac nude male. Neshvatljivo je, međutim, da je nedavno i jedna društvena organizacija iskoristila računarski bum da na lak način popuni svoje fondove. Reč je o organizatoru Drugog mikroručunarskog sajma u Ljubljani — Sa vezu organizacija za tehničku kulturu Slovenije.

U pozivu koji je poslat proizvođačima računara širom Jugoslavije, organizator je naveo da je za kotizaciju, novčani ulog za učestvovanje na ovom sajmu, potrebno uplatiti 200.000 (novih) dinara. Organizator nam je objasnio da je u tu sumu uračunato štampanje postera, aranžiranje prostora, obezbeđenje izlagača... Zatim — da je tolika kotizacija neophodna, jer se samo tako mogu pokriti troškovi za pripremu sajma. Podsetio nas je, zatim, da se na običnim, komercijalnim sajamovima prostor koji dobija izlagač plaća mnogo više, a da se ovom kotizacijom pokriva i troškovi organizacije nekomecijalnog dela sajma — prostor za računarske amaterske klubove, mesto za „buvljak“, besplatan ulaz.

Ukoliko i usvojimo sve ove razloge organizatora, ipak se nameće pitanje: ko može da uplati toliki novac? Odgovor je jednostavan: samo velike radne organizacije koje se profesionalno bave prodajom računarske opreme. Pred onima koji su bili i ostali entuzijasti (a zarada ih nije interesovala)



vrata Cankarjevog doma ostala su zatvorena. Oni su na taj način onemogućeni da javnost obaveste o svom radu i dostignućima. Zar zaista nije mogao da se nađe pogodniji način finansiranja ovog sajma?

S. Stojančev

## Računari za učenje izgovora



Specijalno adaptiran mikrofon povezan sa mikroručunarnom pomaže deci sa govornom manom da savladaju osnove pravilnog izgovora time što njihov trud nagraduje zanimljivom kompjuterskom igrom.

Uredaj „Micro Mike“, zasnovan na tipu mikrofona koji se koristi za amaterske radio-veze, za BBC mikroručunarnom daje jednostavnu kontrolu jačine glasa tokom raznih igara i aktivnosti. Uredaj su zajednički usavršili ljudi koji se iz entuzijazma bave kompjuterima i stručnjaci Specijalnog obrazovnog centra za mikroelektroniku u Manchesteru, da bi pomogli terapeutima u radu sa decom. Potpuno je samostalan u radu i ne zahteva nikakav poseban hardver, niti baterije. Da bi radio, jednostavno se uključuje u analogni priključak kompjutera.

Najzanimljiviji program koji se zasad može dobiti naziva se „Grad“; u njemu dete koristi svoj glas da bi iscrtao višebojnu sliku grada. Visina, širina i položaj zgrada

zavisu od jačine, trajanja i sinhronizacije vokalizacije. Drugi program pomaže detetu da razlikuje glasove „s“ i „š“ koristeći sliku parnog voza koji se, kada je glas „š“ pravilno izgovoren, kreće preko ekrana ispuštajući kolovozne dima. Uredaj „Micro Mike“ može, takođe, da se upotrebi za neke postojeće programe da bi omogućio kontrolu jačine glasa.

## Računari i Madari

Naši severni susedi su veoma studiozno i organizovano zakoračili u oblast računara: sopstvena proizvodnja i uvoz hardvera, izvoz softvera, časopisi... Časopis „Mikro“ (dosta luksuzno opremljen) za sada izlazi tromesečno, ali se po svom izgledu i sadržaju malo razlikuje od sličnih. Međutim, dok kod nas svetlaju časopisi, u Madarskoj cveta proizvodnja softvera. Postoji čak i katalog programa proizvedenih u Madarskoj. Dok katalog za 1983. ima samo 8 programa, katalog za 1984. sadrži čak 380 programa. Da stvar bude interesantnija, ovede nisu uračunati programi za obrazovanje i igre.

Program softera je veoma različit od programa koji simuliraju sportska takmičenja (na primer, gađanje glinenih golubova), preko programa koji se bave problemima vodoprivrede, pa sve do programa koji se bave mrežnim planiranjem. Unapređenje poljoprivrede je podržano čak sa 23 programa.

Po školama, preduzećima i institutima može se naći čak na 26 različitih tipova računara. Količine su procenjene za kraj 1984. pri čemu nisu uračunati računari koji su u privatnom vlasništvu.

### Uvoz za Zapada

tip	količina	tip	količina
Zx81 (16K)		komodor 64	4000
„spektrum“	2000	hp88 x x, 9515	200
„apl II“	50	IBM PC	30

### Uvoz sa Istoka (Istočna Nemačka)

Robotron 1720/1730, 1840			
600			
Sopstvena proizvodnja		Robotron 5110,5120,5130	300
MCD 81, MCD 81 M	250		
MC8Y	600	TAP 34	250
Floppmat SP	400	PROPER 16	250
		Proper 8	140

Ostalih desetak modela su proizvedeni u serijama koje su reda veličine sto komada i manje.

Prateća dokumentacija uz programe je na zavidnom nivou. Čak 90% programa ima prateću dokumentaciju, 82% uputstvo za rukovanje, 73% garanciju, 40% uputstvo za instalaciju.

A proizvođači softvera? Proizvođači hardvera su u 15% slučajeva i tvorci softvera. Profesionalne softverske firme učestvuju sa 32%, funkcionalne privredne jedinice (računarski centri pri radnim organizacijama) 5%, instituti i fakulteti 13%, dok male softverske firme učestvuju čak sa 35%!

Kućni računar se može kupiti u centru Budimpešte u zato posebno otvorenoj prodavnici. Ipak, verujemo da ima više posmatrača nego kupaca ako se uzme u obzir da „Komodor 64“ košta 200.000 forinti (oko 100.000 dinara)!

I. Nador

## računarske razglednice

Andelko Zgorelec

### „Komodor“ opet najbolji

Krajem svake godine časopisi i listovi obično donose rezultate svojih konkursa za najbolji program, računar i programera. Na konkursu lista „The Sunday Times“ za najboljeg mladog programera Britanije proglašen je 15-godišnji Piter Čejs (Peter Chase) iz Kembridža za projekt koji omogućava veću efikasnost pomorskoj spasilačkoj službi. Po njegovoj ideji, vlasnici jahti i manjih brodova nosili bi sa sobom računar, koji bi pomoću modema i radio-telefona bio povezan sa spasilačkim centrom; na taj način bi se uvek znala njihova tačna lokacija u slučaju nezgode. Piter je za prvu nagradu dobio računar „Komodor 64“ sa štampačem i kolor monitorom. Dnevnik „The Times“ je za kompjuterski časopis godine proglasio polumesečnik „Microscope“, koji je namenjen poslovnim ljudima. Američki časopis „Creativ Computing“ anketao je urednike kompjuterskih časopisa u Americi da dobije svoju listu najboljih računara. U kategoriji kućnih računara do 500 dolara prvi je „komodor 64“, do 1.000 dolara „epi II“. Kao najbolji računar godine, bez obzira na cenu, izabran je IBM PC AT (najusavršenija verzija košta blizu 6.000 dolara).

### Katastrofa u Americi

Britanska kompanija Ej Korn priznala je poraz na američkom tržištu. Dvogodišnji napori da se ovaj računar populariše među američkim školama nisu urodili plodom što zbog previsoke cene (995 dolara), što zbog konkurencije IBM-a i Epla. Posle gubitka od preko 5 miliona funti u decembru prošle godine, došlo je do povlačenja. Ej Korn se nada da će uskoro ponovo izaći na američko tržište i to sa svojim malim poslovnim računarima.

### Tošiba za IBM

Jedna od najpoznatijih japanskih kompanija Toshiba objavila je da je sklopila ugovor sa IBM-om za isporuku jedan milion disk jedinica prečnika 91 mm (3 1/2 inča). Toshiba je do sada pravila disk jedinice od 3 inča, ali je zbog ovog ugovora njihova proizvodnja obustavljena u korist većeg formata. Takođe najveći svetski proizvođač

disk jedinica firma Y—E. Data iz Tokija podle dugog istraživanja ustanovila je takođe da su disk jedinice od 9 cm najbolje za poslovnu upotrebu.

### Najskuplja knjiga na svetu

U decembru prošle godine konačno se pojavila i najskuplja (za izdavače) knjiga sa područja računara — „The Whole Earth Software Catalog“. Knjiga donosi izbor najboljih proizvoda sa detaljnim opisom iz svih grana personalne informatike. Američki izdavač Doubleday platio je unapred autoru Stujart Brendu (Stewart Brand) iznos od 1,3 miliona dolara. Knjiga je odlično ocenjena, ali se smatra da izdavač ipak neće prodati pola miliona primeraka, koliko je potrebno da se pokriju troškovi. Cena knjige u Britaniji je 9 funti.

### Neobične neprilike

Usavršene verzije nekih programa ne donose svaki put i lakšu upotrebu za korisnike. To najbolje zna firma Lotus; ona je nedavno izdala poslovni intergrirani program „Symphony“. Korisnicima njihovog sličnog programa „1—2—3“ dat je popust pri kupovini ukoliko ga pošalju firmi sa narudžbom za „Symphony“. Mnogi su to i učinili, ali ih sada traže nazad, jer je, navodno, „1—2—3“ mnogo pristupačniji za upotrebu. Lotos je u neprilici, jer su stare kopije uništene.

### Šta ljuti Klajva Sinklera?



Kada neko tvrdi da će MSX računari preuzeti konkurenciju. To je potvrđeno i njegovim pismom redakciji časopisa „Personal Computer News“. Ljutito ističe da su MSX računari zastareli po dizajnu tri godi-

ne, a nisu naročito popularni ni na velikom japanskom tržištu. Takođe upozorava da i njegova kompanija ne spava, već da se mogu očekivati novi proizvodi, dok se pouzdano zna da japanske firme ne rade na novoj poboljšanoj verziji MSX računara. Kada smo već kod „ujka Klajva“, pomenuo i to da je „Tajms“ objavio podatke o njegovom revolucionarnom električnom vozilu. To je jednosed sa tri točka i dometom bez punjenja od 40 kilometara, a maksimalna brzina je samo 23 kilometra na čas. Cena 400 funti. Vaš dopisnik ne veruje da će se čak i Klajv Sinkler iz svojih „rolis rojasa“ i „poršea“ preći na jedno takvo vozilo.

### Standard za prozore

Najnoviji proizvod kompanije „Digital Reaserch“ (najpoznatiji po čuvenom CP/M operativnom sistemu) je program nazvan GEM (General Environment Manager), koji, kao i Eplov „mekintosh“, omogućuje istovremeni prikaz više programa na ekranu pomoću takozvanih prozora (windows). Ovom proizvodu pročiše se svetla budućnost, jer će ga na svojim računarima primenjivati kompanije kao: Ej Korn, ACT, Atari, Komodor, Tandy i ICL sa svojom verzijom Q1 računara. Ove kompanije već su zatražile od pisaca softverskih programa da što više pišu za GEM.

### Povratak iz pepela

Više proizvođača mikroracunara, posle velikih finansijskih poteškoća i skoro bankrotstva, ponovo je počelo sa radom. Osborne, poznat po prvom prenosnom računaru (sada se taj model može kupiti u Britaniji za samo 550 funti, što ga čini najjeftinijim CP/M računarom), prebrodio je poteškoće i uskoro će u smanjenom opsegu početi sa proizvodnjom novih računara u Skandinaviji) otkupila je američki Victor i njegove „sirijus“ računare. U Britaniji i za „orik“ izgleda dolaze bolji dani; na čelu je nova ekipa i osigurana su veća finansijska sredstva. Orik najavljuje i nekoliko novih proizvoda.

### Pouzdan kao Sinkler

Anketiranjem trgovačke mreže u Britaniji pokazalo se da su računari firme Sinkler najnepouzdaniji; čak je svaki četvrti „spektrum“ morao biti vraćen proizvođaču na doradu. Znatno manje ima problema sa proizvodima Komodora, dok su najpouzdaniji računari firme Ej Korn. Sinkler sada obećava poštrenu završnu kontrolu proizvoda.

### Za mase a ne za klase

„Računari su za mase, a ne za klase“ — izjavio je Džek Tramiela prilikom nedavne posete Londonu i drastično snizio cenu modela 800XL na 129 funti. Tramiel, takođe, najavljuje i nekoliko novih proizvoda



više 16 bitnih mašina, radnu stanicu zasnovanu na računaru od 32 bita, kao i čitavu seriju perifernih jedinica. Početna cena 16 bitnih računara biće oko 300 funti. Tramiel veruje da će Evropa uskoro postati najvažnije tržište za Atari. Pomenu je, takođe, i jedan „mal“ problem: za njegove ambiciozne planove potrebno je da mu banke i finansijske ustanove pozajme 150 miliona dolara!

## Zaboravni degustatori

Epl i dalje veoma agresivno reklamira svoje računare. Jedna od uspešnijih ideja je da se svakom ko zatraži posudi novi „mekintoš“ na dan—dva. U Britaniji je bilo dosta interesantna, prodato je i nešto više računara, ali, kako se javlja, neki nisu vraćeni, pa sada i policija ima posla.

## Disk za „amstrad“

Firma Amstrad pustila je u prodaju disk jedinicu za svoj popularni računar uz cenu od 199 funti. Za ovaj iznos dobija se i dosta dobrog softvera, a što je, naročito važno, omogućava se i upotreba CP/M operativnog sistema. Disk jedinica od 78 mm (3 inča) proizvod je kompanije Hitachi.

\*\*\*\*\*

## Softver neformalnih grupa

Softverski organizirane grupe postoje pri Narodnoj tehnici i školama. Što se događa kad se grupa softverša želi uključiti u poslovni život praveći programe, podučavajući, programske jezike, savjetima, rješavanjem problema pomoću računala?

Kada na pojedinih područjima, to može biti općina i njezino okruženje, broj računala dostigne neki primjerni broj koji uvjetno možemo nazvati kritičnom masom, tada to mikrokomputersko tržište razvija i svoju programsku podršku. U početku je to sve temeljno na presnimavanju programa, ali kako računala stare tako njihovi vlasnici postaju nezadovoljni pukom razmjenom ili prodajom programa. Na tom razmijelu želja i mogućnosti mnoge ideje potonu, a samo najuporniji ostaju u trci i imaju šanse da osvare zamisao. U takvoj igri javlja se osnovna dilema: kako se mogu organizirati pojedinci i neformalne softverske grupe a da se zadovolji društvena potreba za organiziranim radom i želja, mahom mladih ljudi, da se dokažu i na tom području?

Neke mogućnosti softverske organiziranja prikazat ćemo na primjeru Osijek. Grad te veličine — općina 170.000 stanovnika, grad 110.000 — pogodan je za analizu, jer zadovoljava neke prosječne standarde jugo-komputerizacije.

Kao i u drugim gradovima, tako je i u Osijeku pri Narodnoj tehnici osnovana informatička sekcija, u kojoj uglavnom osječki učes kompjutersku abecedu. Osječka

Narodna tehnika raspolaže s desetak računala (jedan „apple“, „galaksije“), a polaznici tečaja nakon savladavanja rukovanja sa računalom mogu samostalno raditi s kompjuterima.

Dobra strana takvo organiziranih tečajeva i druženja s računalima jeste u tome što školarcima omogućava otkrivanje svijeta računala a da njihovi roditelji ne moraju za to potegnuti u džep. Šteta je što se sve to događa u skučenom prostoru, loše opremljenom za te svrhe. Loša je strana takvih tečajeva što ih nerado počinju starije osobe i zato što pri takvoj organizaciji nema podjela na hnadverša i softverša, savjetodavne funkcije i usuge održavanja i popravljivanja računala.

U sklopu škola i fakulteta u Osijeku također su organizirane informatičke sekcije. Nekoliko osnovnih škola imaju kućna računala, u srednji postoji usmjerenje za informatičke i kabinet s računalima, a pri Elektro-strojarskom fakultetu oko nekoliko računala („apple“, „spectrum“) stvara se nukleus možda novog kibernetičkog smjera.

U osnovnim školama najveći problem trenutno je nedostatak kadra za informatičke sekcije i ono što je uobičajeno, nedostatak novaca za programe, kazete, dodatnu opremu. Kao u pravilu, cijela igra oko računala započinju pojedinci.

Tu su trenutno mogućnosti organiziranja druženja s računalima iz čega obično, zahvaljujući akcijama pojedinca, može nastati i nešto izvan područja uobičajenog. To nešto više zasađ pokušavaju ostvariti pojedinci prodajom i razmjenom presnimljenih programa i umnožavanjem literature. Agilnije su pojedine grupe mladih ljudi koje bi željeli ostvariti višu razinu softverskih usluga: raditi programe po narudžbini, rješavati probleme, podučavati u programskim jezicima, savjetovati prilikom kupovine računala i opreme, voditi poslove za pojedince ili manje organizacije na računalima i slično.

Problemi počinju kada takva neformalna grupa želi ozakoniti svj rad, a da pri tome članovi zadrže prijašnji status. Dakle, ne radi se o otvaranju obrta, već neakom obliku dopunskog rada, intelektualnih usluga. U osječkoj općini za to imaju sluha, ali zasad nije pronađen model za registraciju softverskih grupa. Kao kućna radinost, taj se posao ne može organizirati jer se ništa ne proizvodi, a nema recepta ni za uklađenje u dopunski rad. Dio intelektualnih usluga u nas je zanemaren, kao poduka jezika, matematike itd., pa tako ni poduka programskih jezika ne može dobiti tretman posla. Pisane programe i savjetodavne usluge također se ne mogu podvesti pod postojeće paragrafe, a posluoat se ne može ni preko autorske agencije jer programi nisu autorski rad. U pravilu, takve grupe rade neregistrirane, što ih ometa u širenju poslovnih aktivnosti. Ambicije brzo splasnu pa se tako, na žalost, utope u prosječnosti domaćeg imitativnog softvera. Možda bi se takve grupe mogle registrirati kao društvo? Takva mogućnost objektivno postoji, no od pojedinaca i suradnje nadežnih službi zavisi i realizacija toga.

Društvena podrška utjecala bi na množenje takvih softverskih grupa pa bi se iz kvantiteta u određenom trenutku, mogla kristalizirati kvaliteta. Područje male prirede na tom je dijelu još netaknuto. Sigurno da ne treba očekivati da ćemo stvoriti programsku podršku poput one u razvijenim zemljama, za to nemamo ni dovoljno

hardvera, ali ne bi smjeli n prepuštiti stihiji htjenja i hrabrost pojedinaca i grupa koji ulažu vlastita sredstva i pamet da bi napravili nešto novo.

Branko Hebrang

## Programiranje za profesionalce

Pored kurseva bejzika za početnike, koji su i kod nas trenutno u velikoj modi, u svetu se održavaju i mnoga ozbiljnija kursa, za koje, ovaj, treba platiti između 100 i 200 funti po danu. Teme ovih kurseva — nisu kraći od jednog ni duži od pet dana — vezane su kako za hardver, tako i za softver, a nazivi su u stilu: „Poboljšajte vaš bejzik“, „IBM PC bez suza“, „Uvod u Simfoniju“ i sl.

Nedavno je poznata obrazovno-izdavačka kuća iz Londona Frost and Sullivan organizovala jedan od tih „ozbiljnih“ kurseva pod nazivom „Baze podataka za mikrokomputere“. Ovaj dvodnevni kurs FandS-a počinjalo je oko 60 učesnika, među kojima se, po prvi put, pojavila i jedna jugoslovenska radna organizacija, Avioneng. Kurs je bio namenjen kako planerima i projektantima baze podataka na mikrokomputerima, tako i korisnicima aplikativnih programa koji se odnose na bazu podataka. Sadržaj predavanja bio je podeljen u nekoliko tema vezanih za poslovne primene mikrokomputera u upravljanju bazama podataka. Na kraju je razvijena i diskusija o praktičnim problemima izbora odgovarajućeg sistema upravljanja bazom podataka, zavisno od potreba korisnika.

Tom prilikom predstavljn je i program seminara za naredni period. S obzirom na cene koje se kreću od 450 do 550 funti, slobodno se može reći da je svaka izgovorena reč, svaka informacija, svaka precizno dozirana kapljica znanja koja se na ovakvim kursovima može steći, skupo naplaćena. Ostaje nam jedino da se nadamo da domaći priučeni učitelji bejzika neće preći na tarife svojih iskusnijih engleskih kolega.

M. Klajić

## Pod punom ratnom spremom

Posle prvog, vlasnici „elektrona“ su odmah dobili treći plus. Plus 1 je, kao što se sećaju čitaoci „Računara 3“, prvi Ejkovnovi podatak za „electron“ koji obuhvata interfejs za štampač i džojstike, podnožja za dodatne ROM-ove i ponešto drugo. Plus 3 obuhvata interfejs za povezivanje sa disk jedinicama kao i „Tube“ interfejs.

Za ne baš sitnih 230 funti, dobijate disk interfejs, jednu mini flopi (91 mm—3,5 inča) jedinicu na koju, u dvostrukoj gustini pakovanja („double density“) stane 300 K podataka i „Tube“ interfejs koji omogućava povezivanje „elektrona“ sa bilo kojim dodatnim procesorom koji je namenjen BBC-ju.

Opremljen još jednim procesorom 6502, „elektron“ postaje računar koji nije ništa gori od BBC u istoj konfiguraciji: nevolja je jedino u tome što su cene ovih konfiguracija približne.

D. Ristanović

6/šta ima novo u svetu računara



# osuđeni

Računari na granici

# na „spektrum“

*Nakon više od dve godine nadmudrivanja, ljubitelji računara, dok prelaze granicu sa svojim prvim teško stečenim kompjuterom, ponovo mogu da gledaju carinicima u — oči. Krajem prošle godine SIV je, i pored svih teškoća koje pritišćaju ekonomiku zemlje, stavio računare na listu prioriteta i ponovo otvorio za njih granice. Pre nego što je ova odluka uopšte i doneta, bilo je, međutim, jasno da se granična rampa podiže tek toliko da se ljubitelj računara sa dragocenim tovarom pod*

*miškom kroz nju jedva provuče. Uz malo više fleksibilnosti i boljeg uvida u kretanje na kompjuterskoj sceni, ova odluka bi imala znatno bolje efekte — kompjutersko opismenjavanje nacije bi bilo kvalitetnije, a prodor računarskih znanja u privredu daleko brži. Išta je, znamo, neporedivo bolje nego ništa. Da li, međutim, polovična odluka SIV-a, u suštini, osuđuje domaće ljubitelje računara na tehnološki zastarele mašine?*

## Ogoljeni računari

Prva i manje principijelna primedba odnosi se na sumu od četiri stara miliona koja predstavlja gornji limit vrednosti uvezanih kompjutera. Da je ta suma veća za samo četvrtinu, bio bi omogućen uvoz velike grupe kućnih računara koji na engleskom tržištu koštaju 200 funti (da pomenu samo „Komodore 64“, „ejkorn elektron“ i MSX računare). Svi ovi računari su, u izvesnom smislu, profesionalni i, osim za igre, namenjeni i za mnogo što-šta drugo. Suma od četiri megadina (kako kažu kolege iz Slovenije) omogućava uvoz ZX 81 i „spektruma“, kompjutera koji su, uz rizik da izazovno gnev desetina hiljada njihovih vlasnika, danas praktično — zastareli. Slab kvalitet izrade (pogotovo kada se radi o tastaturama) čini ove računare izuzetno pogodnim za igre i izuzetno nepogodnim za pisanje programa, obradu teksta, rad sa datotekama i slične „ozbiljne“ stvari. Kompjuterske igre, ma koliko bile značajne, ne predstavljaju aktivnost koju bi vredelo podržavati iz sve snage — ako kroz uvoz računara želimo da propagiramo kompjutersko obrazovanje, treba da omogućimo uvoz onih modela koji će to učiniti na najbolji način, a takvi koštaju bar 200 funti. Da li podizanje granične rampe samo za računare najskromnijih mogućnosti otvara još jedan kanal za prodor isluštenih tehnoloških znanja?

Drugi problem, još marginalnije prirode, jeste činjenica da cene računara padaju, ali da dinar pada još brže — za godinu dana četiri stara miliona, po svojoj prilici, neće pokrivati cenu ni jednog „spektruma“. Pošto je dinar jedino sredstvo plaćanja, nemaju mnogo realnih izgleda zahtevi da se umesto 40.000 dinara napiše 200 dolara, ali prilježujemo neki automatizam poput onoga koji su izborili proizvođači naftnih derivata — uvozne limite bi trebalo menjati prema kursu dolara jer se, na kraju krajeva, reba kupuje u zemljama koje naša valjeta i njen kurs previše ne interesuju.



Iako ovaj tekst pišemo gotovo dva meseca posle odluke SIV-a, nije nam sasvim jasno da li se uz računare može uvoziti i periferijska oprema. Zvanično tumačenje je da suma od 4 miliona obuhvata „računar i priključnu opremu“, što znači da, ako ste ove godine kupili računar, sledeće morate da kupite neki najjeftiniji ZX 81, da bi iz njega uvezli daleko skuplji štampač. Domisljato, zar ne? Ukoliko se, na kraju, ispostavi da periferijska oprema sme i ne sme da se uvozi (opet dolazimo do pitanja raspoloženja pojedinačnih carinika), možemo da govorimo o krupnom propustu: računar bez periferijske opreme predstavlja siću i glavu napravo koja, ponovo, može da se koristi jedino za igre. Šta nam vred obrada podataka kada rezultate ne možemo da štampano? Kako da pišemo komercijalni softver koji bismo dobro plasirali kada posle svakog „kriha“ moramo čekati deset minuta da se sa kasete upiše asembler, disassembler i radna verzija programa? Kako da priključimo računare kojih će biti sve više u mreže koje će, po svemu sudeći, i kod nas uskoro postojati ako nemamo modele? Domaće računare još i možemo da nadamo na tržištu, ali periferijsku opremu pristupačne cene čak ni — svećom! Dopustiti uvoz računara bez periferijske opreme isto je što i dozvoliti uvoz automobila bez — motora.

Na kraju, najveća principijelna zamera odluci SIV-a: zbog čega nije dopušten uvoz računara preko pošte? Znamo da bi tako bilo teško kontrolisati da li neko uvozi jedan ili deset računara u toku godine, ali nam se to ne čini bitnim; ako svako ima pravo da uveze računar koji mu je potre-

ban, niko neće preprodavati računare i zaradivati od šverca. Standard nam, sigurno, nije takav da dozvolji zamenu četiri računara u toku jedne godine. Ovom odlukom ionako skup računar postaje još skuplji — za cenu povratne vozne karte do Trisa ili Minhena! Pošto se računar može nabaviti dosta brže i jeftinije (ne plaća se, ako ništa drugo, državni porez na promet. Čini nam se da se brisanjem klauzule „pri prvom povratku iz inostranstva“ niko ne bi bogatilo na račun drugih, a društvu bi uštedelo dosta devizal! Ovakvo, odluka više ide na ruku onima, koji su u prilici da kupe računare, nego onima kojima je kompjuter zaista potreban.

## Ima li neko protiv?

Određeni deo onih koji se bave računarima je vrlo nezadovoljan odlukom SIV-a, ali bar smatra za dužnost da, u javnim istupima, pokaže takvo nezadovoljstvo. Ne treba biti mnogo pametan da bi se pogodilo o kome se radi — o proizvođačima domaćih računara. U toku ove godine mnoge su naše fabrike primetile ogromno interesovanje tržišta za kućne računare i odlučile da uvedu ove naprave u svoje proizvodne planove. Rezultat ove odluke je desetak domaćih kompjutera koje vidimo na sajmovima tehnike i knjiga.

Ovakvo interesovanje domaće elektronske industrije bi trebalo hvaliti „do neba“ da nije jedne „sitnice“: domaće računare možemo da vidimo praktično isključivo na domaćim sajmovima. Oni koji su spremni da izdvoje desetak starih miliona za domaći kompjuter mogu da „obiju nego“ obilazici prodavnice i da ne nađu ništa!

Za ovakav vakuum ne treba kriviti mlade i sposobne inženjere koji su utrošili hiljade časova rada na razvoj originalnog hardvera i softvera: naše fabrike su primetile ogromno interesovanje tržišta za kućne računare i odlučile da i oni uvedu ove naprave u svoje proizvodne planove. Rezultat ove odluke je desetak domaćih kompjutera koje vidimo na sajmovima tehnike i knjiga i — nigde više.

Računari se sastoje od integriranih kola koja treba uvoziti što, u ovom trenutku, nije ni malo jednostavno. Široko tržište može samo da se zavarava nadom da će uskoro biti ogromnih serija! Kada bi neki gigant

elektronske industrije stavo računare na prvo mesto svojih prioriteta (kao što ih je, nedavno odlukom, stavio sam SIV), velikih serija bi možda i bilo; dok rukovodeće strukture industrije prepuštaju razvoj i, pogotovo, marketing kompjutera pripravnicima („neka se deca uče“) neće biti čak ni srednjih serijal!

Čak i kada se problem uvoza komponenti reši, njihova cena postaje tolika kočnica da domaći računar (ili strani računar koji sklapamo licencno) ostaje komercijalno neinteresantan za šire tržište: ukoliko je jedan kompjuter koji u Engleskoj košta 700 funti prodaje za 130 starih miliona, nema tog argumenta koji bi nas uverio da ga ne treba uvoziti!

Softverska podrška je i dalje ogromna kočnica domaćih računara: domaći računar će biti samo gomila čipova i tastera dok za njega ne bude dovoljno programa. U sadašnjoj situaciji teško možemo da očekujemo da domaći autori u startu opreme računar čak i najnužnijim softverom — potrebna nam je kompatibilnost sa nekim stranim uspešnim modelom.

## Znamo koliko imamo

Softverska kompatibilnost je, u mnogo većoj meri nego što se misli, povezana sa hardverskom koncepcijom i izborom mikroprocesora na kome će računar biti zasnovan. Ko je ikada čuo da se uspešan računar zasnovano na zastarelom mikroprocesoru zato što je ovaj čip ugrađen u ranije proizvedene iste fabrike „pa ljudi imaju iskustva“? Ili, ko zamišlja da dobar *kućni računar* treba da bude zasnovan na pre zaboravljenom nego zastarelom mikroprocesoru nestandardne koncepcije koji ima dobru osobinu da pouzdano radi na — 55 i na +125 stepeni Celzijusa? Na argument „taj mikroprocesor mi proizvodimo u svojim halama“ lako može da se odgovori navođenjem stranog primera: Texas Instruments, jedan od najpoznatijih svetskih proizvođača integrisanih kola i mikroprocesora, bez imalo griže savesti koncipira svoj udarni „TI Profesional“ na Intelovom mikroprocesoru jednostavno zbog moćnije softverske podrške. Niko u svetu nije izbio uspешan računar kao nuzproizvod razvoja druge opreme: računar se koncipira kao samostalan proizvod, oformi se ekipa koja će ga razviti i ta ekipa priligne na posao, ne razmišljajući ni o kakvim drugim zadacima. Jeste li čitali roman „Duša jedne nove mašine“?

Zbog svega ovoga ima onih koji misle da bi se trebalo okrenuti isključivo proizvodnji softvera uvozeći računare. Ima, naravno, i onih koji smatraju da je nekoliko uspeha naših ljudi koji su prodali svoje programe stranim firmama slučaj i da su naše šanse u hardveru. Ostavimo budućnost da prosudi da li će se Jugoslavija pridružiti Sjedinjenim Državama, Engleskoj i Japanu na spisku proizvođača svetski uspešnih kućnih kompjutera ili ćemo svoj doprinos računarskoj revoluciji iskazati slučajnom prodajom igara Engleskim firmama i softverskih paketa organizatorima budućih Olimpijada. Što se zamerku domaćih proizvođača odluci SIV-a tiče, ne treba da ih primamo sa iznenađenjem: nije lako proizvesti konkurentan kompjuter čak ni kada vas štite realan kurs dinara i carina od 46%.

Dejan Ristanović

# drugi korak

Računari iz mog ugla  
Jugoslavija nakon godinu dana od izlaska prvog broja izdanja „Računari u vašoj kući“

Malo je u nas poznata misao engleskog ekonomiste Hobsona (1858—1940.) koji je kazao da samo štakori uče na iskustvu, a da se ljudi uče na *analizi* iskustva. Pa neka i ovo bude pokušaj te vrste. Ne, neće ovo biti inventura naših mogućnosti, promašaja i učinjenog u oblasti primjene kućnih računara. Neće biti ni divljenje našoj snalažljivosti i našoj pameti da *sami sebi doskočimo* i sami sebe nadmudrimo u *korist drugog*. Ovo odmeravanje prvog koraka treba — koliko je to moguće — u tvim okvirima i od strane pojedinca — ukazati na temeljne činjenice iz *analize* iskustva prvog koraka našeg društva u mikračunarsku revoluciju, a da bi se došlo do drugog, trećeg... da bi se koračalo dalje.

## Računari na sto načina

Proročanski je i dvosmisleno zvučao naslov prvog napisa „Računari na sto načina“ koji govori o *načinima upotrebe kućnih računara* u prvom broju izdanja „Računari“. U protekloj godini na *stotine i stotine načina* nabavljali su se računari u našim kućama. Pri kraju tog jednogodišnjeg razdoblja dobija naša zemlja i prvog zvaničnog uvoznika kućnih računara, a kupljena je i prva licenca za proizvodnju kućnog računara u velikom poslovnom sistemu. Pri kraju te prve godine Savezno izvršno vijeće je svojom odlukom omogućilo i građanima legalan uvoz kućnih računara. Više stihlo, a manje legalnom društvenom akcijom, u našoj zemlji je sada, prema procjenama, nekoliko desetina hiljada kućnih računara. Veliki je to kapital. Ne misli se ovdje na finansijsku masu (iako je i to važno), već na potencijal kojim se može mnogo učiniti na kompjuterskom opismenjanju nacije.

Posebno se u ovom pregledu mora istaknuti pojava našeg prvog domaćeg mikroračunara „galaksija“ koji — kao i u svim bajkama suvremene tehnologije — nije ponikao iz laboratorija velikih istraživačkih timova složenih poslovnih sistema, već je izraz individualnih kreativnih sposobnosti entuzijasta. Sa tim računarom i specijalnim izdanjem „Računari u vašoj kući“ za počeo je naš pohod u svijet čipova. Računar „galaksija“ imao je više nego istaknutu ulogu u tom našem prvom koraku; ima „galaksija“ i sada veliki značaj, a morao bi kasnije imati još i veći — pogotovo što su to putovi za stvaranje hardverskog podmlatka.

U tom jednogodišnjem razdoblju profilirano je u osnovi i neformalno tržište programima i literaturom iz inozemstva za kućne računare. U jesen te prve godine bilježimo i pojavu prve društvene inicijative — izdavanje prve domaće kasete sa programom za kućni računar. Javljaju se i prve softverske grupe. Pored prodaje presnimaka inozemnih programa i fotokopija inozemnih knjiga, javljaju se i prvi redovi

domaćih softverskih grupa, nude se i prijevodi inozemne literature, i na tom neformalnom tržištu najavljuju se i prvi naši priručnici...

U sektoru formalnog, zvaničnog tržišta nekoliko je izdavačkih kuća pokrenulo svoje posebne edicije ili biblioteke namijenjene širokom auditoriju pripadnika pokreta kućne kompjuterizacije. Isto tako — pored specijalnog „Galaksijino“ izdanja „Računari u vašoj kući“ — javljaju se još i dva specijalizirana časopisa za mikračunare „Moj mikro“ (Ljubljana) i „Svet kompjutera“ (Beograd). Raspisani su i prvi natječaji za softverske radove, u ovim se časopisima objavljuju i prvi samostalni programi. Oglasne rubrike ovih časopisa dobijaju svoje korekne profile.

Pokrenuto je na desetine akcija u velikim obrazovnim središtima na organiziranom pristupu primjene kućnih računara u obrazovnom procesu u osnovnim, srednjim i visokim školama.

Konkretizirani su napori nekoliko proizvođača u našoj zemlji na konstrukciju i izradi naših tipova računara ili mikračunara.

Kada mislo sami sebe ocjenjivali — kao što to često i činimo — bilans prvog koraka mogao bi se usvojiti.

## Jabuka iskušenja

I drugi je napis u prvom broju izdanja „Računari“ uzeo proročansku formu — „Jabuka iskušenja“. Za mnoge je to računarsko iskušenje bilo kiseloo, ponekad čak i gorko, jako gorko. Panika je zavladala Jugoslavijom svaki put kada bi sretnik koji je dobio svoj računar iz inozemstva nakon priključivanja mašine na instalacije sa stranom ustanovom da njegova investicija ne pokazuje propisane razumne znake svoje funkcije. Telefoni su radili u sva dva dana i noći na međugradskoj i na međurepubličkoj razini. Zvalo se u pomoć, savjetovala, tješilo, sklapala se poznanstva i prijateljstva, razmjenjivale se adrese, šeme, pozvalo se... I to s razlogom. Servisi za održavanje kućnih računara su za nas ono nedokučivo i bit će to još dugo — iako je formalno ponegdje najavljeno njihovo konstituiranje.

Broj neispravnih kućnih računara koji ovih mjeseci dolaze u našu zemlju (ne postoji zvanična statistika — informacije su iskustvene naravi, a potiču iz onih pomenutih međugradskih i međurepubličkih telefonskih kontakata) neumitno nameću pitanje:

— Jesmo li tržište — obećana zemlja čiji gastarbajteri sa turskim i grčkim kolegama kupuju po njemačkim dućanima kućne računare bez isprobavanja i tako ih neispravne prevoze preko, t.j. ovamo.

Iz takve jedne panike slijede i ostala pitanja bez predvidivog odgovora: kako doći sada do periferijske opreme. I ovdje jedno rezignirajuće pitanje:

*Neće biti pretjerano ako pojavu izdanja „Računari u vašoj kući“ označimo kao zakoračenje Jugoslavije u mikrorračunarsku revoluciju. Jer — „Galaksijino“ specijalno izdanje „Računari“ je bilo prva kompletnija informacija o kućnim računarima namijenjeno i dostupno širokom krugu Jugoslavena; bio je to potez koji je značio više od informacije, korak koji je značio više od ohrabrenja.*

*To je bio poticaj za veoma veliki broj Jugoslavena da zakorače u svijet suvremenosti. Prvi korak je učinjen; zakoraćilo se. Što je on donio? Koliko je bio dug i siguran i da li je njime omogućen drugi korak? Hoće li se nakon toga koračati još dalje? Kakva su iskustva tog našeg prvog koraka u epochalne dimenzije mikrorračunarske demokracije?*



*Nezamislivo pre godinu dana: Jedan od desetak domaćih računara na sajmu tehnike u Beogradu*

— Jesmo li zemlja koja će proizvoditi nekoliko desetina tipova svojih kućnih računara (bez komentara o cijenama i performansama) a biti bez proizvodnje običnog kasetofona, bez proizvodnje obične palice za igru (tzv. joystick)?

### **Vrata u svijet**

Kako dalje? Procesi koji su u demokracizaciji informatike kao struke i djelatnosti započeti u našoj zemlji i d u g i korak koji je učinjen u ovih godinu dana — bude optimizam i daju nadu da bi se mogao desiti onaj drugi korak. Kod ovog koraka nije samo važno da se on učini, već se on odmerava po svojoj racionalnosti, efikasnosti i perspektivnosti. Vrata u svijet (i ovo je simbolički naslov jednog teksta iz prvog broja izdanja „Računari“ od prije godinu dana) mogu se otvoriti u sektoru mikrorračunara ali ne više dovrtljivošću pred našim carin-

skim organima. Može se zakoračiti preko praga i i vrata što vode u svijet — ali ne više ulaganjem samo nekoliko stotina njemačkih maraka, već ulaganjem mnogo znanja i truda kod pojedinaca, a daleko više organiziranosti, promišljenosti i stručnosti u širim društvenim akcijama.

Čini se da su presudni potezi koje će sada učiniti općine: financiranje i planiranje osnovnog obrazovanja, a u značajnom dijelu i srednjeg obrazovanja, u mnogome je u nadležnosti skupština općina. Ukoliko se poduzmu pravi potezi, u mnogim općinama će primjena mikrorračunara u obrazovanju veoma brzo dati odgovarajuće rezultate. Na općinama je da stimuliraju i organiziraju djelovanje klubova mladih informatičara, da omoguće realizaciju privatne inicijative na održavanju kućnih računara, na izradi programa za kućne računare, na organiziranju tečajeva bezjika i.t.d. Daleko bi nas odvelo nabranjanje što bi sve bilo potrebno da učine privredne organizacije u svom djelokrugu rada, što organi republika, izdavačke kuće, trgovina, eksportno-importhne kuće, i t.d. Nadalje — nije u pitanju samo nedovoljno nepoznavanje njihovih nadležnosti ili mogućnosti — već i

utjecaj na njihovu motiviranost da u pravom vremenu učine odgovarajući potez. Za to, pored subjektivnih slabosti, postoje i sasvim objektivna ograničenja — koja se moraju analizirati i razmotriti na svakako višoj instanci i s daleko više argumentiranih podloga nego što to pružaju mogućnosti jednog popularno pisanog članka.

No, ni ovaj članak nije pisan bez konkretnih ambicija: godinu dana manje ili više uspješnih nastojanja da se zakorači u svijet mikrorračunarske revolucije slaganje mozaka čije se tjeskoba i nedoumice mogu artikulirati sasvim konkretnim prijedlogom: da se na sjednici Savezne konferencije SSRNJ održi rasprava o primjeni kućnih računara u nas nakon koje bi, najvjerojatnije pri nekom organu savezne administracije, valjalo osnovati Komitet za razvoj kompjuterizacije. Neće biti pretjerano ako ovu razmatranje završimo stavom: da bez koncentracije znanja i koordinacije akcija primjene mikro računara — neće biti moguć drugi korak preko praga vrata što vode u svijet.

*Milan Ivanović*



# deset Računari kroz istoriju ludih godina

## Počelo je nešto ranije

Vratimo se u rane sedamdesete godine kada je cvetao biznis kalkulatora. Trideset dvogodišnji inženjer Marsijan Hof (Marcian E. Hoff), želeći da smanji broj komponenta u kalkulatorima, dolazi na genijalnu ideju da načini čip koji bi bio nalik na centralne procesore velikih računara. Po njegovom projektu Intel je krajem 1970. godine razradio prvi mikroprocesor pod oznakom 4004. Četvorke u nazivu odnose se na njegove mogućnosti: to je bio četvorbitni procesor koji je mogao da paralelno obrađuje četiri bita. Sa 2250 ugrađenih tranzistora i brzinom od svega 60.000 operacija u sekundi nije bio dovoljno jak da služi kao centralni procesor mikroručunara, ali je bio pogodan za kalkulatore i druge relativno jednostavne uređaje, kao što su taksimetri ili lift kontroleri. Mađa još niko nije u potpunosti shvatao značaj Hofovog otkrića, Intel je naslućivao snagu novog čipa i u novembru 1971. prvi mikroprocesor je ugledao svetlo dana. Koliko je bio u pravu govori i podatak da je ova kompanija za proizvodnju mikroprocesora 1983. zapošljavala 21.500 radnika i imala 1,1 milijardu dolara prihoda.

Ohrabren uspehom čipa 4004, Intel razvija mikroprocesor 8008, koji su mnogi hobisti iskoristili za gradnju sopstvenog mikrokompjuter. Mnogi američki časopisi za amatere davali su uputstva za samogradnju računara. Mada ove mašine nisu raspolagale monitorima, tastaturama i drugim neophodnim rekvizitima, ipak predstavljaju vesnike prvih kućnih računara. Pošto je imao dosta tehničkih nedostataka, mikroprocesor 8008 ubrzo je zamenjen novim 8080, koji je omogućio pojavu mnoštva novih proizvoda, među njima i razvoj ličnih računara.

## Neshvaćeni prorok Dejvid Al

Početkom sedamdesetih godina najmanje dve firme bavile su se idejom o proizvodnji ličnih računara. Jedna od njih bila je čuveni Hewlett-Packard, a druga „Digital“, u kojoj je Dejvid Al (David Ahl) bio na čelu uspešne ekipe za prodaju miniračunara školama. Ovak izuzetno obrazovan i sposoban mladi čovek predložio je svojoj kompaniji još 1974. da uđu u biznis ličnih računara, ali, na žalost, nije dobio podršku. Da nije bilo ove nesuglasice i da Al nije napustio Digital, danas možda ne bismo imali Alov izvrsni časopis „Creative Computing“.

Kućne računare, međutim, ništa nije moglo da zaustavi. Već u januaru 1975. pojavio se zvanično prvi u pravom smislu reči lični računar — „alter 8800“ — i



Čovek koji je izmislio mikroprocesor: Marsijan Hof

praktično inicirao industriju kućnih računara.

## Jedne noći u Albuferku

„Alter“ je projektovan u maloj amaterskoj kompaniji za hobiste MITS (Micro Instrumentation and Telemetry Systems) iz Albuferka u Novom Meksiku. Bio je zasnovan na mikroprocesoru 8080 i zapanjujuće jeftin. Sklopljen je koštao samo 650 dolara a u kitu još manje — 395! U kompaniji osnovanoj 1969. koja je u vreme kada je objavila projekat o kućnom računaru grcala u dugu od 300.000 dolara i jedva od banke izmollila kredit da bi preživela, bili su zaprepašćeni hiljadama porudžbina koje su mesecima zasipale MITS.

„Alter“ je konstruisao Edvard Roberts (Edvard Roberts) uz pomoć dva svoja prijatelja inženjera. To je bio vrlo primitivan računar bez programske podrške. Njegovo programiranje bilo je muktoprno — preko kontrolnog panela na prednjoj ploči svaka informacija morala se unositi bit po bit u mašinskom jeziku. Svega 256 bajtova operativne memorije bilo je suviše malo da bi se išta ozbiljnije moglo uraditi, ali je i, pored svega toga, prvi lični računar bio veoma omiljen jer se mogao koristiti za igre. Jedna od njih proizvela je sličene svetleće figure pomoću sijalica na prednjem panelu — oblike koje je trebalo da ponovi igrač. Osim više operativne memorije i periferala, „alteru“ je najviše nedostajalo ono što danas zovemo bezik interpretator. Takav jedan interni program omogućio

HOW TO "READ" FM TUNER SPECIFICATIONS

### Popular Electronics

PROJECT BREAKTHROUGH! City Library

#### World's First Minicomputer Kit to Rival Commercial Models...

"ALTAIR 8800" SAVE OVER \$1000

ALSO IN THIS ISSUE:

- An Under-\$90 Scientific Calculator Project
- CCD's—TV Camera Tube Successor?
- Thyristor-Controlled Photoflash?

TEST REPORTS:

- Technica 2000 Speaker System
- Pioneer RT-2011 Open-Reel Recorder
- Van Damme-AS CS AM Transmitter
- Edvard Roberts' "Alter" Project Kit
- Newcomer's "MITS" Microcomputer

„Prvi minikomputer u kitu

koji može da se nosi sa komercijalnim modelima“: Naslovna strana januarskog broja časopisa „Popular Electronics“ za 1975. koji je promovisao „alter“

bi korisnicima mašine, pod uslovom da imaju čitač trake, da pišu programe na bezjiku umesto da rade u mašinskom kodu. Kao u bajci, dobio je i ovo.

## Šta sve mogu studenti

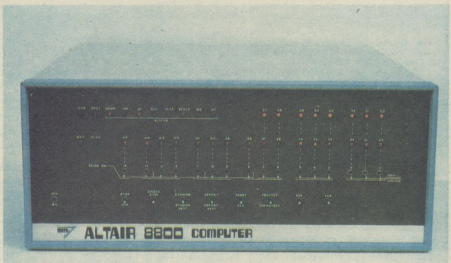
Šetajući jednom kroz grad, Pol Alen (Paul Allen), koji je radio u blizini Bostona primetio je reklamu za „alter“. Kupio je primerak i otišao kod svog prijatelja Vilijama Gejtsa (William Gates), bruća sa Harvarda. Došli su na ideju da prerade bezik interpretator za male računare i telefonirali Robertsu. Bio je zainteresovan i Alen je posle samo šest nedelja odleteo u Albuferk sa napisanim interpretatorom. Ova dva mladića. Alen i Gejts, osnivaju ubrzo svoju kompaniju za proizvodnju softvera „Majkrsoft“ (Microsoft), koja i danas dikтира standarde za bezjike mikroručunara.

U to vreme Intelu se pridružuju i druge kompanije razvijajući sopstvene mikroprocesore. U jednoj od njih — MOS Technology, koja je razvila mikroprocesor 6500 toliko sličan Motorolinom 6800 da je morala da ga izmeni u 6502 — radio je Čak Pedl (Chuck Peddle). On se pridružuje poznatoj firmi za proizvodnju kancelarijske opreme i kalkulatora „Komodor“ (Commodore) sa idejom o razvoju ličnog računara u kompletu sa ekranom, tastaturom i kasetama za smeštaj programa. Sistem je bio zasnovan na mikroprocesoru 6502 i pojavio se 1976.



*Upravo se navršava deset godina od kako je januara 1975. godine američki časopis „Popular Electronics“ objavio članak o prvom ličnom računaru „alter“ (Altair) kompanije MITS. Od tog trenutka počinje čarolija — period najintezivnijeg razvoja računara i njihovog prodora u praktično sve oblasti ljudske delatnosti. U kratkoj, ali burnoj istoriji mikroracunara gotovo svakodnevno su se pojavljivali pronalasci iz oblasti hardvera i softvera koji su uticali jedni na druge i na pojavu novih proizvođača. Kao u bajci o čizmama od sedam milja, industrija računara je grabila napred brže nego ljedna grana u istoriji tehnologije. Bile su to zaista lude godine. Ovaj tekst predstavlja pokušaj da se u najgrubljim crtama prikažu najznačajniji događaji u desetogodišnjoj istoriji kućnih računara.*

*Antropološke, sociološke, psihološke i kulturološke aspekte ovog fenomena, koji već sada počinje drastično da menja kvalitet svakodnevnog života, ostavljamo za neku drugu priliku.*



*Daleki predak kućnog računara nije stariji od deset godina: „Alter 8800“ u krupnom planu i na dalekovidnoj reklamni korpanije MITS*

pod nazivom PET 2001, podsećajući i svojim imenom (pet=mezimac) da ga, i pored nedostataka, treba voleti.

### *Iznenadenje iz kalifornijske garaže*

Čim su se prvi modeli „peta“ pojavili na tržištu, dva inovatora pripremila su, radeći u jednoj kalifornijskoj garaži, još jednog kućnog ljubimca kome su dali ime „apl“ (apple — jabuka). Stiven Voznijak (Stephen Wozniak) oduvek je želeo da ima sopstveni računar. Voz, kako su ga zvali drugovi, bio je neobično inteligentan ali nekonvencionalan i ne naročito uspešan učenik i student. Radio je samo ono što ga je zanimalo, a elektronika i, posebno, računari predstavljali su njegov najveći interes. Kao kod većine vršnjaka, i Vozova soba bila je izlepljena fotografijama, ali ne rok zvezda već njegovim ljubimcima — mikrokompjuterima. U leto 1971, kada je Voz već radio kao programer, upoznao je šesnaestogodišnjeg Stiva Džoba (Steve Job) koji mu je, i pored toga što je bio punih pet godina mlađi, bio veoma sličan: ni njega nije interesovala škola — bio je opsednut samo produktima tehnologije.

Njih dvojica su 1976. projektovali raču-



*Tvorci najpopularnijeg kućnog računara svih vremena „apl II“: Stiven Voznijak (gore) i Stiv Džob (dole)*

nar na jednoj ploči i počeli privatno da ga proizvode i prodaju. Ova ploča, smeštena u kutiju sa tastaturom, pretvorila se u najuspešniji kućni računar svih vremena „apl“. Kompanija „Apple“ postala je najbrže rastuća kompanija u Americi. Od godišnjeg prihoda 775.000 dolara u 1977, kompanija „Apple“ stigla je za četiri godine do sume od 335 miliona dolara.

### *Trgovci ulaze u trku*

Korporacija Tendi (Tandy) iz Teksasa imala je sopstvene ideje o tržištu malih računara. Korporacija je bila i ostala proizvođač širokog spektra elektronske opreme koju je prodavala u svom lancu prodavnica Radio Shack širom SAD. Za njih je kućni računar predstavljao prirodnu dopunu asortimana i stoga izbacuju na tržište kompletan sistem TRS 80 — Model 1 (tandy radio shack). Ovaj novi ljubimac na američkom tržištu bio je zasnovan na mikroprocesoru Zilog Z80 — sličan Intelovom 8080, ali sa bitnim poboljšanjima. Sa TRS 80 počinje era procesora Z80, ali i muke kupaca pri izboru kompjutera, jer od procesora zavisi i izbor softvera za računar.

### *Uspostavljanje softverskih standarda*

Gari Kildal (Gary Kildall), konsultant u Intelu, i njegov prijatelj Džon Torod (John Torode) načinili su u jednoj drugoj kalifornijskoj garaži svoj mikroracunarski sistem koji je uključivao i disk jedinicu za floppy diskete. Torod je izgradio hardver, a Kildal napisao softver koji je omogućio da procesor upravlja diskom. Ovaj operativni sistem nazvao je CP/M (Control Program/Micro-

## Prvih deset godina

### 1975.

- Američki časopis „Popular Electronics“ objavljuje u januaru članak o prvom popularnom kućnom računaru „altir“ (Altair) kompanije MITS.
- Sredinom godine Vilijam Gejts (William Gates) i Pol Allen (Paul Allen), studenti Harvardskog univerziteta, adaptiraju bejžik za mikračunare. Ostavljaju svoju kompaniju „Majkrosoft“ (Microsoft).
- U Los Anđelesu se otvara prva radnja za računare „The Computer Store“. Vlasnik Dick Hajser (Dick Heiser). Prodaju „altair“.

### 1976.

- Komodor, firma za proizvodnju kalkulatora, projektuje svoj prvi lični računar pod vodstvom Džek Iramiela, koristeći uglavnom delove preostale od kalkulatora.
- Izdavač radio-amaterskog časopisa „73“ Vejn Grim (Wayne Green) u septembru počinje sa izdavanjem čuvenog magazina „Byte“.
- Prvi sajam-kongres za ljubitelje kućnih računara u Alberkrku u Novom Meksiku u SAD.
- Steve Job i Stephen Wozniak Konstruišu (Apple 1)

### 1977.

- Kalifornijska firma „Micropolis“ predstavlja prvu disk jedinicu od 5 inča (130 mm) istog kapaciteta kao disketa od 8 inča (208 mm).
- Silvi Džoto i Stiven Vozniak konstruišu „epi II“ (Apple II) — najpopularniji kućni računar svih vremena.
- Radio Shack izlazi na tržište sa prvim kompletnim računarem — tastaturu, monitor i kasetofon — TRS 80 model 1. Korisnička memorija 4K, a cena 599 dolara.
- Firma Komodor predstavlja PET računar.
- Geri Kildal (Gary Kildall) osniva Digital Research i objavljuje CP/M.

### 1978.

- U Londonu u Februaru izlazi prvi broj prvog evropskog časopisa za kućne računare „Personal Computer World“. Izdavač Jugosloven Anđelko Zgorelec. Na naslovnoj strani „Nascom“ — prvi britanski mikračunar.
- Pojavljuje se „Visicalc“, prvi praktičan poslovni program za finansijske proračune na mikračunarima. Autori: sa Harvarda Danijel Britkin (Daniela Bricklina) i Robert Franstone. Mnoge firme kupuju „epi“ samo da bi mogle da koriste „Visicalc“.
- Epson pušta u prodaju svoj prvi matični štampač.
- Prvi evropski sajam za mikračunare u Londonu. Organizator: Anđelko Zgorelec.

### 1979.

- Na britanskom tržištu već se može birati između deset različitih računara.
- Video igre stiču veliku popularnost — najpoznatija je Svemirski osvajači (Space Invaders).
- U Americi izlaze prve elektronske novine „The Source“.

### 1980.

- U februaru Sinkler predstavlja prvi računar jeftiniji od 100 funti. To je ZX80.
- Radio Shack izlazi sa prvim kućnim računarem u boji
- Kompanija „Shugart“ pušta u prodaju prvu tvrdi disk jedinicu. Kapacitet veći 30 puta nego kod obične diskete od 130 mm.
- Texas Instruments predstavlja prvi 16-bitni mikračunar — II 99/4. Cena 1.200 dolara.

### 1981.

- U martu Sinkler izlazi sa računarem, ZX81. Cena 69 funti (sada 39 funti). Taj računar će se prodati u više od milion primeraka.
- Komodor predstavlja VIC-20. Nešto kasnije i prvi računar sa 64K korisničke memorije „Komodor 64“.
- Kompanija „Osborne“ pušta u prodaju prvi prenosni računar — „osborne I“ po ceni od 1.500 funti (sada 550 funti).
- IBM izlazi na tržište sa svojim ličnim računarem PC. Usvaja MS-DOS kao operativni sistem.

- Proslava 35-godišnjica jednog od prvih računara ENIAC-a. U njega je ugrađeno 18.000 elektronskih cevi. Organizuje se takmičenje u rešavanju matematičkog problema između ENIAC-a i računara TRS-80. Pobeđuje mikračunar u vremenu od 1/3 sekunde. ENIAC rešava zadatak za šest sekundi.
- Ejtkorn predstavlja računar BBC.

### 1982.

- Magazin „Time“ proglašava mikračunar „Ličnošću godine“.
- U aprilu Sinkler predstavlja čuveni „spektrum“ — najpopularniji računar kod nas.
- Kompanija Apple tvrdi da za njihov „epi II“ postoji 17.000 programa.

### 1983.

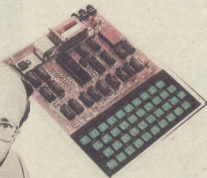
- Radio Shack predstavlja računar veličine časopisa — model 100.
- Prvi MSX računari se pojavljuju u Japanu.
- Apple predstavlja revolucionarni računar „Jiza“ (Lisa) sa odličnom grafikom, upotrebom prozora (windows) i napravom „mouse“ (miš) za kontrolisanje programa direktno na ekranu. Cena 10.000 dolara.
- IBM predstavlja kućni računar PC junior.
- Firma Lotus izlazi sa prvim integrisanim poslovnim programom „1-2-3“.

### 1984.

- U januaru Sinkler predstavlja Q1 — prvi 32-bitni kućni računar.
- U maju Apple izlazi sa „mekintoshem“. To je „Jiza“ za široke mase.
- Prvi popularni računar kod nas — „galaksija“.
- Pojava MSX računara u Evropi.
- U Americi izlazi oko 400 različitih kompjuterskih časopisa, u Britaniji oko 100, a kod nas 4.
- Mnoge zemlje užurbano rade na petoj generaciji računara — onih koji mogu da misle.

### 1985. i dalje.

Personalna informatika je još uvek u relativnom početku. Računari sve jeftiniji, savršeni, manji i lakši za upotrebu. Elektronsko komuniciranje pomoću računara sve popularnije. Dolazi vreme robota.



Prvi kućni računar sa tastaturu, kasetofonom i ekranom: „Pet“ i njegov tvorac Čak Pedl

Istorijska prekretnica: Klavj Sinkler i njegov prenac ZX80



Jugosloven u Londonu: Pokretač i izdavač prvog evropskog časopisa za kućne računare „Personal Computer World“ i organizator prve evropske izložbe kućnih računara bio je novinar iz Koprivnice Anđelko Zgorelec; na slici: Zgorelec (desno) i Majk Džonson, pobjednik prvog svjetskog šampionata u šahu za mikroručanare u septembru 1979. godine

computers) po ugledu na Intelov programski jezik PL/M (Programming Language/Microcomputers). Ovaj operativni sistem brzo preuzimaju proizvođači opreme koji su hteli da prošire svoje računare disk jedinicama. CP/M postaje standard kome su težile sve firme, ali, na žalost, radi samo na procesorima 8080 i 8085 Intela i sličnim Zilog Z80. Kao što „Majkrosoft“ predstavlja uzor za programske jezike, tako Kildalova firma „Digital Reaserch“ postaje uzor za operativne sisteme.

### Groznicna se seli u Evropu

Prvi evropski časopis za kućne računare počinje da izlazi već 1978. godine. Pokreće ga i izdaje u Londonu mladić iz Koprivnice Anđelko Zgorelec. Na naslovnoj strani prvog broja, koji je izašao u februaru, prikazan je Nascom — prvi britanski mikroručanar. U Americi buja tržište softvera. Daniel Bricklin (Daniel Bricklin) i Robert Frankston (Robert Frankston) napisali su prvi mikro spređit program „Visicat“. Mnoge firme kupuju „ep!“ samo da bi mogle da koriste ovaj program. Igru štice veliku popularnost. Septembra 1978, takođe u organizaciji Anđelka Zgorelca, održava se i prvi sajam za mikroručanare u Londonu.

Sledećih godina javlja se mnoštvo novih firmi za proizvodnju softvera i hardvera, listova posvećenih mikroručanarima i sajmovima opreme. Mikroručanari postaju veliki biznis. U februaru 1980. Ser Klajv Sinkler (Sir Clive Sinclair) izbacuje na tržište računar za narod koji košta manje od 100 funti — ZX 80. Zahvaljujući tome, kućni računari postaju pristupaćni milionima početnika. Izgleda da je od tog trenutka život savremenog čoveka počeo suštinski da se menja.

### Mikroručanar — ličnost godine

O tome koliko je lični računar izmenio svakodnevnicu možda najbolje govori odluka časopisa „Time“ da izabere kućni raču-

nar za Ličnost 1982. Od 1928. kada je izabran Čarls Lindberg, famozni avijatičar, „Tajm“ je svake godine birao najistaknutije naučnike, astronaute, inovatore i lidere za ličnost godine. Izbor mašine umesto čoveka predstavljao je svojevrsne presedan. U obrazloženju svog izbora poznati časopis navodi da postoje prilike kada najvažnija stvar u godini nije pojedinac već proces, široko rasprostranjen proces prisutan u celom društvu, proces koji menja pravac svih drugih procesa.

Bilo je raznih reakcija na ovaj izbor od zgražanja do aplaudiranja — ali bez obzira šta o njemu mislili, ne možemo a da ne priznamo da je mikroručanar zaista dobio novo kvalitit u životu i izmenio ga više i brže no bilo koji pronalazak u istoriji čovečanstva.

### I nas zapljuskuje mikroručanarski talas

Prošle godine — četiri godine pošto je u SAD prodavan jedan mikroručanar po glavi stanovnika, — kada je u Americi izlazilo oko četiri stotine, a u Britaniji oko sto mikroručanarskih časopisa — i pored svih naših napora da tramvajem uđemo u dvadeset prvi vek ipak nismo odošli — pojavio se prvi popularni domaći kućni računar „galaksija“ i čak četiri mikroručanarska časopisa.

Iz hronologije u prilogu možemo da vidimo koliko je raznih proizvoda izbačeno na tržište u ovih deset godina razvoja mikroručanara. Pre samo četrdeset godina njih bilo ni jednog računara u čitavom svetu. Pre trideset ih je bilo oko 250 u SAD. Pre dvadeset godina njihov broj se popeo na 24.000, danas na milione, a sutra će ih biti na stotine miliona. Uz to, ove mašine imaju sve veće mogućnosti. Dok je ranih pedesetih godina hardver bio u stanju da vrši samo najelementarnije operacije, danas imamo hardver oplemenjen softverom za kompletna rešenja, što predstavlja proizvod vrlo blizak potpunom rešenju jedne aplikacije. Sutra ćemo zakoračiti još više napred — napustićemo elementarne aplikacije i upustiti se u automatizaciju elementarnih sistema. Vrlo malo vremena nas deli od trenutka kada moramo da se uključimo u novo informatičko društvo. Možda se iz ovog kratkog pregleda razvoja ličnih računara može sagledati šta znači kasniti devet godina za razvijanjem i gde ćemo se vrlo brzo naći ako suštinski ne izmenimo svoj odnos prema ličnim računarima i informatičko upošte.

Jugoslovske revije za računare i video tehniku „Moj mirko“, „Yu video“, „Svet komputera“ i „Galaksija“ u saradnji sa domaćim zastupnicima i proizvođačima komputera i softverskom kućom Melbourne house (Engleska)

### Opštejugoslovenski konkurs

za izvorne programe jugoslovenskih autora namenjene računarima:

1. „spektrum“
2. „komodor 64“
3. „šarp mz 700“
4. „galaksija“

Za svaki tip računara programi će biti razvrstani u tri grupe:

1. obrazovni programi
2. igre

### Nagrada

Za najbolje programe obezbeđene su vredne nagrade: računar „Komodor 64“ i računar iz programa „šarp“. Spisak nagrada biće proširen u toku trajanja konkursa. Pored nagrada u računarima, predviđene su i novčane nagrade.

1. nagrada 15.000 dinara
2. nagrada 10.000 dinara
3. nagrada 4.000 dinara

Svi kvalitetni programi biće, uz saglasnost autora, otkupljeni i objavljeni na kaseti, disku ili na neki drugi način. Najbolji programi biće predstavljani izdavačkoj kući „Melbourne house“ u Londonu na uvid i moguć otkup i distribuciju programa širom sveta.

### Uslovi konkursa

1. Programi ne smeju da budu objavljeni ili na neki drugi način publikovani
2. Programi moraju da budu pogodni za pregled (na kaseti ili disku, koji će posle pregleda biti vraćeni vlasniku).
3. Uz program treba poslati sledeću dokumentaciju:
  - a) kojom računaru je namenjen
  - b) uputstvo za upotrebu
  - c) vrsta programa (obrazovni, praktični, igre)
  - d) kratak opis programa
  - e) spisak upotrebljenih pomagala i programa koji se ne nalaze u osnovnoj memoriji računara.

Komisija sastavljena od predstavnika revije „Moj mirko“, „Yu video“, „Svet komputera“ i „Galaksija“, u kojoj su najpoznatiji i najpriznatiji stručnjaci za računare u našoj zemlji, kao i predstavnika sponzora, pregledaće prispеле radove u roku od 14 dana po završetku konkursa. Konkurs je otvoren do 1. maja.

Radovi se šalju na adresu:

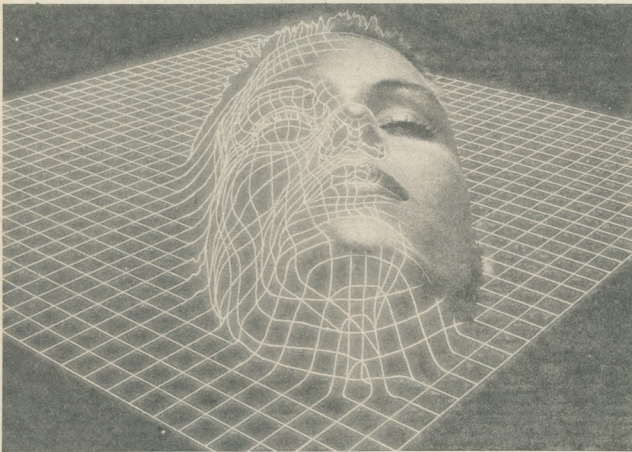
1. „Moj mirko“, Titova 35, 61001 Ljubljana
2. „Yu video“, Kolarčeva 9/II, 11000 Beograda
3. „Svet komputera“, Makedonska 29, 11000 Beograd
4. „Galaksija“, Vojvode Mišića 17, 11000 Beograd sa naznakom „za jugoslovenski konkurs“

Rezultati konkursa će biti objavljeni 1. juna u svim dnevnim listovima.

Redakcije: „Moj mirko“, „Yu video“, „Svet komputera“, „Galaksija“.

# imati ili umreti

Računari i njihove zamke



*Koliko će sve ovo trajati?* Ovo neizgovoreno pitanje vrzma se u glavi članova porodice i prijatelja dok gledaju ozbiljnog čoveka kako nosi elektronsku ljubavnicu u ljubavno гнездо — u rezervnu spavaću sobu. Da li je moguća večna ljubav između čoveka i poslednje reči digitalne elektronike? Da li ta praznoglavla mlada stvar može stvarno zadovoljiti njegove potrebe? Kad je o tome reč, može li on sebi nju dozvoliti? I da li će ga držati ista strast kad sadašnju novu mašinu vidi poste pet godina na nekom skladištu — ofucanu, dok bitovi kaplju iz nje?

## Mamac je isti

Ili, da pojednostavimo pitanje, sa tačke gledišta računarske udovice: „Bože, hoće li

*U mrežama nove tehnologije: Ljubav prema računarima često može da ima nepredvidljivu cenu*

se ikad umoriti od te glupe mašine?“

U redu, druge strasti dolaze i prolaze. Čovek koji ima tajnu vezu sa sekretaricom verovatno će doći k sebi. Čoveku koji se odao piću često se može pomoći. Mnogi se uspešno bave dijatom, a neki čak i ostave pušenje. Kad je reč o računarima, priča je malo drugačija. Mikromanija je za nas odevč nova bolest da bi smo mogli predvideti njene dugoročnije efekte, ali podaci koji su nam za sada na raspolaganju navode na to da kada jednom do nje dođe, ona traje do kraja života.

U stvari, umesto da stvari krenu nabolje, one su sve gore i gore.

Da li se, možda, sećate, čuvenog Parkinsovog zakona? On kaže da posao u

kancelariji teži da uzme sve raspoloživo vreme. A kada je o računarima reč, čovekov sistem teži da utroši sav raspoloživ novac. A ovo „raspoloživ“ znači daleko više nego što bi svako od nas mogao očekivati.

Iskažimo to Platonim Četrnaestim zakonom računara:

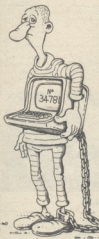
*Nije važno koju cenu sistema vi očekujete — ona će uvek biti daleko veća nego što ste mislili.*

Zašto se ovo događa? Jer se uvek pojavi drugi program, drugi dodatak, drugi periferni uređaj, ili potpuno novi računar, koji je bolji od onog kojeg vi imate.

Vi možete biti gladni haker koji, poguren u poslednjoj rupi, čezne za monitorom za mašinski kod koji vam je potreban da biste debugirali svoj novi program. Možete biti desetogodišnji drijac koji zamišlja kako bi ispitivao nivoe Dragon Pita, samo kad biste imali onih opcionih 16K RAM-a za vašu avanturističku igru. Mogli biste biti i pame-



**Računari, iako ih većina vlasnika uzima smrtno ozbiljno, imaju kao i svako preterivanje u životu, i svoju smešnu stranu. Nabavka kućnog komputera postala je preko noći i kod nas ne samo pitanje potrebe i, pomalo, mode nego i, često, pitanje — časti! Kupiti, dakle, ili umreti! Šta očekuje novopečenog ljubitelja računara kad iznenadno proguta udicu i poželi da „i on malo proba“? U poglavlju „Eskalacija elektronike“ svoje knjige „Mikromanija, cela istina o kućnim računarima“ („Micromanija — The Whole Truth about Home Computers“) amerikanac Čarls Plat (Charles Platt) analizira traqikomične aspekte računarskog iskusenja. Ovo malo pomereno (?) viđenje dajemo kao uvod u jedno sasvim praktično štivo — tabelarni pregled najpopularnijih modela kućnih računara na evropskom tržištu prema izboru časopisa „Your Computer“**



## Dinari i funte

Da bi se zadržala prava predstava kretanjima na svetskom tržištu računara, kao i o eskalaciji troškova, sve cene su date u funtama. U trenutku dok ovo izdanje izlazi iz rotacije štamparije BIGZ-a, za jednu funtu treba dati 250 dinara. Prema najnovijim carinskim propisima, Jugoslaveni nemaju pravo na uvoz računara ako su skupili od 160 funti (=40000 dinara)

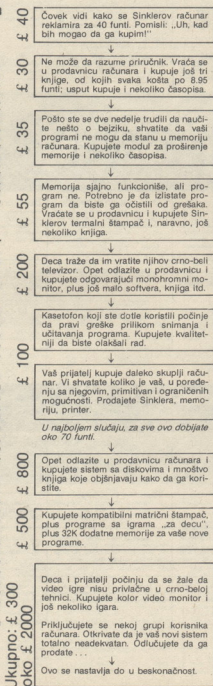
tan, mladi biznismen koji žisi što mu je spor „eplov“ disk i sanjati o MS-DOS-u na IBM personalnom računaru. Ko ste, da ste, mamac je isti: vi želite da poboljšate svoj sistem.

Nevini kupac, kupujući svoj prvi računar, nije svestan svega ovoga. Možda će i pomisliti da je dao malo više novca nego što je trebalo dati, i da je možda kupio više nego što mu stvarno treba. Na pamet mu ne pada da uložni ni najmanju svotu za nešto što je već dobro platilo.

Ali, elektronska eskalacija je u toj meri postala činjenica svakodnevnog života i u toj meri predvidiva da čak postoji i formula za nju. Međutim, prvo ćemo se osvrnuti na detalje u svetu koji nas okružuje, na stvarni proces elektronske eskalacije. Za ovo nam je potrebno novo sredstvo za istraživanje, koje sam razvio posebno za ovo svrhu. To je skromni doprinos crtanju dijagrama nazvan *Novčani dijagram*

Sigurno vam je poznato da dijagrami sadrže barem dve vrste geometrijskih slika: pravougao, u koji se upisuje operacija koja se vrši, i romboid, koji označava neko odlučivanje. Ali, novčani dijagram drastično uprošćuje ovo shemu: na njemu su samo pravougao. Romboida nema, jer nema ni odlučivanja. Ovo je zato što novčani dijagram opisuje ponašanje čoveka kojim je ovalada mikromanija i koja ga je do te mere samlela da on više nije u stanju da donosi odluke. Njegova opsesija ga može voditi samo u jednom pravcu, a jedino je pitanje: kojom brzinom?

Ali, pustimo dijagram da sam ispriča ovu groznu priču:



Ljubitelj računara, očigledno, ne sme da počne sa jeftinim sistemom. Stoga može ući u dijagram na raznim mestima. Međutim, u većini slučajeva, bez obzira koji je stepen vašeg fanatizma i koliki su vam prihodi, tok događaja je uglavnom isti.

Bez obzira što čovek sam sebi kaže koliko može da ide daleko, neće mu biti lako da suzbije refleks za kreditnom karticom kad počne da udiše opojni ozon koji izlazi iz zemlje računara. Bez obzira koliko pokušava da se pomiri sa ograničenjima koja ima njegov uređaj, on će uvek osećati, duboko u sebi, da je bio dostojan nečeg boljeg.

## Dramatična formula

Gde se sve to završava? Uopšte se ne završava. Ali, ono što možemo da uradimo, to je da izračunamo koliko će koštati u svakoj tački ovog puta. Formula glasi:

$$C = (Y \times (1000 + A/15)) + (1 - 5 \times B) + A/20$$

gde je C kumulativni trošak u funtama posle Y godina ako korisnik ima godišnji prihod A funti, a mislio je, pre nego što je kupio prvi računar, da će ga koštati B funti.

Na primer, na našem dijagramu, naš potrošač je mislio da će ga računar koštati 40 funti. Znači, B je 40. Uzmimo da je njegov godišnji prihod A=8000 funti, i da se dijagram odnosi na jednu godinu — Y=1. Stavljajući ove vrednosti u formulu i zaokružujući sve na najbližih 10 funti, dobijamo:

$$C = (1 \times (1000 + 530)) + (60) + 400$$

što izlazi na 2000 funti, a to je vrednost koju smo dobili i na dijagramu.

III, uzmimo da je vaš godišnji prihod 15 000 funti. Očekujete da će vas sistem koštati 2000 funti, i želite da znate koliko će vas zapravo koštati posle dve godine. Formula onda izgleda ovako:

$$C = (2 \times (1000)) + (3000) + 750$$

a što je jednako 5750 funti. Ne verujete? Stvarno mislite da ćete doleteti dobrom disku i kvalitetnom printeru? Da ne spominjemo poslovni softver koji se može nabaviti po ceni od 150 funti i igre za vašu decu. III možda i poseban računar za decu da vas ne bi svakog vikenda davila davolima i tamnicama.

Naravno, svako pravilo ima svoje izuzetke. Vaša sposobnost samosavlđivanja može biti iznad prosečne. Možda ste od onih srećnika koji uspevaju da se odupru elektronskoj eskalaciji.

Međutim, iskustvo pokazuje da je formula ispravna. Zapanjujući rast proizvodnje kućnih računara ne može se objasniti na drugi način.

## DOBAR PAZAR — DO 50 £

Ove mašine još mogu da se nađu po stvarno povoljnim cenama, mada već polako nestaju sa tržišta. To su najjednostavnije mašine, koje korisniku pružaju opšti uvid u mogućnosti računarske tehnike.

Računar	Hardver	Oper. sistem/bejzik	Softver	Dodaci
ZX-81 Sinclair 30 £	Radi samo sa crno-belim ekranom. Tastatura je skoro ista kao ona sa senzitivnom membranom. Ovo je najjeftiniji računar. Memorija je 1K RAM. Dizajn je zastarao.	Dobar editor koji ne ulazu kontrolishe sintaksu. Bejzik je veoma spor. Grafika je nesavršena. Ne postoji mogućnost zvučnih efekata.	Ima mnogo dobrog i jeftinog softvera koji uzima u obzir ograničenja mašine.	Različiti izbor relativno jeftinih tastatura, papirice za igru i printera. Dobre knjige sa uputstvima za rad. Memorijaska proširjenja.
MC-10 Tandy 50 £	Kolor sa nesavršenom grafikom. Korisnik ne može sam da definiše grafičke simbole. Zvučni efekti preko zvučnika TV aparata. Tipke od jake plastike na tastaturi sličnoj onoj na pijskoj mašini.	Naredbe se unose preko imenovanih tastera ili slovo po slovo. Makrosoftov bejzik.	Ima igara, mada ne mnogo, i adekvatne su onome što je dato u prospektima.	Mogućnost priključivanja jeftinog TP10 štampača. Može se dodati memorija od 16K.
SORD M5 Computer Games Ltd 50 £	Boja i dobra grafika. MSX konfiguracija povezana sa najboljom tastaturom. Ram od 4K. Trokralni zvuk.	Najbolji operativni sistem za mašinskog programera na Z80 — omogućuje pristup svemu. Šteta zbog visoke originalne cene i loše tastature. Bejzik je malo slabiji.	Ima malo raspoloživog softvera, ali onaj koji postoji dobar je kvaliteta.	Mogu se dobiti, ali samo od samog proizvođača, ne postoje drugi izvori.
AQUARIUS 1 Radofin 50 £	Kolor sa nesavršenom grafikom; korisnik ne može sam da definiše grafičke simbole. Nema zvuk. Tastatura je nešto bolje nego kod SORD-a.	Makrosoftov bejzik, ali bez editora. Naredbe se unose pomoću imenovanih tastera ili kucanjem slovo po slovo.	Ima više softvera nego za SORD ili MC10 ali nije naročito vredan pažnje.	Po relativno niskoj ceni mogu se nabaviti odgovarajući štampač, memorija, papirice za igru i diskovi.

## KOLOR RAČUNARI DO 100 £

Ove mašine imaju nešto veće mogućnosti od samog minimuma i svaka od njih ima određene specifičnosti. Osnovni softver za VIC-20 je rasprostranjen i jeftin. Softver za ATARI je najbolji, ali i skup.

Računar	Hardver	Oper. sistem/bejzik	Softver	Dodaci
ATARI 600X 89£	Veoma dobra tastatura. Savremen dizajn. Dobra grafika i dobar zvuk — četvokanalni. Memorija od 16K. Zahteva poseban kasetofon.	Dalako bolji bejzik od prvobitnog „atarija“. Dobar ekvanski editor, sa isplivljenjem sintakse na ulazu.	Jedan od najboljih, ali patrone (kartidži) su skupi i kolutaju skoro više od samog računara.	Štampači, papirice za igru, diskovi, memorija. Cene su prosečne — treba obratiti pažnju na specijalne papirice.
VIC-20 89 £	Števno dobra tastatura. Ograničen broj znakova po liniji, trokralni zvuk. Memorija od 3K. Zahteva poseban kasetofon.	Bejzik ograničenih mogućnosti sa dobrim linjskim editorom.	Postoji veliki broj kvalitetnih jeftinih kaseti sa igrama. Neke igre traže dodatnu memoriju.	Štampači, papirice za igru, diskovi, memorija. Cene su prosečne.
TANDY CoCo 99 £	Tastatura sa pokretnim tipkama. Staba kolor rezolucija. Zvuk preko TV aparata. RS232 port.	Linjski editor. Skraćene poruke o greškama pokazuju starost računara.	OS-9 može da radi na proširenom sistemu, što korisniku stvara iluziju da radi na mini računaru. Novi priružnik nagoveštava stvari koje tek dolaze.	Mogu se pridodati mnoge stvari, ali cene nisu povoljne. Može se proširiti toliko da služi kao poslovni računar ograničenih mogućnosti.

## RAČUNARI SA VEĆOM MEMORIJOM DO 150 £

Računari sa većom memorijom u opštem slučaju omogućavaju veće i bolje korišćenje igara koje su na kasetama.

Računar	Hardver	Oper. sistem/bejzik	Softver	Dodaci
DRAGON 32 99.95 £	Tastatura je dobra, ali se ima osećaj kao da se prsti lepe za nju. Zvuk preko TV aparata. Memorija je 32K.	Veoma sličan onome kod TANDY CoCo, na kome se i zasniva.	Softver je dobar i jeftin.	Štampači, diskovi, papirice za igru i dr. po pristojnim cenama.
ATMOS ORIC 99.95 £	Dobra tastatura, trokralni zvuk.	Veliko poboljšanje u odnosu na prvobitni ORIC 1, kod koga je bilo problema sa učitavanjem programa.	Profil, koji nije mnogo karakternišćen za britanske računare, malo pomaže u raspoloživosti softvera.	Štampači, diskovi po razumnim cenama.
SPECTRUM Sinclair 129.95 £	Gumena tastatura sa pokretnim tipkama — nagora u ovoj grupi. Zvuk je slab. Ne tržištu se smatra da mu je cena veća nego što bi trebalo da bude.	Naredbe se unose pomoću imenovanih tastera. Linjski editor sa potpunim isplivljenjem sintakse na ulazu. Dizajn mu postaje savremen.	Vide jeftinog kvalitetnog softvera nego za bilo koju drugu britansku mašinu. Standard na osnovu kojeg se može suditi o ostalim igrama.	Štampači, papirice za igru, RS232 interfejs sa mikrodijevovima itd. U opštem slučaju su jeftini, ali bi neki od njih mogli biti i jeftiniji.
AQUARIUS 2 36K 129 £	Števno dobra tastatura. Nesavršena kolor grafika. Reprodukciona zvučka preko TV prijemnika.	Makrosoftov prošireni bejzik sa pristojnim editorom. Radiči sa ovim bejzikom, ima se osećaj MSX-a.	Izgleda da ograničena raspoloživost softvera predstavlja problem.	Mogu se priključiti svi dodaci koji su bili na AQUARIUS 1 i na raspolaganju je skoro sve od štampača, papirice za igru, memorija od jeftinih diskova.

## POČEĆI POSLOVNE UPOTREBE OKO 200 £

„Memoteč“ može postati poslovna mašina ograničenih mogućnosti, ali je mala verovatnoća da će biti mnogo softvera za nju. „Komodor“ ima softver, ali nema ostale mogućnosti. „Elektron“ zahteva znatna proširenja, što u priličnoj meri menja njegovu početnu cenu.

Računar	Hardver	Oper.sistem/bejzik	Softver	Dodaci
COMODORE 16 199 £	Prosečna tastatura. Veoma dobre zvučne mogućnosti, zahteva poseban kasetofon.	Siromešan bejzik, ima grafiku, ali je nije jednostavno koristiti.	Igre za njega su mnogo skuplje nego, recimo, za „spektrum“.	Sve se može dodati — na raspolaganju stoji veliki izbor.
ELECTRON ACORN 199 £	Osmočasovna verzija računara BBC. Dobra tastatura. Jednokratna cena. Cena mu je veća nego što bi trebalo da bude.	Radi sporije od BBC-ja, ali mu je bejzik kvalitetan. U jednom programu se slobodno mogu mešati bejzik i mašina.	Kvantitet se stalno povećava.	Potrebna je interakcija za proširenje igre nego što se mogu priključiti razni dodaci.
MEMOTECH MTX 239 £	Veoma solidna mašina, tastatura je osrednjeg kvaliteta, ima posebne numeričke tipke.	Pored bejzika ima ugrađene assembler/disassembler i jezik „noisy“ (apituje se sintaksa na ulazu. Može se proširiti do CP/M sistema).	Kvantitet je ograničen, ali je kvalitet dobar.	Može sve, ali je izbor mali.
AMSTRAD 240 £	Ima crno-beli monitor i ugrađenu kasetnu jedinicu. Tastatura je kvalitetna, a kontrola kasete je ograničena.	Dobar operativni sistem. Bejzik je brz, ali nije mogao biti više prilagođen koncipu u delu koji se tiče grafike i zvuka.	Potrebna mu je kolor monitor da bi se pojavljivalo kao mašina za igre. Na raspolaganju je TV adapter. Ima neke veoma lepe igre.	Nova mašina, dodaci tak potčinju da se pojavljuju na tržištu.

## NA VRHU LISTE — OKO 400 £

Ove mašine se nalaze na vrhu liste računara za igru i na dnu liste poslovnih računara.

Računar	Hardver	Oper.sistem/bejzik	Softver	Dodaci
BBC ACORN 399 £	Zastarao dizajn. Nastao nešto pre nego što se pojavio novi ABC računari. Precezan je zbog osvojenog tržišta.	Veoma brz bejzik, bez obzira sa kojim drugim se poredi. Dovoljava mešanje bejzika i mašinskog koda i ustoni programu.	Nije dobar u meri u kojoj bi to mogao biti. Najbolji je za edukativne svrhe.	Postoji veliki izbor, a cene variraju od malih do većih. Može postati skup pod punom „radnom spremom“.
OL SINCLAIR 399 £	Koristi IBM-ov alternativni mikroprocesor (MCG8008). Hardver je najbolji u grupi računara. Opa je cena do 400 funti, s tim što treba dodati još neke stvari.	Treba potražiti prodavce treće verzije jer samo u njoj operativni sistem koji podržava rad više korisnika i više poslova istovremeno (multi-user/multi-tasking operating system) radi zapravo kako treba. Postoje četiri softverska paketa.	Za sada ima malo raspoloživog softvera, ali najbolji softver koji je do danas pravljen, napravljen je za njega. Zabrinjava zbog karikatura i cene.	Treba obratiti pažnju kada se biraju monitor i printer, jer neće svi da rade sa OL-om.
AMSTRAD 349 £	Ima kolor monitor i kasetnu jedinicu. Nije uvek lako čitati osamdesetorošni tekst, ali je displej ipak solidan. Zvuk je stereo.	Brzi bejzik sa dobrim editorom, lako se uči.	Crno-beli monitor je mnogo pogodniji za poslovnu namenu. Može se raditi veoma dobar softver.	Trenutno ih je malo, ali uskoro će ih biti više.
ENSTEIN 499 £	Uključuje tri disk jedinice po 500K i ima dobru tastaturu i dobar zvuk.	Čista mašina sa bejzikom koji se učitava sa diska. Mogućnost CP/M.	Prilagodljivo poslovna mašina, nešto između QL i ABC i novog računara APRIICOT.	Trenutno ih nema mnogo, ali bi se mogli uskoro pojaviti na tržištu.
ADVANCE 86 A 400 £	Može se poboljšati do kompatibilnosti sa IBM personalnim računarom. Izgled mu se razlikuje od ostalih računara. Tastatura je dobra. Zauzima dosta prostora.	Veoma dobar ekranski bejzik. Brži je od IBM računara.	Iznenadujuće siromešan za mašinu koja koristi bejzik, ali se priprema udarni, proširena verzija. Postoji softver je prilično skup.	Može se priključiti većina dodataka koji su kompatibilni sa IBM računarom, ali je cenat ovih dodataka veća od svih koje smo navodili.
ALPHATRONIC 347 £	Veoma dobra tastatura sa kojom je lupo raditi. Grafičke mogućnosti nisu velike.	Ekranski editor, makrosoftver bejzik.	Malo ga je na raspolaganju — potrebno je proširenje do nivoa CP/M da bi se došlo do više softvera.	Diskovi, štampači itd. do potpune kompatibilnosti sa CP/M.

## ONI KOJI DOLAZE

Neki od novih računara su se pojavili pred Novu godinu i imaju različiti uspeh na tržištu.

Računar	Hardver	Oper.sistem/bejzik	Softver	Dodaci
COMODORE 16 140 £	Zamena za VIC-20. Dobra tastatura i dobar zvuk.	Bolji bejzik, ali veoma konzervativnih specifikacija.	Ne može a da ne bude dobar. Izvesno je da će u početku biti na karikaturama i skup. U početku se možda neće koristiti kasetna jedinica.	Moći će da se priključe svi COMMODORE dodaci.
ENTERPRISE 250 £	Gotovina dana od prvog prikazivanja izlazi je nešto bled. Tastatura je slaba.	Bejzik je dobar, ali konkurencija je više nije preplavljena njegovim mogućnostima.	Na granici da bude dobar, ali je pod znakom pitanja da li će biti dovoljno logički što će moći da vrati mašinu.	Uskoro će se pojaviti.
COMODORE +4 250 £	Čovek se stvarno lepo oseća kada radi sa mašinom koja ima dobru tastaturu. Mogućnosti zvučnih signala nisu kao one kod računara CSM-64.	Ima ugrađena četiri paketa jednodnevnog programska paketa, ali su brza i korisna. Bejzik je bolji nego kod „komodora 64“. Paljeti su procesor neč, paket za upravljanje bazama podataka i pravljenje samo poslovnih grafika.	Izvesno je da prati standard „komodora 64“ jedino ostaje pitanje raspoloživosti jeftinog softvera koji se bazira na kasetama.	Neka promena u konektivnosti mogu značiti i pojavu novih dodataka. Palice za igru su različit.
MSX 250 £	Može se kupiti kolor, ili crno-beli. Dobra tastatura. Memorija je od 16K pa na više.	Na granici da postane standard za kućne mikoročunare, sa mogućnošću da koristi CP/M softver posle proširenja.	Već ga ima u znatnoj meri i neće proteći mnogo vremena, a sve nove igre će se prvo ovde igrati.	Svi, uključujući i nove baze diskove.

Naš test

# Atari 800 XL

Računari na ispitu

„Atari 800 XL“ je, pre svega, veoma lep računar. Kutija dimenzije 38×22×6 cm napravljena je od bele plastike, a tastatura je crna. Računar je težak oko 2 kg, a ispravljač je ugrađen u posebnu kutiju. Sa desne strane tastature nalaze se pet izdvojenih tastera sa specijalnim funkcijama (RESET, OPTION, SELECT START, i HELP) i jedna LED dioda koja signalizira da je računar uključen. Iznad tastature je port za programe u ROM-u. Sa desne strane kutije nalaze se dva standardna devetopolna priključka za palice za igre. Nisu, dakle, potrebni nikakvi interfejsi za džojstik. Sa zadnje strane se nalazi prekidač za napajanje, trinaestopolni port za periferijsku opremu, paralelna magistrala, petopolni monitorski izlaz, izlaz za televizor (daje sliku na VHF području) i priključak za napajanje strujom. Na „Atari 800XL“ se, na žalost, ne može priključiti bilo koji kasetofon, već samo specijalni — „Atari 1010“ — koji košta 34 funte. Provan način da se kupcu izvuče što više novca, ali i dobra investicija, s obzirom da tada prestaju sve muke oko podešavanja jačine zvuka, glave, tona, itd. Mašina, bar spolja gledano, deluje vrlo dobro.

## Anatomija: pogled u srce mašine

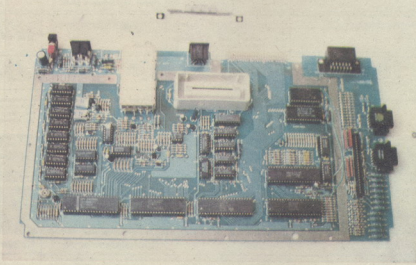
Iznutra, „Atari 800 XL“ izgleda kao tenk. Glavna pločica sa elektronikom oklopljena je sa dve metalne obloge. Da bi se uklonila sva ta skalamerija, potrebno je skinuti gomilu šrafova. Kad se to uradi, na svetlost dana izlazi vrlo profesionalno urađeno štampano kolo. Glavni gazda je poznati mikroprocesor 6502 koji radi na frekvenciji od dva megaherca. Tu su dva ROM čipa od 8 i 16 Kb, dakle ukupno 24 K ROM memorije, osam dinamičnih čipova koji obezbeđuju 64 K RAM-a, zatim video procesor, generator zvuka, i još nekoliko čipova. Interesantno je pomenuti da su svi čipovi montirani u podnožja. Pitanje je da li će se takav kvalitet održati posle nedavnog pada cene. Pošto u kutiji ima dovoljno prostora, šteta je što Atarijevi konstruktori nisu nekako uspeli da ugraju i ispravljač unutra.

## Grafika i zvuk: gde je mnogo modaliteta . . .

„Atari 800 XL“ ima 16 grafičkih modaliteta. Na ekranu može biti prikazan tekst u formatu 24 linije sa po 40 znakova, ili slika u raznim rezolucijama, maksimalno 320 puta 192 tačke. Različiti grafički modaliteti zauzimaju različitu količinu memorije — tako modalitet 3 (40 puta 24) zauzima samo



Spas u poslednji čas: „Atari 800 XL“



Savršena tehnologija: Štampano kolo sa elektronskim komponentama — čipovi u podnožjima olakšavaju servisiranje računara

432 bajta, a modalitet 8 (320 puta 192) 8138 bajta. Takođe se menja i broj boja koje su na raspolaganju — od dve u maksimalnoj rezoluciji, pa do 16 u nižoj. Dakle, kompromis između fine grafike, velike slobodne memorije i puno boja. Slika na televizoru je vrlo dobra, mada malo razvučena u širinu. Po reklamama se može pročitati da „Atari 800 XL“ raspolaze sa 256 boja. To nije tačno — može se koristiti samo 16. Do imponzantne

brojke od 256 stiže se preko raznih nijansi 16 osnovnih boja. Na ekranu se u jednom trenutku može videti najviše 128 nijansi.

Zvučne mogućnosti „Atari 800 XL“ su više nego sjajne. Na raspolaganju je četvorokanalni generator koji daje zvuk preko televizora.

## Tastatura: ne posebno ugodna

Tastatura je profesionalnog tipa sa 57 tastera, ali ne i posebno ugodna za kućanje. U svakom slučaju, daleko bolje nego „spektrumove“ gumice. Svaki pritisak na taster izaziva propratni zvuk — ako vam to



„Atari 800 XL“ nije — ni po koncepciji ni po datumu proizvodnje — nov računar. On na tržištu favorizira već neko vreme — u njega nije ugrađeno ništa revolucionarno novo što bi privuklo pažnju, a za ono što pruža više je nego preskup — i verovatno bi brzo pao u zaborav da mu cena nije preko noći pala sa 240 na 129 funti. Ovim spektakularnim rezom „atari“ je postao jedan od

najboljih računara u klasi do 200 funti. Profl tastatura, ekranski editor, fina grafika, četvorokanalni generator zvuka, robusna i lepo oblikovana kutija... po ceni jednog „spektruma“! Da li ova mašina može, osim svojom cenom, još nečim da privuče jugoslovenskog ljubitelja računara?

#### REČNIK NAREDBI

ABS	LIST	SQR
ADR	LOAD	STATUS
AND	LOCATE	STICK
ASC	LOG	STRIG
ATN	LPRINT	STOP
BYE	NEW	STRS
CLOAD	NEXT	THEN
CHARS	NOT	TO
CLOG	NOTE	TRAP
CLOSE	ON	USR
CLR	OPEN	VAL
COLOR	OR	
COM	PADDLE	
CONT	PEEK	
COS	PLOT	
CSAVE	POINT	
DATA	POKE	
DEG	POP	
DIM	POSITION	
DOS	PRINT	
DRAWTO	PTRIG	
END	PUT	
EXP	RAD	
FOR	READ	
FRE	REM	
GET	RESTORE	
GOSUB	RETURN	
GOTO	RND	
GRAPHICS	RUN	
IF	SAVE	
INPUT	SETCOLOR	
INT	SGN	
LEN	SIN	
LET	SOUND	

smeta, jednostavno utišajte televizor. Pored standardnih slova i brojeva, prisutni su i grafički simboli koji, na žalost, nisu ucrtani na tasterima i internacionalni set znakova (bez naših slova ć, č i ž). Sa leve i desne strane tastature nalaze se posebni tasteri SHIFT, CONTROL, CAPS, BREAK, RETURN, itd. i tasteri za vođenje kursora koji, na žalost, funkcionišu samo ako je u isto vreme pritisnut i taster CONTROL. Taster RETURN je postavljen jedan red više nego što je uobičajeno i treba se naviknuti na tu nelagodnost. Brisanje pogrešnog znaka i prekida bežik programa se, vrši pritiskom na samo jedan taster. Takođe je vrlo koristan i taster za tabulaciju.

#### Bežik: priča za sebe

„Atari 800 XL“ raspolaže ekranskim editorom koji nije vrhunskih mogućnosti ali ipak sasvim solidno obavlja svoj posao. Ispravljavanje grešaka u programu se vrši bez većih problema i dosta brzo. Editoru — koji



Atarijeva igra u „atari“ stilu: Automobilske trke

je po koncepciji sličan „komodorovom“ — najviše zameramo nedostatak komandi AUTO i DELETE (automatsko ispisivanje broja reda i brisanje dela programa).

Operativni sistem se pokazuje kao vrlo proždrljiv. Za svoje potrebe (ekran, sistemske promenljive i ostalo) rezerviše gotovo trećinu raspoložive memorije. Korisniku ostaje samo oko 38 K, što je u poređenju sa ugrađenih 64 K zaista malo.

Sam bežik je priča za sebe. Razvijen je još daleke 1979. godine i ako je u ono vreme možda i bio napredan, danas, sasvim sigurno, to nije. ROM od 24 K bi trebalo da garantuje gomilu korisnih naredbi, ali nije tako. U tih 24 K je ugrađena gomila gluposti za proveru da li je mašina ispravna. Kako izgledaju ti testovi? Opisaćemo, ukratko, onaj koji proverava generator zvuka. Računar na ekranu crta notni sistem, violinski ključ, a zatim i note koje svira. Sve to deluje izuzetno lepo i atraktivno, ali je potpuno beskorisno. Testovi su, očigledno, više namenjeni da privuku pažnju kupaca po robnim kućama nego da provere da li je mašina ispravna.

Prisutne su sve standardne bežik naredbe: GOTO, ON GOTO, GO SUB, ON GO SUB, IF, THEN (nedostaje ELSE), STOP,

FOR, NEXT, RUN, LIST, PEEK, POKE, itd. Sve naredbe moraju da se kucaju slovo po slovo ili u obliku skraćnice (obično prva dva slova i tačka).

Zvuk se postiže naredbom SOUND koja ima četiri parametra: Broj kanala (od 0 do 3), visinu zvuka, stepen izobličenja i jačinu. Parametar za trajanje tona, verovatno ili ne, nije uveden. Ako mašini kažete da ispusti neki zvuk, morate drugom SOUND naredbom ubrzo da joj naredite da umukne, inače ima da urla do besvesti.

Naredbe za grafiku su dosta skromne i nisu u skladu sa grafičkim mogućnostima same mašine. Može se koristiti GRAPHICS za biranje grafičkog moda, odnosno rezolucije (od 0 do 15), COLOR i SETCOLOR za boje i PLOT i DRAW za crtanje tačke i povlačenje linije, POSITION za pozicioniranje kursora (deluje isto kao PRINT AT kod drugih sistema) i LOCATE za ispitivanje nekog dela ekrana. Očigledno, nedostaju naredbe za crtanje krugova i elipsi, ili za bojenje neke površine. Na kraju nije moguće slobodno meštati grafiku i tekst, ili da budemo precizniji, nigde u vrlo šturom uputstvu za upotrebu ne piše kako bi to moglo da se izvede. Takođe, po reklamama smo našli da „atari 800 XL“ podržava sprajtove, ali ni slovo o tome u uputstvu.

Jedan od retkih bisera „atarijevog“ bežika je mogućnost da se ekran подели na

## ATARI 800 XL — LIČNA KARTA

CPU: 6502, 1,79 MHz.  
ROM: 24 K  
RAM: 64 K  
TASTATURA: 57 TASTERA — PROFESIONALNA  
GRAFIKA: 16 MODOVA, MAX 320x192, 16 BOJA, MAX 256 NIJANSI.  
ZVUK: 3 1/2, OKTAVE, 4 KANALA, PREKO ZVUČNIKA IZ TELEVIZORA.  
BEJZIK: DOSTA SKROMAN I NE POSEBNO BRZ.  
CENA: 129 FUNTI.  
ODNOS MOGUĆNOSTI/CENA: IZUZETNO DOBAR.  
KASETOFON: SPECIJALNI — ATARI 1010, CENA 34 FUNTE.  
OSTALA PROŠIRENJA: DIOJSTIK, DISK JEDINICA, RAZNI PRINTERI.  
SOFTVERSKA PODRŠKA: DOBRA, RAZNI TEKST PROCESORI, ASSEMBLARI, MICROSOFT BASIC II, ITD.  
IGRE: VELIKI BROJ ODLIČNIH, UGLAVNOM MODULI.

dva dela — jedan veliki, gornji, za sliku i jedan malim donji, za program. Na taj način, moguće je pisati program za crtanje a da se ne izbrise slika posle svake ispravke programa.

Matematičke funkcije su standardne: ATN, SIN, i COS u radianima ili stepenima, SQR, RND, ABS, EXP, itd. Računar radi sa deset cifara.

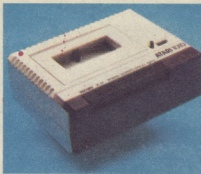
Od ostalih naredbi, spomenimo kontrolu police za igre i neke posebne, recimo TRAM za kontrolu grešaka pri izvođenju programa, ili ulazno/izlazne naredbe za rad sa spoljnim jedinicama.

Utisak je da „atarijev“ bejzik nije posebno fleksibilan, a ni brz. Prema brzinskim testovima koje smo obavili, ispada da je „atari“ za dlaku brži od „spektruma“ sve dok na red ne dođu matematičke funkcije, koje obavlja katastrofalno sporo.

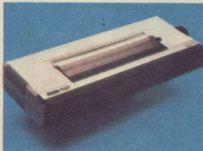
Struktuirano i rano programiranje i ostali noviteti skorijeg datuma za „atari 800 XL“ su potpuno nepoznata stvar. Ako mislite da se ozbiljno bavite pisanjem bejzik programa, moraćete da nabavite modul sa Makrosoftovim bejzikom koji se prodaje za ne baš male pare (60 dolara u Americi pre pada cena Atarijevih proizvoda).

### Uputstvo za upotrebu: dva-tri lista papira

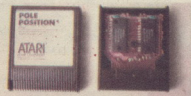
Uz „atari 800 XL“ dobijaju se dve knjižice napisane na šest jezika. Jedna objašnjava kako se računar povezuje sa televizorom, a druga daje samo spisak svih bejzik naredbi uz nekoliko reči komentara za svaku i — to je sve. Sa takvom „literaturom“ početnici mogu da se silikaju! S druge strane, iskusnim programerima, kojima je dovoljno i toliko da shvate „atarijev“ bejzik, nedostaju informacije o sistemskim promenljivima i raspodeli memorije. Za takvo ponašanje prema kupcima firmu Atari ne treba štedeti kritike. Sve što se pametno može izvući iz uputstva za upotrebu je naziv ove tri knjige koje mogu biti od



*Dobro ali sporo: Zahvaljujući kugli kao na električnoj pisačkoj mašini, štampač „atari 1027“ obezbeđuje veoma visok kvalitet otiska*



*Skuplje ali bez glavobolja: „Atari 800 XL“ može da radi samo sa specijalnim kasetofonom*



*Elegantno ali dosta košta: Siftver za „atari“ računare mahom se nalazi u ROM-u*

koristi. Nije na odmet da ih nabrojimo: ATARI BASIC (autori ALBRECHT, FINKEL i BROWN), ATARI REFERENCE MANUAL i INSIDE ATARI BASIC (autor BILL CARRIS).

U Americi, izgled, izlazi nekoliko časopisa posvećenih Atarijevim kompjuterima.

### Softverska podrška: kvalitet bez premca

Atari je, ako ništa drugo, barem poznat po dobrim igrama. Podsetimo se samo legendarnog „Pakmena“ koji je potekao upravo od ove firme. Ako želite da se igrate sa svojim kompjuterom, onda je Atari pravi izbor za vas. Na raspolaganju je veliki broj odličnih igara, ali na žalost, dosta skupe prodaju se u obliku CARTRIDGE-a. Cene se kreću od 20 do 30 funti. Imali smo prilike da vidimo dve Atarijeve igre. Prva je „Pole position“. Radi se o izuzetno efektnoj trci formule 1 sa živopisnom trodimenzionalnom grafikom. Igrač treba prvo da se kvalifikuje za trku, a zatim obrne četiri kruga što brže i uz što manje sudara. Na stazi su, naravno, prisutni i konkurenti, koji, na užas igrača, znaju svoj posao i, uz to,

prave odvratne smicalice. Za sve vreme vožnje računar ubedljivo brekće poput automobilskog motora. Druga je „Donkey Kong“. Radi se o već klasičnoj igri. Treba da spasete devojku od strašnog King Konga koji na vas baca burad i razne projektili. Akcija je brza, grafika bogata, a zvuci odlični. Dakle, puno zabave.

Nije zapostavljen ni softver za ozbiljnu primenu. Postoje razni programi za obradu teksta i datoteka: assembler, makroassembler, paskal, pilot, atari logo, već pomenuti majkrosoft bejzik II, itd.

### Hardverska proširenja: sklonost ka specijalnoj opremi

Hardverska podrška za „atari 800 XL“ je veoma dobra. Pored već pomenutog kasetofona, može se nabaviti i disk jedinica „atari 1050“, koja košta 200 funti, i nekoliko modela printera (matricnih i sa lepezom), među kojima je, sigurno, najinteresantiji „atari 1020“ štampač u boji koji ima mogućnost da štampa tekst ili crta grafiku u četiri boje. Cena je vrlo prihvatljiva: 100 funti. Džojstik je vrlo atraktivan dodatak za ljubitelje video igara. Na žalost, model koji smo testirali nije se pokazao dobrim. Pre svega, suviše je tvrd, a i previše glomazan da bi prijatno ležao u ruci. Toga je, verovatno, bio svestan i sam Atari, pa je na tržište izbacio nov model koji se reklamira kao SUPRERJOYSTICK i koji na slikama deluje vrlo dobro. Cena džojstika je desetak funti. Ako se „atari 800“ bude pokazao komercijalnim, a sa novom cenom vrlo verovatno da hoće, onda se može očekivati prava poplava hardverkih dodatka nezavisnih proizvođača.

### Težak izbor: možda ipak kasno

U ekonomskoj klasi bitka se vodi između „spektruma“, „komodora“ i „amstrada“ (koji košta nešto više, ali se dobija sa monitorom i kasetofonom). Pojavom „atarija“ na tom tržištu stvar postaje još interesantnija. Sva-ki od ovih računara ima svoje dobre i loše osobine. Sa cenom od 129 funti, „atari 800 XL“ je izuzetno jeftin računar za ono što pruža. Procesor 6502 radi na 1,79 MHz, što, praktično, znači da će se neki mašinski program (čitaj igra) izvršavati skoro dva puta brže nego na „komodoru“ ili na slavnom „epilu II“. Korisnička memorija je velika, a grafičke mogućnosti mašine dobre — posebno je korisna mogućnost da se ekran подели na dva prozora, Tastatura zadovoljava, zvučne mogućnosti su ogromne, softverska i hardverska podrška odlična. S druge strane, bejzik nije ni sjajan ni posebno brz, potrebno je nabaviti specijalan kasetofon, dugme sa natpisom „HELP“ nema nikakvu funkciju, (računar ne može da prikaže 80 slova u redu) kao neke najnovije mašine „amstrad“, „elektron“, QL. Bez obzira na sve ovo, „atari 800 XL“ je dobar računar, vrlo visokih performansi za cenu od 129 funti. Jedino možda „amstrad“ ima bolji odnos mogućnosti/cena, ali „amstrad“ košta daleko više, preko 200 funti. Izgleda, međutim, da se Atari osvestio ipak previše kasno. Najnovija generacija kućnih računara donela je nove standarde za finocnu sliku, organizaciju ekrana i strukturu bejzik interpretera. Bojimo se da „atari 800 XL“ nema sa njima ništa zajedničko.

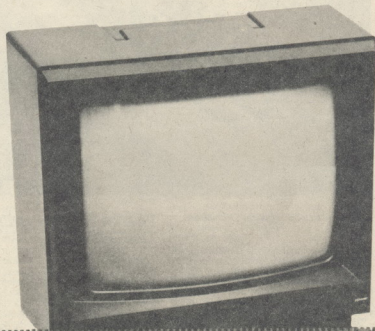
Zahvaljujemo čitaocu Milomiru Loliću koji nam je stavio na raspolaganje svoj „atari 800 XL“.

Vladimir Kostić Fotografije: Ivan Ivanov

# „amstrad“ protiv „komodora“

Kako to rade drugi

Iako je na kompjutersku scenu stupio diskretno, bez imalo buke, „amstrad“ je doslovce preko noći osvojio već pomalo umorno i prezasićeno tržište. Pomerajući značajno standarde u ekonomskoj klasi kućnih računara, ovaj prvenac u kompjuterskom svetu potpuno nepoznatog britanskog proizvođača pruža svojim vlasnicima za malo novca nešto od osećanja rada na velikim „mikračima“. Engleski časopis „Computer Choice“ (Izbor računara) stavio je nedavno pod istu lupu „amstrada“ i nekrunisanog kralja među kućnim računarima „komodor 64“. Rezultati ovog uporednog teksta — na kome su tek uz vrline jednog računara došle do izražaja sve mane drugog — mogu biti zanimljive i za naše čitaoce. Ovim, naravno, ne želimo da navedemo domaće „komodoriste“ da svoje mašine bace kroz prozor, već samo one koji se nalaze pred kupovinom svog kućnog računara da još jednom razmisle pre nego što povuku presudan potez.



## GRAFIKA

Amstrad	*****
CPC 464	
Komodor 64	****

Kada se počelo sa grafikom, mogućnosti računara „komodor 64“ su izgledale dobro. Bila je to prva popularna mašina na kojoj se javnost sreća sa sprajtovima a rezolucija ekrana — 40×64 tačke u modalitetu za tekst, 320×200 u načinu rada koji podržava visoku rezoluciju — bilo je bolja nego što je bilo potrebno. U oba načina rada može se prikazati 16 boja, ali u načinu rada sa visokom rezolucijom jedan blok koji se sastoji od osam puta osam

Novi standard u ekonomskoj klasi:  
Amstrad CPC 464

tačaka može imati samo dve boje — jednu za pozadinu i jednu za znak. Ovdje se stvarno zahteva pažljiv dizajn programa koji će to raditi. Moguć je i drugi način rada sa visokom rezolucijom u kome se horizontalna rezolucija prepolovljuje na

21/ „amstrad“ protiv „komodora“

160, ali se svaka tačka može sastojati iz 4 boje, koje su opet programirane u blokovima koji se sastoje iz 64 tačke (8x8).

Ovo ne zvuči tako loše u teoriji, ali, u stvari, „komodor“ ima samo nekoliko načina za rad sa finom grafikom, i programeri, koji su početnici, verovatno će se pre odlučiti za rad sa sprajtovima. Tu su oblici koje definiše sâm korisnik i koji se mogu pomerati po ekranu. Može se definisati do 8 ovakvih oblika i raditi sa njima istovremeno. Priručnik je prilično detaljan kada ovo objašnjava, dok je štur kada se radi o finoj grafici.

Amstrad, s druge strane, ne pruža mogućnost rada sa sprajtovima, ali su dizajneri stvarno otišli daleko na frontu fine grafike, koristeći kao prednost veliku memoriju nove mašine. Vrhunska rezolucija se može porediti sa onom kod BBC mikroručunara — razmere su stvarno velike: 640 tačaka po horizontali i 200 tačaka po vertikali, pri čemu se može programirati u dve boje. U načinu rada koji podržava više boja, 160 sa 200, svaka tačka se može posebno programirati u jednoj od 16 boja. Ova mogućnost ne samo da predstavlja prednost u odnosu na „komodorov“ sistem blokova, već je i jedinstvena pogodnost među svim mikroručunarima niže klase koji su se do danas pojavili na tržištu. Postoji i jedan „među“ način rada, 320 sa 200, sa izborom od četiri boje. Skup boja koji se koristi može biti izabran iz „palette“ od 27 boja.

Ne pominjemo tekstualni ekran iz jednostavnog razloga što ga je „amstrad“ ukinuo; sav tekstualni izlaz se sada prikazuje na grafičkom ekranu. Bilo je krajnje vreme da ovo neko učini, zbog opštepoznate nefleksibilnosti i konfuzije u glavama onih koji uče. „Amstrad“ međutim, nije zanemario programere koji žele da programiraju u finoj grafici i bezijk sadrži priličan broj komandi za crtanje na ekranu sa visokom rezolucijom. Objedinjavanje ekrana sa visokom rezolucijom i tekstualnog ekrana takođe znači da tekst može biti prikazan u 25 linija i 80 kolona, što ovom računaru široko otvara vrata u obradi teksta. Korisnik može sâm ponovo da definiše sva slova i tako dati drugo značenje radu sa grafikama. Ima i drugih lepih mogućnosti, kao na primer, pomeranje sadržaja ekrana gore/dole i levo/desno, a video memorija se može kompletno pomerati u memoriji celog računara.

Amstrad je izišao na tržište sa sopstvenim monitorom. Ako kupite verziju sa zelenim ekranom, treba da je odložite sve dok ne kupite i spoljašnji UHF modulator. U tom slučaju možete koristiti domaći kolor televizor. Međutim, način rada sa najvišom rezolucijom, kao što je onaj na BBC mikroručunaru, neće dati adekvatnu sliku na TV ekranu, tako da morate dobro razmisliti pre nego što odlučite koji monitor ćete uzeti. Amstrad, barem za sada, nema nameru da prodaje odvojeno kolor monitor.

## ZVUK

Amstrad CPC 464 \* \* \* \* \*

Komodor 64 \* \* \* \* \*

Oba mikroručunara koriste otprilike isti čip za sintetizovanje zvuka — to je troka-



Da li gubi tle pod nogama: „Komodor 64“

nalni generator zvuka firme General Instruments koji je gotovo postao standard za sve kućne mikroručunare. Čip vam dozvoljava da sami specificirate oblike envelope za svaki od tri zvučna kanala i da mešate beli šum sa izlazom tako da postizete efekte eksplozije, pucnjave i druge.

Bitna razlika, međutim, postoji u lakoći sa kojom možete upravljati ovim čipom, i tu Amstrad pobeđuje. Ako želite da koristite zvuk iz bezjika na „komodoru 64“, morate primeniti vizantinski sistem „poukavanja“ (unošenja) vrednosti promenljivih u memoriju, što je prilično dosadna procedura. S druge strane, ne samo zato što ste na „amstradu“ primenili komande za ton ili envelope, već i zbog mogućnosti multiprogramiranja, svaki zvuk koji specificirate možete se staviti u red čekanja u kome će ostati sve dok se ne završi poslednji generisani ton. Bez ovog baferovanja, što korisnici „orika“ dobro znaju, svaki ton može biti skraćen nalaskom sledećeg. Ovo je veoma komodo svojstvo za kućni mikroručunaru. Kao kruna svega, njegovi autori su omogućili i stereo izlaz, tako da zvučne efekte možete postići i preko vaših hi-fi uređaja. Oni su odvojili kanale, tako da postoje levi i desni, a treći glas je negde između.

## TASTATURA I DIZAJN

Amstrad CPC 464 \* \* \* \* \*

Komodor 64 \* \* \* \* \*

Jao! Mislio sam da je „atmosfera“ tastatura dobra sve dok nisam video CPC464. Tastatura prosto deluje raskošno. Tipka odmah reaguje na vaš dodir, a tu je i lepa, veika ENTER tipka plave boje, za slučaj da je zaboravite. Amstrad je veoma profesionalno proizveo numeričke tipke, onakve kakve možete videti samo na poslovnim računarima, a tipke za pomeranje kursora su skladno poredane iznad njih.

Ono što je stvarno spektakularno je što je cela tastatura „mekana“. To ne znači da se ona topi na dodir vaših prstiju, već da svaku tipku možete ponovo definisati, a numeričke tipke se mogu koristiti i kao funkcijski tasteri. Mogu se primeniti do 32 jednostavne funkcije na tipkama, što znači da se najvažnije naredbe mogu unositi pritiskom na samo jednu tipku. Spoljašnji dizajn je izveden elegantno, bez suvišnih detalja, a desno od tastature ugrađena je kaseta jedinica, što je stvarno odlična zamisao, koja u velikoj meri uprošćava probleme oko učitavanja programa.

„Komodor 64“ je manje spektakularan u ovom delu. I on ima pristojnu tastaturu sa kojom je lepo raditi, a postoje četiri funkcij-



ske tipke koje se nalaze u desnom delu tastature. Ne smatram da je sumorni izgled nekog uređaja nešto što izaziva, ali ovo možda i nije najvažnija stvar kada se prvi izbor računara.

## BEJZIK

Amstrad CPC 464

\*\*\*\*\*

Komodor 64

\*\*

„Komodorov“ bejzik je prilično neadekvatan. Nima komande za finu grafiku ili generisanje zvuka. On doduše nije veliki — uzima samo 8K ROM-a, plus 8K za komande operativnog sistema. Efekat mu je skoro minimalan u odnosu na ono što bi se moglo očekivati od savremenog bejzika interpretera.

Nasuprot ovome, „amstrad“ je spakovao najviše što je mogao u svoj interpreter, ali se zato došlo do ROM-a od 32K. Rezultat ne odgovara standardu *Microsoft Extended*, ali može mnogo da ponudi. Postoje komande za grafiku, mada mislim da imaju nekih ograničenja, koja se tiču povećanja relativnih i apsolutnih linija. Daleko su impresivnije komande, za zvuk koje smo ranije pomenuli.

Ima još mnogo dobrih stvari. Ugrađene su mnoge sistemske komande, kao automatsko numerisanje linija, mešanje programa, rutina za renumerisanje, a to su stvari koje obično morate posebno kupovati. Postoji i pristojan operativni sistem za kasetu, što i može očekivati kada se daje integralni paket — može se dobiti katalog svih datoteka na traci, na primer.

Pored ovih opcija „amstradov“ bejzik je jedinstven za male mikroracunare u tome što se zasniva na koncepciji multiprogramiranja. Ovo znači da možete definisati određene programske poslove koji su odvojeni od glavnog strma obrade, i organizovati obradu tako da se oni primenjuju kad god je zadovoljen određeni uslov na bilo kom mestu u glavnom programu. Ovo vas oslobađa obaveza da pamтите gde ćete sve staviti mnoštvo poziva potprograma u glavnom programu. Takođe možete specifikovati da se poziv određenih rutina vrši periodično, u određenim vremenskim intervalima, što ima posebnu primenu u igrama.

Spisak ovakvih prednosti je veoma velik. Dovoljno je reći da postoji pun opseg funkcija na formatizovanje ekrana, da možete izdelti ekran na do 255 malih prozora, da ima čak četiri nezavisna tajmera. Promenljive se mogu specifikovati kao celobrojne, a u stvari se i radi za celobrojnim, pri čemu se šteti na brzini rada. Većina mašina konvertuje celobrojne promenljive u realne i vraća ih nazad pomoću aritmetičkih naredbi, što usporava rad. Ovo je najbolji „bejzik“ koji sam video — jedino mu smeta ograničen broj komandi za grafiku.

## PRIRUČNIK

Amstrad CPC 464

\*\*\*\*\*

Komodor 64

\*\*

Niko ne može kriviti „amstrada“ što mu je oduzelo mušterije. Sa mašinom se poja-

vio i obiman priručnik za korisnike na 260 strana. On je savršen, mada može biti nejasan za one koji se prvi put sreću sa računarom. Pored ovoga, ako stvarno želite da znate mašinu u dušu, postojte još dva priručnika koja možete kupiti po ceni od po 19,95 funti. Jedan od ovih sadrži sve važne informacije o potprogramima u ROM-u. Ovo je ogroman dar za programera koji radi u mašinskom kodu, jer obično čekate oko tri godine pre nego što vam ova vrsta informacija dođe u ruke, i to zahvaljujući istraživačkim naporima korisnika. Drugi priručnik sadrži kompletnu specifikaciju „amstradovog“ bejzika i od velike je vrednosti za programera koji radi komercijalne programe; nije toliko važan za one koji računar koriste kao kućni. Takođe se nudi udžbenik za programiranje u bejziku koji se sastoji iz dva dela, i svaki košta po 19,95 funti. Ovo je interaktivni program za učenje uz pomoć kasete.

„Komodorov“ priručnik za korisnike je, s druge strane, ograničen na tankih 166 strana. Smatram sa da je u priličnoj meri u redu, naročito sa stanovišta nekog ko tek počinje da se bavi ovom oblašću, ali ima puno praznina — iz ove knjige nikad ne biste saznali da na „64“ postoji ekran sa visokom rezolucijom! Međutim, može se nabaviti i priručnik za programere, koji ide malo dublje u stvari, a pojavio se i priličan broj knjiga o ovoj mašini.

## MOGUĆNOST PROŠIRENJA

Amstrad CPC 464

\*\*\*\*\*

Komodor 64

\*\*

Izvesno je da CPC 464 ima ograničenje koje se tiče glavne memorije, ali s druge strane svi dodaci za „komodor“ su već malo zastareli — periferni uređaji za „amstrad“ će se tek pojaviti. Amstrad ima ukupno 96K memorije. Od ovoga, 32K uzima interpreter za bejzik, dok je 16 K namenjeno ekranu. Daljih 6K odlazi na radni prostor za bejzik. Ostaje, znači, čitavnih 42K za igru. Sa „komodorom“ je slična situacija — ostaje 38K pošto interpreter i operativni sistem uzmu svoje, ali će ekran sa visokom rezolucijom, ako se koristi, uzeti daljih 8K.

Kad je reč o perifernim uređajima, „amstrad“ se pojavljuje sa dva najvažnija. Kasetna jedinica je ugrađena, a monitor se može birati. Za monitor se može koristiti konvencionalni TV ekran, a kolor verzija je prosto izvanredna. Za kolor verziju vam je potrebno 329 funti, a za verziju sa zelenim ekranom 229 funti. „Komodor 64“ je znatno jeftiniji po jedinici — 199 funti — ali ako platite dodatnih 45 za kasetnu jedinicu, onda razlika u ceni i nije toliko velika.

Mogu se naći i drugi periferni uređaji za „amstrad“, uključujući i palice za igru — može se pripklopiti normalna atarijeva palica ali pošto ima samo jedno mesto za priključak, ako hoćete da koristite dve palice, trećać vam „amstradov“ model koji koštaju po 14,95 funti, jer se ovi mogu povezati. Postoji i eksterni JHF modulator koji vam omogućuje da koristite TV aparat po ceni od 29,95 funti.

U budućnosti će se pojaviti dodaci za CPC464 kao št su jedinice diskova i matični štampači. Cena će biti 199,95 funti po

jedinici, što i nije loša cena za printer. Druga disk jedinica biće jeftinija i koštaće 159,99 funti. Diskovi će se pojaviti sa verzijom CP/M operativnog sistema i primenom LOGO — edukativnog jezika koji se bazira na grafici. Brzina printera će odgovarati onoj od 50 znakova u sekundi, pri čemu je širina reda 80 znakova.

Na žalost, „komodor 64“ nema ugrađenu kasetnu jedinicu, što za sobom povlači kupovinu posebne jedinice. Ovo je nedostatak, a efekativno je se zna prava cena jedinice. Mašina ima izlaz za RGB monitor, ali se i monitor mora posebno kupiti. Mogu se koristiti „komodorove“ disk jedinice: 1541 ima kapacitet od 170K i košta 229 funti, a „komodor“ MPS 801 matični printer će vas koštati još 230 funti. On štampa 50 znakova u sekundi. Mašina ima dva priključka za palice za igru, i mogu se priključiti „atarijeve“ standardne palice.

## SOFTVER

Amstrad CPC 464

\*\*\*\*\*

Komodor 64

\*\*

„Komodor 64“, s obzirom da je ranije izašao na tržište, ima priličan izbor softvera. Neki programi su veoma dobri, ali ima i loših, tako da pri izboru treba biti pažljiv. Izgleda da je softver za „komodor“ malo precenjen — cena je 7–8 funti po traci.

Amstradov softver, na žalost, nije jeftiniji. Cena po programu je oko 8 funti. Uzimajući u obzir mladost mašine, 30 igara je solidan uspeh. Čini mi se da ih odlikuje visok kvalitet. Takođe sam bio veoma impresioniran „amstradovim“ šahom, jednom od najboljih verzija koje sam ikad video.

Pojavilo se nešto i edukativnog softvera, priličan broj ozbiljnih programa, uključujući i paket za rad u mašinskom kodu, po ceni od 21,75 funti, zatim procesori za obradu teksta po ceni od 19,95 funti i jedna verzija paskala po ceni od 34,95 funti.

## KORIST ZA NOVAC

Amstrad CPC 464

\*\*\*\*\*

Komodor 64

\*\*

Niko ne može osporiti da je Britanija puna srećnih vlasnika računara „komodor 64“, a i mi se čini da je „amstrad“ konačno pokazio da se tržište pomerilo, i sa tim i ono što ljudi očekuju. „Komodor“ pada zbog slabog kvaliteta bejzika. Ono što je kod njega dobro je velika softverska baza koja je stvorilo ogromno američko tržište, ali i „amstrad“ će uskoro izaći sa velikim izborom softvera.

Sve u svemu, „amstrad“ je samo jedna od nekoliko mašina koje su razvijene u 1984. godini koje potvrđuju *svrsishodnost* novca koji je dat za kućne računare — oblasti u kojoj je tek prošle godine napravljeno nešto novo i stvarno radikalno. Isto bi se moglo reći i za seriju MSX mašina, kao i za Sinclair QL. Ove nove mašine će biti i uspešni modeli računara za opštu namenu koje će jednako podržavati igre, obradu teksta, obrazovnu primenu, kao i aplikacije za poslove manjeg obima. Međutim, mašine kao što je, na primer, „komodor“, imaće i dalje svoje privrženike. Kada bi im cena bila niža, mogle bi biti odista privlačne za one koji kupuju računar.

# disketna veza

## Računari u akciji

### Komodora 64: brzinom puža

Vlasnici „komodora 64“ nemaju mnogo briga vezanih za disk interfejs i izbor disk jedinice: disk interfejs je ugrađen u računar, DOS se nalazi u standardnom ROM-u, a firma Commodore prodaje disk jedinice koje se priloženim kablom jednostavno povezuju sa računarom. Ništa lakše, zar ne?

Sve ovo ne znači da o diskovima za „komodor 64“ nema šta da se piše. Treba, pre svega, da razumemo da je Commodore velika firma koja se brine za svoje stare mušterije koje su posedovale VIC 20 u kompletnoj konfiguraciji i koji su se odlučili da ovaj kompjuter zamene daleko moćnijim modelom 64. Kada već moraju da razmišljaju kako da se otarase prevaziđenog računara, ne bi bilo poslovno tražiti od njih da bace i jednu disk jedinicu. Zato se firma postarala da disk jedinice VIC 1540 može da radi sa Commodorom 64.

Ukoliko posedujete VIC 1540, moraćete po svakom uključivanju računara da otkucate dve komande POKE ili, ukoliko posedujete EPROM programator i prazne EPROM-e, da izvršite manju intervenciju u ROM-u koji je smešten u vašu disk jedinicu. Čak i posle toga, možete da očekujete da će normalan rad sa disk jedinicom biti moguć jedino iz bezjaka i da nećete moći da koristite deo softvera pisanog za „komodor 64“.

Ukoliko namenski kupujete disk jedinicu za CMB 64, mnogo je bolje da se odlučite za model VIC 1541. Cene disk jedinica VIC 1540 i VIC 1541 su praktično iste — između 700 i 800 maraka u SR Nemačkoj. Obe disk jedinice imaju po jednu glavu i na svaku stranu diska smeštaju po 170 Kb formatiranih informacija. Broj programa koji mogu da se smeste na disketu je formalno ograničen na 140.

Na „komodor 64“ u jednom trenutku može da bude priključeno pet disk jedinica, ali je malo verovatno da će vam u praksi zatrebati više od dve. Svaka od ovih disk jedinica je obeležena brojem koji morate da otkucate kada poželite da joj se obratite. Ukoliko, na primer, posedujete samo jednu disk jedinicu, bezik program ćete snimati (ili učitavati) koristeći komande poput SAVE (ili LOAD), „PROGRAM“, 8. Ovo '8' je logički broj dodeljen vašoj disk jedinici. Da ste otkucali samo SAVE „PROGRAM“, program bi bio poslat kasetofonu.

Drugi način za opštenje sa disk jedinicom su struje i kanali. Otkucajte, na primer, OPEN 15,8,15. Time ste otvorili kanal za vezu sa disk jedinicom koja je označena kao periferijska jedinica broj 15. Kada god upotrebite PRINT 15, sadržaj liste iz

PRINT će biti poslat disk jedinici kao niz kontrolnih kodova. Samo na takav način možete da brišete i preimenujete programe, formatirate diskete i, uopšte, programirate razne „specijalne efekte“. Kada vam disk jedinica više nije potrebna, otkucate CLOSE 15 i osloboditi kanal 15 za neku drugu upotrebu. Ovakva komunikacija izgleda komplikovana (takva i jeste), ali ćete se posle kraćeg vremena privići na nju ne morate, bar u početku, da se trudite da zapamtite sve komande koje disk „razume“.

Jedan od „specijalnih efekata“ je i direktno programiranje mikroprocesora koji je sastavni deo disk jedinice. Svaka disk jedinica, naime, obavlja dosta „inteligentnog“ posla, ali se obično ne smatra da je taj posao dovoljan da opravda ugradnju posebnog mikroprocesora u nju. Inženjeri firme Commodore očito nisu tako mišljeni, pa su svaku svoju disk jedinicu opremili jednim 6502 i statičkim RAM-om od 2 Kb. U ovaj RAM možete da upišete bilo koji mašinski program i tako u mnogome povećate mogućnosti vašeg diska. Moguće je, šta više, iskoristiti ovaj mikroprocesor za neke poslove koji nemaju nikakve veze sa diskom, obzirom da on može da komunicira sa „glavnim“ mikroprocesorom 6510 putem veze tipa „hand-shaking“.

Mnogi vlasnici „komodora 64“ su, kupivši disk, bili ne malo zaočarani činjenicom da je njihov novi uređaj toliko spor da se po brzini lako meri sa kasetofonom. Moguće je, naime, kupiti ili sastaviti program pomoću koga će „komodor 64“ upisivati 500 bajta podataka sa trake za sekundu, što je ravno brzini disk jedinice! Pri ovoj operaciji se, verovall ili ne, gotovo i ne gubi na pouzdanosti! Kada disk jedinica spadne na to da je brza (spora?) koliko i kasetofon, od nje nema mnogo koristi, kažu ovi vlasnici „komodora“. Kupujući jeftiniju disk jedinicu, moramo, međutim, da se pomirimo sa njenim manama koje su, u ovom slučaju, serijska komunikacija, spor prenos podataka i očajno napisano uputstvo za upotrebu.

Disk jedinice se sa CBM 64 povezuje kablom na čijim je krajevima šestopolni DIN priključak. Na samoj disk jedinici se nalazi priključak u koji, silničnim kablom, uključujete drugu disk jedinicu, a iz nje po potrebi treću, četvrtu... I poslednje disk jedinice polazi kabl za vezu sa štampačem ili nekim drugim periferijskim uređajima. To znači da će komanda PRINT morati da se obrati čitavom lancu periferijskih uređaja nadajući se da će neki od njih da prepozna svoj kanal i pošalje nazad informaciju da je naredba izvršena. Ovakav serijski prenos informacija se lakše izvodi od uobičajenog u kome je potrebno graditi posebne portove za svaki periferijski uređaj, ali ima i mnoge mane od kojih spor rad nije najmanja.

Stiče se utisak da serijski prenos podataka nije jedini krivac što Commodoreve

disk jedinice po brzini nisu ni izbliza ravne disk jedinicama drugih kompjutera. Neki komercijalni programi, naime, daleko brže rade sa diskom od standardnog operativnog sistema. Teško je reći da li razlog za to leži u činjenici da su inženjeri firme Commodore na brzinu pisali DOS, da su veoma insistirali na pouzdanosti (ako je tako, nisu se baš proslavili) ili su, možda, doskora smatrali da jedan relativno jeftin računar kao što je CBM 64 ne sme da ugrožava njihove daleko skuplje i moćnije modele. Kažemo doskora, jer je danas na tržištu i nova disk jedinica, SFD 1001, koja se sa računarom povezuje preko 1EE 488 interfejsa (ovaj interfejs se obično koristi za komunikaciju sa laboratorijskom opremom). Brzina disk SFD 1001 je 1.2 Kb u sekundi, dok na disketu staje gotovo čitav megabajt. Cena uređaja u SR Nemačkoj iznosi preko 2000 DM.

### BBC B: kao za njega krojeno

BBC B je računar na prelasku iz srednje u višu klasu, što znači da se mnogi njegovi korisnici odlučuju da ga prošire jednom ili dvema disk jedinicama. Shvatajući to, Acorn prodaje ovaj kompjuter u dve verzije: za 400 funti se dobija računar u standardnoj opremi, a za 460 funti model sa ugrađenim disk interfejsom. U osnovnim modelima se, u levom donjem uglu štampane ploče, nalaze podnožja u koja treba staviti desetak TTL kola i Intelov kontroler 8271 koji predstavlja srce disk interfejsa. Operativni sistem (DFS) se nalazi u ROM-u koji treba učitati u jedno od tri slobodna podnožja u donjem desnom uglu štampane ploče.

BBC B je projektovan izuzetno fleksibilno, tako da omogućava istovremeni rad sa više sistema za rad sa podacima (npr. kasetofon, disk i povezivanje u veće računarske mreže). Ovo je omogućeno činjenicom da DFS i programi za rad sa drugim sistemima prividno ne uzimaju nikakav deo ROM-a: u trenutku kada mu je potrebno da se obrati disk jedinici, operativni sistem računara za trenutak isključuje ROM sa bežikom i umesto njega uključuje DFS koji, po završetku posla, vraća kontrolu operativnom sistemu koji ponovo uključuje bežik interpretator. Korisnik jednostavno ne primećuje ni jednu od ovih manipulacija.

DOS, dakle, može da zauzima najviše 16 Kb ROM-a, ali je Acorn svoj „zvanični“ DFS smestio u samo 8 Kb. Radi se o dobrom i profesionalno urađenom programu, ali je svakome jasno da u 16 Kb može da stane nešto mnogo bolje. To je izazvalo mnoge nezavisne firme da razviju svoje, alternativne operativne sisteme za rad sa diskovima. Najpoznatiji od njih (po nekima i najbolji) je Watfordov disk interfejs (Watford Electronics, Cardiff Road, Watford, Herts, England). Ovaj interfejs ima veliki broj komandi koje nestaju Acornovom: mogućnost prebacivanja programa sa kasete na disk,

Ako kupite računar u koji nisu ugrađene disk jedinice, a dognjite poželite da dokupite proširenje, možete da očekujete određene probleme. Pojedine firme, kao što je Commodore, predaju disk jedinicu koja se jednostavno priključuje na njihov računar, čime je korisnik pošteđen bilo kakve brige. S druge strane na ovaj način smo vezani za jednu disk jedinicu čije nam performanse možda ne odgovaraju u potpunosti. Većina firmi (Apple, Acorn...) prodaje interfejs ili karticu koja omogućava povezivanje kompjutera sa bilo kojom disk jedinicom na tržištu. Neki proizvođači najzad prodaju računare sa ugrađenim disk interfejsom (DAI PC) što je vrlo dobra solucija za one koji su sigurni da će u bliskoj budućnosti želeti da koriste potencijale diskova ali u trenutku kupovine računara nemaju dovoljno novca da bi kupili potrebnu opremu. Koji problemi mogu da nastupe ako poželite da priključite disk jedinicu na svog novog kućnog ljubimca?



Nije lako sa „komodorom“: lako je njihov računar opremljen disk jedinicom, vlasnici popularne šezdesetčetvorke nisu ni iz daleka pošteđeni svih glavobolja

specijalni editor za direktno pristupanje pojedinih sektorima diska, formatiranje i verifikaciju disketa i, što je najvažnije, mogućnost postojanja 62 fajla na svakoj strani diskete (kod Acornovog interfejsa ovaj broj je ograničen na 31). Cena Watfordovog interfejsa je jednaka ceni Acornovog — 100 funti.

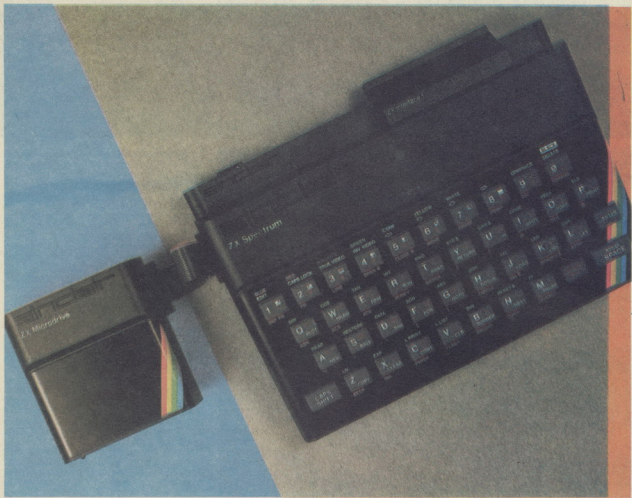
U poslednje vreme se pojavljuju specijalni interfejsi koji omogućavaju dvostruku gustinu pakovanja podataka (double density) o kojoj smo govorili u prethodnom poglavlju. Ovi interfejsi se obično sastoje

od jedne pločice koja se ugrađuje umesto 8271 disk kontrolera i DOS-a i nude neke veoma primamljive mogućnosti, kao što je 800 Kb na disketi, veoma brz pristup, 128 programa na svakoj strani diskete, automatsko učitavanje disketa snimanih sa standardnim interfejsima i, što je posebno važno, i nikakvo dodatno zauzeće RAM-a (Acornov disk interfejs oduzima 2.75 Kb i onako ograničenog RAM-a, dok Watfordov u većini slučajeva oduzima i dalje nezamisljivi kilobajt). Sa njima, na žalost, ima i problema: većina zaštićenih programa direktno opšti sa 8271 kontrolerom koji je kod „double density“ interfejsa zamenjen modernijim, moćnijim i (verovali ili ne) daleko jeftinijim čipom. Vaš Aviator, dakle, neće raditi ukoliko kupite neki od interfejsa koji povećavaju kapacitet vašega diska! Problemi sa kompatibilnošću mogu da se pojave i kada dokupite dodatni procesor ili neko drugo, proširenje pa je, po svemu sudeći, za sada bolje kupovati Acornov ili Watfordov interfejs. Ukoliko ste, ipak, zainteresovani za dvostruku gustinu pakovanja, jedan od najuspešnijih interfejsa ovoga tipa je Mikroverov (Microwave Ltd, 637a Holoway Road, London N19 588) koji i dalje košta 100 funti.

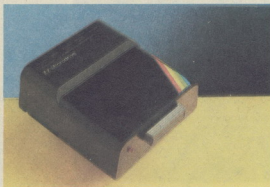
Pošto ste se odlučili za jedan od disk interfejsa i kupili ga, očekuje vas montaža. Potrebno je, najpre, utaknuti čipove u podnožja što, ne bi trebalo da uplašiti čak ni onoga kome je to prvi kontakt sa hardverom. Na žalost, završetak ovoga posla i dalje ne označava trenutak u kome možete da isprobate vaše diskove: potrebno je odstraniti jedan od linkova u računaru i tako mu stavite do znanja da je disk interfejs ugrađen. Taj link je parčence žice dugo 3 milimetra koje je zalemljeno za štampanu ploču. Ukoliko volite potpuna rešenja, odlemićete ga. U protivnom možete da pronađete precizne i oštre sečiće i prežete link na pola, posao baš nije prijatan, ali ko vam je kriv što niste kupili skuplju verziju računara? Da ste to uradili, posedovali biste prekidače umesto linkova pa biste, na primer, mogli da birate i u kom se grafičkom modu računar „budi“ po uključanju glavnog prekidača.

Postoji još jedna „krivina“ sa kojom bi oni koji kupuju diskove za BBC B trebali da budu upoznati: paralelni rad sa kasetom i diskom. Ukoliko ugrađite disk interfejs a još ne posedujete diskove, vaš računar posle svakog uključivanja neće moći da radi sa kasetofonom: SAVE, LORD, CHAIN ili neka druga komanda će ga „zamisrniti“ i takvo će stanje trajati dok ne pritisnete BREAK. Da biste radili sa kasetofonom, morate da otkucate TAPE (alternativno, možete tasturu BREAK da dodelite naredbe TAPE i PAGE = \$E00 tako da ovaj tekst ne morate da kucate posle svakog pritiska na BREAK). Isto se upozorenje odnosi i na one koji imaju disk jedinicu ali iz nekih razloga žele da učitavaju programe sa trake.





**Sinklerove kontroverze:**  
Rad sa mikrodrajvom je toliko mukotran da se mnogi vlasnici „spektruma“ bolje osecaju bez njega nego sa njim



Zar je zaista bilo toliko teško razviti komande za rad sa diskom i nezavisne komande za rad sa kasetofonom? Svakako da nije, ali je na ovaj način rešen veliki problem kompatibilnosti: svi programi pisani za rad sa kasetofonom će, bez ikakve prepravke, raditi sa diskom, a i svi programi

pisani za diskove mogu da rade sa kasetofonom u onoj meri u kojoj ove dve periferijske jedinice mogu međusobno da se zamenjuju. Mora da se prizna da su Acornovi inženjeri uradili izvanredan posao dizajnirajući sistem za odlaganje podataka (pomalo nespretna prevod izraza „filing system“) za svoje kompjutere.

Disk interfejs za „electron“ još, na žalost, nije na tržištu i nije sasvim jasno kada će ga biti. Već sada je, međutim, izvesno da će vlasnici „electrona“ morati, najpre, da omoguće svojim računarima da rade sa

dotadnim ROM-ovima (ovakvo proširenje je već na tržištu) i da dokupe User port interfejs, pa tek onda počnu da razmišljaju o diskovima. Krajnje vreme da počnete da kupujete ova proširenja?

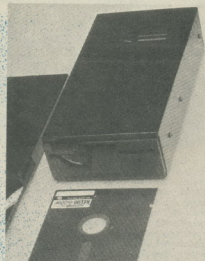
### **Spektrum: hod po mukama**

Ovaj odeljak smo jednostavno mogli da zamenimo velikim znakom pitanja. Ser Klavj Sinkler je smatrao da je mogućnostima Spectruma najbolje primeren mikrodrajv (docnije je smatrao da je mikrodrajv primeren i mogućnostima QL-a, što je daleko problematičnije), pa u standardnom ROM-u nije predvideo nikakve linkove koji bi omogućili povezivanje disk jedinica.

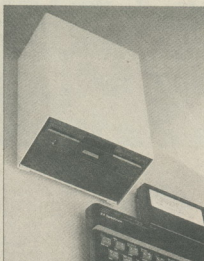
Mikrodrajv je sada ne samo na engleskom tržištu već i u Jugoslaviji (značajan broj naših hakera je odlučio da investira novac u ovaj pseudodisk) izazivajući raznolike komentare. Svi se oni svode na to da je mikrodrajv po brzini i, što je mnogo neprijatnije, po pouzdanosti daleko od pravo diska, ali da je veliki napredak u odnosu na mučan rad sa kasetofonom.

Da biste se opremili mikrodrajvom, morate najpre da nabavite interfejs 1, koji se prodaje za 50 funti. Ovaj interfejs se priključuje na port na zadnjoj strani računara i fizički se pričvršćuje zavrtanjima. Osim priključenja mikrodrajvova, ovaj interfejs omo-





Da li zaslužiuje bojje: Na tržištu se pojavilo već nekoliko disk jedinica i interfejsa nezavisnih proizvođača ali su ona, u odnosu na cenu računara, veoma skupa, na slici: Interfejsi viscount i FDI



ma", ali on sigurno ne predstavlja „obećanu zemlju“ u doba kada se kvalitetne disk jedinice prodaju i za 100 funti. Mnogi bi, zato, poželeli da svoga „spektruma“ opreme „pravim“ diskom. Takvima, na žalost, nije lako pomoći.

Nezavisne hardverske firme su se ugledale na Sinklera koji se nije potrudio da ponudi tržištu disk interfejs za Spectrma. Razlog za to, svakako, nije u činjenici da je konstrukcija tog interfejsa toliko komplikovana radom; nezavisne firme su svesne toga da se komforna komunikacija sa disk jedinicom ne može postići bez promene osnovnog ROM-a i delimičnog ili potpunog gubitka kompatibilnosti sa do sada napisanim softverom. Bilo bi, osim toga, veoma teško osvojiti toliko tržište da softverske firme počnu da liferuju programe koji će koristiti potencijalne disk jedinice neke manje kompanije.

Spectrum, sa svojom tastaturom i cenom, jednostavno nije računar čijim je mogućnostima primerena nabavka disk jedinica koja bi se koristile za poslovnu obradu podataka. Ukoliko želite da radite sa diskovima, za samo šezdesetak funti više možete da kupite „komodore 64“ koji će vam daleko bolje poslužiti u tu svrhu. Ako želite da se zadržite na „spectrumu“ interfejs 1 i mikrodrav predstavljaju adekvatno proširenje, koje posebno preporučujemo onima koji planiraju da pišu duge komercijalne programe koje bi plasirali kod nas ili u inostranstvu.

Vlasnici „spektruma“ za čije potrebe nije dovoljan mikrodrav mogu da se obrate firmi Watford Electronics, Cardiff Road, Watford, Herts, England i, uz uplatu od 129 funti, dobiju paket koji sadrži disk jedinicu, sistemsku disketu i interfejs potreban za brzo i jednostavno povezivanje sa „spektrumom“. Interfejs se povezuje sa standardnim „spectrumovim“ portom, pri čemu dalja ekspanzija nije ničime ugrožena — na interfejsu se nalazi još jedan port na koji može da se priključi RS 232 interfejs, štampač ili bilo koji drugi hardverski dodatak koji će funkcionisati kao da „spectrum“ nije ni povezan sa diskovima!

Inženjeri firme Watford Electronics su uložili mnogo truda da uklope DOS koji su pisali u „spectrumov“ operativni sistem, što je, bar među onima koji su pokušavali da dodaju nove naredbe svome računaru, zna-

no kao „hleb sa sedam kora“. Na „spectrumu“, naime, mogu da se otkučaju jedino naredbe koje je Sinkler dodelio tasterima. Zato su autori DOS-a primenili dobro poznatu metodu zasnovanu na strujama i kanalima (više o tome ste mogli da pročitate u „Računarima 2“). Umesto da, na primer, otkučate CAT i dobijete spisak programa na disketi, moraćete da otkučate PRINT 4:CAT. Naredba PRINT 4 mora, jednostavno, da prethodi bilo kojoj komandi koja je pamenjena disk jedinici. Na ovu konvenciju se nije teško navići — autori DOS-a su dosledno poštovali sintaksu svih „spektrumovih“ naredbi. Ukoliko hoćete da izvršite SAVE „PROG“ CODE 30001,296, pri čemu će rezultati biti smešteni na disketu, otkučate PRINT 4:SAVE „PROG“ CODE 30001,296.

DOS zauzima vrlo malo korisničke memorije. U RAM-u se nalazi samo osnovni program koji, po potrebi, sa diskete učitava i briše sve radne potprograme. Ovakav pristup zahteva, jasno, i neke žrtve. Prva od njih je određeno usporjenje čitavog rada, što ne bi trebalo mnogo da zabrinjava potencijalnog korisnika — rad sa disk jedinicom će biti toliko brži i pouzdaniji od mikrodrava (ili, još gore, kasetofona) da nećete nikada ni poželeti veću brzinu! Mnogo ozbiljniji problem predstavlja činjenica da je na svaku disketu potrebno presnimiti čitav sistemski softver koji, naravno, zauzima i određeni prostor.

## Preko leda svojih kupaca

Sistemski softver se nalazi na disketi koja se isporučuje sa čitavim paketom. Na nju je, pored ostalog, upisan i program koji formira druge diskete i prepisuje na njih čitav sadržaj sistemske diskete osim, za čudo, samoga sebi! Iako se za čitav interfejs i DOS mogu uputiti mnogi komplimenti, ovaj potez firme Watford Electronics je za čistu osudu, pogotovo za nas koji živimo nekoliko hiljada kilometara od Engleske. U ratu sa softverskim piratima, Watford Electronics pravi velike probleme hiljadama svojih kupaca koji bi program za formiranje kopirali za sopstvenu upotrebu — njihovi skupi plaćeni diskovi postaću potpuno nekorisna govođurija ako jednom ispuste sistemsku disketu na pod. Program za formiranje je potpuno nekoristan onome ko ne poseduje čitav interfejs, a ako neko uspe da iskopira interfejs neće ga, sigurno, zaustaviti jedan zaštićen program!

Mogućnost učitavanja i izvršavanja delova programa ostavljanja je čak i korisnicima: dodata je naredba CLEAR koja briše deo bežik programa koji se izvršava, naredbe za prenumeraciju onoga što je ostalo u memoriji i naredba MERGE koja učitava potrebne bežik potprograme sa diskete. Nije mnogo verovatno da će prosečan korisnik pisati programe duže od četrdesetak kilobajta, ali se Watford svakako nada da će softverske firme početi da prodaju sistemske i uslužne programe da i igre (narocito avanture) na disketama i tako učiniti njihov disk interfejs interesantnijim za širi krug korisnika. Da oni koji sada kupe dodatka ne bi bili ostavljeni bez ićega, uz paket dobijate i čuveni program za obradu teksta „Tasword III“ i standardne poslovne programe „Masterfile“ i „Omnicalc 2“. Testiranje ovog softvera je dobro prilika da se uverite da su disk jedinice apsolutna nužnost za poslovnu primenu računara.

Dejan Ristanović

gučava povezivanje sa drugim „spektrumima“ (do 64 kompjutera mogu da predstavljaju mrežu), povezivanje sa opremom koja ima serijski RS 232 interfejs (uz korišćenje nestandardnog kablja koji košta „samo“ 13 funti), proširivanje postojećeg bežikja i neke druge specijalne efekte. Interfejs, za neverovatni, ne omogućava povezivanje palica za igru, koje svakako interesuju ogroman procenat vlasnika „spektruma“!

Mikrodrav košta novih 50 funti (u SR Nemačkoj interfejs 1 i mikrodrav koštaju, ako uspete da ih nadete, po oko 250 DM), a svaka kasetna po 5 funti. Ako su cene interfejsa 1 i mikrodrava visoke ali unekoliko realne, 5 funti za kasetu je prava pijačka: najkvalitetnija disketa na koju može da stane i 800 Kb informacija retko košta više od 3 funte. Neke nezavisne firme su počele da prodaju svoje mikrokasete za samo 2 ili 3 funte po komadu, ali je nejasno da li je zbog nize cene žrtvovan i onako kritičan kvalitet trake.

Kapacitet svake kasete je, u teoriji, 100 Kb a u praksi 85–91 Kb. Kako je ovo moguće? Jednostavno, i kasete se formatiraju. Niste u pravu ako pomislite na broj igara koje ćete smestiti u ovih 90 Kb: značajno broj komercijalnih igara neće raditi sa mikrodravom. Nekima od njih smetaju promene u mapi sistemskih promenljivih (o ovaj mapu i promenama koje izaziva mikrodrav govori smo u Računarima 1), a većini zaštita koja je primenjena. Ukoliko uspete da probijete zaštitu, verovatno ćete uspeti da prenesete program na mikrodrav, ali ovaj posao nije šablonski nego kreativan (ovo nije „specijalitet“ mikrodrava; na slične probleme nailazite i kada prebacujete programe sa kasetna na disketu kod „komodora“ ili BBC-ja...).

Mikrodrav, sve u svemu, predstavlja dobro rešenje za neke korisnike „spektru-

**Klajv Sinkler:**

# računar, pištolj i kola

*Računari u razgovoru*

„Ne znam kako da pridobijem ljude za moje snove“, žali se ser Klajv Sinkler, idejni tvorac računara pete generacije, koji bi trebalo da sadrže veštački razum. Ova kontroverzna tema, ranije ograničena na akademske i naučne krugove, danas je dospela na stranice novina i na radio i televiziju. Ali, pre nego što nešto kaže o tome kako vidi budućnost, Sinkler će govoriti o stvarima koje su već tu, sa nama.

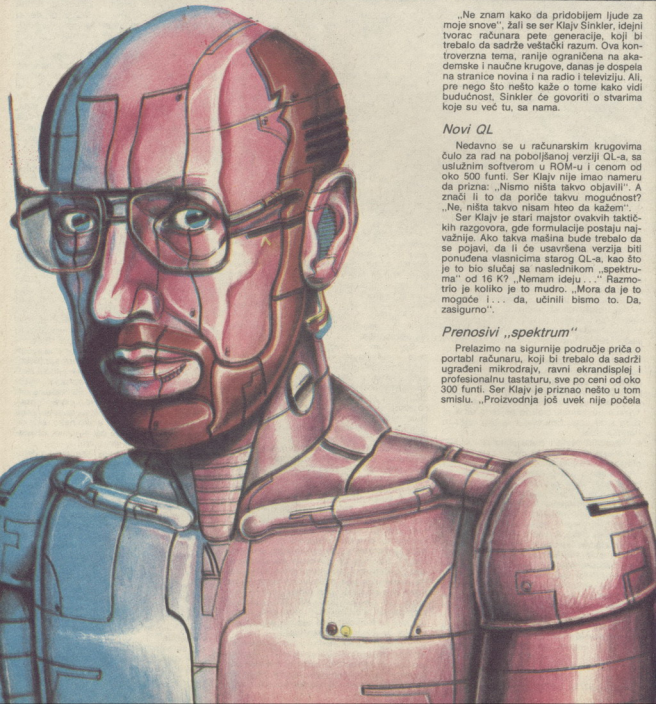
## *Novi QL*

Nedavno se u računarskim krugovima čulo za rad na poboljšanoj verziji QL-a, sa uslužnim softverom u ROM-u i cenom od oko 500 funti. Ser Klajv nije imao nameru da prizna: „Nismo ništa takvo objavili“. A znači li to da poriče takvu mogućnost? „Ne, ništa takvo nisam htio da kažem“.

Ser Klajv je stari majstor ovakvih taktičkih razgovora, gde formulacije postaju najvažnije. Ako takva mašina bude trebalo da se pojavi, da li će usavršena verzija biti ponuđena vlasnicima starog QL-a, kao što je to bio slučaj sa naslednikom „spektruma“ od 16 K? „Nemam ideju...“ Razmotrio je koliko je to mudro. „Mora da je to moguće i... da, učinili bismo to. Da, zasigurno“.

## *Prenosivi „spektrum“*

Prelazimo na sigurnije područje priča o portabilnom računaru, koji bi trebalo da sadrži ugrađeni mikrodrajv, ravni ekrandisplay i profesionalnu tastaturu, sve po ceni od oko 300 funti. Ser Klajv je priznao nešto u tom smislu. „Proizvodnja još uvek nije počela



**Tvorac „spektruma“ i QL-a ser Klajv Sinkler (Clive Sinclair) spada među ljude koji umeju i imaju šta da kažu ali nerado govore. Ovih dana ipak je dao intervju mesečniku „Sinclair User“. Šta Sinkler kaže o svojim poslovima i planovima, o glasinama, o veštačkom razumu, o naličju kompjuterske revolucije?**

pošto i radimo nešto na displeju, a sve dok njime ne budemo zadovoljni, ne idemo dalje”.

Aha, kontroverzni ravni ekran! Nije li si najin bilo nekih problema, kao što je nestabilna slika? Ne znam, ogorčeno odmahuje glavom ser Klajv. „Izgleda da se išlo za tim da se ogovaraju naši proizvodi. Ravni ekran je najbolji na svetu, bar kad je reč o ekranu od 5 cm. Apsolutno čudo tehnologije. Nismo imali nijednu žalbu...”

Neki kritičari su, bilo kako bilo, predložili displej sa tečnim kristalima... „Mora da su sišli s uma! Zaboga, nisam sreo još nikog ko bi mislio da je tečni displej nešto drugo osim strava”. Ali postoje neki proizvodni problemi sa ekranima. „Kada podižete fabriku, to su uvek događaji. I opet, to prokleta štampa traži neku grešku. Imamo najmoderniju fabriku na svetu. Visoko-automatizovanu. Savršeni ekрани”.

### Mikrodrajv na oseci

Prošlo je više od godine otkako je mikrodrajv pušten u svet, a još uvek je na raspolaganju samo neznatna softver. Ser Klajv brzo prihvata odgovornost. „To je naš propust. Nismo bili spremni da načinimo dovoljno mikrodrajv kaseti. Plan je bio da se istupi sa mikrodrajvom, pa da se zatim potražnja poveća i cena spusti. U ovom trenutku on još uvek nije privlačan softverskim kućama”.

A zar ga „Sinclair Research” ne širi malo preslabo? ICL ga koristi, pa QL, a čak i planirani portabil bi trebalo da ima ugrađen mikrodrajv. „Pregazio je njegov sopstveni uspeh”, veli Klajv Sinkler genijalno. „Mi samo veštaki držimo cenu da bismo zadržali tržište dok ne budemo spremni”.

Čudna primedba, kad sam Klajv priznaje da je promocija mikrodrajv paketa bila samo pokušaj da se tržište podstakne da se iznova zainteresuje za tu mrsku stvar.

### Sinkler u prodaji

Vreme je za stari štos: Kad će „spektrum” pojeftiniti? „Ujal i odgovor je stari. Nema takvih planova”.

Ser Klajv se naginje napred, ozbiljan. „Ovo može da zvuči kao trgovačka priča, ali je istina. Novogodišnja prodaja mikroručaruna je opala, sa jednim izuzetkom — prodaja „spektruma je bolja nego prošle godine. Mi smo rasprodali, ne možemo da pružimo toliko „spektruma” koliko prodavnice traže”. U pravu je: zvuči kao trgovačka priča. A kakav je u tome udeo „spektruma”? „Isporučujemo više „pluseva” nego spektruma. Odnos je otprilike 60:40”.

Otkako je „spektrum” doveden do „ko-

modora” po ceni, „Sinclair Research” je pozvao na poređenje dve mašine, tamo gde je „spektrum” ranije imao očitu prednost po ceni. „Komodor 64”, je ponudio karakteristike privlačne za potrošače — sprajl-grafiku, poboljšan zvuk, nadmoćnu tastaturu, koja se ne može osporavati.

„Želeli smo da se to desi”, kaže Klajv Sinkler. „Kad poredite mašine, spektrum je doista snažniji, jer ima više RAM-a”.

„Komodor 64” je, svejedno, na vrhu nekih tabela — na primer, u „Personal Computer News”. „To je potpuno netačno! Mi smo „komodor” nadmašili u prodaji sa tri prema jedan”.

A QL? „Isporučujemo 25.000 komada mesečno”. To bi značilo prodaju od preko 40.000 krajem 1984. „Toliko otprilike”.

### Kontrola kvaliteta

Kako Klajv Sinkler reaguje na skorašnje istraživanje koje ukazuje da se 25 odsto „spektruma” vraća zbog neispravnosti?

Ser Klajv ekspodira: „To je „Acornovo” odeljenje za priljave trikolre! „Acorn” je to uradio. Oni se kriju iza toga...” Smišlja prikladne pogrde. „To je bila njihova oglašna agencija. Nabavili su onu pohabanu opremu i sve što su uradili bilo je da po tri dana zivjaku neke trgovce na malo — to je njihovo nagradno ispitivanje. Naravno, imali su predrasude, jer su pokušavali da dobiju pokazatelje koje su hteli.

Vreme u kome su izvršili ispitivanje bilo je miran period godine, od marta do septembra! Mi tada ne prodajemo mnogo računara trgovačkoj mreži, nego svi povraćaji potiču od prethodne Nove godine, pa se tako dobija potpuno luckast i iskrivljen rezultat. To se ne dešava sa „Acornom”, jer oni prethodne Nove godine nisu prodali ni komad”.

Pošto je zastao da povrači dah, ser Klajv je nastavio: „Mi znamo kakvi su naši povraćaji i nismo na njih ponosni. Vraćam nam se 13 odsto, i to je visok procenat, ali kod 40 odsto njih zapravo uopšte nema greške, a većina kvarova je sasvim sitna.

Mi dobar deo mašina prodajemo veoma mladim kupcima, tako darovitim da preko njih preliju koka-kola, ili ih na neki drugi način srede. Stvarni povraćaj iznosi oko sedam procenata”. Zastao je posle sveg tog vadenja. „Možda bi uputstvo moglo da bude bolje”. Vodič za idioite za uključivanje kompjutera? „Uputstvo za „spektrum+” je pravo takvo”.

### Zaštićeno tržište

Pesimisti tvrde da se englesko tržište kućnih računara brzo približava tački završene. Proizvođači sada moraju da izvrše probaj sa tržišta hobija i uvere ljude koji, inače, ne bi kupili računar da je to za kuću nešto korisno, čak bitno. „Mislim da je vrhunac dosegnut”, slaže se Klajv Sinkler,

„i da će, što se hobista tiče, doći do opadanja prodaje. Imam utisak da je došlo vreme za ozbiljnu upotrebu računara”.

Ali ne za dnevnika, telefonske posetnike, čuvanje recepta, praćenje rada u vrtu... „Mi se samo zavaravamo ako mislimo da ćemo na toj osnovi prodati dosta mašina”.

### Mikroračunari u školi

Plan britanske vlade da uvede računare u osnovne škole završen je u januaru. Kao ni u srednjim školama, nastavnici to ne smatraju velikim uspehom, jer imaju utisak da su škole izložene velikim troškovima zbog uvođenja računara BBC, koji je mnogo skuplji od „spektruma”. Ne treba se čuditi što se Klajv Sinkler slaže sa time. „Čitav posao sa BBC-jem bio je nečujan i veoma sam tužan što je naša zemlja izgubila sklad koji je mogla da ima.

Vlada Britanije je neobično zadovoljna svojom shemom i tvrdi da su današnji učeniци prva generacija koja je kompjuterski opismenjena. Ser Klajv se na to smeje. „Ja mislim da je stvar u tome da se ukloni strah od računara. Mi ne želimo da svi umeju da programiraju nego da budu u stanju da koriste mašinu. U stvarnosti je za kompjutersko opismenjanje učinjeno mnogo više prodajom mašina za igranje nego što bi škola mogla da uradi”.

### Silicijumski košmar

Klajv Sinkler je u pogledu uticaja kompjutera na budućnost optimista, ali da li je baš uveren da će posledice biti blagotvorne? „Znam da smo tehnički u stanju da napravimo mašinu složeniju kao ljudski mozak. Ne znam možemo li izvesti da radi ono što i čovek, ali mislim da je, po svoj prilici, to moguće.

Ako jednog dana napravimo mašine sa intelektom poput ljudskog, ali slobodnim od ljudskih slabosti, onda ćemo imati za pomoćnike razumna bića kojima možemo da verujemo”.

Ser Klajv odbija svaki razlog za strah od orvelovskog društva, od silicijumskog košmara, od tiranskog nadzora mašina nad ljudima, ali se slaže, da zloputreba tehnologije danas buja. Ali zar to nije kao otkriti i napraviti patiljost i dati ga nekom za koga pretpostavljamo da je dovoljno odgovoran, uz napomenu da je oružje napunjeno, te da ga ne valja u nekog uperiti?

„Ne”, kaže Klajv Sinkler. „Kompjuter nije kao pištolj nego kao kola. Morate sa njima biti pažljivi, ali ona mogu da vas odvedu na sve vrste mesta. Stvari mogu da se zloputrebe i ja o tome ne bih govorio kad ne bih mislio da se moramo pripremiti”.

Tako je govorio ser Klajv Sinkler, jedan od rodonačelnika kućnih računara. Budućnost će pokazati da li je bio u pravu, ali će onda uglavnom već biti kasno.

Pripremio: E. Jakupović



# grupni portret s „galaksijom“

„Galaktičari“ pod lupom

**Iako su pred zaključenje ovog broja računara anketni listići tek počeli da pristižu u našu redakciju, nismo mogli da odolimo iskušenju i zavrismo u poneko pismo. Šta odgovaraju graditelji „galaksije“ na dvadeset i četiri pažljivo smišljena pitanja? Kroz kakve su Scie i Haribde sve prolazili od trenutka kada su u januaru ispunili narudžbenicu dok u februaru, maju, julu ili septembru nisu ugledali na ekranu „toliko željeno READY“. Koje su bile dobre a koje loše strane naše akcije? I, iznad svega, kuda i kako dalje?**

Letimičan pogled na anketne listove otkriva da prosečni „galaktičar“ pripada generaciji iz „pedeset i neke“, mada ima i znatno starijih konstruktora, kao i onih koji još nisu napunili 15 godina. Pored toga, tipični „galaktičar“ uglavnom se bavi nekim tehničkim i „prirodnjačkim“ naukama, najčešće studira elektrotehniku, mašinstvo ili matematiku. Naravno, među njima ima i lekara, nastavnika, samostalnih zanatlija, VKV metalogodača i drugih profesija koje nemaju baš mnogo veze sa računarima, ali su oni ipak u manjini. Prijatno nas je iznenadila i činjenica da se među konstruktora „galaksije“ našlo i dosta učenika osnovnih i srednjih škola.

## Manje od dva miliona

Svoje znanje o računarima graditelji „galaksije“ uglavnom su stekli na školskim, odnosno fakultetskim računarima, ili kod prijatelja. Ipak, veći deo njih je svoje dosadašnje iskustvo sa računarima sticao isključivo kroz literaturu. Zato za mnoge „galaktičare“ samogradnja našeg komputera predstavlja prvi pravi kontakt sa računarima. Što se tiče prvih informacija o računaru „galaksija“, one su, prirodno, dobijene iz časopisa „Galaksija“ i „Računari u vašoj kući“.

Čipovi koji su ugrađeni u „galaksiju“ potiču, uglavnom, od Mikrotehlike iz Grača. Neki srećnici, međutim, dobili su čipove na poklon od prijatelja iz inostranstva, dok su najmlađozniji „galaktičari“ potrošili na njih i do 300–400 DM. Ipak, prosečni trošak oko računara „galaksija“ ne premašuje dva miliona starih dinara, pri čemu je 12590 deviznih.

Sa nabavkom pasivnih komponenta graditelji „galaksije“ uglavnom nisu imali problema, ali pre zahvaljujući starim zalihama nego zbog dobre opremljenosti naših prodavnica.

## Kako se ko snađe

Što se tiče kutije za „galaksiju“, ona je mahom proizvod domaće radnosti, baš kao i ispravljač. Dosegljivi „galaktičari“ snalazili su se na raznorazne načine; kutije su pravljeni od različitih materijala: od vitroplasta, aluminijumskog lima, pleksiglasa,

šper-ploče i sl. Neki graditelji „galaksije“ kojima mašta nije nedostajala došli su do izuzetno originalnih rešenja; tako je, naprimera, čitalac iz Siska iskoristio „dviije tacne za posluživanje jela u restoranima“ (?), a „galaktičar“ iz Niša je kutiju napravio od „mlečno-belog pleksiglasa slomljene plafonske neonke“. Ipak, mišljenja smo da njojbo rešenje verovatno predstavlja poklopac kutije od pisace mašine „UNIS“ TBM DE LUX.

Za sklapanje uređaja prosečnom „galaktičaru“ bilo je potrebno prosečno 21,6 časova „efektivnog rada“. Treba reći i to da su gotovo svi „galaktičari“ radili onoliko koliko su i očekivali. Osim toga, mnogi su konstatovali da je izgradnja „galaksije“ bila prilično lak posao; interesantno je da su taj odgovor zaokruživali i oni koji su „galaksiju“ sklapali i do 60 časova, kao i oni kojima je za to bilo potrebno manje od šest sati. Ima i takvih koji tvrde da nisu verovali da se računar može tako jednostavno sklopiti, a za izgradnju „galaksije“ nije im trebalo ni 72 časa — ali to je već čista perversija.

## „galaksija“ ili „eplaksija“

Što se tiče dokumentacije koja se odnosi na sklapanje računara, svi su se lepo složili da je ona upravo onakva kakva treba da bude, mada ima i nekih nezadovoljnika (programera) kojima se dokumentacija čini preopširna. Kada se radi o uputstvu za upotrebu računara, prosečan „galaktičar“ traži malo više primera za početnike, što pomalo čudno zvuči ako se ima u vidu da je taj isti prosečni „galaktičar“ pisao samostalno kratak program zbog vežbe.

Od hardverskih dodataka „galaktičari“ su glasali za proširenje memorije i grafiku visoke rezolucije, što se i moglo očekivati, a od softvera za assembler i prošireni bejzik. Svi graditelji „galaksije“, bez izuzetaka, želeli bi da programe ubuduće nalaze u časopisima „Galaksija“ i „Računari u vašoj kući“.

Velikom broju konstruktora „galaksije“ ostatak prostora na anketnom listu nije bio dovoljan za komentar čitave akcije i samog računara. Tu su čitavi spiskovi uređaja koje bi „galaktičari“ želeli da naprave; programator eproma, optička olovka, interfejs za štampač, modem, generator tona, džodžtik — samo su neki od hardverskih dodataka za kojima „galaktičari“ čeznu. Čitalac iz Beograda nam piše: „ako mislite da je sve ovo previše za „galaksiju“, ja isto mislim. Kada bi sve to bilo O.K., onda bi se

„galaksija“ verovatno zvala „gala-Apple“ ili „eplaksija“.

## Ko zastavlja „galaksiju“

Uz mnogo komplimenata da se „redakcija prvo odobrovolji“, a ponekad i s neba pa u rebra, graditelji „galaksije“ nalaze čitavoj akciji „jednu ali vrednu“ manu — čekanje na delove preko svake mere! Čini nam se da smo vam negde već ispričali galaktičarsku pitalicu u čemu je sličnost između „galaksije“ i QL-a. Dabome, u nečuvnom kašnjenju! Negoduju, naravno, oni koji su delove dobili u septembru ili — decembru. Oni koji su svoje „galaksije“ imali već početkom februara čute. Njima je fino. Mogli bismo, u dogovoru, da kažemo da pre godinu dana nismo imali u primeni nijedan domaći kućni računar, a sada imamo oko 6000 „galaksija“ i još desetak komputera „koji dolaze“. Znamo, međutim, da je graditeljski nerv dosta kratak i da je nekim galaktičarima ovo čekanje moglo da padne veoma teško. Zato čemo ih, ovoga puta, poštedeti tako jakih argumenata.

Pored toga, mnogi se žale da je u poslednje vreme „galaksija“ zastavljena u „Galaksiji“, te da su nesretni „galaktičari“ prepušteni sami sebi, a nikome i ne pada napamet da je, u stvari, „nesretna redakcija“ prepuštena na milost i nemilost nestripljivim „galaktičarima“. Tako, na primer, čitalac iz Splita otvoreno priznaje da nas neče „prestati gnjaviti“ sve dok ne dobije neku šemu za generator tona u koji neće uložiti više od 4000 dinara. Ima i suprotnih primera: čitalac iz Petrovaradina insistira da „svi oni koji su učestvovali u ovom projektu budu nagrađeni ordenom rada sa zlatnim vencem“, a „galaktičar“ iz Niša se zahvaljuje na akciji o samogradnji „koja vam je sigurno donela više muka nego neke koristi“.

Ipak, za nas je najvažnije poslednje pitanje, na koje je najveći broj anketiranih odgovorio da je samogradnja „galaksije“ — „divno iskustvo koje bi vredelo ponoviti.“

Jelena Rupnik

# mašina sa bezbroy lica

Računar  
u poslovnoj  
primeni

Poslednjih nekoliko meseci svedoci smo povećanog interesovanja naše najšire javnosti za kompjutere, prvenstveno za mikroručunare. I nas je konačno morao da zapljusne talas svetske informatičke revolucije. Koliko je poslednjih decenija ova revolucija dobijala u kvalitetu razvojem elektronske obrade podataka (EOP), preko povećanja mogućnosti kompjutera, toliko je poslednjih godina dobijala u kvantitetu razvojem mikrokompjuteru.

Svoju veliku popularnost u rešavanju ozbiljnih poslovnih problema — naročito tamo gde primena AOP-a, fizički i sadržajno, pre njih nije mogla ni da se zamisli — mikroručunari mogu da zahvale većem broju činilaca: niskoj ceni, malim fizičkim dimenzijama, mogućnostima kreiranja sistema od strane krajnjeg korisnika, lakom učenju i rada, mogućnosti vezivanja u mreže (isključivo mikrokompjuterske ili mreže većih sistema) i dostizanju značajnog nivoa u kapacitetu i brzini.

## Retka tema

Iako danas kod nas gotovo da nema novina ili časopisa koji ne posvećuje kompjuterima bar po neki članak, a specijalizovanih časopisa je sve više, o poslovnoj primeni mikrokompjutera govori se veoma retko. Uglavnom se piše o kućnim računari-ma, igrama na njima, programiranju, te njihovoj primeni u obrazovanju i ličnim poslovnim aktivnostima (koje se takođe izvode kod kuće).

S druge strane, naši AOP profesionalci obično se sa nipodaštavanjem odnose prema mikroručunarima. Glavni razlog je, svakako, njihovo nepoznavanje mogućnosti današnjih mikrokompjutera. Pošto u toku redovnog školovanja praktično nisu imali priliku da nešto nauče o ovim uređajima, i pošto „poslovni“ modeli koji su u ovom trenutku dostupni na našem tržištu jedva i zaslužuju taj naziv (uz zaista neprimereno visoku cenu), ovakvom stanju se i nije čudi.

## Dužna pažnja

Zbog svega ova, „Računari“ će nastojati da jednom neobaveznom serijom napisa o poslovnim mikroručunarima i aspektima njihove primene konačno posvete dužnu pažnju ovom problemu i podstaknu proces poslovne primene mikroručunara kod nas, za koji se može reći da u svetu postaje najznačajniji vid primene kompjutera uopšte. Ovo se može ilustrovati primerom firme IBM, koja je pre tri godine predstavila svoj prvi lični kompjuter (prven-

Naglim razvojem tehničko-tehnoloških mogućnosti mikrokompjuteri značajno ulaze u područja koja su doskora suvereno držali mini i host sistemi — na primer, u višeprogramski i višekorisnički rad. Važno je konstatovati da su, međutim, mikrokompjuteri odavno prestali da budu samo igračke i postali „mašine sa hiljadu lica“, nezaoblazan činilac gde god se razmišlja o automatskoj obradi podataka (AOP).

- Planiranje, izbor i primena
- Stanje na tržištu.

## Nesućena primena

Biće objavljeni i prikazi najnovijih softverskih i hardverskih proizvoda na ovom tržištu, sopstveni testovi i iskustva u primeni raspoloživih modela, predlozi za primene i izveštaje o aktuelnoj primeni mikrokompjutera kod naših organizacija udruženog rada i u samostalnim delatnostima, kao i mala škola primene komercijalnih softverskih paketa (programa). Ove se softverski paketi posebno pominju zbog toga što današnji kompleksni programi najnovije generacije kao što su „Symphony“, „Database III“ i slični, uz to što pokrivaju osnovnu namenu, obuhvataju i ostale operacije obrade i čuvanja podataka, formatizovanja i obrade teksta—izveštaja i grafičke prezentacije, čak i sopstvene programske jezike — (krajnje bliske korisnicima i lake za učenje). Zbog toga, manji korisnici samo treba da odaberu osnovni domen njihovog poslovanja, a ostalo dobijaju u istom paketu. Ovakve pakete čovek može bez ikakvog prethodnog znanja da koristi u svakodnevnom poslu posle samo mesec dana obuke (koja može da bude u vlastitoj režiji, što predstavlja jednu od velikih prednosti mikrokompjutera).

Posebna pažnja biće posvećena terminologiji, definisanju pojмова, njihovom objašnjenju i standardizaciji.

Sadržaj i prezentacija napisa će biti prilagođeni početnicima u ovoj oblasti, ali će tekstovi istovremeno sistematično, nadgrađnjom i aktuelnošću biti dovoljno zanimljivi i za one (zasad malobrojne) čitaoce koji su već ušli u poslovnu primenu mikroručunara. Vaša pitanja, sugestije i lični kontakti će bez sumnje, biti dragocena pomoć u pripremanju ovih priloga.

Na mnogim mestima gde se danas kod nas primenjuju mini-računari ili se planira njihova primena, mnogo uspešnije i efikasnije, uz nekoliko puta manja materijalna i kadrovska ulaganja i kraćem roku, mogli bi da se upotrebe mikroručunari. Njihova primena na mnogim mestima gde se o korišćenju AOP-a danas i ne razmišlja doprinela bi značajnom povećanju efikasnosti i produktivnosti poslovanja.

Miodrag Klajić



Može i ovako: Za automatsku obradu podataka nisu neophodne samo glomazne mašine — na manjim poslovima odlično se snalaze i kućni računari.

stveno poslovno orijentisani mikro), a u 1984. izjednačio prihod od prodaje hardvera za lične sa hardverom svih ostalih sistema.

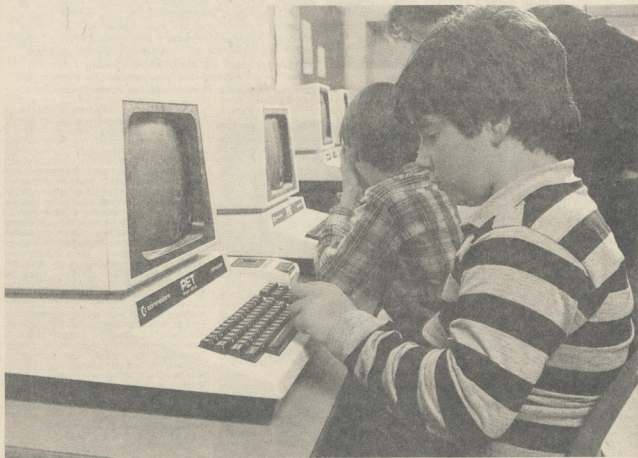
U sledećim brojevima biće objavljen veći broj zasebnih napisa o raznim aspektima poslovne primene mikrokompjutera.

- Hardver
- Softver
- Obrada teksta
- Relacijska obrada podataka
- Baze podataka
- Poslovna grafika i ostale aplikacije
- Korisnički softver
- Mikrokompjuterske mreže i komunikacije

• Integracija sa ostalim vidovima automatizacije poslovanja, kadrovska profil i obuka učesnika u sistemu AOP-a, selektivni pristup — zaštita podataka i drugo

# hiljadu zato za računare

Računari u školi



*Kada i kod nas: Učionice opremljene računarima na principu „jedan učenik — jedan računar“ već odavno predstavljaju uobičajenu praksu na zapadu.*

Karakteristike koje navodimo u „Portretu savremenog računara“ same su po sebi jasne, ali se ipak osvrćemo na neke u kojima se rede govori. Kada je reč o računarima, najčešće se misli da su to uređaji koji su sposobni da vrše brza izračunavanja. Međutim, savremeni računari sve više nalaze primenu u obradi teksta, slika i signala. Obrada teksta predstavlja

## **Portret savremenog računara**

- velika brzina obrade informacija (do  $10^7$  oper./sec).
- različiti objekti obrade (broj, tekst, slika, signal).
- veliki kapacitet memorisanja informacija (do  $10^{10}$  znakova).
- postojanje sistema prekida koji reaguje na unutarne i spoljne događaje (vreme reakcije od 1 do 30 sec).
- univerzalnost sa gledišta programiranja.
- minijaturnost (mikroprocesori) i
- niska cena

značajnu mogućnost, uključujući tekst na prirodnom jeziku, u poslovnoj primeni kao i izgradnji informacionih sistema. Dekompozicija i kompozicija slika u različitim oblastima, kao što je izrada tehničkih projekata,

simulacija sistema, pa čak i u oblasti umetnosti, sve češće se izvodi na računarima. Obrada signala nalazi široku primenu u laboratorijama, medicini i upravljanju procesima. U ovoj oblasti se uspešno rešavaju problemi analize i sinteze signala za različite svrhe. Naravno, ovo uključuje i govorne i muzičke signale.

Pomenimo i neke važne osobine sistema prekida u raznim primenama. To je sistem koji omogućuje da računar aktivira odgovarajuće programe u zavisnosti od događaja, čiji karakter može biti i slučajaj, i da po odgovoru na zahtev događaja nastavi izvršavanje programa koji se odvijao u računaru pre nastanka događaja.

Ako su navedene karakteristike računara značajne u mnogim i vrlo različitim primenama, one moraju biti vrlo značajne i u primeni računara u obrazovanju. Naravno, iz jednostavnog razloga što se sve ove



**Na samom početku razvoja računarske tehnike, neposredno posle drugog svetskog rata, uočena je i moguća primena računara u obrazovanju. Međutim, tadašnji nivo tehnologije, kao i visoka cena računara, nisu omogućavali njihovu širu primenu. Ozbiljna šansa za ulazak računara u škole**

**došao je sa elektronskom tehnologijom visokog stepena integracije. Ona je unapredila performansne računarskih sistema i širom otvorila vrata za njihov ulazak u život. Koje je mesto mikroručnara u školi i zašto su toliko neophodni i u našim učionicama?**

oblasti izučavaju u odgovarajućim obrazovnim institucijama. Tako, *odsutnost računara* iz obrazovanja znači i *neadekvatno obrazovanje kadrova u mnogim stručnim oblastima*.

Postoje tri osnovna motiva zbog kojih računar treba uvesti u obrazovanje:

- podrška nastave iz oblasti računarstva i informatike,
- unapređenje nastave primenom računara i
- programirana nastava.

Dakle, u prvom slučaju, računar je neophodan, jer je to objekat oko kojeg se praktično organizuje nastava iz oblasti računarstva i informatike. U drugom slučaju, reč je o mogućnostima unapređenja nastave iz raznih predmeta uz pomoć računara. Dakle, računar se javlja kao univerzalno nastavno sredstvo. U trećem slučaju, računar se koristi kao sredstvo za interpretaciju obrazovnih materijala.

## Nastava iz računarstva

Pre dvadesetak godina računarstvo je počelo da se uvodi u nastavu na poslepiplomskim studijama. Pre petnaestak godina masovno je počela da se uvodi na fakultetskom nivou, pre pet godina na srednjoskolskom, a sada se govori i o osnovnom obrazovanju. Obrazovanje u oblasti računarstva, bez obzira na obrazovni nivo, može se podeliti na:

- informativno obrazovanje,
- obrazovanje potencijalnih korisnika računara i
- profesionalno obrazovanje.

Potreba za informativnim obrazovanjem potiče iz jednostavne činjenice da mnoge službe modernog društva počivaju na računarima i da savremeni čovek neminovno dolazi u kontakt sa računarom posredno ili neposredno. Informativno obrazovanje ima za cilj da svakom članu društva učini razumljivim, zašto računar nalazi sve te raznovrsne primene sa kojima se u životu može sresti.

Obrazovanje potencijalnih korisnika računara predstavlja sledeći viši obrazovni nivo u oblasti računarstva. Do pojave mikroručnara pravišne su razne analize koje su trebale da pokažu koje oblasti obrazovanja zahtevaju ovaj obrazovni nivo. Međutim, pojavom mikroprocesora računar postaje prisutan u gotovo svim delatnostima ljudi, tako da i ovaj obrazovni nivo postaje prisutan u svakom stručnom obrazovanju. Zapravo, ne može se zamisliti masovna i racionalna upotreba računara bez odgovarajuće obuke širokog kruga budućih korisnika.

Postojanje računara zahteva i profesionalno obrazovanje ljudi koji neposredno rade sa ovim uređajima. To su ljudi koji će se baviti projektovanjem, razvojem i održavanjem računarskih sistema u tehničkom (hardverskom) i programskom (softverskom) smislu. Ovde treba naglasiti da programska komponenta sadrži rad na sistemskim i aplikacionim programima.

Nije potrebno posebno dokazivati da obrazovanje u oblasti računarstva bez mogućnosti praktičnog rada učenika i studenata na računarima gotovo da nema smisla. Zapravo, samo praktičan rad na računarima može da pruži pravo razumevanje materije i da znatno doprinese interesovanju učenika za ovu oblast.

## Unapređenje nastave

Imajući u vidu univerzalnost računara sa gledišta programiranja, kao i raznovrsnost objekata sa gledišta obrade, očigledno je da se pružaju izvanredne mogućnosti primene računara kao univerzalnog nastavnog sredstva. Navešćemo dve značajne primene računara koje mogu znatno doprineti unapređenju nastave; to su:

- rešavanje problema i
- modeliranje i simulacija.

Rešavanje problema pomoću računara je, u osnovi, problem nalaženja algoritma koji primenjen na neke polazne veličine transformiše te veličine u veličine koje predstavljaju rešenja problema. Kreativnost u rešavanju problema sastoji se u nalaženju niza operacija, iz skupa raspoloživih operacija, kojima se na efikasan način može izvršiti zahtevana transformacija. Ako se ovako konstruisan algoritam prenese na računar, tada se računar javlja kao uređaj koji rešava postavljen problem. Na ovaj način učenik se pojavljuje kao konstruktor ovakvog uređaja. Mogućnost da učenik prati ostvarenje svoje ideje za rešavanje nekog problema, a samim tim i razvoju sposobnosti učenika za rešavanje problema. Ovo je svakako jedan od osnovnih ciljeva svakog stručnog obrazovanja.

Svako izučavanje objekata u prirodnim ili tehničkim naukama tesno je vezano sa izgradnjom modela. Model treba da omogućiti uvid u ponašanje objekata istraživanja u različitim uslovima, a, u krajnjoj liniji, služi i za predskizivanje budućeg ponašanja objekta. Modeli mogu biti matematički ili fizički, a proces formiranja modela zove se modeliranje. Na osnovu matematičkog modela objekata može se napisati program za računar, koji će omogućiti razvoj pojave ili procesa na realnom objektu u vidu izvršavanja programa na računaru. Ovakvo ostvarenje pojave ili procesa na računaru zvaćemo simulacijom. Primena modeliranja i simulacije u obrazovanju unapređuje nastavu;

- daje uvid u vremensko i prostorno

ponašanje pojava i sistema (determinističkih, statističkih i stohastičkih),

- omogućuje lak uvid u uticaj parametara,
- omogućuje razumevanje skupih i opasnih eksperimenata koji se ne mogu izvoditi u školskim uslovima,
- doprinosi razumevanju gradiva i matematičkog prilaza u izučavanju pojava i sistema.

Tako, zahvaljujući računarima, matematičko modeliranje postaje vrlo značajan metod u istraživanju i obrazovanju. Međutim, sada se mogu znatno poostrići kriterijumi o valjanosti matematičkog modela, kako sa gledišta istraživanja tako i sa gledišta obrazovanja, pretenzivno zahvaljujući činjenici da vrlo složene matematičke modele možemo uspešno analizirati primenom računara. Prema tome, naglasak je na valjanosti matematičkog modela, a ne na problemima njegove analize, koja je bez primene računara nemoguća velika ograničenja — moglo se raditi samo sa jednostavnim matematičkim modelima.

## Programirana nastava

Korišćenje računara za programiranu nastavu može biti korisno kod obuke u izvođenju propisnog niza operacija, na primer obuke u rukovanju raznim orudima i aparatima. Šira primena programirane nastave na računarima ima sledeća svojstva:

- podstiče individualnu aktivnost,
- obezbeđuje sistematičnost u obuci, i
- oslobađa nastavnika od rutinske obuke.

To je oblik nastave koju učenik može poželjeti da koristi u računarskoj laboratoriji u školi ili kod kuće na mikroručnom sistemu. Programirani materijali na računaru, poverljivo mogu biti bolji pripremljeni i interesantnije ostvareni nego u programiranim udžbenicima. Računar može prolaziti raznim putevima kroz programirani materijal i menjati pojedine elemente u njemu u saglasnosti sa odgovorima korisnika.

Naravno, u obrazovnim organizacijama postoje mogućnosti i potrebe i za mnogim drugim primerama računara, koje se, ipak, bitno ne razlikuju od primena u drugim društvenim službama. To mogu biti poslovi u školskoj administraciji, praćenje uspeha učenika, štampanje raznih statističkih pregleda i slično. Međutim, cilj ovog teksta bio je da ukratko prikaže primenu računara u procesu izvođenja nastave, a svaka od navedenih primena može se u nastavi realizovati na mnogo načina. Dobri nastavnici sadržaji u ovoj oblasti mogu se ostvariti samo uz odgovarajuće angažovanje prosvetnih radnika. Dakle, problem uvođenja računara u obrazovanje je, pre svega, problem za prosvetne radnike, koji se moraju osposobiti da prihvate i aktivno koriste računare u nastavi na najbolji mogući način.

*Prof. dr Nedeljko Parezanović*

# svemirska

## elita Programi koje treba imati

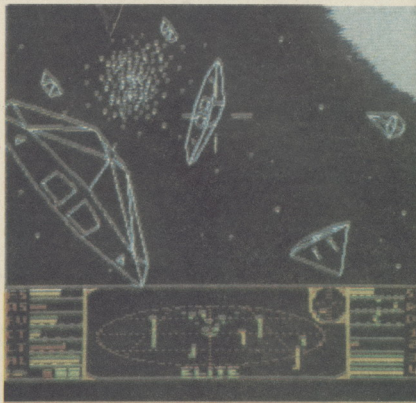
„Elite“ (=elita) je igra koja poslednjih meseci postaje zaštitni znak Ejrkornovih kompjutera. Od Andelka Zgorela samo, čak, saznali da ima hakera koji kupuju BBC samo da bi se okušali u ovoj igri! Videćemo da za ovakve pohvale ima mnogo razloga.

„Elite“ je prva kompjuterska igra koja predstavlja pravu kombinaciju avanture i akcione igre. Na početku dobijate skromno opremljen brod „Kobra 3“; radi se o malom ali brzom svemirskom brodu koji je, u suštini, namenjen svemirskoj trgovini. Ova trgovina se obavlja između svemirskih baza koje orbitiraju oko planeta. U svakoj od osam galaksija nalazi se više od 250 svetova; svaki od njih ima različite stanovnike, različito razvijenu industriju, različiti način života i različitu političku strukturu — od anarhije do federativne države. Zavisno od tih okolnosti, cene raznih dobara bitno variraju, pa će vešt trgovac kupovati na jednom svetu ono što se traži u drugom i tako zaradivati novac. Pošto svemirske banke ne postoje, zaradeni novac možete da ulažete u dalje opremanje vašeg broda (kupovinu boljih lasera, kompjutera za manevrisanje, kapsula za spasavanje, dodatnih rezervoara za gorivo, odbrambenih sistema i sličnih stvari) ili u „proširenu reprodukciju“.

Do sada nismo pomenuli ništa što bi bilo suštinsko novo — mnoge igre avanture se zasnivaju na sličnim principima. Putovanje između svemirskih stanica nije, međutim, nimalo jednostavan zadatak. Posle skoka kroz hipersvemir (šta bi autori igara bez Asimova?), vaš brod se nalazi daleko od sigurnosne zone stanice; da biste stigli do nje, moraćete da se borite sa neprijateljima koji žele da vas unište i opljačkaju. Ti neprijatelji su nekadašnji trgovci kojima je dosadilo da žive pošteno i koji su postali vasijski pirati, najveće zlo svemira. Iz uputstva ćete saznati da pirata ima najviše u okolini sistema u kojima vlada anarhija, ali ćete ubrzo, na svoju žalost, primetiti da ih, u stvari, ima svuda. Sa piratima se možete boriti, možete da bežite od njih a možete i da im se pridružite. Ukoliko se odlučite na ovo poslednje, ili ako trgujete nekim zabranjenim materijalima (narkoticima i robovi), rizikujete da vaš policijski dosije dobije karakteristiku „Begunac“ (Fugitive), što znači da će vas napadati lovci na ucene, kao i da postoji mogućnost da vas negde presretnu policijski brodovi tipa GH PulseShip.

Svemirska borba je divno rešena, sa brzom trodimenzionalnom grafikom i animacijom koja može da služi na čast svakom simulatoru letenja. U svakom trenutku možete da se „osvrćete“ na sve strane gledajući kroz prozore koji se nalaze napred, nazad, levo i desno (za gledanje gore i dole morate da napravite mali manevr). Zvuk je, takođe, prvoklasan, mada previše prodoran.

Čak i kada uđete u područje stanice,



očekuje vas komplikovano sletanje: treba pronaći mala vrata sa strane i proći kroz njih veoma precizno određenom brzinom. Zato je, bar za autora ovoga teksta, prva veća investicija bila kupovina kompjutera za pristajanje, (Docking Computer) koji (uht) košta čitavih 1000 jedinica kredita (poređenja radi, na početku igre imate samo 100 jedinica kredita). Pošto uspešno sletite, vidite još malo BBC-jeve grafike (samo oni koji su kupili verziju na disku) i počinjete sa trgovinom.

Cilj igre je dosta teško opisati jer zavisi od karaktera igrača. Nekome je jedini cilj da mirno zarađuje novac i rizikuje što manje; njegov novčani saldo će, doduše, stalno rasti, ali će mu rejting biti uvek „neškodljiv“ (harmless). Neki piloti žele da se bore, pa će polako postati „uglavnom neškodljivi“, zatim „slabi“, „prosečni“, „iznad prosečnog“ i „kompetentni“. Oni koji ulože više meseci u igru imaju šanse da postanu „opasni“, a onda i „smrtonosni“; do sada je samo četvorici hakera uspeo da predu poslednju prepreku i postanu „elitni“! Svemirski kapetan može da živi i na druge načine (na primer, da bude „lešinar“

ili da skuplja energiju zvezda) ali će ovako nešto biti retko i manje interesantno.

Igra „Elite“ za BBC i Electron košta 15 funti i vredí svaki peni te sume. Uz kasetu dobijate uputstvo na 64 strane, mali naučno-fantastični roman inspirisan igrom, poster koji možete da zalepite iza stolice i ponudu da učestvujete u nagradnoj igri. Svaki bolji rezultat možete, naime, da snimate na kasetu, čime dobijate verifikacioni kod na osnovu koga dokazujete svoj rejting. Najbolji će dobiti veoma vredne nagrade.

Ukoliko posedujete disk jedinicu, možete da nabavite disk vezuju „Elite“ koja je daleko bolja od kasetne: postoji mnogo više različitih svemirskih brodova, na ekranu se prikazuje situacija u svemirskoj stanici i mnogo drugih sitnica. Za ovo zadovoljstvo se, umesto 15, plaća 17 funti. Na kraju i jedna reč upozorenja: ako je „Elite“ najbolja „Ejrkornsoftova“ igra, onda je najbolje i zaštićena. Možete li da se pridružite eliti (softverskih) pirata koji su uspeali da prekopiraju ovaj program?

Dejan Ristanović

# moderne programerske tehnikе

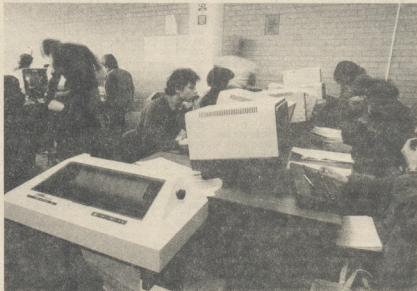
Umetnost  
programiranja

Da li ste se nekada zapitali „šta jedan program čini dobrim“? Prvi zahtev koji se postavlja pred program je da na relativno racionalan način obavija posao za koji je pisan. Može se, međutim, napisati ogroman broj programa koji će rešiti isti problem uz približno podjednako angažovanje računarskih resursa (memorije i procesorskog vremena). Nismo daleko od toga da, pod takvim uslovima za najbolji program proglasimo onaj koji je najlakše razumeti i, po potrebi, modifikovati. No, program koji je razumljiv za jednog čoveka ne mora da bude razumljiv za drugog. Moderne programerske tehnike podrazumevaju upravo to — programer piše softver tako da bude lako razumljiv za bilo kog programera koji je završio istu školu. Opšteprihvaćen standard za pisanje programa obuhvaćen je nazivom strukturirano programiranje.

## Programiranje kroz vekove

Prvi elektronski računari se nisu programirali ni na jednom jeziku — ukoliko smo želeli da neki relejni kompjuter reši problem, uzimali smo posebnu ploču i na njoj vršili prevezivanje veza. Sam računari se, dakle, modifikovali za rešavanje nekog problema. Negde od 1954. godine programeri su prešli na mašinske jezike koji su predstavljali pravu malu revoluciju. Ona je trajala do 1957. godine, kada je Đton Bekus (John Backus) „izmislio“ *fortran*. Stvaranje ovog i drugih programskih jezika (*algot*, jezik koji je danas praktično nestao, 1960. godine a *cobol*, jezik koji je i danas u širokoj primeni, 1962) značajno je proširilo krug ljudi koji su mogli da pišu programe i, samim tim, u ogromnoj meri povećalo upotrebu vrednost računara. Veliki broj programera je, međutim, stvorio i određene probleme koji su polovinom šezdesetih godina izazvali čitavu „softversku krizu“.

U to vreme je, naime, postojalo mnogo softverskih firmi koje su pisale i prodavale programske pakete. Za izradu jednog programskog paketa se, jasno, uzima dosta novca, pa njegovi autori preuzimaju određene obaveze; ako se u toku eksploatacije programa otkrije neka greška („bug“), autor je obavezan da je otkloni bez posebne naknade. Isto tako, ako korisnik programa zaključi da su mu potrebne određene modifikacije (zbog promene tržišne situacije, na primer), autori paketa treba da ih izvrše uz vrlo umerene materijalne zahteve. Pokazalo se da je „frekvencija grešaka“ u stihijски pisanim programima neprihvatljivo velika, a troškovi njihovog ispravljanja i, pogotovo, modifikacija ekstremno visoki. Posebno neprijatne bile su situacije u kojima treba modifikovati paket koji je sastavio neki programer koji je dočnije „promenio kuću“ — bilo je potrebno mnogo dana rada da drugi programer razume kako je program urađen i izvrši intervencije u njemu. Softverske kuće koje su, jasno, težile što većoj produktivnosti mogle su jedino da obučerke prihvate metode koje su nudili tadašnji i današnji vodeći teoretičari i programerske nauke Virts i Dijkstra.



Hleb sa sedam kora: Ozbiljno programiranje počiva na veoma strogim pravilima

Glavni „krivac“ za nečitke programe je, kako su ovi naučnici utvrdili, naredba GOTO. Ovakav zaključak ne bi trebalo da smatrate čudnim: da li ste ikada imali priliku da analizirate program koji počinje GOTO naredbom i nastavlja sličnu praksu iz linije u liniji (bolji bezjzik programeri će svakako reći da postoje jaki razlozi za ovakve tehnike, ali o tome dočnije). Svidala nam se naredba GOTO ili ne, reći će neko, postoje problemi koji ne mogu da se reše bez nje. Takvo mišljenje je opovrgnuto kada su, u izuzetno značajnom naučnom radu, Karado Bom (Corrado Bohm) i Đuzepe Jakopini (Giuseppe Jacopini) objavili takozvanu „teoremu strukturiranja“ koju možemo da interpretiramo na sledeći način:

Svaka programerska logika koja se izvršava blok dijagramom može da se realizuje primenom sekvence, ispitivanja i programske petlje — dakle, bez GOTO naredbe.

Ova teorema je inspirisala programerske jezike koji ne podržavaju ili bar ne preporučuju korišćenje naredbe GOTO (paskal, ada i drugi). Samo izostavljanje jedne naredbe

ne može, međutim, da reši sve probleme čitljivosti programa, ali može da podstakne na razmišljanje o metodi rada koji će ih rešiti. Ovo razmišljanje je rezultiralo izuzetno značajnim radom „Structured Programming“ koji su 1972. objavili Dal, Dijkstra i Hoare. Za sledećih 12 godina strukturirano programiranje se neprekidno razvijalo, da bi danas među profesionalcima bilo usvojeno kao jedini mogući metod programiranja.

## Strukturirano programiranje

Pojam „strukturirano programiranje“ ne obuhvata samo metode pisanja programa već i oblik dokumentacije, pa čak i organizaciju tima programera. Za nas su, međutim, interesantni samo oni aksiomi koji se odnose na programerski deo posla a to su: razvoj programa u koracima preciziranja, korišćenje ograničenog broja osnovnih kontrolnih struktura, modularnost programa te, u izvesnom smislu, pisanje HIPO (Hierarchy Input, Processing, Output) dokumentacije. Ove aksiome ćemo relativno



opširno proučiti i ilustrirati promerima koji će biti pisani tako da mogu da se izvrše na vašem kućnom računaru, to jest na bejziku.

Bejzik, na žalost, nije jezik „stvoren“ za struktuirano programiranje, što je velika šteta — radi se o jeziku koji ima mnogo dobrih svojstava i koji je neobično dobro prilagođen početnicima koji bi, da su neke stvari bolje rešene, mogli „od malih nogu“ da se navikavaju na „pravilno“ (ako to uopšte sme da se kaže) programiranje, što bi ih, u budućnosti, svakako poštedelo gomile „bagova“ na koje će trošiti silno vreme. I pored toga, izbor bilo kog drugog programskog jezika za ovu našu malu školu otežao bi većini ljubitelja računara da isprobaju i koriste ono što budu naučili. Zato smo izabrali kompromisnu soluciju: svaki program koji budemo dali biće napisan kako na bejziku tako i na PDL-u, jednom pseudo jeziku koji unekoliko liči na paskal i koji nećemo posebno komentarisati — čitanje nekoliko programa čiji je blok dijagrama biti dati omogućuje vam da razumete osnovne ovoga jezika, a više od toga vam neće biti potrebno. Svi bejzik programi su napisani na BBC B uz korišćenje njegovog u priličnoj meri struktuiranog jezika. Vlasnici QL-a će moći da ih koriste uz minimalne prepravke, vlasnici „Spectruma“ će morati da koriste beta bejzik, a vlasnici „Komodora 64“ sajmonov bejzik. Vlasnici ostalih računara će, najzad, morati da pročitaju i poglavlje koje se odnosi na simulaciju struktura na standardnom bejziku.

## Kontrolne strukture

Svaki program, rekli smo, može da se realizuje primenom sekvence, ispitivanja i petlje. Ukoliko se uzdržimo od korišćenja bilo koje druge strukture, osoba koja dočnje bude analizirala naš program će, umešto nejasne gomile naredbi, ugledati niz poznatih oblika čije će namene dobro razumeti. Zato je važno da razumemo kako se piše i koristi svako od ovih struktura.

## Sekvenca

Najlakše je razumeti sekvencu: t je prsto niz naredbi koje se izvršavaju jedna za drugom. Svaki program u kome nema GOTO naredbi možemo da shvatimo kao sekvencu: najpre se izvršava prva instrukcija, zatim druga i tako dalje. Kod struktuiranih programa elementi sekvence ne moraju da budu samo proste instrukcije — u njoj mogu da se nađu petlje i ispitivanja, na primer ovako:

```
begin
instrukcija 1;
instrukcija 2;
instrukcija 3;
ispitivanje 1;
petlja 1;
ispitivanje 2;
instrukcija 4;
petlja 2
end.
```

Vidimo da čitava sekvenca, pisana na pseudo jeziku koji zovemo PDL ('program development language' ili jezik za razvoj programa), počinje naredbom *begin* (početak) i završava se naredbom *end* (kraj). Sve

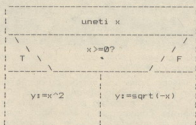
naredbe i strukture između *begin* i *end* su uvođene kucanjem blanko simbola tako da se vizuelno jasno uočava da one čine logičnu celinu.

Na blok dijagramu ove strukture se oštežavaju kao obični pravougaonici u koje su upisani odgovarajući tekstovi. U bejziku, najzad, sekvencu instrukcija realizujemo jednostavno njihovim nabravanjem, bez korišćenja reči *begin* i *end*. Ukoliko želimo da vizuelno izdvojimo sekvencu, na njen početak i kraj možemo da stavimo REM naredbe (što je, ujedno, dobra prilika da dodamo komentar koji će objasniti ono što grupa instrukcija radi) dok će ostale naredbe uvući kucanjem nekoliko vodećih blankova (neki računari, kao što su „spectrum“ i „galaksija“, nam ovo neće dopustiti pošto će jednostavno ignorisati vodeće blankove).

## Ispitivanje

Sledeća struktura je ispitivanje. To je klasična IF-THEN naredba kojoj dodajemo još i ELSE opciju. Iza IF se, naravno, navodi neki uslov koji može biti ispunjen ili ne. Ukoliko je uslov ispunjen, izvršava se sekvenca iza THEN, a ukoliko nije — sekvenca iza ELSE. Zašto smo istaki reči sekvenca? Iza THEN i ELSE može, naime, da se nađe samo jedna naredba, ali i čitava sekvenca naredbi koja počinje sa *begin* a završava se sa *end*. Na slici 1, vidimo primer svega toga — struktuirani blok dijagrama jednostavnog programa koji, za uneto X, izračunava  $Y = \text{SQR}(-X)$  za negativne brojeve i  $Y = X^2$  za pozitivne brojeve, zapis ovoga programa na PDL-u i na bejziku koji poseduje opciju ELSE. Ukoliko nam ELSE nije na raspolaganju, možemo da se snađemo na način koji je izložen na slici 2. Pri tome, doduše, nismo mogli da izbegnemo naredbe GOTO, ali su one korišćene na strogo kontrolisan način, pri čemu je struktura „nazubljena“ tako da bude sasvim jasno šta predstavlja.

slika 1:



```
10 INPUT X
20 IF X>=0 THEN Y=X*X ELSE Y=SQR(-X)
30 PRINT Y
40 END
```

```
begin
  read (x);
  if x>=0 then y:=x^2
                else y:=sqrt(-x)
                endi if;
  write (y)
end.
```

## Petlja

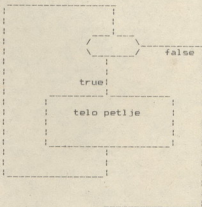
Ostala nam je samo još jedna struktura — petlja. U raznim školama bejzika smo se upoznavali sa FOR-NEXT petljom, ali smo uvek govorili da programске petlje mogu da se realizuju na mnogo raznih načina.

slika 2:

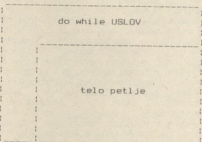
```
10 INPUT X
20 IF X>=0 THEN 60
30 REM Else sekcija
40 Y=SQR(-X)
50 GOTO 80
60 REM Then sekcija
70 Y=X*X
80 REM kraj IF-a
```

Jedan od njih je „stara dobra“ IF naredba koju, međutim, ne možemo da koristimo u tom kontekstu kada pišemo struktuirane programe: nedostaje nam naredba GOTO pomoću koje bismo ponovili neku prethodnu naredbu.

slika 3:



slika 4:



Na slici 3 je prikazana petlja sa izlazom na početku, dok na slici 4 vidimo struktuirani dijagram toka koji joj odgovara. Na samom ulasku u petlju vrši se ispitivanje nekog uslova: ukoliko je uslov ispunjen, izvršava se sadržaj petlje i ponovo proverava uslov. Kada uslov, u nekom trenutku, više ne bude ispunjen, petlja će se završiti i biće izvršena sledeća struktura.

Bitno je zapaziti da petlja sa izlazom na početku neće biti izvršena nijednom ukoliko uslov u startu nije ispunjen. Ovo se razlikuje od bezjeka u kome će se petlja FOR I=100 TO 0 STEP 10 izvršiti jednom pre nego što računar primeti da je nije ni trebalo izvršavati.

slika 5:

```
begin
  read (x);
  i:=1; y:=1;
  do while (i<=x)
    y:=y*x;
    i:=i+1
  end do;
  write (x, '!='; y)
end.
```

```
10 INPUT X
20 I:=1; Y:=1
30 IF I>X THEN 70
40 Y=Y*I
50 I=I+1
60 GOTO 30
70 PRINT X; "!="; Y
80 END
```

Na slici 5 vidimo program pisan na PDL-u koji izračunava vrednost faktorijela nekog broja, kao i bezjeki program koji rešava isti problem simulirajući petlju sa izlazom na vrhu. Pokušajte da „prevarite“ program kucajući ulazni podatak koji je manji od nule!

Osim petlje sa izlazom na početku, u strukturiranom programiranju se koristi i petlja sa izlazom na dnu, kao i ekvivalent FOR-NEXT petlje. Na slici 6 vidimo dijagram toka i PDL reprezentaciju obe ove strukture, dok je na slici 7 prikazana njihova simulacija na bezjeku. Sadržaj petlje sa izlazom na dnu izvršava se *bar jednom*, jer tek u toku tog izvršavanja računar formira uslov koji će testirati na njenom kraju. Nasuprot tome, kod simulacije FOR NEXT petlje morali smo da dodamo jednu IF naredbu kako bismo se obezbedili od problema tipa FOR I=1000 TO 0.

FOR-NEXT petlja u bezjeku je, treba to pomenuti, na neki način moćnija od FOR petlje isključivo brojačka, što znači da njen strukturirani programima je FOR — DO petlja isključivo brojačka, što znači da njen „STEP“ može da bude isključivo 1 ili -1 i da, samim tim, početne vrednosti brojača moraju da budu celi brojevi. Kod nekih bezjeka (npr. „galaksijinog“) zastupljena je slična logika, dok kod većine možete da napišete FOR I=13.74 TO 17.96 STEP 0.02. Koliko ste, međutim, puta koristili nešto ovakvo?

### Koraci preciziranja

Sledeći aksiom strukturiranog programiranja daje odgovor na pitanje „kako se

rešava neki problem“. Rešavanje problema u koracima preciziranja, kada ga pravilno primenimo, čini proces razvoja programa dužim u odnosu na „stihijsko“ pisanje, ali je zato faza testiranja i ispravljanja grešaka skraćena i znatno olakšana: dobija se, osim toga, na vremenu i pri docimjim prepravkama i modifikacijama programa.

Strukturirani program se nikada ne razvija tako što se sedne za računar i kaže „e, sada ću da pišem program“. Umesto trošenja tastature treba, bar u početnoj fazi, da trošite papir i olovku i sastavite strukturirani dijagram toka (ili PDL program, kako vam je lakše) budućeg paskal ili bezjeki programa. To radite na način koji je dosta blizak čovekovom rezonovanju: na početku podelite glavni problem na nekoliko logičnih delova koji, po prirodi stvari, čine sekvencu (na primer: prvo se dimenzionišu nizovi, zatim se učitaју podaci, onda se izračunaju rezultati pa se, najzad, oni štampaju). Dejstvo svake od ovih faza je za sada iskazano jedino rečima i to na način koji računar ne bi razumeo. Pošto je problem ovako raščlunjen, počinjete sa razvojem svake faze programa crtajući njen dijagram toka. Pri tome, ukoliko je problem loše složen, nećete doći do oblika koji je razumljiv za računar: u nekim pravougaoncima će i dalje pisati „ispiši tabelu“ ili „primi seriju podataka“.

Posle toga datje raščlanjete svaki do „nedovoljno definisanih“ pravougaonika, pišući njegov dijagram toka sve dok, korak po korak, ne dodete do pravougaonika čiji sadržaj možete da realizujete primenom naredbi koje vaš kompjuter poseduje. Pošto ste još jednom proverili čitav algoritam i zaključili da *izgleda ispravno*, možete da sednete za računar i počnete da pišete program (da ste pripremali program za neki veliki kompjuterski sistem čije je vreme skupo, program biste najpre ispisali na papiru da ne trošite vreme za terminalom).

Razvoj programa u koracima preciziranja čemo, kao i uvek, objasniti na primeru. Primer, na žalost, ne može da bude neka igra ili efektno crtanje na ekranu jednostavno zato što operacije ovoga tipa u velikoj meri zavise od kućnog računara koji posedujete, a ova škola pretenduje da bude univerzalna (čak i ako pišete grafičko igru za neki računar, uzgred budu rečeno, vrlo je poželjno da je pišete strukturirano jer ćete je tako, uz umeren trud, prilagoditi drugim kompjuterima i tako, eventualno, duplirati prihode od njenog pisanja!). Zato smo odabrali jedan matematički problem koji ne izgleda baš jednostavno i koji je naveo mnoge jugoslovenske „hakere“ na ozbiljno razmišljanje kada ga je „Galaksija“ svojevremeno objavila kao nagradni zadatak. Videćemo da se, uz pravilan pristup i uz pomoć računara, problem lako i brzo (za sva aspekta utroška programerovog vremena) rešava.

Problem glasi: *generisati sve savršene brojeve koji su manji od 10<sup>10</sup>*.

Za one koji su počeli da prate naš časopis tek od skora, kazaćemo da je broj savršen jedino ako je jednak zbiru svih svojih delilaca. Broj 6 je, na primer, savršen što što je deljiv sa 1, 2 i 3, pri čemu je 1+2+3=6. Sledeći savršen broj je 28 koji može da se podeli sa 1, 2, 4, 7 i 14 pri čemu je zbir ovih brojeva baš 28.

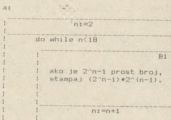
Savršeni brojevi su, kao i sve što pretenduje da bude savršeno, izuzetno retki — ima ih samo nekoliko manjih od 10 milijardi. Interesantno je da još nije pronađen ni

jedan neparan savršen broj, ali nije ni dokazano da on ne postoji. Uz pomoć računara je, međutim, dokazano da nema neparnih savršenih brojeva koji su manji od 10<sup>10</sup>.

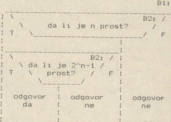
Pošto smo definisali problem, pristupamo razmišljanju o algoritmu za njegovo rešavanje. Jedna mogućnost bi bila da uzmemo neki broj, nademo sve njegove delioce, saberemo ih i proverimo da li je zbir jednak tom broju. Ukoliko jeste, broj je savršen, pa ga treba prikazati. Ukoliko nije, prelazimo na sledeći broj i tako sve dok ne bude dostignut broj 10<sup>10</sup>. Premda je ovakvo rešenje sasvim korektno, teško možemo da ga označimo kao praktično: Drago Indić iz Beograda ga je isprobao na „Vukso“ — velikom Digitalovom sistemu, i utrošio oko 105 minuta procesorskog vremena da bi, između ostalog, dokazao da nema neparnih savršenih brojeva manjih od 10<sup>10</sup>. Neki kućni računar koji je „malo sporiji“ od „vaks“ sasvim bi lepo mogao da rešava problem godinu dana.

Kada se susretnemo sa ovakvim problemom, isplati se konsultovati literaturu i pronaći bolji algoritam. Što se savršenih brojeva tiče, ne treba previše tražiti: potreban algoritam je izložen u „Galaksiji“ 152. On se zasniva na sledećoj teoremi: **broj je paran i savršen ako i samo ako je oblika 2<sup>n-1</sup> · (2<sup>n</sup>-1) pri čemu je 2<sup>n-1</sup> prost broj.**

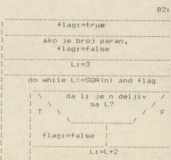
slika 6a:



b1:



c1:



Kao što će nam reći svaki osnovac, prostim nazivamo broj koji je deljiv jedino jedinicom i samim sobom. Broj 7 je, na primer, prost zato što je bez ostatka deljiv jedino sa 1 i sa 7. Obzirom da problem rešavamo „po stupnjevima složenosti“, nećemo se za početak baviti razmišljanjem o tome kako se proverava da li je neki broj prost ili ne — zadovoljićemo se da nacrtamo sliku poput 6.a.

Vidimo da je na slici 6.a uveden pravougaonik u kome piše „pronađi prost broj oblika  $2^n - 1$ “. Treba, dakle, da preciziramo ovu tačku koja predstavlja srce čitavog budućeg programa. Pošto nam je cilj da sastavimo što brži program, ponovo ćemo pozvati matematiku u pomoć i naučiti da broj  $2^n - 1$  može da bude prost jedino ukoliko je i broj n prost. Potrebno je, dakle, da uzimamo jedan po jedan broj, proveravamo da li je prost a zatim, ukoliko jeste, generišemo broj  $2^n - 1$  pa proveravamo da li je i on prost (zašto uopšte proveravamo da li je n prost? Zato što je ovakva provera daleko brža za manje brojeve pa ćemo izbeći proveravanje mnogih velikih brojeva oblika  $2^n - 1$ .) Ukoliko je odgovor na sva pitanja potvrđan, štampamo novopronađeni savršeni broj; ukoliko je odgovor na neko od njih određen, prelazimo na sledeći n. Pošto je  $2^{17} \cdot (2^{18} - 1)$  broj veći od  $10^{10}$ , prekidamo kada smo rešili problem za n = 17.

Sve ovo je ilustrovano algoritmom sa slike 6.b. Na njemu je ostao još jedan nedovoljno preciziran problem: kako se proverava da li je neki broj prost. Jednostavno, pokušavamo da ga delimo redom sa svim brojevima koji su manji od njega. Ukoliko je deljiv sa bilo kojim od njih, posao je završen i broj nije prost. Ukoliko broj nije deljiv ni sa nijim drugim brojem koji je manji od njegovog kvadratnog korena (zašto korena? — razmisлите sami ali se setite toga da je množenje komutativno, tj. da je  $A \cdot B = B \cdot A$ ), on je prost!

Nema, međutim, potrebe da proveravamo da li je broj deljiv baš sa svakim brojem manjim od njega. Nikada nam se, na primer, ne može dogoditi da broj bude deljiv sa 4 jer je u tom slučaju već morao biti deljiv sa 2. Zato ćemo najpre proveriti da li je broj paran, a zatim i da li je deljiv sa 3, 5, 7, 9... Da želimo dalje dobitke u brzini, mogli bismo da testiramo deljivost jedino sa brojevima oblika  $6 \cdot p + 1$  i  $6 \cdot p - 1$  (opšti oblik prostog broja većeg od 3), ali — negde treba stati!

Na slici 6.c je precizirana provera toga da li je neki broj prost uz dva „nedefinisana“ pravougaonika. Ti pravougaonici se, međutim, svode na jednu IF naredbu: broj A je deljiv sa B ukoliko je  $\text{INT}(A/B) = A/B$ !

Na slici 6.d je dat bežični program koji rešava naš problem kao i primer njegovog izvršavanja. Vreme izvršavanja se odnosi na BBC B koji je poznat kao brz računar; treba, međutim, reći da se sličan program izvršavao na TI59 (koji je poznat kao prilično spor džepni računar) svega nešto više od minuta; poredite to sa 105 minuta na moćnom „vakvu“ pa ćete videti šta znači dobar algoritam koji je propisno primenjen.

Primitelno je da je program sa slike 6.d pisan sa obiljem komentara i „po modulu-ma“. On će nam, nadamo se, biti i od velike koristi kada budemo objašnjavali dve sledeće aksiome strukturiranog programiranja.

```

10 REM
20 REM
30 REM
40 REM
50 REM
60 REM
70 REM
80 REM
90 REM
100 REM
110 REM
120 REM
130 REM
140 REM
150 REM
160 REM
170 REM
180 REM
190 t%=TIME
200 n%=2
210 IF n%>=18 THEN GOTO 260
220 flag=FNprost(n%)
230 IF flag THEN a%=2^n%-1:flag=FNprost(a%):
    IF flag THEN PRINT a%*(2^n%-1)
240 n%=n%+1
250 GOTO 210
260 PRINT "Vreme izvršavanja ";(TIME-t%)/100;" sekundi."
270 END

Funkcija koja vraća vrednost TRUE ili FALSE u zavisnosti
od toga da li je argument prost broj ili nije.

Algoritam je trivijalan: proverava se deljivost sa
svim neparnim brojevima manjim od korena iz n.

Sledeća linija proverava da li je X 2 ili 3 posto su ovo
prvi prosti brojevi. Provera parnosti je dodata pot-
punošću radi!

>RUN
      6
      28
      496
      8128
      33550336
      0589869056

Vreme izvršavanja 6.04 sekundi.

```

## Modularnost programa

Modularnost je aksiom strukturiranog programiranja koja treba da omogućiti prenošenje programa sa jednog računara na drugi uz minimalan utrošak vremena na njegove prepravke. Modularnost, osim toga, treba da vam olakša pisanje većih paketa programa.

Ukoliko ste poslušali naše savete i pisali programe u koracima preciziranja, svakako ste primetili da se, na kraju posla, odbija mnogo malih algoritama koji će moći direktno da se napišu na nekom programskom jeziku. Svaki od tih algoritama je lako razumljiv dok svi oni, skupljeni u celinu, predstavljaju komplikovan paket! Zato je poželjno nezavisno testirati svaki od ovakvih delova i, pošto smo se uverili da je ispravan ili pronašli i ispravili greške u njemu, izdvojiti ga u potprogram. Zatim pišemo sledeću „generaciju“ potprograma koji će pozivati ove elementarne potprograme pa testiramo i njih sve dok, korak po korak, ne dođemo do glavnog programa koji će sigurno „proraditi iz prve“.

Neke od ovako sastavljenih potprogra-

ma ćemo svakako moći da iskoristimo i pri pisanju nekog budućeg programa, što znači da ćemo uštedeti vreme koje bismo trošili na njihov ponovni razvoj. Osim toga, pisanje komercijalnih programa se danas sve više pretvara u timski rad, koji je moguće realizovati jedino tako da svaki programer radi po neki modul koji će dočinje biti povezan u celinu.

Treba biti posebno pažljiv kada se pišu delovi programa koji obrađuju unošenje i prikazivanje podataka. Ovi delovi se obavezno izdvajaju u potprogram (takozvane I/O module), jer su razna ispisivanja i čitanja veoma različita kod raznih kompjutera. Na taj način se, jednostavnom zamenom nekoliko potprograma, vaše delo lako prilagodava nekom drugom računaru.

Zašto je, zapitaćete se, potrebno da se vaš program prilagodava drugim kompjuterima kada ćete vi, u najboljem slučaju, za sledećih desetak godina promeniti svega par modela? Ukoliko pišete program za sebe ovako nešto je zaista nepotrebno; ako pišete program za sebe ne morate ni da se opterećujete nekom posebnom doku-



mentacijom, „nazubljivanjem“ i sličnim šemama. Međutim, strukturirano programiranje je metoda koju primenjuju oni koji za svoje programe uzimaju novac (a takvih je i kod nas sve više) prodajući ih stranim ili (jednoga dana) domaćim softverskim firmama. Za takve ljude je vrlo pogodno da prilagode jednom napisan program grupi od deset računara i tako svoj rad višestruko naplate! Šta da se radi, programski svet je svakim danom sve komercijalniji!

## Pisanje dokumentacije

Sastavljanje dokumentacije je posao koga se većina amatera uzasava: za njih je pisanje programa divna zabava a dokumentacija — pravo mučenje. Uz ovakav pristup stvari često se dešava da čujemo tvrdnju „laksše mi je da napišem ceo program nego da prepravim postojeći“. Ukoliko je taj „postojeći“ program pisao neko drugi, sva krivica pada na njega. Nevolja je, međutim, što je čoveku ponekad lakše da piše nov program nego da preraduje svoj sopstveni! Autoru ovoga teksta se dešavalo nekoliko puta da mesecima koristi neki program koji je sam napisao i da onda sa iznenađenjem primeti da program ima neku korisnu opciju na koju je on zaboravio pošto ga je napisao!

Pisanje dokumentacije se ne radi samo na pisaočji mašini ili tekst procesoru — dobra dokumentacija počinje da se piše već u toku razvoja programa. Ukoliko promjenjive nazivate A, B, X ili, još gore, Z9 teško možete da očekujete da će neko jednoga dana zaključiti koju vrednost čuva svaka od njih. Većina modernih računara omogućava da imena promenljivih sadrže 6, 32 ili čak 256 slova, što znači da ćete, umesto imena A, B i Z koristiti reči POKAK, STRANA i VISINA.

Postoje, međutim, i neke promenjive koje nemaju nikakvu podlogu u samom problemu koji se rešava: potreban nam je, na primer, ciklus koji će se izvršiti 5 puta na uvodimo broju. Ovakve promenjive obično dobijaju jednoslovne nazive, pri čemu se programeri drže nekih prećutnih i opšte usvojenih konvencija.

Ukoliko je neka promenljiva po svojoj prirodi celobrojna (na primer brojčak u petlji), dajemo joj ime koje počinje slovom N, I, J, K, L, M ili N (npr. IT, MM, NBR0J). Ovakvo pravilo vodi poreklo od uvek popularnog fortrana u kome su promenjive čija imena počinju ovim slovima, ukoliko se drukcije ne naglasi, celobrojne. U boljim verzijama jezika se, kao što znamo, celobrojne promenjive naglašavaju stavljanjem znaka za procenat iz njihovog imena (npr. A%, BROJ1%) ali izbor prvog slova imena prema gornjoj konvenciji svakako ne može da nam naškodi.

U programima se često koriste neke logičke promenjive koje mogu da imaju vrednosti 'true' (tačno) ili 'false' (lažno) i koje služe za označavanje nekog stanja podataka (neki potprogram, na primer, može osim rezultata vratiti i informaciju o tome da li je u zadatom broju iteracija postignuta zadovoljavajuća tačnost). Ovakve promenjive se označavaju kao 'flags' (jedan od dobrih prevoda ovog izraza bi mogao da bude 'semafori') i imenuju prema toj oznaci (npr. GLAG, FLI, REZFLAG). Tim promenjivama se dodeljuju **isključivo** vred-

nosti '—1' (umesto 'true') odnosno 0 (umesto 'false') dok neki bolji kompjuteri kažu što su „electron“ i BBC imaju specijalne konstante TRUE i FALSE kao elemente jezika. Pokušajte da se oduprete iskušenju da iskoristite neku logičku promenljivu za smeštanje celog ili realnog rezultata jer time mnogo gubite: instrukcija IF flag THEN PRINT „Rezultat nije naden“ je daleko brža, ekonomičnija i jasnija od IF flag<>0 THEN PRINT . . .

Odakle, zapitaće se većina čitalaca ovih redova, potiče ideja da se brojevi —1 i 0 proglaše za konstante 'true' i 'false'? Za „pamćenje“ vrednosti neke logičke promenjive potreban nam je, jasno, samo jedan jedini bit koji će imati vrednost 0 ('false') ili 1 ('true'). Jezik interpretatori, međutim, retko operišu sa bitovima — najmanja količina informacija koja može da se traži iz memorije je obično jedan bajt. Realne i celobrojne promenjive, međutim, zauzimaju dva odnosno pet (ponegde i više) bajtova pa bi bilo prilično glupo razvijati kompletno novo tip promenljivih. Zato neka celobrojna promenljiva, po želji programera, preuzima ulogu logičke, pri čemu se umesto 'false' pamti 0000000000000000 a umesto 'true' 1111111111111111. Niz od 16 nula predstavlja, jasno, broj 0 dok niz od 16 jedinica, kao što ćemo videti kada jednoga dana budešmo pisali o načinima na koje računara smešta brojeve u memoriju, u majkrosoftovom jeziku predstavlja broj —1. Ovakvom konvencijom smo omogućili i korišćenje logičkih funkcija AND, OR i NOT ukoliko ih, naravno, konstruktori našeg računara nisu karikirali (ovako nešto su uradili jedino konstruktori ZX 81 i „spektuma“).

## Komentari, komentari . . .

Svi programski jezici pružaju mogućnost da se u okviru programa dodaju komentari koji objašnjavaju njegovu strukturu. U programima koji su pisani na nekom višem programskom jeziku, obavezno je opširno komentarisati svaki modul i sažeto komentarisati početak svake strukture (sekvence, selekcije i petlje). Kod programa pisanih na nepreglednom asembleru trebalo bi komentarisati svaku instrukciju ili bar, ukoliko je program najpre pisan na PDL-u, upisati PDL instrukcije koje su realizovane pojedinim asemblerskim segmentima.

Za svaki program i potprogram na početku je neophodno ispisati važne informacije o njegovom nastanku i autoru: ime programa, ime autora (eventualno i znak (C) koji označava da autor zabranjuje drugim licima da kopiraju program, što je posebno značajno ako ga šaljete u inostranstvo; kod nas za kopiraj! malo ko mari), oznaka verzije (počinje se od V 0.0, sledeća je 0.1 itd); kada program bude u značajnoj meri modifikovan i proširen prelazi se na verziju 1.0) i datum pisanja. Osim podataka o autoru, potrebno je što opširnije i objasniti namenu programa/potprograma i **kompletno** obrazložiti ulogu svake ulazne i izlazne veličine koju on koristi. Kada, dodnije, budete poželeli da upotrebite potprogram u nekom drugom paketu, nećete morati da utrošite pola sata vremena da shvatite da promenljiva FLAG označava (ne)postojanje nekog vremenskog limita!

Kada dobro prokomentarišete program, skoro da i nema potrebe da trošite vreme

na pisanje dvojnoge dokumentacije; iako ćete je improvizovati ako vam je neko bude tražio. Za razne svrhe se, naime, traže različiti obimi i kvaliteti dokumentacije, ali će tako neke softverske firme zahtevati jedino upustvo za upotrebu programa, dok će druge, osim toga, zahtevati i plaćati upustvo za „održavanje i servisiranje“ programa koje može da zauzme i čitavu knjigu osrednjeg formata.

Kada završite program, **obavezno** ga izlistajte i snimite na neku traku (ili, ako ih imate previše, disketu) na kojoj će stajati jedino rezervne kopije vaših programa. Kopiju koju koristite možete da snimite na neku disketu sa programima sličnoga tipa.

## Rasipnici memorije

Dobro strukturirani programi ne mare previše za racionalnost: potprogrami koji će se izvršavati samo jednom, izbegavanje da se razne strukture završe istim nizom instrukcija, sintetisanje komandnih struktura koje vaš računar nema i slične „mahinacije“ često raspajaju i memoriju i računarsko vreme. Strukturirano programiranje je, međutim, omogućeno činjenicom da su moderni računari dovoljno brzi i imaju dovoljno memoriju da korisnik može da piše programe onako kako njemu odgovara, ne vodeći previše računa o kompjuterskim resursima.

Na kućnim računarima koji poseduju jezike interpretatori, međutim, raspoloživa memorija može da predstavlja veliku prepreku za pisanje strukturiranih programa: ukoliko posle svake linije napišete komentar usporičete program i, još gore, smanjiti dimenzije problema koji može da se reši (umesto matrice 15x15, vaš program će, na primer, moći da invertuje najviše matricu 12x12). Zar se slična logika ne može primeniti i na drugim jezicima? Začudo, ne može! Jezici koji se kompajliraju će proizvesti iste mašinski program bez obzira na to da li su imena promenljivih imala po jedno ili po deset slova i da li su pisani komentari posle svake ili posle svake desete naredbe. Zato se kod jezika kompjutera pribegava jednom kompromisu: piše se dobro strukturiran program sa dovoljno komentara, a onda se on odlaže na neku „rezervnu“ disketu i lista. Posle toga na scenu stupa neki program koji obrađuje ovaj bajt: uklanja je blankove i komentare, skraćuje imena promenljivih, pakuje više naredbi u jednan red. . . Tako dobijamo brz, racionalan i nečitljiv program za svakodnevnu upotrebu, dok ćemo za sve modifikacije i dalje koristiti „potpuni“ kopiju. Treba, osim toga, očekivati da će se u budućnosti pojavljivati sve više dobrih jezika kompajlera.

Time smo došli do kraja priče o strukturiranom programiranju. Verujemo da ste naučili dosta novih stvari koje ćete primeniti čim se rešite da učestvujete na nekom našem ili stranom programerskom konkursu. Ako je potrebno da završimo ovu školu nekim zaključkom, kazaćemo da i programeri profesionalci ne pišu uvek strukturirane programe ali da to ne radi iz neznanja već zato što smatraju da se u nekom slučaju može žrtvovati pravilo da bi se dobilo na karakteristikama. Postupite tako i vi — pišite (ne)strukturirane programe onda kada su vam oni potrebni, ali pre toga svakako upoznajte metode modernog programiranja!

Dejan Ristanović

# Biblioteka programa

## Spektrum

### Ražalovani tasteri (Keyword)

Mnogim ljubiteljima računara je vrlo teško da se naviknu na „spektrumov“ način kucanja naredbi. Ako ste na svoj računar stavili još i profi tastaturu, onda vam ovaj program pada kao keč na jedanaest. Potrebno je otkucati LOAD "", sačekati deset sekundi i naredbe se kucaju slovo po slovo — kao na svakom krštenom kompjuteru.

Program je napisao GLIN KENDALL (Your Computer, June 1984). Pošto se originalni program učitava iz tri dela, smatrali smo da je neophodno da ga malo poboljšamo. Ovakav program se učitava svaki put kada se uključi računar. U takvim uslovima vrlo je neprijatno gledati kako se na ekranu smenjuju razni hederi. Što je najgoro, posle učitavanja u kompjuteru ostaje jedan bežik program. „Računari“ zato, objavljuju verziju programa koji se sastoji iz samo jednog dela i briše sam sebe nakon učitavanja. Kako sve to radi?

U računar ne učitava (sa LOAD "" ili MERGE ""); RUN, svejedno jedan kratak bežik program koji izgleda ovako:

```
1 RANDOMIZE USR 23774: REM
  Iza REM sledi 312 bajta mašnica. Pošto se učita, bežik program se automatski startuje (snimljen je sa LINE). Prva linija poziva mašinic iz REM naredbe. Mašinic prvo promeni početak bežik programa sa 23755 na 23990 (sistem varijabla 23635), zatim u taj međuprostor smešta 224 bajta (glavni deo programa je upravo taj), promeni pr sistem varijabli i na kraju izbriše prvu liniju bežik programa. Sledi poruka O OK 1:1.
```

A kako radi glavni deo programa, onaj koji ostaje u memoriji? Potrebno je, najpre, eliminirati K kursor. To je najvažnije. U tu svrhu, kursor je zamenjen jednim specijalnim znakom koji oponaša L, C, E ili G kursor. Pošto korisnik otkuca jednu liniju, sledi pritisak na ENTER. U tom trenutku se aktivira glavni deo programa. Tada treba zameniti naredbu otkucanu slovo po slovo u unetoj liniji jednim bajtom, kao što se to normalno radi „spektrum“ i, prijaviti eventualne greške. Ako program, recimo, nade slova D A T A, ZAMENJUJE IH JEDNIM BAJTOM ČIJA JE VREDNOST 228 (PRINT CHR\$ 228 potvrđuje da je 228 zaista kod DATA naredbe). Sve potrebne tabele za tu svrhu se već nalaze u ROM-u, tako da je program

```
1 RANDOMIZE USR 23774: REM <>
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

```
10 LET F=0: GO SUB 50
20 SAVE "BASIC"
30 LET F=1: GO SUB 50
40 RANDOMIZE USR 23300
50 RESTORE 1001: LET A=23774
60 FOR I=1001 TO 1042
70 PRINT AT I,I,I
80 IF I=1040 THEN LET A=23300
90 READ A#: LET S=0
100 FOR J=1 TO 15 STEP 2
110 GO SUB 170: LET S=S+X
120 POKE A#,X: LET A=A+1
130 NEXT J
140 GO SUB 170: IF X<S-256*INT
(S/256) THEN PRINT "GRESKA !"
: STOP
150 NEXT I
160 RETURN
170 LET X=CODE A#(J)-40-7*(A#(
J)-9)):X+16+CODE A#(J+1)-40-7*(A
#(J+1)-9)): RETURN
1000:
1001 DATA "21D75DE52A535C2B3E"
1002 DATA "01E080C35A16011131"
1003 DATA "002A4F3C11D05C2335"
1004 DATA "2373237285E211959"
1005 DATA "5E810600E0E0211530"
1006 DATA "0022105CFDC830DE64"
1007 DATA "211F5E11D05C81E08C"
1008 DATA "00E0B021B01BE2218F"
1009 DATA "0100CDE619E2E10250"
1010 DATA "00CDE619D1C3E519E6"
1011 DATA "F409A81048B02130C0"
1012 DATA "5C8CBE2016C8D3E8E2"
1013 DATA "FD32415C00A8102879"
1014 DATA "FBF5C0D111AFCD0169"
1015 DATA "16F1C9C0A810F5F40"
1016 DATA "00CC1250C0DF5FC11F"
1017 DATA "C39AB65CFE00C0115B"
1018 DATA "085D0C1311C39A0666"
1019 DATA "5C11D05C0C1311C3953"
1020 DATA "2A595C2B37FEF0E050"
1021 DATA "C8FE226273FE0E2867"
1022 DATA "7AF64080E0FE58306B"
1023 DATA "EB22805C16A3019467"
1024 DATA "002A805C00A8FE3677"
1025 DATA "C8A450C87F29031454"
1026 DATA "10F2BE20EF00A0A3EF"
1027 DATA "1730E1E0103231C91"
1028 DATA "00BE20FC872000356"
1029 DATA "0810D614E67FBE2050"
1030 DATA "00237FE202812FEC7"
1031 DATA "0020C6233E00BE28B0"
1032 DATA "20BF5050C05216D19F"
1033 DATA "E11C060048A7E4224"
1034 DATA "7EFE2028022300726B"
1035 DATA "E523CDE019E1189453"
1036 DATA "237EFE2228F0E0805F"
1037 DATA "C810F5E2232323238A"
1038 DATA "18EC5E0859615CA795"
1039 DATA "ED52E1D018E00000E0"
1040 DATA "21B01BE5210A00C0C0"
1041 DATA "6E19E5211304C06DE"
1042 DATA "19D1C3E519000000A8"
```

vrio kratak. Pri upotrebi programa treba kucati sve naredbe velikim slovima (k kursor je automatski postavljen nakon učitavanja) i striktno poštovati sintaksu Sincierovog bežika. GO TO recimo, mora da se kuca sa razmakom između GO i TO.

Program se može deaktivirati sa: POKE 23736,168: POKE 23737,16  
Ponovno aktiviranje se vrši sa: POKE 23736,208: POKE 23737,92

Program, na žalost, nije kompatibilan sa beta bežikom. I beta bežik i KEYWORD koriste isti štos da bi izašli iz ROM-a.

Kucanje programa ne bi smelo da predstavlja problem. Pazite samo na prvu liniju. Iza REM ide znak različito (SYMBOL SHIFT/W), a zatim 311 puta slovo A (nije strašno ako ih ima i više, pazite samo da ih ne bude manje). Program dva puta prolazi kroz datoteke: prvi put ispituje moguće greške, a drugi put smešta mašinic u REM liniju. Linija 20 snima program radi sigurnosti. Moguće je da neka greška promanje i pored čeksuma. Posle toga, program briše sam sebe od linije 10 pa do kraja.

U računaru bi trebalo da ostane samo linija 1. To je završna verzija programa. Snima se na kasetu naredbom: SAVE „KEYWORD“ LINE 1  
Posle toga (nikako pre — program briše sam sebe!) možete otkucati RUN da vidite kako program radi.

Vladimir Kostić

## Spektrum Input at

Glavni nedostatak „spektrumove“ INPUT naredbe je ograničenje na samo dve donje linije ekrana. Program koji vrši obradu i prikaz podataka često zahteva da se podaci unose bilo gde na ekranu. To postaje moguće tek uz ovu kratku mašinsku rutinu. Program je potpuno relokabilan, a učitava se naredbom: LOAD ""CODE X: RANDOMIZE USR X INPUT AT naredba može da glasi, recimo, ovako:

```
INPUT#2: AT 10,10: „X="">X$
Treba paziti na sledeće: uneti podatak neće biti izbrisana sa ekrana (za razliku od donjeg dela ekrana, gde se odmah briše), donji deo ekrana biće obrisan iako se input vrši u gornjem delu, kordinate print naredbe biće postavljene odmah iza unetog podatka.

Program je napisao RICHARD PARROT (PERSONAL COMPUTER WORD). Program koji objavljujemo poboljšan je utoliko što se sada može učitati bilo gde. Ako ništa drugo, bar je postao kompatibilan sa beta bežikom.


```

Vladimir Kostić

```
10 CLEAR 59999: LET A=60000
20 FOR I=1001 TO 1033
30 PRINT AT I,I,I
40 READ A#: LET S=0
50 FOR J=1 TO 15 STEP 2
60 GO SUB 140: LET S=S+X
70 POKE A#,X: LET A=A+1
80 NEXT J
90 GO SUB 140: IF X<S-256*INT
(S/256) THEN PRINT "GRESKA !"
```

```

STOP
100 NEXT I
110 SAVE "INPUT AT"CODE 60200,2
59
120 RANDOMIZE USR 60000
130 STOP
142 LET X=(CODE A$(J))-48-7*(A$(
J))"S")*16+CODE A$(J+1)-48-7*(A
$(J+1))"S"): RETURN
1000:
1001 DATA "21220009EB3E11CD53"
1002 DATA "EE2AE5E309E9C0CE97"
1003 DATA "2AE609E6722973D1EA"
1004 DATA "3020EC2145000922DA"
1005 DATA "6030C94902500540C"
1006 DATA "00650071007A007000"
1007 DATA "0060009900AA00B673"
1008 DATA "00C40004000700DA9"
1009 DATA "00F600F00075E52AF6"
1010 DATA "045C2262002A685CC2"
1011 DATA "22B400E13AF400FE63"
1012 DATA "012806F1C0A610189D"
1013 DATA "0CF1CD0011F53E0013"
1014 DATA "32F400F1C9E5D3C55F"
1015 DATA "F5CDF6003802283C56"
1016 DATA "3E0132F500CDDF0012"
1017 DATA "CF0003A065CFE01DA"
1018 DATA "20093A095CFE032063"
1019 DATA "02CF04F1F5FE028EE"
1020 DATA "14CDF600FE02282932"
1021 DATA "FE103809FE16308598"
1022 DATA "3E0132F400F1C1D1E8"
1023 DATA "E109020000039F509"
1024 DATA "02FE026F0213C5CCF"
1025 DATA "CBDE3E0032F5001825"
1026 DATA "E42F5B5CC2E7FE9672"
1027 DATA "20023600CDDF00C0D1"
1028 DATA "F000CDDF60019CEED06"
1029 DATA "5B615C2A635CA7ED95"
1030 DATA "522B444DC03C20C900"
1031 DATA "3E20D7C900012A620C"
1032 DATA "0022045CC2A3400222"
1033 DATA "6030C9490200000000"

```

## Spektrum

**Brisanje od do  
(Delete from to)**

Verovatno ste bar jednom do sada poželili da obrišete neki bezjzik program od te do te linije. To, naravno, možete sasvim lepo da uradite sa beta bezjzikom, ali ima situacija kada je nemoguće koristiti beta bezjzik. Program KEYWORD, na primer, u dva navrata koristi ovu rutinu. Program je izuzetno kratak, samo 19 bajta, pa kucanje neće biti preteško. Slika 2 pokazuje kako izgleda mašinac. XXXX i YYY predstavljaju brojeve prve i poslednje linije koja se brišu.

Vladimir Kostić

41/biblioteka programa

```

10 CLEAR 24999: POKE 23658,8:
INPUT "CTRL CODE HEX LOADER""A
DDR (DEC):";A: PRINT AT 20,0
20 INPUT (A);P: ", LINE X#: IF
X#="" THEN STOP
30 IF LEN X#>18 THEN GO TO 7
40 PRINT A: ", X#: LET S=0: F
OR I=1 TO 17 STEP 2: LET X=CODE
X$(I)-48: LET Y=CODE X$(I+1)-48:
LET X=16*(X-7*(X)))+Y-7*(Y)9:
LET S=S+X: IF I<>17 THEN GO TO A
X: LET A=A+1
50 NEXT I: IF S/256=INT (S/256
) THEN GO TO 20
60 LET A=A-8
70 PRINT FLASH 1"ERROR!"':
BEEP 3,-2: GO TO 20

```

## Komodori 64

### Append

LISTING PROGRAMMA APPEND

```

10 I=49152:T=0
20 READ A
30 IF A=1000 THEN 50
40 POKE I,A:I=I+1:T=T+A:GOTO 20
50 IF A=1467 AND A=T THEN 80
60 IF A=T THEN T=0:GOTO 20
70 PRINT "30 GRESKA U LINIJI",PEEK(63)+256*PEEK(64):END
80 PRINT "300 NAREDBA APPEND SE KORISTI U OBLIKU:"
90 PRINTTAB(10)
100 PRINT "000" SVS49152";CHR(34);"IME PROGRAMA";CHR(34);";DEV00000"END
100 DATR169,0,165,10,32,212,225,165,45,56,233,2,178,165,46,233,0,163,165,2261
200 DATR110,32,213,255,32,51,165,165,45,164,46,56,233,2,133,87,152,233,0,133,2207
300 DATR88,160,0,177,87,208,27,200,177,87,208,22,165,87,24,105,2,133,45,133,2135
400 DATR47,133,49,165,88,105,0,133,46,133,48,133,50,96,160,0,177,87,133,89,1872
500 DATR200,177,87,133,88,165,89,133,87,76,48,192,1467

```

READY.

## Komodori 64

### Renew

OLD RESTORATION (RENEW III UNNEW) radi suprotno od naredbe NEW: vraća 'izgubljeni program'. Naravno se često koristi uz RESET prekidač, koji je veoma jednostavno ugraditi. U slučaju da nam bezjzik program krahira, dovoljno je pritisnuti RESET taster i otkucati sledeće: SYS 49280

LISTING PROGRAMMA OLD RESTORATION

```

10 I=49280:T=0
20 READ A
30 IF A=1000 THEN 50
40 POKE I,A:I=I+1:T=T+A:GOTO 20
50 IF A=2109 AND A=T THEN 80
60 IF A=T THEN T=0:GOTO 20
70 PRINT "30 GRESKA U LINIJI",PEEK(63)+256*PEEK(64):END
80 PRINT "300 NAREDBA RENEW SE KORISTI U OBLIKU:"
90 PRINTTAB(10)
100 PRINT "000" SVS49280"
110 DATR165,43,24,169,4,133,87,165,44,105,0,133,88,160,0,177,87,240,16,165,2005
120 DATR105,1,145,43,200,165,89,105,0,145,43,32,51,165,165,45,164,46,56,233,1997
140 DATR2,133,87,152,233,0,133,89,160,0,177,87,208,25,200,177,87,208,20,165,2342
150 DATR87,24,105,2,133,45,133,47,133,49,165,88,133,46,133,48,133,50,96,160,160
160 DATR0,177,87,133,89,200,177,87,133,88,165,89,133,87,76,196,192,2189

```

READY.

APPEND (Često se sreće i naziv MERGE) rutina služi za nadovezivanje jednog bezjzik programa na drugi. Smeštena je na adresama \$C000-\$C060, tako da ne zauzima prostor RAM memorije predviđene za bezjzik. Programi se mogu pozivati sa kasetofona ili sa disk jedinice, a rutina se koristi na sledeći način: SYS49152 „ime programa“, dev.

Rutina radi na sledećem principu: prvo se preko sistemskih promenljivih koje određuju početak varijabli (\$2, \$2E) nađe kraj bezjzik programa koji je u memoriji. Zatim se počevši od te adrese, nadovezuje novi bezjzik program. Kada se ovo učitavanje završi, potrebno je pomeriti početak varijabli i nizova na deo memorije koji je slobodan. Ovo se radi na taj način što se traže dva sukcesivna bajta čiji je sadržaj 0 (oni znače kraj programa). Posle njih se namešta početak varijabli i nizova, što je ujedno i kraj rutine.

Bogdan Ilićin

Time će bezjzik program biti opet u upotrebljivom obliku. Rutina je veoma jednostavna i slična je APPEND rutini. Počevši od adrese \$0801, traži se bajt čiji je sadržaj 0, zatim se adrese \$0801 i \$0802 setuju tako da pokazuju početak sledeće linije bezjzik programa (odmah posle nadene 0). Onda se traži kraj programa (dva bajta sa nulama) i počeci varijabli i nizova se postavljuju tamo. Tada je stari bezjzik program opet spreman za upotrebu.

Rutina se nalazi na adresama \$C060-\$C100.

Bogdan Ilićin



## MERGE

Merge rutina vam omogućava da učitate bežik program sa diska ne menjajući program koji se nalazi u memoriji. Ukoliko dođe do preklapanja programskih redova, izbrisate se linija originalnog programa.

Rutinu pozivate sa:  
SYS\$0289 „ime prog.“ d  
D predstavlja logički broj diska i možete ga menjati.

Prema „Comodore Computing“

## Bogdan Petrović

REBUD.

```

10 REM MERGE ROUTINA
20 T=SYS$0289:T=0
30 READ A:IF A=1 THEN 50
40 POKE I,A:I=I+1
50 T=T+A:GOTO 20
60 IF T<=24729 THEN PRINT "KODERSKA"
70 IF T<=40000 THEN PRINT "KODERSKI"
80 IF T<=50000 THEN PRINT "MERGE"
90 ELEMENATA DATA LIST "ODSTUPA" END
100 PRINT "KODERSKI SVS$50289"
110 CHR$(34)"IME"CHR$(34)" SVS"
120 PRINT "KODER MERGE PROGRAMA SA DISKA"
130 END
140 DATA 32,212,225,155,195,201,1
150 DATA 208,5,162,9,76,55,164
160 DATA 169,52,160,197,32,30,171
170 DATA 32,193,245,169,14,32,28
180 DATA 197,193,164,141,51,197,163
190 DATA 9,193,185,32,152,255,174
200 DATA 51,197,32,198,255,169,27
210 DATA 141,44,3,169,197,141,45
220 DATA 3,169,248,141,2,3,169
230 DATA 196,141,3,3,32,207,255
240 DATA 32,207,255,32,207,255,133
250 DATA 20,32,207,255,133,21,5
260 DATA 20,240,51,165,144,208,47
270 DATA 32,207,255,133,20,32,207
280 DATA 255,133,21,159,0,32,207
290 DATA 255,153,0,2,166,197,224
300 DATA 53,240,23,200,201,0,208
310 DATA 229,144,248,4,105,4,133,11
320 DATA 165,144,208,8,164,11,76
330 DATA 164,164,76,196,196,169,131
340 DATA 141,2,3,169,164,141,3
350 DATA 3,169,47,141,44,3,169
360 DATA 243,141,45,3,173,51,197
370 DATA 32,155,255,32,204,255,76
380 DATA 116,164,96,166,152,224,9
390 DATA 240,16,221,88,2,208,6
400 DATA 56,233,1,76,28,197,202
410 DATA 240,2,208,240,96,0,145
420 DATA 32,92,32,32,32,20,20
430 DATA 20,20,20,27,63,32,71
440 DATA 73,78,71,58,32,0,-1

```

REBUD.

## RENUMBER

Renumber rutina modifikuje program menjajući linijske brojeve, redajući ih u jednakim intervalima. Renumber nalazi primenu zajedno sa MERGE prilikom izrade složenijih programa sastavljenih iz više celina (modula). Umesto da brišete čitav program iz jednog dela možete napraviti više

REBUD.

```

10 REM RENUMBER ROUTINA
20 T=SYS$0289:T=0
30 READ A:IF A=1 THEN GOTO 60
40 POKE I,A:I=I+1
50 T=T+A:GOTO 30
60 IF T<=2549 THEN PRINT "KODERSKA"
70 IF T<=40000 THEN PRINT "KODERSKI"
80 IF T<=50000 THEN PRINT "MERGE"
90 ELEMENATA DATA LIST "ODSTUPA" END
100 PRINT "KODERSKI SVS$50289"
110 CHR$(34)"IME"CHR$(34)" SVS"
120 PRINT "KODER MERGE PROGRAMA SA DISKA"
130 END
140 DATA 32,253,174,32,107,163,165
150 DATA 20,193,53,165,21,153,54
160 DATA 32,253,174,32,107,163,165
170 DATA 20,193,45,165,21,153,54
180 DATA 32,142,166,32,201,196,32
190 DATA 201,158,209,33,32,3,98
200 DATA 32,201,196,32,201,196,308
210 DATA 3,76,212,198,32,201,198
220 DATA 165,99,145,122,32,201,196
230 DATA 163,99,145,122,33,196
240 DATA 240,226,32,201,198,32,201
250 DATA 198,32,201,196,201,197
260 DATA 11,32,201,158,243,100,201
270 DATA 34,209,247,248,298,170,240
280 DATA 188,16,233,162,4,221,255
290 DATA 198,240,5,202,208,240,240
300 DATA 211,105,122,133,99,105,127
310 DATA 133,68,32,115,0,176,211
320 DATA 167,169,32,32,199,163
330 DATA 60,133,123,165,59,133,132
340 DATA 150,0,162,0,159,0,1
350 DATA 240,17,72,32,115,0,144
360 DATA 3,32,92,196,164,168,0
370 DATA 145,2,207,207,20,115
380 DATA 0,176,0,32,97,198,32
390 DATA 121,0,144,240,201,44,240
400 DATA 186,208,192,162,166,156
410 DATA 165,54,133,96,76,142,156
420 DATA 58,20,101,40,149,133,99
430 DATA 175,98,161,59,133,98,160
440 DATA 201,194,208,251,96,32,2
450 DATA 198,32,201,198,32,201,198
460 DATA 8,169,255,133,99,133
470 DATA 96,45,14,32,201,196,197
480 DATA 20,208,16,32,198,198,157
490 DATA 21,208,12,162,144,56,32
500 DATA 79,198,76,225,169,32,201
510 DATA 198,32,13,198,240,209,32
520 DATA 144,198,230,251,32,165,198
530 DATA 198,208,16,230,197,34
540 DATA 32,114,198,198,251,32,141
550 DATA 198,165,45,208,2,198,46
560 DATA 198,165,45,208,2,198,46
570 DATA 0,132,17,132,251,96,165
580 DATA 122,139,34,165,133,33,25
590 DATA 165,45,133,36,165,45,133
600 DATA 37,97,164,208,17,34
610 DATA 164,251,208,145,34,32,198
620 DATA 198,208,1,96,230,34,208
630 DATA 226,208,208,208,16,17
640 DATA 197,208,251,145,36,32
650 DATA 198,198,208,1,96,165,36
660 DATA 208,2,1,16,96,36
670 DATA 165,198,165,34,197,36,208
680 DATA 4,165,25,197,37,96,168
690 DATA 0,230,122,208,2,230,123
700 DATA 177,122,32,53,165,163
710 DATA 34,165,35,24,105,2,133
720 DATA 45,144,1,232,134,46,32
730 DATA 99,166,76,116,164,0,137
740 DATA 130,141,167,-1

```

REBUD.

modula, testirati ih, ispraviti greške, pomoću Renumber rutine razdvojiti linijske brojeve, tako da se ne poklapaju i pomoću Merge sve to spojiti u jednu celinu. Primena ovakvog načina pisanja programa olakšaće vam posao oko otklanjanja grešaka, a programi neće biti pregladni. Renumber može da se koristi i kada želite da umetnete u program dodatne naredbe, a razmak između linijskih redova to ne dozvoljava. Rutinu pozivate sa:  
SYS\$0505, start, interval.

Start predstavlja prvi linijski broj kojim želite da počnete vaš program, a interval će biti razlika između bilo koja 2 susedna programska reda.

Ukoliko izuzetna rutina neće promeniti samo linijske brojeve, nego i argumente koji će pratiti komandu u numerički programskih redova. Jedina naredba čiji argument neće biti promenjen je LIST, ali to nije velika smetnja. Razlog za ovaj „izuzetak“ leži u činjenici da bi moguce kombinacije argumenta LIST naredbe prilično iskomplikovale rutinu.

Renumber će vam pomoći i da otkriete

grešku u programu. Naime, rutina će registrovati svaki skok na nepostojeću liniju i to će biti promenjeno u skok na liniju broj 65535 (65535 je nepostojeći linijski red i kao takav ne može postojati u programu).

Prema Commodore Computing

## Bogdan Petrović

graf — 7 p %

Ovaj program grafički prikazuje strukturu neke pojave do sedam elemenata. Računar će izračunati međusobne odnose unesenih veličina. Utvrditi strukturu i grafički (u obliku položenih stubaca) prikazati odnose veličina u promatranju pojavi. Nakon prikazanog grafa na ekranu — ukoliko je na vs C-64 priključen štampač — prikazani odnosi bit će automatski ispisani i na papiru. Program je pogodan na brzo i sikovito prikazivanje odnosa unutar neke pojave (nekoliko istorodnih elemenata u jednom vremenskom razdoblju) ili prikazivanja dinamičkih odnosa jedne pojave u vremenskom nizu od sedam vremenskih jedinica.

• Prema priloženom listingu upisati program u računar „komodor 64“ i snimiti ga na kasetu (disketu);  
• Prilikom unošenja programa sa listinga može se u linijskim redovima 670, 672, i 673, umesto naziva „RASUMI“, upisati ime vlasnika računara, ili onoga ko će ovaj program realizirati — jer, radi se o potpisu realizatora programa.

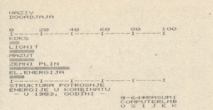
• Kada je program učitani — prije same realizacije — potrebno je u samom programu označiti naziv pojave koja se ovim programom u tom prilikom obrađuje. Instrukcijom „LIST 665-666“ izlistat će biti ostatak dio programa u kome treba upisati tekst — naziv pojave. U našem primeru to je: 665 PRINT „STRUKTURA POTROŠNJE“; 666 PRINT „ENERGIJE U KOMBINATU“; 668 PRINT „... U 1983. GODINI +“

• Nakon izvršenih korekcija u programu, instrukcijom RUN počinjemo realizaciju programa.

Na pitanje sa ekrana „KOLIKO VRSTA PREDLAŽEŠ?“, upisuje se samo broj pojave koje će se razmatrati u dotičnoj aplikaciji, u našem primeru to je broj 5.

• Na pitanje sa ekrana „VRSTA BROJ 1?“ upisuje se naziv pojave broj 1 (u našem primeru: „KOKS“). Nakon ovog upisa ili, naravno, instrukcije „RETURN“, pojavljuje se drugo pitanje „PRVA VELIČINA?“ — na koje se odgovara samo upisom brojeva koji izražavaju prvu veličinu, prvu pojavu (u našem slučaju energetskim jedinicama iskazana potrošnja kokska). Isti je postupak i kod pojave broj 2 (upisuje se prvo samo „LIGNIT“; na pitanje „druga veličina“ upisuje se količina lignita u energetskim jedinicama) i tako dalje.

• Po unošenju posljednje pojave (u našem primeru to je pojava broj „et. energija“ i njene energetske količine), računar će istog momenta prikazati grafičku strukturu ove pojave (sabrao će brojeve, podijeliti vrijednost svake pojedinačne pojave sa ukupnim zbirom i izračunati učešće svake od pojava u ukupnoj količini; na osnovu ovih postotaka nacrtat će graf u obliku položenih stubaca — svaka pojava bit će prikazana u omjeru u kojem je zastupljena u ukupnoj količini.



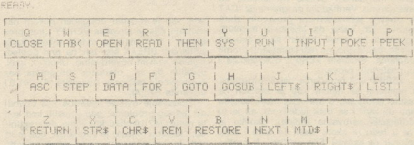
```

100 POINT: D=000000
110 PRINTAB(7)="*****"
115 PRINTAB(7)=" "
120 PRINTAB(7)=" ER20 YUCANJE ZA C-64 "
125 PRINTAB(7)=" "
130 PRINTAB(7)=" J.P.LALEVEE "
135 PRINTAB(7)=" #L'ORDINAIREUR INDIVIDUEL "
140 PRINTAB(7)=" *****"
150 PRINT "*****INTERNAK MOLIN ...*"
160 H=49999:R=163
170 FORD=0TOR:PERD=T+4R
180 POKENH R:NEHT
190 IF C=21457#PRINTAB(9)"GRESKA U DATA LISTI I"-00T0340
200 PRINTAB(7)"MSYS 50000 #+ STARTOVAJUE"
210 PRINTAB(7)"MSYS 50013 #+ RESETOVAJUE"
220 REM NEH
230
240 DATA 127,120,169,106,141,20,3,169,195,141,21,3,89,96,170,129,49
250 DATA 141,20,3,169,234,141,21,3,89,96,72,136,72,152,72,165,215,72
260 DATA 165,212,240,4,104,76,209,195,104,201,193,144,82,201,219
270 DATA 176,78,55,233,193,170,180,217,195,162,0,134,198,170,160,158
280 DATA 132,34,160,160,132,35,160,0,10,240,16,202,16,12,230,34,208
290 DATA 2,299,35,177,34,16,246,48,241,200,177,34,48,17,8,142,79
300 DATA 195,230,198,166,190,157,119,2,174,79,195,40,106,234,279,190
310 DATA 166,198,4,127,157,119,2,169,20,141,119,2,230,198,104,168,104
320 DATA 170,194,76,49,234,138,140,199,101,159,109,137,141,132,200,201
330 DATA 155,202,130,151,194,169,135,169,167,138,143,168,196,158,142
340 END
350 REM *****
360 REM *****
370 REM *****
380 REM *****
390 REM *****
400 END
410 PRINT "Z=000000"
420 PRINT "Z=000000"
430 PRINT "Z=000000"
440 PRINT "Z=000000"
450 PRINT "Z=000000"
460 PRINT "Z=000000"
470 PRINT "Z=000000"
480 PRINT "Z=000000"
490 PRINT "Z=000000"
500 PRINT "Z=000000"
510 PRINT "Z=000000"
520 END

```

**Komodore 64**  
**Brže od munje**

Osnovna ideja ovog programa je jednostavna: umesto da svaku instrukciju nekog programa ukucavate slovo po slovo što je prilično dosadno, zašto ne poverite taj posao samom računaru? Tada ćeć moći, prilikom na samo dva tastera, da unesete u program bilo koju instrukciju. Pošto svi „Komodori“ prihvataju skraćen oblik dobi-



**TABELA 2:**

KODOVI NAREDBI	CMD	157	GOSUB	141	MIDS	202	READ	135	STEP	169
ABS	182	DIM	134	GOTO	137	NEW	162	REM	143	STOP
AND	175	END	128	LEFT\$	200	DE	176	RUN	138	TAN
ASC	196	EXP	180	LEN	195	PEEK	194	SAVE	148	TO
ATN	193	FN	165	LET	136	POKE	151	SGN	180	USR
CHR	199	FOR	129	LIST	155	POS	185	SIN	191	VAL
CLOSE	160	FRE	184	LOAD	147	PRINT	153	SPC	166	VERIFY
CLR	156	GET	161	LOG	168	PRINT*	152	SQR	186	WAIT

jen SHIFT-ovanjem drugog slova naredbe, ovo može izgledati kao nepotrebna luksuz. Nikako! Uz ovaj program dovoljan je pritisak na samo dva tastera i, što je još važnije, preglednost rada je poboljšana prikazivanjem instrukcija u punom obliku — mogućnost koju ne daje uobičajena tehnika.

Ako eliminišete instrukciju REM koja se nalazi na početku linije 220, program za unošenje mašinskog koda će izbrisati samog sebe pošto obavi svoju dužnost. Od tog trenutka pod prstima imate jednu autentičnu magičnu tastaturu. Istovremeni pritisakom na taster SHIFT i na bilo koji drugi alfabetski taster na ekranu će se prikazati jedna instrukcija i to prema rasporedu u tabeli 1. Pristup grafičkim simbolima, koji se obično dobijaju ovom metodom, nije onemogućen. U modu „kursor program“ (među navodnicima ili pomoću INST tastera) ne izvršava se rutina za brzo kucanje nego se prikazuju uobičajeni simboli.

Da bi se rutina isključila, dovoljno je ukucati SYS 50013 ili pritisnuti istovremeno tastera RUN/STOP i RESTORE. Ponovno aktiviranje rutine moguće je instrukcijom SYS 50000, dok god se ne izmeni sadržaj memorije na lokacijama mašinskog programa (50000 — 50136).

Raspored instrukcija na tastaturi dat u tabeli 1 može se lako izmeniti i prilagoditi vašim potrebama. Dovoljno je startovati drugi deo programa naredbom GOTO 400 i ukucati nove kodove koji se određuju po tabeli 2. Pritisakom na taster za razmak možete doći do slova koje odgovara tasteru čiju naredbu želite da modifikujete, ne menjajući prethodne kodove.

Na kraju otkucajte naredbu POKE 775, 200 posle unošenja nekog bejzick programa. Sami ćete otkriti šta će se desiti, a i način da se vrati normalno stanje.

Prema: L'ordinateur individuel

Dorde Janković

BBC/Electron

## VERIFY

I pored toga što BBC i „electron“ upisuju program i podatke na kasetu vrlo pouzdano, mogućnost greške ne smemo da zanemarimo. Verifikacija programa uz \*CAT se obavlja jednostavnim proverom zbir bajtova, što treba da obezbedi 99.999% sigurnosti. No, pravi „haker“ se ne smiruje dok se, bar idejno, ne reši i poslednji promil problema. Program VERIFY obezbeđuje i tu, poslednju proveru.

VERIFY vrši poređenje bejzick programa u memoriji sa fajlom koji je zapisan na kasetu (program, u principu, može sasvim lepo da radi i sa disk jedinicom, ali je tu verifikacija verovatno izlišna). Ukoliko je sve u redu (a skoro uvek će tako i biti), računar će ispisati „File verified“. U protivnom vas očekuje poruka „Verify error“, posle koje program treba snimiti još jednom.

Program objavljujemo ponajviše zato što divno ilustruje jednostavnost dodavanja naredbi Elkornovom bejzicku. Kada ga startu-

```

w 10 REN
20 REM
30 REM VERIFY 1.0
40 REM
50 REM Dejan Ristanovic 1984.
70 REM
80 REM "Racunari u vrsu kuci 3"
100 REM
110 REM
110 BASIC=>BASIC:WRMFI=>WRMFI
120 BASIC=>BASIC:BRFR=>BRFR:LR90 INEPR=>LR90
140 OSNRCH=>OSNRCH:OSFIND=>OSFIND:OSDBGET=>
3FFD7 OSMEHL=>OSMEHL
150 INPUT "Adresa za aseblinam/c (he
x)?:ADR# IF LEN ADR#>4 THEN 150
160 FOR I=0 TO 3 STEP 3:PO=HEX$(C%+H
DR#)
170 GOTO 1
180 LDA #NILX:BREAK: STA 0200
190 LDA #FINI:BREAK: STA 0200
200 LDA #40: STA 0200
210 LDA 0202: STA GRESKA
220 LDA 0203: STA GRESKA+1
230 LDA #NILX:START: STA 0202
240 LDA #FINI:START: STA 0203
250 LDA #7: JSR OSNRCH
260 LDY #0
270 BEG: LDA #NSLW:LDX:JSR OSNRCH
280 INX:CPX 027: BNE BEG:II
290 JIP OSMEHL
300 .START
310 LDY #0: LDA (&D),Y
320 CPM #4: BGE M.VERIFY
330 JIP GRESKA
340 M.VERIFY
350 LDX #FF: LDY #FF: JSR PRES_PRAZ
360 DEY
370 .sintaksa INY IN:
380 LDA BRFR,Y: CPM #WRKED,X
390 BEG 010:BR#A
400 CPX #6: BEG CONT2
410 .GRE: JIP GRESKA
420 .CONT2
430 DEY: JSR PRES_PRAZ
440 CPM #ASC: *****: BNE GRE
450 LDY #UFF
460 .INE IN: INY
470 LDA BRFR,Y: CPM #10
480 BNE CONT
490 JIP #HISCPH
500 .CONT
510 CPM #ASC: *****: BEG VERIFY
520 STA INEPR,X
530 BNE INE
540 .VERIFY: LDA #0: STA INEPR,X
550 LDA #0: STA 070
560 LDA 010: STA 071
570 LDA #0:0
580 LDY #NILX:INEPR: LDY #FINI: INEPR
590 JSR OSFIND
600 BEG MEMPR
610 STA 072
620 .CML: LDY 072
630 JSR OSDBGET
640 BCS VERIFIED
650 LDY #0: CPM (&D),Y

```

```

660 BNE VERGRES
670 LDA 070: CML: HCC #1: STA 070
680 LDA 071: HCC #0: STA 071
690 JIP CML
700 .MEMPR: LDY #0
710 .FILE: LDA #FILES,X: JSR OSNRCH
720 INX:CPX #12: BNE FILE:MEM
730 JSR OSMEHL:BIT: BSH10: SPL: P#4
740 JIP #0: JIP: WRMFI
750 .VERIFIED: LDY #0
760 .print.ok: LDA 0,X: JSR OSNRCH
770 INX:CPX #10: BNE print.ok
780 JSR OSMEHL: JIP close
790 .VERGRES: LDY #0
800 .FOR: GRES: LDA #GRES,X: JSR OSNRCH
810 INX:CPX #12: BNE FOR:GRES
820 JSR OSMEHL
830 .close
840 LDA #0: LDY 072: JSR OSFIND
850 BIT: BSH10: SPL: P#4
860 JIP #0: JIP: WRMFI
870 .PRES_PRAZ: INY
880 LDA BRFR,Y: CPM #0
890 BEG PRES_PRAZ
900 RTS
910 .HISCPH: BRK
920 GAMB 3
930 EDUS "Hissika *****:CHR#(0)
940 .HAFED: EDUS "VERIFY"
950 .ok: EDUS "File verified"
960 .F-RES: EDUS "No such file"
970 .P-RES: EDUS "Verify error"
980 .NSLW: LDY: EDUS CHR#11: "Verify uti
lity operational"
990 .GRES: A: EDUS 0
1000 .BRFR: BCC: BRK
1010 LDA 021
1020 LDY #0
1030 JSR SFFP4
1040 LDY #0
1050 .INSERT
1060 LDA #KRAJ,X
1070 CPM #UFF: BEG BRK
1080 TRX: TRX: P#4: LDA #100: LEW #0
1090 JSR SFFP4: PLR: TRX: INX
1100 BNE INSERT
1110 .BRK: RTS
1120 .KRAJ
1130 #
1140 .TEXT: I
1150 #BR#:"CALL *****:CHR#(0)
(UFF)
1160 DEFFNIL: BRJ#=>BRJ: #0: 256
1170 DEFFMI: BRJ#=>BRJ: DIV: 256
1180 OSCLI "SAVE VERIFY *****: *STR#
<KRAJ>:10"

```

jete, vaš je računar bogacen novim naredbom čija je sintaksa VERIFY „ime programa“. Ova naredba ostaje važeća kada pritisnete BREAK što, bar na prvi pogled, izgleda sasvim neverovatno. Ukoliko, ipak, poželite da se „otarasite“ programa bez isključivanja računara, otkucajte \*FX 247,0 i pritisnete BREAK.

Dodavanje ovakve naredbe nas dovodi do jednog problema: gde smestiti kod koji je realizuje? Ukoliko koristimo disk jedinicu, „idealno“ mesto je strana &A, dok je za rad sa kasetofonom neophodno smestiti program na stranu &B (otkucajte &B00 kada vas računar pita za adresu) uz gubitak definicija tastera i nekih definicija znakova. Alternativno, program možete da smestite na stranu &D, ali ćete tada posle svakoga BREAK morati da kucate PAGE=>&F00.

Dejan Ristanović

Računar „Galaksija“

## Ekranški editor

Računar „Galaksija“ je, poput svih računara iz „ekonomske“ klase, opremljen linij-snim editorom koji pozivamo komandom EDIT. U poređenju sa „editorom“ koji je standard level i bejzick, „galaksijin“ princip ispravljanja programa je neverovatno bogat i moćan — u osnovnom bejzicku program se, naime, ispravlja jedino prekućavanjem čitavih linija. Mnogi korisnici „galaksije“ su, svakako, imali priliku da upoznaju blagodeti ekranškog editovanja i da se zapita: „zašto i moj računar nema nešto ovako?“. Odgovor na ovo pitanje, kao i na mnoga slična pitanja, glasi „zato što ROM osnovne „galaksije“ ima samo 4 K“. Ono što ne stane u ROM može, naravno, da se



83ED0:	21	00	28	7E	FE	5F	20	05
83ED8:	22	EE	3E	37	C9	23	CB	4C
83EE0:	28	F1	21	00	28	22	EE	3E
83EE8:	AF	C9	00	00	00	00	00	00
83EF0:	F5	18	06	F1	F5	FE	40	20
83EF8:	11	CD	00	3E	30	07	3A	EB
83F00:	3E	2A	EE	3E	77	3E	00	32
83F08:	EA	3E	F1	C9	F5	3A	EA	3E
83F10:	47	20	E0	F1	F5	FE	18	20
83F18:	F1	D9	ED	53	DD	3F	3E	FF
83F20:	32	EA	3E	2A	68	2A	22	EC
83F28:	3E	3A	20	11	E0	FF	19	CD
83F30:	BC	3F	22	EE	3E	7E	32	EB
83F38:	3E	3E	5F	77	CD	F5	0C	FE
83F40:	0C	28	F9	FE	18	28	19	FE
83F48:	1C	28	1A	FE	1D	28	1B	FE
83F50:	1E	28	23	FD	0D	28	56	FE
83F58:	20	28	2B	CD	C3	3F	18	DC
83F60:	11	E0	FF	18	14	11	20	00
83F68:	18	0F	3A	35	20	E6	01	28
83F70:	25	11	FF	FF	18	03	11	01
83F78:	00	2A	EE	3E	3A	EB	3E	77
83F80:	19	04	AC	3A	35	20	E6	01
83F88:	20	18	3E	20	18	CD	3A	EB
83F90:	3E	CD	C3	3F	18	E0	2A	DD
83F98:	3F	2B	22	DD	3F	2A	EC	3E
83FA0:	3A	20	2B	3A	20	22	EC	3E
83FA8:	22	68	2A	18	8F	3E	0D	CD
83FB0:	C3	3F	CD	S0	3E	ED	5B	DD
83FB8:	3F	C3	3C	03	7C	E6	01	F6
83FC0:	28	67	C9	2A	DD	3F	77	23
83FC8:	22	DD	3F	E7	2A	68	2A	22
83FD0:	EC	3E	CD	D0	3E	DB	7E	32
83FD8:	EB	3E	3A	5F	C9	00	00	21
83FE0:	00	3F	22	AD	2B	3E	C3	32
83FE8:	AC	2B	3E	00	32	EA	3E	21
83FF0:	C0	3E	22	6A	2A	C9	4B	49
83FF8:	43	00	35	B1	4B	43	4F	4C

upise u RAM, pa će tako vlasnici „galaksije“ koji uložu malo truda u kucanje ovoga programa dobiti pravi ekrański editor!

Pre nego što počnemo da govorimo o programu, nije loše da objasnimo razlike između linijskog i ekrańskiego editora pošto verujemo da ima mnogo onih kojima je „galaksija“ prvi i jedini računari koji upoznaju. Ekrański editor omogućava da se bilo koja naredba ili komanda na ekranu ispravi bez potrebe da se u celini prekuca. Ukoliko nam je, na primer, potrebno da ispravimo stotu liniju programa, nećemo kucati EDIT 100 već ćemo nekako ispisati tu liniju programa, nećemo kucati EDIT 100 već ćemo nekako ispisati tu liniju na ekranu, a zatim je na licu mesta ispraviti. Pošto se linija 100 na ekranu može dobiti jedino ako se otuka LIST 100, mogli bi se pomisliti da se ekrański editorom ništa ne dobija: kucamo LIST umesto EDIT! Pažljivije razmišljanje nas, međutim, uverava da nije baš tako: ne postoji programera koji je u stanju da „drži čitav program u glavi“. Da bismo neku liniju ispravili moramo da izlistamo njenu okolinu što ćemo činiti kucajući LIST. Tek kada pronađemo liniju i zaključimo koje su ispravke potrebne, kucamo EDIT. Upotrebom ekrańskiego editora dobili smo, međutim, mnogo više od uštede dva četiri slova. Pre svega, „galaksija“ briše

ekran da omogući ispravljanje neke linije što znači da iz vida gubimo čitavu njenu okolinu. Koliko se puta dogodilo da otkucate EDIT NNN a zatim BRK pošto ste zaboravili šta ste želeli da izmenite? Kada se radi sa ekrański editorom čitav vam je segment programa stalno pred očima.

Došli smo do poslednje, nikako najmanje važne, prednosti koju će imati korisnici ovog programa. Često se, pogotovo kada radimo sa mašinom, dešava da otkucamo neku vrlo dugu komandu koja se sastoji od FOR-NEXT petlje koja sadrži nekoliko naredbi. Ukoliko u kucanju ove komande napravimo makar i najsitniju nehotičnu grešku, na ekranu će se pojaviti WHAT? ili HOW? pa ćemo čitavu naredbu ponovo kucati. Uz ekrański editor ispravili smo je bez imalo napora!

Kada otkucate i snimate priloženi program na traku, inicijalizujete ga sa A-USR (3FDF). Na izgled se ništa posebno neće desiti; računari će ispisati uobičajeno READY. Ekrański editor je posle toga, međutim, potpuno spreman za rad, iako dobro sakriven: njegov bitni deo se nalazi na samom vrhu RAM-a dok je sadržaj promeniive RAMTOP spušta tako da se alfanumerički i numerički nizovi koriste bez problema. Ekrański editor se startuje pritiskom na taster na kome je nacrtana strelica upravljanja na gore. U tom momentu se kurzor, koji se nalazio u tekućoj liniji, pomera jedan red naviše. Pritiskujući tastere na kojima su nacrtane strelice možete da pokrećete kurzor po ekranu i njime prekrivate bilo koje slovo. Ukoliko pokušate da izvedete kurzor van ekrana, on će se pojaviti na njegovom suprotnom kraju, što je zgodan način da brže stignete do nekog mesta. Posle malo vežbe, naučićete da brzo dođete do svakog slova.

Kada dođete do slova koje želite da prenesete u tekuću liniju, pritisnete SPACE (razmaknicu). Videćete da se kurzor pomorio za jedno mesto udesno, dok je slovo koje se nalazilo ispod njega prekopirano u poslednju, tekuću liniju. Ukoliko, dakle, želite da promenite neku liniju, morate da je, slovo po slovo, prekopirate u poslednji red, a zatim pritisnete ENTER. Namesto pogrešnih delova naredbe možete, jasno, da dokucavate bilo koji tekst, dok strelicama možete da izbegnete kopiranje neželjenog dela naredbe. Nema nikakve prepreke da kopirate delove raznih redova da formirate jedan — bilo koji tekst ispisan na ekranu može da postane deo vaše linije!

Ukoliko vam je gornji pasus bio previše komplikovan, startujte editor i igrajte se sa njim. Videćete da je rad daleko jednostavniji od opisa ali samo ako dobro zapamtite da ne treba da prenesete kurzor u neku liniju i očkujete je za računari izvrši; liniju morate da prekopirate slovo po slovo (pri ovome će, jasno, mnogo pomoći taster REPT).

Kao i svi programi koji se nadovezuju na postojeći ROM na način koji nije bilo unapred predviđen, i ekrański editor ima neka ograničenja. Pre svega, odlučili smo da koristimo potprogram za tastaturu iz ROM-a da bi ekrański editor zauzimalo što manje radne memorije. Tako tasteri DEL i STOP/LIST nisu mogli da se iskoriste, pa je ponestalo dirki za realizaciju destruktivnog backspace-a (brisanje zadnjeg otkucanog slova) i fundamentalne funkcije „COPY“. Brisanje zadnjeg slova se postiže pritiskom na SHIFT i levu strelicu, dok je kopiranje dodeljeno razmaknici. Za one koji smatraju da u programima treba ostavljati i poneki

blanko simbol, SHIFT SPACE ga generiše. Drugo ograničenje je posledica činjenice da potprogram za tastaturu iz ROM-a preduzima određene akcije kada korisnik pritisne BRK. Program mora nekako da prepozna tu kritičnu situaciju da bi se isključio; to čini neprekidno kontrolišući da li se ispisuje leva polovina MIPRO znaka koji uvek prethodi poruci READY. Ukoliko pokušate da kopirate ovaj znak, desiće se čudne stvari koje ni ne trebalo da imaju loše posledice. Slično tome, program otkriva situaciju u kojoj je ekran skrolovan tako što pronalazi znak za podvlačenje koji predstavlja kurzor. Ukoliko na ekranu ispišete nekoliko ovakvih znakova (kucajući SHIFT 0, na primer), program neće znati koji je od njih stvarno kurzor, pa će se nemalo zbuniti. Sva ova ograničenja nisu nimalo ozbiljna jer se, u naigrom slučaju, može desiti da izgubite liniju koju ste kucali i dođete u situaciju da je otkucate još jednom. Ništa strašno, zar ne?

Dejan Ristanović

ZAVOD ZA UĐZENIKE I NASTAVNA SREDSTVA — BEOGRAD  
OOUR STVARANJE I PROIZVODNJA NASTAVNIH SREDSTVA  
telefon: 636-971

**STALNI OTVORENI KONKURS — NATJEČAJ**  
za izradu SOFTERSKE podrške za računar

„Galaksija“ ROM 4 RAM 6 i ROM 8 RAM 6  
SPEKTRUM  
KOMOROR 64

Konkurs se odnosi na izradu:

1. Sistemskih i uslužnih programa
2. Obrazovnih programa
3. Dalje usavršavanje hardvera i softvera na „galaksiji“
4. Didaktičke igre
5. Elektronička i kitu (računari i roboti)
6. Priručnici i knjige o računarima

Posle ocene prispelih programa (rukopisa), Zavod sa autorima potpisuje Ugovor o saradnji.

**RAČUNAR „GALAKSIJA“**

NARUĐBENICA

OVIM NEOPORUČNO PORUČUJEMO:

GALAKSIJA 4-4	kom	po ceni od	45.500,00
GALAKSIJA 4-6	kom	po ceni od	49.500,00
GALAKSIJA 6-6	kom	po ceni od	55.500,00
GALAKSIJA 8-6	kom	po ceni od	59.500,00
DEMOKASETA sa 14 programa	kom	po ceni od	1.000,00
PRIRUČNIK — BEIŽIJKU za „galaksiju“	kom	po ceni od	700,00
KITLJA ZA RAČUNAR ISPRAVLJAČ	kom	po ceni od	3.000,00
	kom	po ceni od	3.000,00

NARUČILAC:

MESTO:

ULICA I BROJ:

M.P.

(potpis)

NARUĐBENICU SLATI NA ADRESU:

ZAVOD ZA UĐZENIKE I NASTAVNA SREDSTVA — BEOGRAD  
OOUR STVARANJE I PROIZVODNJA NASTAVNIH SREDSTVA  
Oblićev venac 5/1 tel. 637-915 i 638-405

# novе naredbe i funkcijski tasteri

Majstorije  
na računaru

Program koji smo ovde označili sa „A“ koristi ideju Nika Rajmana i namenjen je vlasnicima Spektruma 48K, a ima, pre svega, za cilj da korisniku omogući kreiranje sopstvenih naredbi. Za to je, međutim, potrebno osnovno poznavanje mašinskog jezika. U slučaju da tim jezikom još niste ovladali, nećete moći da iskoristite sve pogodnosti koje program pruža, ali to nikako ne znači da odmah treba odustati. Uostalom, već u osnovnoj verziji programa uključene su dve nove naredbe, za čije korišćenje uopšte nije potrebno znanje drugih jezika osim bejzika, i pomoću kojih se mogu programirati pojedine tipke na tastatu.

Morate prvo ukucati bejzik program A, čiju listu ovde dajemo. Kada se jednom bude startovao, taj program će sam formatirati mašinski kod (koristeći DATA linije) i zatim sve to poslati na kasetu. Međutim, ako u nekoj od DATA linija postoji greška, program će se prekinuti i izvesti o problemu koji je nastao. Zato ne treba preterano brinuti o greškama za vreme kucanja. Na kraju treba samo proveriti prvi deo programa, a naročito adrese, i zatim startovati program sa RUN. Na ekranu ćemo videti kako se smenjuju brojevi kada računar prelazi sa jedne DATA linije na drugu. Sve će to potrajati dvadesetak sekundi i, ako ne bude bilo grešaka, pojavice se poruka „Start tape, then press any key“. Snimite-o program, a onda premotati kasetu i pustiti da se snimak proveri.

Bejzik program nam više neće biti potreban, a mašinski možemo startovati sa RANDOMIZE USA 60000. Slično bismo postupili i da smo program uneli sa kasete, krocetli CLEAR\*\*\*CODE. Prethodno treba samo spustiti gornju granicu memorije pomoću CLEAR 59999.

Posle startovanja programa, ništa posebno se neće videti (sledeće uobičajena poruka „0 OK“), ali u računaru su se desile bitne promene. On je sada spreman da prepoznaje neke nove naredbe. Odmah da kažemo da to nisu naredbe koje bi bile ravnopravne sa ostalim bejzik naredbama jer se ne mogu stavljati u programe. To su, prosto, direktne naredbe, koje se izvršavaju čim se ukucaju.

Svaka nova naredba mora početi *zvodicom* (CHR\$ 42), iza koje se, *slavo* po *slavo*, kuca ime naredbe. Na primer, naredba "list izlιστα program kojim su definisani funkcijski tasteri. Ukoliko nijedan taster nije programiran, nikakva lista ne postoji, tako da primena naredbe "list neće dati ništa osim „0 OK“.

## PROGRAM A

```

10 REM ←-----→
20 REM ← FUNCTION KEYS ←-----→
30 REM ← Program A ←-----→
40 REM ←-----→
50 REM
60 CLEAR 59999
70 LET a=60000
80 FOR n=0 TO 6: PRINT n+1
90 READ k,a# : LET s=LEN a#
100 FOR t=1 TO s-1 STEP 2
110 LET h=CODE a#(t)-48
120 LET i=CODE a#(t+1)-48
130 IF h>9 THEN LET h=h-39
140 IF i>9 THEN LET i=i-39
150 LET b=(16#h+i)
160 POKE a,b
170 LET s=s+b
180 LET a=a+1
190 NEXT t
200 IF a<>k THEN PRINT "ERROR
  in line ",1000+10#n: STOP
210 BEEP 0,2,24:CLS: NEXT n
220 SAVE "f-key"CODE 60000,446
230 PRINT "VERIFY": VERIFY "HCO
DE 60000,446
1000 DATA 9363,"216fea22ffef33e
feed47e05efbc9fff3e505c5f521c9ea
e5fdbc016ec83a085cdeebca99eb3a
065f4e02a02a595c7ef7e2ac82106eced
5e595c13231a4684"
1018 DATA 9302,"281005c8f6e0dc8b8
28f17e233c20fb2318e5235e236e21d0
eae522806f3e31d8f83e380dcbbefbf
e9f1c1d1e1fbad4dcdf1ebcd016f197
cd0116e56cd2c0f"
1020 DATA 8043,"ed5ecd171bfdbc00
7e2013fdbc3066ca0313a595ccda711
fd3e09ff1f09cdfbf192a5d5ceb2a615c
37ed522217eccdfbeb2015cd0819e52a
1bec5d2444e1e5"
1030 DATA 8243,"ebdb00e531bec1
010313c5e4b17ec793db0c8eb2a1bec
ed52444192219ced5b17ec13131313
fd36000f19dbeb21fffee3206df3600
ffed531bec2a19ec"
1040 DATA 7468,"1b2bedb82a515c2b
2bed4b17ecdbd82a15cebed4b17ec70
2b712b732b7c292a495ce32100002249
5c3e02cd01162110eccd3318e122495c
c3ebcdcbbebcdb8"
1050 DATA 7128,"1d3d5c0d0162a25f
5ce10b8b00b0c5c05516c1a12ebd8f1
c3e2122a595c3eac12ab25c2bf92b2b
223d3c5210313e5f3600f2100002245
5fd360001c5d5f5"
1060 DATA 7014,"fdbc3046c4f80dcd
6e0df1d1e19d9508d63d08d4f6600ed
4315ced4b15ec211dec545dc375196b
6579f0e0ac697374ff7f0b0000000
0000001ec80"

```

## Programiranje tastera

Da bismo definisali neki funkcijski taster, upotrebićemo naredbu \*key, iza koje treba navesti oznaku tastera koji se programira. Moćuje je programirati samo sedam tastera — i to su grafički simboli na tipkama u gornjem redu tastature (cifre od 1 do 7). Naredba "key1 će programirati znak na tasteru 1, a \*key2 znak na tasteru 2, itd. Ako pokušamo sa \*key8, imaćemo sintaksnu grešku. Međutim, \*key38 će „proći“ i to kao \*key3 (ignorišu se svi ostali karakteri).

Programiranje tastera je veoma jednostavno. Posle \*key1, a isto važi i za ostalih šest tastera, otvoriće se u dnu ekrana nova linija, u koju možemo ukucati bilo šta (naravno, po pravilima bejzik programiranja). Linijski broj, ako ga uopšte bude, biće ignorisan, a ostatak linije, ako ne bude bilo kakvih grešaka u sintaksi, biće dodeljen funkcijskom tasteru čiji broj je bio naznačen u naredbi \*key.

Ukucavanje programske linije za funkcijski taster vrši se pod kontrolom istog editora koji i inače kontroliše rad na „spektrumu“ (to je potprogram u ROM-u, na adresi 0F2C), tako da sasvim normalno možemo koristiti sve komande, uključujući i EDIT (CAPS SHIFT 1). Ovo napominjemo zato što se na taj način vrlo jednostavno može funkcijskom tasteru dodeliti bilo koja linija iz bejzik programa, bez njenog prepisivanja. Treba samo pomeriti programski kursor na tu liniju i onda je uzeti pomoću naredbe EDIT. Linijski broj, kao što smo već rekli, nije važan.

Kao primer jednog programa otkucajte: \*key1 (i ENTER) n STEP TO: LET n=n-(n-6)-(n-13): BEEP 0,5,n: NEXT n

Kada budete uneli ENTER, linija će nestati na izgled bez traga. Niti će se čuti njeno izvršenje (to bi trebalo da bude C-dur lestivica), niti će se videti negde u programu. Međutim, ona je i dalje u memoriji računara. Čuva se u istom obliku kao i svaka druga bejzik linija, ali iznad RAM-TO-p, u posebnom bloku. Dovoljno je upotrebiti naredbu "list da bismo se to uverili.

Izvršenje linije će uslediti kad god otkucamo grafički znak na tasteru 1 (normalnom upotrebom grafičkog moda). To čak ne mora biti prvi karakter u liniji. Zato pri kucanju nekog programa treba voditi računa da ne pritisnemo slučajno jedan od programiranih tastera, jer će tada cela započeta linija biti prosto izbrisana, a za uzvrat ćemo poslušati C-dur skalu, na primer.

Ako budete želeli da ipak koristite grafičke simbole na funkcijskim tasterima, moraćete ili da ih pozivate pomoću funkcije CHR\$, ili da prethodno ponišite definiciju (to se postiže na potpuno isti način kao što

Mnogi kućni računari imaju mogućnost dodavanja novih naredbi, a često korisniku stoji na raspolaganju i definisanje tzv. „funkcijskih“ tastera: pritiskom na samo jednu tipku može se dobiti čitav niz znakova ili, čak, izvršiti neki program, potpuno

nezavisno od bezik programa koji se trenutno nalazi u memoriji. „Spektrum“ nema nijednu od ovih mogućnosti, ali se problem jednostavno može rešiti programskim putem. Objavljujemo dva programa koji se time bave.

se brišu i linije programa: jednostavnim unošenjem samog ENTER u trenutku kad se od nas očekuje programska linija). Recimo, \*key1 praćeno sa dva ENTER karaktera (jednom za unošenje same naredbe, a drugi put za unošenje definicione linije), poništiće programski taster 1 i osloboditi odgovarajući grafički simbol.

Umesto programiranja C-dur skale, predložićemo jednu daleko korisniju definiciju:  
\*key1  
PRINT #0; INVERSE 1; „SLOBODNA MEMORIJA: “:65536-USR 7962: PAUSE 0

U bilo kom kasnijem trenutku, dovoljno je otkucati CAPS SHIFT GRAPHICS 1, pa da se u dnu ekrana pojavi izveštaj o preostaloj memoriji dostupnoj beziku. Poruka se neće skloniti sve dok ne pritisnemo neki od tastera.

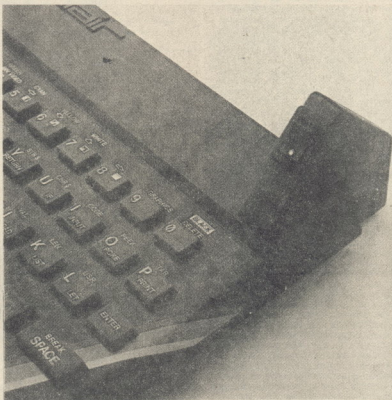
Još neke primere funkcijskih tastera daćemo kada budemo komentarisali program B.

Na kraju napominjemo da će naredba NEW *isključiti* mogućnost novih naredbi i funkcijskih tastera, i tako vratiti računar u uobičajeni režim rada. Međutim, ponovno startovanje programa sa RANDOMIZE USR 60000 obnoviće nove mogućnosti i pri tome *sačuvati* sve prethodne definicije tastera.

Možda pomalo izgleda nejasno šta se zapravo zbiva kada otkucamo RANDOMIZE USR 60000. Na koji se to način računar „ubedi“ da počne da prihvata i konstrukcije koje su inače besmislene po svim pravilima bezjeka?

Rešenje se nalazi u činjenici da procesor Z80, koji je inače „mozak“ računara, u pravilnim vremenskim intervalima (svakih 20 ms), prekida svoj rad i obavlja nešto sasvim drugo, što nije vezano za trenutnom interpretacijom bezjeka. Kažemo da nastupa „interapt“ ili prekid. Za vreme interapta, procesor prosto prelazi na izvršenje jednog potprograma u ROM-u, koji obavlja skeniranje tastature (provera da li je neki taster pritisnut). Kad se to završi, a završi se vrlo brzo, procesor se vraća u prekinut program i nastavlja kao da ničeg nije bilo.

Sve ovo važi kada se procesor nalazi u tzv. „modu 1“. Promena modaliteta, ili stanja, vrši se posebnim naredbama mašinskog jezika i moguće je, na primer, postaviti procesor u „mod 2“, kada on prilikom interapta neće izvršavati onaj potprogram iz ROM-a, već neki drugi program koji mi želimo. Upravo takav jedan program se koristi za prepoznavanje novih naredbi. Pri svakom interaptu provera se da li je pritisnut neki od programiranih tastera, ili je možda uneta neka linija koja počinje



Poslednja odbrana: „Otvaranjem“ operativnog sistema za nove naredbe i funkcijske TASTERA ovi programi pretvaraju „spektrum“ u veoma moćnu programsku alatku

zvezdicom (što bi mogla biti nova naredba). U zavisnosti od toga, obavlja se odgovarajući posao, ili se jednostavno izlazi iz interapta.

Ipak, za potpuno razumevanje rada programa, potrebno je poznavati mašinski jezik.

### Disasembliranje programa

Naredbe \*key i \*list su jedine dve nove naredbe uključene u osnovnu verziju programa. Međutim, uz malo znanja o mašinskom jeziku i više pomoći dobrog asemblera (npr. DEVPAC-a), korisnik je u prilici da ovaj skromni početni fond lako proširuje po sopstvenoj želji. To je, u stvari, najbitnija odlika ovog programa i zato ćemo joj posvetiti posebnu pažnju.

Pre svega, program mora biti disasembliran. U tom cilju treba ga uneti u memori-

ju počev od adrese 60000 (#EA60 heksadecimalno), gde mu je, uostalom, i mesto. To je daleko najbolje rešenje, jer će tako biti jednostavno pratiti adrese koje generiše disasembler pri formiranju listinga.

Disasembler treba smestiti tako da ne dođe do preklapanja, i onda disasemblirati čitav kod između #EA60 i #EC1D. Blok između #EC07 i #EC1D je tabela sa podacima i to treba saopštiti disasemblersu, inače će on i te bajtove tretirati kao naredbe — što se ne završava uvek srećno.

Tekst koji dobijemo disasembliranjem treba preneti asembleru. Ukoliko se asembler već nalazi u memoriji računara, ovaj prenos se može obaviti automatski u toku prevođenja. Međutim, nije veliki problem i ako asemblera trenutno nema. Tekst se može formirati na bilo kojoj adresi, a onda poslati na kasetu. Asembler će takav tekst kasnije sasvim normalno prihvatiti.

Listing dobijen na ovaj način još uvek nije sasvim upotrebljiv i u njemu se obavezno moraju izvršiti neke izmene. Treba, pre svega, dodati naredbu ORG, a onda je najbolje izmeniti sve simboličke adrese, tako da lista dobije oblik koji mi ovde dajemo. Naročito je važno ubaciti DEFW



naredbe pri kraju programa, umesto DEFB, koje je postavio disassembler. Savetujemo da ceo taj blok prepisete ponovo.

Izmena simboličkih adresa, naravno, podrazumeva njihovu istovremenu promenu u celom programu. Asembler ima posebnu naredbu za pretraživanje teksta i treba je iskoristiti.

Kada jednom budete na ovaj način izmislili program i uverili se da lista izgleda potpuno kao i naša, možete ceo tekst snimiti na kasetu i kasnije ga, po potrebi, koristiti.

Listing koji mi objavljujemo nije potpun, jer bi inače zauzimao previše prostora. Program je podeljen u nekoliko zasebnih blokova, uz kratko objašnjenje funkcije svakog bloka, što može poslužiti kao vodič pri analizi. Prvi blok je, u stvari, rutina koja se i poziva iz bezjika. Ona prosto postavlja procesor u interapt mod 2. Drugi blok je sama interapt rutina, u kojoj se proverava da li je uneta neka od novih naredbi ili neki od programiranih karaktera, da bi se preduzela odgovarajuća akcija. U narednom bloku se nova naredba upoređuje sa onima u tabeli. Konačno, slede programi za interpretaciju novih naredbi, a na kraju je tabela i nekoliko bajtova memorijskog prostora.

U pojedinim blokovima, kao što je tamo i naznačeno, ne treba vršiti nikakve posebne izmene, osim onih koje su već usidile automatski pri promeni simboličkih adresa.

### Asembliranje

Ako smo sledili sva uputstva pri formiranju listinga, onda se posle asembliranja mora dobiti potpuno isti program, koji smo već imali koristeći bezjik program A. Nije loše proveriti da li je baš tako, jer inače nema smisla počinjati ništa novo. Ako je sve u redu, onda se možemo posvetiti dopunama programa.

Pre svega, jasno je da se naredba ORG mora proizvoljno menjati, ali se pri tome mora voditi računa o nekoliko stvari.

U osnovnoj verziji, program počinje na adresi 60000 i zauzima 446 bajtova. Plan memorije je prikazan i šematski. Sam program, u stvari, zauzima 445 bajtova, tako da se završava na adresi 60444, dok na adresi 60445 počinje blok u kome se čuvaju definicije funkcijskih tastera. Te „definicije“ su standardne bezjik linije, sa linijkovim brojevima između 1 i 7. Ceo blok se završava bajtom #80, koji služi kao graničnik, slično kao što je to slučaj u običnom bezjiku. Položaj graničnika se menja u toku programiranja tastera, a u samom početku, kada je blok funkcijskih tastera prazan, bajt #80 se nalazi baš na adresi 60445.

Program  
Iza graničnog bajta #80 prostire se blok praznih bajtova, sve do adrese 65279

EA60	START	ORG LD LD DI LD LD LD IM EI RET	60000 HL, #1RUP T, HL A, #FE 1, A 2	Adresa interapt rutine se uzima u HL i prenosi u memoriju (65279). Onemogućuje se prekid, a procesor se postavlja u interapt mod 2, tako da će se svakih 20 ms izvršavati rutina HL.RUPT. Omogućuje se prekid, i vrši se povratak iz bezjik.
EA6F	L.RUPT	RST # 38 DI PUSH HL PUSH DE PUSH BC PUSH AF LD HL, EXIT LD HL, EXIT LD HL, EXIT BIT 5, (IY+1) RET Z LD A, (#5C08) CALL ADDR JP Z, KEYRUN  LD A, (#5C08)  CP #0D RET NZ LD HL, (#5C59)  LD A, (HL) CP #2A RET NZ LD HL, TABLE-1		Vrši se skaniranje tastature. Zatim se onemogućuje prekid, a svi memorijski registri se smeštaju u mašinski stek i čuvaju sve do povratka iz interapta. Adresa izlazne rutine takode ide u stek, tako da će se izlaz vršiti pomoću naredbe RET. Da li je bio unet neki karakter? Ako nije, vrši se izlaz. Uzima se uneti karakter (iz LAST_K). Da li je to funkcijski taster? Ako jeste, vrši se skok na izvršenje odgovarajuće programske linije, a adresa linije je već u registru HL. U protivnom, ponovo se uzima uneti karakter. Da li je to „ENTER“? Izlaz ako nije. Uzima se adresa editnog prostora, tj. početna adresa unete linije, koristeći sistemsku varijablu E.LINE. Uzima se prvi karakter linije. Da li je to zvezdica? Izlaz ako nije. Pre ulaska u rutinu za pretraživanje tabele, uzima se adresa ispred same tabele (TABLE minus adresa).
EA97	SEARCH	LD DE, (#5C59)	DE, (#5C59)	Početak linije ide u DE.
EA9B	EACH	INC DE INC HL LD A, DE LD B, HL INC B JR Z, FOUND  DEC B RET Z CP OD  RET Z CP B	DE DE HL A, DE B, HL B Z, FOUND  B B OD  Z B	Prelazi se na sledeći karakter u liniji a takode i u tabeli. Uzima se karakter iz linije. Uzima se karakter iz tabele. Da li je to kraj imena (#FF)? Ako jeste, naredba je pronađena i vrši se skok napred. Da li je možda kraj tabele (#00)? Izlaz ako jeste. Da li je kraj naredbe u editnom prostoru (ENTER)? Takode izlaz ako jeste. Da li su karakteri u liniji i tabeli isti?
AAAA	F.END	JR Z, EACH LD A, (HL) INC HL  INC A JR NZ, F.END INC HL JR SEARCH	Z, EACH A, (HL) HL  A NZ, F.END HL SEARCH	Ako jesu, vrši se skok nazad u petlju. Treba naći kraj imena naredbe u tabeli. Uzima se karakter, a adresa se uvećava za jedan. Da li je to bio kraj (#FF)? Ako nije, traži se ponovo. Pomeranje pred početak sledeće naredbe i skok nazad u petlju.
EA82	FOUND	INC HL LD E, HL INC HL LD D, HL LD HL, KEY SBC HL, DE JR NZ, COM_OK  CP #31  RET C CP #38 RET NC CALL CLEAR EX DE, HL EI JP (HL)	HL E, HL HL D, HL HL, KEY HL, DE NZ, COM_OK  #31  C #38 NC CLEAR DE, HL (HL)	Nova naredba je prepoznata i adresa odgovarajuće rutine za njenu interpretaciju se uzima iz tabele, a smešta u DE. Adresa naredbe „key ide u HL. Da li je i u DE ista adresa? Ako nije, naredba je u redu. Skok napred. U protivnom, treba još proveriti karakter iza „key. Da li je manji od „1“? Ako jeste, to je greška. Izlaz. Takode izlaz ako je karakter veći ili jednak „8“. Poništava se ceo mašinski stek. Adresa na koju se skače ide u HL. Omogućuje se prekid i obavlja skok.
EAC3	COM_OK			

EAC9	EXIT	POP AF POP BC POP DE POP HL EI RETI	Pre izlaska iz interapa, obnavljaju se vrednosti svih memorijskih registara.  Omogućuje se prekid i vrši povratak u prekinut program.
------	------	--	---

EAD0	KEY		Blok za izvršenje naredbe "key je dosta dugačak i u njemu ne treba vršiti nikakve posebne izmene. Poslednja naredba u bloku je RET.
------	-----	--	---

EB7F	LIST		Blok za izvršenje naredbe "list počinje odmah iza naredbe RET prethodnog bloka, ali početak nije označen nikakvom simboličkom adresom. Zato prvu naredbu bloka, a to je LD HL, (#5C49), treba označiti sa LIST. Ostatak nije bitan.
------	------	--	---

EB99	KEYRUN		U bloku za izvršenje programiranih karaktera ne treba tačnije ništa posebno menjati.
------	--------	--	--

EBBB	CLEAR		Potprogram za brisanje mašinskog steka (na izlazu su očuvani registri A i DE).
------	-------	--	--

EBEE	ADDR		Potprogram koji traži adresu programske linije u bloku funkcijskih tastera. Poslednja naredba bloka je JP#1975.
------	------	--	---

EC07	TABLE		Tabela se sastoji samo od DEFB naredbi, a početak nije označen nikakvom simboličkom adresom. Ceo blok treba zameniti sa: DEFB „key“ DEFB #FF DEFW KEY DEFB „list“ DEFB #FF DEFW LIST DEFB #00
------	-------	--	--

Blok sa memorijskim prostorom takođe treba prepisati, ali prethodno se mora obaviti zamena simboličkih adresa, pošto se one koriste i u ostalim delovima programa.

EC15	LINE	DEFS 2	Prostor za čuvanje linijskog broja.
EC17	LEN	DEFS 2	Prostor za čuvanje dužine linije.
EC19	MEM	DEFS 2	Još jedna memorija.
EC1B	SPARE	DEFW DEFKEY+1	Sistemska varijabla koja neprekidno sadrži adresu početka slobodnog prostora (iza bajta #80).
EC1D	DEFKEY	DEFB #80	Početak bloka funkcijskih tastera.

(#FEFF), gde su smeštena dva važna bajta: 65279 i 65280. Oni čuvaju informaciju o početku intereapt rutine, bez čega program prosto ne bi radio.

Ne postoji nikakva opasnost da će se pri definisanju funkcijskih tastera poremititi bajtovi 65279 i 65280. Jer, ako graničnik #80 „pokuša“ da pređe preko ovih adresa, uslediće raport „G No room for line“.

Pokušajte, na primer, sa ORG #4800. Pošto će se tada program proširiti sve do adrese 65245, ostaje svega tridesetčet bajtova za funkcijske tastere, što je jedva dovoljno za jednu ili dve bejzik linije.

Nikako se, međutim, ne sme pomeriti ORG na primer na 65000, jer će tako već u početku bajtovi 65279 i 65280 biti prekriveni. Zato pre svake izmene naredbe ORG, treba obavezno proveriti dužinu programa. Granični bajt #80 se mora nalaziti *levo* od adrese 65279.

### Dodavanje novih naredbi

Da bi računar prepoznao neku novu naredbu, pre svega moramo uneti u postoje-

NEW	LD	HL, DEFKEY	Uzima se adresa funkcijskih tastera.
	LD	(HL), #80	Ceo blok se „brise“.
	INC	HL	Adresa iza bajta #80
	LD	(SPARE), HL	ide u sistemsku varijablu.
	RET		Povratak.

Objavljajmo čemo smestiti negde u program, recimo iza bloka za izvršenje naredbe "list, a neposredno ispred KEYRUN. Slično ćemo dopuniti tabelu, na primer između naredbi DEFW LIST i DEFB #00:

```
DEFM „new“
DEFB #FF
DEFW NEW
```

To je sav posao. Posle asembliranja programa, imaćemo na raspolaganju i naredbu "new, ravnopravnu sa prethodne dve ("key i "list).

### Funkcijski tasteri

Robert Jang je autor programa koji se, za razliku od prethodnog, bavi samo funkcijskim tasterima. Moguće je programirati bilo koji karakter na tastaturi, a obuhvaćena su oba modela računara (16K i 48K).

Program takođe koristi tehniku interap-ta, ali poznavanje mašinskog jezika ovde više nije potrebno. Treba ukucati program B, koristeći ista uputstva data u program A. Automatski se proverava o kom modelu računara se radi i, u skladu sa tim, vrše korekcije mašinskog koda pre njegovog snimanja na kasetu.

Program se kasnije uzima sa kasete pomoću naredbe:  
LOAD ""CODE  
Prethodno treba spustiti RAMTOP, koristeći:  
CLEAR 32347 (16K)

iii CLEAR 65128 (48K)

Program se startuje sa:  
RANDOMIZE USR 32479 (16K)  
RANDOMIZE USR 65260 (48K)  
Moguće je i isključiti definicije svih tastera sa:

```
RANDOMIZE USR 32486 (16K)
RANDOMIZE USR 65267 (48K)
```

Za razliku od programa A, ovde se definisanje tastera vrši upotrebom REM naredbi u okviru *uobičajenog bejzik programa*. Iza naredbe REM stavlja se znak koji se programira (to može biti bilo koji karakter, uključujući i same bejzik naredbe, funkcije, specijalne znake, itd.). Na primer, ako počnemo da ukucavamo linije 10 REM i . . . , to znači da želimo da programiramo znak "" (SIMBOL SHIFT).

Neki karakteri se ne mogu odmah otkucati, jer se iza REM prelazi u „L.“ mod. Ako želimo da programiramo, na primer, taster NEW, moramo prvo nekako prebaciti kursor u „K.“ (recimo prethodnim ukucavanjem THEN, koje kasnije uklonimo).

Iza znaka koji se definiše, obavezno dolazi znak "" ". To će ponovo vratiti kursor u „K.“, a na nama je da ukucamo niz znakova koje dodeljujemo izabranom tasteru.

Ukoliko niz počinje nekim slovom, opet ćemo imati problem sa kursorom. Zato prvo treba otkucati bilo koju naredbu, čime se prelazi u „L.“ mod, a naredbu kasnije izbrisati.

Kada završimo niz, pritisnemo ENTER i linije 10 REM . . . se smešta u program „a sasvim uobičajen način. Recimo:  
10 REM I: znak uzvika  
20 REM ? : PRINT „znak pitanja“

Kasnijim pritisnkom na neki od ova dva tastera, dobićemo ceo odgovarajući niz, kao da smo ga kucali slovo po slovo.

Važno je voditi računa o tome da REM linije sa definicijama tastera budu na samom početku programa, jer se inače igno-

```

1000 DATA 8702,"fff3e3d5c5f5cd79
fef1c1d1e1fbcc9fdcb016ec821000039
ebed7b3d5ce1d17f10a7ed42ebf9c02a
535c1802eb0923234e234623545d7efe
eac0233a085cbe20"
1010 DATA 7387,"eb237efe3a20e323
7afe0d28df0b0b0b0bc5e32a5b5cccd55
1613ed335b5c23ebee1c1edb0eb2b7efe
232008cd1d11fdcb01aec9010100cde8
193e0d32085cfdcb"
1020 DATA 2341,"01eec93e09ed47ed
5ec93e3eed47ed56c9"

```

```

10 REM -----+
20 REM | FUNCTION KEYS |
30 REM | Program B |
40 REM -----+
50 REM
60 CLEAR 32347
70 LET a=32348
80 IF PEEK 23733=255 THEN LET
a=63129
90 LET r=a
100 FOR n=0 TO 2: PRINT n+1
110 READ k,a#: LET s=LEN a#
120 FOR t=1 TO s-1 STEP 2
130 LET h=CODE a#(t)-48
140 LET l=CODE a#(t+1)-48
150 IF h>9 THEN LET h=h-39
160 IF l>9 THEN LET l=l-39
170 LET b=16#h+l
180 POKE a,b
190 LET s=s-b
200 LET a=a+1
210 NEXT t
220 IF s<>k THEN PRINT "ERROR
in line ";1000+10#n: STOP
230 BEEP 0.2,24: CLS : NEXT n
240 IF PEEK 23733=127 THEN POK
E 32355,107: POKE 32356,126: POK
E 32480,48
250 SAVE "Func keys"CODE r,145
260 PRINT "VERIFY": VERIFY ""CO

```

rišu sve linije iza prve „važice“ naredbe programa. Zapravo, mašinski program koji pretražuje bezjik listu, proveravajući da li je neki znak programiran ili ne, *ne ide dalje* ako naiđe na naredbu različitu od REM.

Ovo je pogodno ako želimo da privremeno poništimo definiciju nekog tastera. Samo treba izmeniti linijski broj odgovarajuće REM naredbe, tako da ona ode recimo na kraj programa. Kasnijim vraćanjem te linije obnoviće se i definicija tastera.

Bilo koji niz karaktera da smo uneli u definiciju, bez obzira na sintaksu, pojavice se u *tom obliku* kada god ukucamo odgovarajući taster, u bilo kojoj fazi unošenja neke bezjik linije. A onda možemo pritisnuti ENTER i cela linija će se izvršiti, ili će

računar bar to pokušati. Greške u sintaksi biće objavljivane kao i obično.

Postoji, međutim, način da se komanda za izvršenje linije unese neposredno u definiciju tastera. To se postiže dodavanjem karaktera „#“ (CHR\$ 35) odmah iza definicionog niza. Na primer:

```
30 REM: PRINT „zarež“*

```

Kada god kasnije budemo otkucali zarež, naredba PRINT „zarež“ biće dodata započetoj liniji, a onda će se sve to izvršiti, bez potrebe za unošenjem ENTER.

Programirani znaci, baš kao i bilo koji drugi, ponavljaju se automatski ako se dugo drže pritisnuti!

Daćemo na kraju i nekoliko primera korisnih definicija:

```
1 REM !: BORDER 7: PAPER 7: INK 0:
CLS*

```

```
2 REM %: PRINT#0: INVERSE 1: „SLO-
BODNA MEMORIJA: “ 65536-USR 7962:
PAUSE 0*

```

Prvi program će promeniti boje ekrana u osnovnu kombinaciju (crna slova na beloj podlozi), što je korisno ako proveravamo rad nekog programa koji operiše neobičajnim bojama. Ne retko, dešava se da pri prekidu boje budu tako iskombinovane, da je čitanje listinga nemoguće.

Druga definicija pružice informaciju o veličini slobodne memorije.

```
Takođe može biti od koristi i:
3 REM NEW : INPUT a$: IF a$=„y“ THEN
NEW *

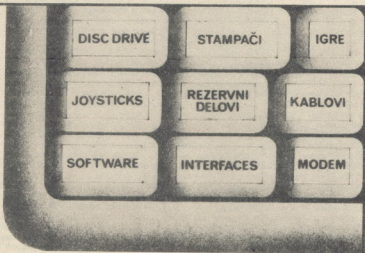
```

Time ćemo izbeći neprijatne situacije u koje dolazimo kada nepažnjom pritisnemo NEW. Sada će računar najpre od nas tražiti potvrdu (u obliku slova „y“) da zaista želimo izvršenje naredbe NEW, i tek tada naredbu izvršiti.

Jovan Skuljan

**sinclair**  
**comodore**

- prateća oprema
- rezervni delovi
- pretplata na engleske i USA časopise



Sve šaljemo poštom  
pišite na  
srpskohrvatskom

**TEAMEDGE Ltd**

London House, 266 Fulham road,  
Chelsea, London SW 10, England



# sprinteri u kućici puža

Računari na brzinskom ispitu

Za mnoge ljubitelje računara kompjuteri predstavljaju pojam brzine i tačnosti rada. U poređenju sa čovekom, oni to uglavnom i jesu, ali se među sobom značajno razlikuju. Iako se za kompletnu sliku o vrednosti nekog računara mora voditi računa i o drugim elementima raspoloživa memorija, periferijski uređaji, prateći komercijalni

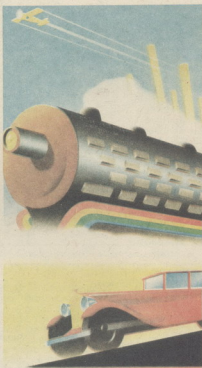
programi, ugodnost rada, cena, prilagodjenost onoj nameni koja je za korisnika najbitnija... — brzina rada i tačnost računanja predstavljaju važne kriterijume za dobru procenu. Poznavanje „slabih“ mesta, osim toga, omogućuje da se ona „preskoče“ ili, čak, i da se opravne „bube“ zaostale u programima tvorca računara.

Za razliku od nekih drugih načina testiranja brzine rada, ovdje navodimo pregled brzine izvršavanja 37 osnovnih bežik instrukcija na 9 raznih računara, i rezultate provere tačnosti računanja osnovnih matematičkih funkcija.

Brzinu rada računara, pored kvaliteta i vrste upotrebljenih elektronskih kola, određuje, pre svega kvalitet bežik interpretera — programa koji tumači i izvršava naredbe korisnika. Poznato je mnogo primera da se isti programi na raznim dijalektima bežika na istom računaru izvršavaju različitom brzinom. Tako, na primer, na računaru „šarp MZ-80K“ računanje korena iz 5, na SP-5025, bežiku, traje 12,2 milisekunde (ms), a na Xtal bežiku čitavih 43,4 ms (pri tom ovaj drugi radi i sa jednom cifrom manje). Međutim, ne može se suditi po jednoj operaciji. Tako su oba dijalekta jednako brža kada se računaju trigonometrijske funkcije, a Xtal bežik je znatno brži pri sabiranju i oduzimanju. Za realno poredjenje potrebno je ispitati sve komande i operacije, a kada se upozna brzina izvršavanja pojedinih naredbi mogu se pisati programi savršeno prilagođeni određenoj mašini. Uštede u vremenu mogu biti i do 50%.

## Brzinske trke

Za merenje brzine pojedinih operacija i instrukcija korišćen je program TEST BRZINE, koji se lako može prilagoditi svakom dijalektu bežika. Najpre je merena FOR... NEXT petlja, a zatim je u liniju 40 umesto REM upisivana po jedna operacija iz Tabele 1. Od dobijenog vremena oduzimano je vreme potrebno za FOR... NEXT petlju, pa je tako dobijeno „neto“ vreme pojedinih operacija. Vreme se meri od prvog zvučnog signala, koji je posledica naredbe BEEP, do drugog zvučnog signala. Kod računara koji imaju interni sat posao je olakšan, a moguće je koristiti i štopericu. Ovakva koncepcija se veoma razlikuje od drugih programa za testiranje brzine i pruža mogućnost analize svake pojedinačne naredbe i funkcije računara. Rezultati su grupisani u pet osnovnih grupa po sličnosti i za svaku grupu data su prosečna vremena.



Nekoliko se činjenica nameće već na prvi pogled. Pre svega, jasno je da takt — radna frekvencija računara (clock) ne utiče presudno na konačnu brzinu. Iako sa istim procesorom (Z80A), „spektravideo“ i „spektrum“ su znatno sporiji od računara „šarp MZ-700“. „Epl II“, čiji je procesor stariji za takt niži, ili na primer BBC-B i „komodor 64“, čiji je takt samo 1 MHz, takođe su brži od „spektruma“. Brzine računara „olivet M20“, a pogotovu PDP 11/34, treba posmatrati van konkurencije. Ovi računari imaju šesnaestobitne procesore, a ni po ceni ni po uloženoj radu ne mogu se porediti sa ostalima.

Analizirajmo rezultate iz Tabele 1. Interesantno je da i unutar pojedinih grupa naredbi vlada velika nejednačastost. Pojedini računari brže pridodeljuju brojeve promenljivama „spektrum“, „šarp MZ-80K“),

ali većina brže radi ako se pridružuju konstante. Slično važi za nizove i matrice.

Dok je kod svih testiranih računara nabrza aritmetička operacija sabiranje, dotle je najsporija deljenje (sem kod PDP 11/34). Zato je, na primer bolje množiti sa 0,5, nego deliti sa 2. Velika razlika u brzini množenja i deljenja ukazuje na prve „bube“ i slabosti u arhitekturi računara ili pratećeg sistemskog softvera.

## Junaci na muci

Posebno je interesantan deo koji se odnosi na matematičke funkcije. To je tek „muka na kojoj se poznaju junaci“. Da bi se napravio dobar mašinski program za računanje elementarnih matematičkih funkcija, pored očitog poznavanja programiranja, neophodno je i besprekorno poznavanje numeričke matematike. Tako, kako se lako možemo uveriti, nije bila jača strana „majstora“ testiranih računara. Kako drugačije objasniti katastrofalno spore algoritme za korenovanje kod, na primer, „spektravideo“ i „spektruma“? Tačno je da ova dva računara rade sa najviše cifara, ali to ne može biti opravdanje. Tako, na primer, u Hu bežiku, koji je alternativni jezik za „šarp MZ-80K“ i radi sa čak 16 cifara, koren od 5 računara se 29 ms, naspram „spektrumovih“ 118 ms ili neverovatnih 164 ms kod „spektravideo“? Kao je već rečeno o „šarpu“, iznenađenje predstavlja činjenica da programeri novijeg modela (MZ-700) nisu iskoristili odličan algoritam za korenovanje kod starijeg MZ-80K.

Interesantno je da se većina programera testiranih računara u dilemi „štedeti memoriju ili dobiti na brzini“ odlučila za štednju memorije. Evo kako to izgleda na primeru česte operacije kvadriranja. Postoje dva načina: obično množenje ili preko logaritama. Prvi način je brz ali nije opšti, pa i drugi mora biti prisutan u memoriji. Od testiranih modela dizanje na kvadrat „prepoznaju“ samo BBC-B i „spektravideo“ (ovaj drugi pogotovu) i rade sa kao množenje, dok svi ostali dižu na kvadrat kao da se radi o bilo kom stepenu (logaritmovanje, množenje, pa antilogaritmovanje), što je „beskončno“ sporije. Ovdje bi mogle biti i najznačajnije uštede u vremenu. Jasno je da na svim ispitivanim modelima treba umesto  $x = a[2$  koristiti  $x = a^a$ . Takođe, ako neku veličnu treba dići, recimo na treći stepen pa korenovati, „jeftinije“ je odmah pristupiti stepenovanju na 1,5. Detaljan pregled rezultata iz

**LEGENDA:**

- (1) „spektrum“ 48K
- (2) „šarp MZ-80K“
- (3) „šarp MZ-700“
- (4) „olivelit M20“
- (5) BBC-B
- (6) „komodor 64“
- (7) PDP 11/34
- (8) „epi II“
- (9) „spektravideo SV328“

Tabela 1 sigurno će i vama dati neku „brzu“ ideju...

Zadržimo se malo kod „bube“ koji ima BBC-B, po testu zaista jedan od najsvesnije-uradenih računara. To je algoritam za računanje SIN(x). Većina računara je snabdevena programom za računanje samo jedne trigonometrijske funkcije (najčešće COS(x)), a ostale se računaju iz nje na osnovu poznatih relacija. Tako, ako je poznat način računanja funkcije COS(x), onda se SIN(x) može računati kao SIN(x) = COS(90-x), dakle, jedno oduzimanje, jedno pridodeljivanje i poziv potprograma za COS(x), jedva malo sporije od računanja samog COS(x). Tu jednostavnu činjenicu kao da su programeri računara BBC-B zaboravili i funkciju SIN(x) računaju mnogo komplikovanije (zato i mnogo sporije). Naravno, kako to obično biva, jedna greška vuče i sledeću, pa pošto se TAN(x) računa uvek deobom SIN(x)/COS(x), to je i on kod BBC-B nepotrebno spor. Ovo je tipičan primer kada prednosti bežikla u ROM-u postaju nedostaci — mada bi i osrednji programer umeo da popravi fabrički algoritam, to se ne može uraditi elegantno.

**Kažite „aaa...“**

Od svih testiranih računara jedino „šarp“ učitava jezik sa kasete i smešta u RAM. To za svako učitavanje odnosi 2–3 minuta, ali se može menjati, doterivati, i prilagođena verzija „bežikla“ snimiti za ponovno korišćenje. Upotreba disketa (za one koji ne postavljaju pitanje cene) takođe rešava problem u mnogim slučajevima, jer su i bežikli na disketama podložni naknadnim intervencijama.

„Biser“, kada je reč o brzini operacija sa stringovima, je stariji model „šarpa“ koji se dobro „zamislil“ kada treba da upamti neko ime ili poruku — čak 51,8 ms za tako jednostavno AS=„A“! Svi ostali ispitivani računari rađe sa stringovima manje-više jednako brzo kao i sa brojevima, što je značajno za pisanje akcionih igara u bežiklu.

U ostalim instrukcijama svi ispitivani računari ponovo postizu zavidnu brzinu, ali prisutne razlike, iako na prvi pogled male, nikako nisu i beznačajne. To su često korišćene komande i svaki mali gubitak, na nekoj od njih, višestruko se umnožava u ma kom iole ozbiljnom programu. Tu sve komplimente ponovo prikuplja odlični BBC-B, koji je u toj poslednjoj grupi čak bolji i od mnogo skupljeg „olivetija“.

Iako verovatno nema mnogo onih koji će u telu hiljadama puta brisati sadržaj TV ekrana, ne može se reći da su se tvorcil bežikla mnogo trudili da se to uradi brzo. Izuzetak je, opet, samo BBC-B, a da se to

**TABELA 1  
TEST BRZINE RAČUNARA**

(vremena u kolonama data su u milisekundama)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1. FOR... NEXT	5.8	1.4	1.7	1.0	0.7	1.9	1.1	2.5	2.5
<b>I PRIDODELJIVANJE</b>									
2. X=5	2.3	2.7	1.0	0.7	0.7	1.5	0.3	2.0	1.9
3. X=K	3.0	1.1	1.7	0.6	0.6	1.3	0.2	2.0	1.3
4. X=Y(15)	4.6	4.9	2.8	1.2	1.1	3.9	0.7	3.2	2.1
5. X(7)=K	5.1	4.8	2.5	1.1	0.9	3.9	0.7	2.5	1.8
6. X(7)=5	3.5	6.0	2.1	1.2	1.0	4.2	0.9	2.6	2.2
7. X(7)=Y(15)	6.0	8.6	3.9	1.7	1.3	6.5	1.4	3.7	2.4
8. A(1, 12)=B(5, 10)	9.4	13.7	6.1	2.7	2.6	14.1	3.0	6.9	4.7
9. A(1, 12)=K	6.0	7.2	3.7	1.6	1.6	7.8	1.6	4.3	2.7
10. A(1, 12)=5	5.4	8.6	3.2	1.7	1.7	8.3	1.8	4.3	3.1
prosek .....	5.0	6.4	3.0	1.4	1.4	5.7	1.2	3.5	2.5
<b>II OSNOVNE MATEMATIČKE OPERACIJE</b>									
11. X=5+6	3.1	5.3	1.7	1.1	0.9	3.2	0.8	2.5	2.3
12. X=5-4	3.3	5.5	1.8	1.1	1.0	3.6	0.8	2.7	2.3
13. X=5*4	3.5	5.9	2.0	1.1	1.1	4.0	0.9	3.8	2.5
14. X=5/4	5.4	6.6	2.6	1.5	2.6	4.9	0.7	6.5	6.7
prosek .....	3.8	5.8	2.0	1.2	1.4	3.9	0.8	3.9	3.4
<b>III MATEMATIČKE FUNKCIJE</b>									
15. X=SQR(5)	118.0	12.2	32.8	2.0	10.2	55.1	1.7	49.0	164.0
16. X=5!2	113.3	45.7	32.0	1.8	4.0	53.7	1.4	49.0	2.7
17. X=ABS(5)	3.3	3.3	1.6	1.0	0.9	2.5	0.5	2.7	2.2
18. X=LOGE(5)	69.4	24.6	17.7	2.9	17.6	24.3	0.9	24.5	128.5
19. X=EXP(5)	44.1	22.4	17.1	1.0	12.4	27.4	0.9	23.9	105.5
20. X=SIN(5)	49.2	22.2	20.1	2.6	30.3	30.0	1.0	21.5	89.5
21. X=COS(5)	50.2	21.6	19.5	2.7	19.2	28.9	0.9	22.5	94.5
22. X=TAN(5)	92.2	42.8	39.7	4.5	45.0	53.6	2.6	45.5	197.5
23. X=ATAN(5)	66.2	20.2	19.5	2.7	22.7	43.5	1.5	27.5	119.5
prosek .....	67.3	23.9	22.2	2.4	18.0	35.4	1.3	29.6	100.4
<b>IV OPERACIJE SA STRINGOVIMA</b>									
24. AS=„A“	3.6	51.8	1.2	0.7	0.5	1.1	0.4	1.9	1.5
25. X=VAL(„1“)	7.8	4.7	2.7	1.8	1.0	2.0	1.2	4.5	2.7
26. AS=CHR\$(64)	5.8	54.2	2.1	1.1	0.8	4.1	0.9	3.0	2.0
27. X=ASC(„1“)	2.9	2.2	1.7	1.1	0.8	2.0	0.9	3.5	2.3
28. AS=STR\$(1)	13.6	59.2	5.2	1.5	6.6	11.1	2.2	4.7	3.9
29. AS=INKEY\$	3.6	3.5	1.6	0.8	1.2	1.4	0.6	2.4	1.2
prosek .....	6.2	29.3	2.4	1.2	1.8	3.6	1.0	3.3	2.3
<b>V OSTALO</b>									
30. CLS(nije u proseku)	64.2	32.3	67.1	31.4	4.2	43.3	?	17.0	18.5
31. GOSUB 200	2.4	3.0	0.6	0.6	0.4	1.4	0.1	1.2	0.7
32. GOTO 50	1.4	1.7	0.2	0.2	0.2	0.6	0.1	0.7	0.5
33. IF K=14 THEN X=1	3.0	3.0	1.7	1.4	1.0	3.7	0.7	3.3	2.8
34. PLOT 3,4	2.4	5.8	1.9	2.5	1.0	6.5	?	2.0	2.0
35. X=RND	15.6	4.7	2.3	0.7	1.5	6.3	0.5	4.5	2.1
36. X=PEEK(32000)	3.3	1.9	1.8	?	1.2	6.9	?	2.7	2.5
37. POKE 32000,0	3.0	3.6	1.9	?	1.0	6.5	?	2.0	?
prosek .....	4.4	3.4	1.5	1.1	0.9	4.6	0.4	2.3	1.5
<b>Procesor</b>									
	Z800	Z80	Z80A	Z8001	6502	6510	?	Z80	Z80A
Procesor (MHz)	3.6	2	3.6	4?	1	1	?	2	3.6
<b>Prosečno vreme</b>									
	20.5	13.8	7.5	1.1	5.7	12.5	1.0	10.0	27.6

**TEST BRZINE**

- 10 DIM X(20), Y(20), A(20, 20), B(20,20)
- 20 K=5:Y(15)=7\*B(5, 10):3:BEEP
- 30 FOR I=1 TO 1000:REM može i više od 1000 za brže računare
- 40 REM umesto ove linije piše se jedna od operacija iz Tabele br. 1
- 50 NEXT I
- 60 BEEP:END
- 200 RETURN

**TEST TAČNOSTI**

- 10 DEF FNY(X):REM ovde se upisuje izraz iz Tabele br. 2
- 20 M=0:PI=3.14
- 30 FOR X=domaća granica TO gornja granica STEP korak
- 40 Y=ABS(FNY(X))
- 50 IF Y>M THEN M=Y:Y=X
- 60 NEXT X
- 70 PRINT „Greška je „M:“ za X=“:J
- 80 END

## TEST TAČNOSTI RAČUNARA

izraz	granice	korak
1. TAN(ATN(X)) — X	(0,1)	0,01
2. TAN(ATN(X)) — X	(1,50)	0,5
3. TAN(ATN(X)) — X	(50,100)	10
4. ATN(TAN(X)) — X	(-PI/2,PI/2)	0,01
5. SIN(X)*SIN(X)+COS(X)*COS(X)-X	(0,100)	1
6. ABS(SIN(X)) — SQRT(1-COS(X)*COS(X))	(0,100)	1
7. ABS(COS(X)) — SQRT(1-SIN(X)*SIN(X))	(0,100)	1
8. X — X/255*255	(0,100)	1
9. X — (SQR(X))^2	(0,100)	1
10. X — SQR(X^2)	(0,100)	1
11. X — SQR(X)*SQR(X)	(0,100)	1
12. X — SQR(X*X)	(0,100)	1
13. X*X — X^2	(0,100)	1
14. SQR(X) — 0,5*(SQR(X)+X/SQR(X))	(1,100)	1
15. X — LN(EXP(X))	(1,100)	0,1
16. X — EXP(LN(X))	(1,100)	0,1

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(9)
1.	1,2E-9	1,5E-8	2,8E-9	1,8E-7	1,6E-9	4,7E-10	1,2E-7	2,0E-10
2.	8,0E-7	1,2E-6	4,9E-7	3,7E-4	6,6E-7	7,5E-7	50	1,0E-9
3.	3,9E-4	4,5E-4	1,7E-4	1,5	2,2E-6	2,4E-4	999	7,8E-8
4.	7,0E-10	0	2,1E-9	1,2E-7	7,0E-10	4,7E-10	7,2E-7	9,6E-11
5.	9,3E-10	5,0E-8	2,4E-8	1,2E-7	4,7E-10	2,2E-8	5,6E-6	3,0E-14
6.	2,3E-8	4,0E-7	3,1E-8	8,9E-7	1,5E-8	2,2E-8	7,1E-6	1,4E-12
7.	2,2E-8	1,2E-6	3,1E-8	3,7E-6	3,5E-8	3,3E-8	1,7E-5	1,4E-12
8.	3,0E-8	0	0	7,6E-6	0	0	0	2,0E-12
9.	1,8E-7	0	7,2E-7	7,6E-6	6,0E-8	2,1E-7	6,1E-5	4,0E-12
10.	1,8E-7	0	4,8E-7	0	0	7,3E-8	3,1E-5	0
11.	1,2E-7	0	5,1E-7	7,6E-6	6,0E-8	5,0E-8	3,8E-5	4,0E-12
12.	1,5E-7	0	5,1E-7	0	0	3,4E-8	4,6E-5	0
13.	2,7E-5	0	4,6E-5	0	0	6,4E-6	4,9E-3	0
14.	1,1E-8	0	4,6E-5	9,5E-7	0	3,7E-9	2,9E-6	0
15.	3,7E-9	0	3,7E-9	6,0E-8	7,7E-9	4,8E-10	2,9E-6	5,0E-13
16.	7,4E-9	0	1,9E-8	9,5E-7	3,5E-9	5,1E-9	4,8E-7	2,0E-12

Broj cifara na ekranu:

8	8	8	6	9	9	7	14
1E+38	1E+18	1E+38	1E+38	1E+38	1E+38	1E+38	1E+64

Napomena: Ovdje je primenjena uobičajena naučna notacija za predstavljanje veoma malih brojeva. Tako na primer  $1,2E-7=0,00000012$ .

kod „spektruma“ i ostalih grešaka mnogo bolje pokazuju „epI II“ i „spektravideo“. Iako ima isti procesor i rezoluciju kao i „spektrum“, „spektravideo“ briše ekran tri puta brže! Za uhetu je činjenica da skupiji „oliveti“ to radi samo dva puta brže...

Mada prosjeci ne predstavljaju uvek i najbitniju informaciju, nije na odmet da se i oni uporede. Takođe je interesantno poređiti odnose prosečnih brzina rada pojedinih računara po ovom testu i nekim drugim „zvaničnim“ testovima. Zli jezici kažu da se proizvođači brinu o onim komandama i operacijama koje se testiraju priznatim testovima (tzv. benchmark test), ali ne i za one koje njima nisu obuhvaćene.

## Ko može bolje

Dva su uzroka „netačnog“ rada računara. Prvo, ne može se svaki decimalni broj sasvim tačno predstaviti u računaru, što posebno dolazi do izražaja kod osmootbitnih procesora. Drugi, važniji uzrok je izbor

neoptimalnog algoritma od strane proizvođača. Razni autori koriste razne algoritme, ali i ovdje kao da se retko koriste dobra tuda iskustva. Često se javljaju početnička rešenja, a problemu se pristupa po sistemu „ovako umem“, a ne „ovako je najbolje“. Evo kako to izgleda na primeru osam računara (PDP je izostavljen).

Za testiranje tačnosti korišćeno je 16 izraza u kojima promenljiva uzima vrednosti iz određenog intervala sa zadatim korakom. Izrazi su tako izabrani da ma za koju vrednost promenljive X uvek imaju vrednost nula... ili je bar tako u matematici. Ali, ako proveru ponudite računaru uz korišćenje programa TEST, TAČNOSTI, rezultat će češće nego što bi pomislili biti različit od nule. Koliko? To pokazuje Tabela 2. Dobijeni rezultati predstavljaju najveće apsolutne greške na zadatom intervalu sa zadatim korakom.

Reklamni agenti pojedinih proizvođača rado će, kao ilustraciju tačnosti, navesti podatke kao pod rednim brojem 4 i 15 rezultata iz Tabele 2. Zbog prirode funkcija  $ATN \neq TAN$ , odnosno  $LN \neq EXP$ , njihova primena u datom redosledu i ne može prouzrokovati veliku grešku. Dovoljno je samo promeniti redosled ovih funkcija i odmah se uočava veće odstupanje od 0

(rezultati pod brojevima 1, 2, 3 i 16). Kvalitetniji bejzici, i pored porasta, grešku ne uvećavaju previše — lošiji i po nekoliko redova veličine.

## Koska u grlu

Izuzetno velike greške koje se dobijaju kod „epI II“ (Majkrosoft Bejzik) za velike argumente u izrazima 2 i 3 posledica su činjenice da argument funkcije TAN(x) mora biti u intervalu od  $-90^\circ$  do  $90^\circ$  (u radianima). Sam bejzik ovog računara „ne ume“ da ugao van tog intervala svede u osnovni, što je laka operacija, ali i veoma spora (čak dosadna) ako se radi svaki put u bejziku umesto na mašinskom jeziku. I pored toga što je u uputstvu ova činjenica napomenuta, ovo bi se, ipak, moglo shvatiti kao „buba“, da ne kažemo i kao krajnji nemar.

Posebno interesantno je pogledati rezultate testiranja izraza 8 u Tabeli 2. Ko bi li pomislio da ima računara „spektrum“, „oliveti“, „spektravideo“ koji „ne umeju“ tačno da dele čak i sa celim brojem kao što je 255 (a i sa mnogim drugim). Da bi zagonetna bila veća, broj 255 ima konačnu binarnu reprezentaciju i greška ne može biti u pretvaranju broja od osnovne deset na osnovu dva — greška mora da je u algoritmu za deljenje. Za „spektrum“ je to i objavljeno: program za deljenje u ROMu danas jednog od najpopularnijih računara sadrži „bubu“ koja daje pogrešan poslednji bit rezultata deobe. Možda je sličan problem i kod ostala dva modela koji se slično ponašaju.

Slično iznenađenje krije i operacija broj 13:  $(X^X - X)^2$ . Ko bi pomislio da za cele X od 0 do 100 vrednost tog izraza nije 0? Najupečatljiviji „promašaji“ je kod „epI II“ — greška je čak 0,005. Ne može se prihvatiti ni dva reda veličine manje greške, kao kod „šarpa MZ-700“ i „sektroma“.

Desni deo izraza pod brojem 14 u Tabeli 2 poznat je kao Heronov obrazac koji daje dvostruko više tačnih cifara kvadratnog korena od polazne vrednosti. Pravo je čudo da većina programera koji su radili na softveru testiranih računara nije njega iskoristila. Rezultat ne samo da je spor algoritam za dobijanje korena već i prilična greška.

Testiranje izraza pod brojevima 9—12 daje mogućnost da se opredelite za jednu od varijanti. Najbrže će svakako raditi program u kome se koristi izraz tipa 12, ali ne kod svih računara i najtačnije!

Upoznavanje osobina i mogućnosti kompjutera predstavlja mnogo više od HAKERISANJA, jer vodi u viši nivo komunikacije sa računaru. Na kraju krajeva, ipak je računar moćan samo onoliko koliko njegov korisnik ume da izvuče iz njega. Da od mašine izvučete maksimum, da se ispravno odlučite za nov računar ili nov softver, nepoophodno je da ga svestrano ispitajte i da u obzir uzimate, pored obilja komandi, „dizajna“ i ostalih, često „kozmetičkih caka“, činjenicu da li vaš izabranik ume ono što je sinonim za kompjutere: da računara BRZO i TAČNO! U tom smislu, sasvim je blizu istini da je „najbolji računar“ upravo onaj koji imate.

Zadovoljstvo daljeg istraživanja delimo sa vama!



# džinovi na glavi čiode

Nova klasa  
mikroprocesora

Uobičajeni osmобitni mikroprocesori osmобitni su po svemu izuzev po načinu adresiranja. Ono uključuje šesnaestobitne strukture i operacije koje omogućuju direktno adresiranje 64K memorije. Sve ostalo je definisano nad jednim bajtom.

Veoma grubo, mikroprocesor možemo podeliti na dve funkcionalne celine.

Osnovnu unutrašnju arhitekturu čine nekoliko funkcionalnih grupa. Zadužene su za dekodiranje instrukcija, aritmetičke i logičke operacije, izračunavanje adresa i drugo. Međusobno su povezane unutrašnjim magistralama, preko kojih se, na primer, prebacuju podaci između pojedinih registara.

Drugi, jednostavniji deo, čini vezu unutrašnjosti čipa sa njegovim nožicama, odnosno mikroprocesora sa ostalim hardveru računara. Od tih veza, programeru su najvažnije dve **spoljašnje** magistrale: adre-sna, preko koje mikroprocesor odabira određenu memorijsku lokaciju i magistrala podataka, preko koje razmenjuje informacije sa tom lokacijom.

Za jediničnu širinu pomenutih magistrala, pa i ostalih komponenti mikroprocesora, obično se uzima osam bita ili jedan bajt. Preko te jedinične širine možemo odjednom prebaciti broj između 0 i 255, odnosno jedan kodirani slovni karakter.

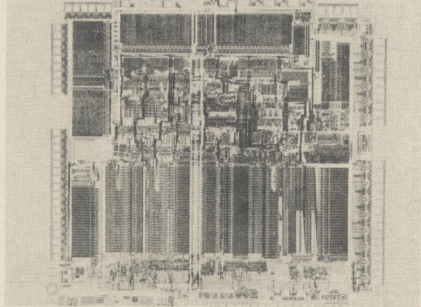
Kod osmобitnih mikroprocesora, u petlji memorija-mikroprocesor-memorija u kojoj se stalno vrte instrukcije i podaci, u jednom krugu možemo proslediti po jedan bajt jer svuda, izuzevši adresiranje, nailazimo na osmобitne strukture.

To konstruktorima ostavlja malo mesta za poboljšanja. Ona se svode na povišenje osnovne frekvencije rada i povećanje broja osnovnih, direktno razumljivih instrukcija. Više frekvencije rada linearno se odražavaju na efikasnost sistema, ali preko nekih granica naglo povlače poskupljenje ostalog hardvera računara.

Povećanje osnovnog skupa instrukcija olakšava posao programeru, ali ne vodi suštinskim poboljšanjima. Instrukcije su, u osnovi, kodirane pomoću osam bita, što daje 256 mogućih instrukcija. Proširenja se postižu dodavanjem jednog ili više bajta osnovnom kodu, ali i dalje u mikroprocesoru obrađujemo bajt po bajt.

## Od familija mikroprocesora . . .

Konstruktori su, zato, odabrali radikalno rešenje — potpunu rekonstrukciju mikroprocesora, uzimajući kao osnovu 16 ili 32 bita. Postignuti stepen integracije omogućio je ugradnju u ovakve čipove svih funkcija koje su donedavno bile ekskluzivnosti procesora u mini-računarima. To su po,



Savršenost tehnologije: U najnoviji „Motorolin“ mikroprocesor 68020 ugrađeno je oko 200 000 tranzistora

velikoj gustini pakovanja i malim dimenzijama, pravi džinovi na glavi čiode.

Povećan je broj i veličina registara. Osnovni kod operacije je sada šesnaestobitni, u najmanju ruku, kao i sve ostale unutrašnje strukture.

Kada bismo samo prepisivali podatke, za svako dvostruko uvećanje unutrašnje strukture dobijamo i dvostruko ubrzanje u samom mikroprocesoru, jer on tada u jednom krugu obrađuje dvostruku količinu informacija.

Daleko više, međutim, dobijamo uvode-njem novih instrukcija. Neke aritmetičke operacije ubrzane su i preko deset puta, uz znatno skraćivanje programa. Samim tim, računске sposobnosti celokupnog sistema morale bi zabeležiti kvalitativni skok, a s njim i mnoge druge primene, kao što je trodimenzionalna grafika.

Obično je predviđeno više nivoa kontrole sistema i prekida, o kojima se u osmобitnim računarima brinuo dodatni hardver.

Poskupljenje sistema u odnosu na osmобitni računar, kao uopšte postoji, tada odražava samo razliku u ceni mikroprocesora.

Da bi ona ostala održiva, šesnaesto- i tridesetdvo-bitni mikroprocesori prodaju se i u jeftinijim verzijama koje su sposobne za rad u normalnom okruženju jednog osmобit-

nog računara. To se postiže zadržavanjem **spoljnih**, osmобitnih magistrala. Izuzetak, opet, čini adre-sna magistrala, koja je proširena u odnosu na početnih 16 bita, jer 64K adresabilne memorije nisu dovoljni ni za adresiranje nekih pojedinačnih memorijskih čipova, kao što su 41256. Zato je ona obično proširena i preko granica koje dik-tiraju trenutne cene memorija, uz daljnje mogućnosti proširenja dodavanjem nožica mikroprocesora.

Proširenja predstavljaju osnovu strategije proizvođača mikroprocesora, jer osnovne strukture nekad daleko prevazilaze sadašnje mogućnosti tržišta. Ako bismo želeli da iskoristimo do maksimuma sadašnje mogućnosti mikroprocesora, dobili bismo računar prave tridesetdvo-bitne arhitekture, koji bi radio na preko 20 megaheca, imao na raspolaganju megabajte memorije, moć jednog mini-računara . . . i njegovu cenu, jer bi ceo hardver postao skuplji nego puta od onog koji je se trenutno može zamisliti u vrhunskim modelima.

Vremenom cene padaju, pa ćemo jednog dana sve to imati u našim kućnim računarima. Zasad, s manjom bračom ti mikroprocesora dobijamo deo snage njihove unutrašnje arhitekture u već poznatom hardveru. Dobili smo i familije mikroprocesora, doduše u ogromnom rasponu cena, koji pokrivaju širok dijapazon kućnih računara, od relativno jeftinijih do onih koji tek treba da stignu. To je izvesna garancija za budućnost, jer je veći deo koda prenosiv

**Sadašnje tržište kućnih računara zasićeno je, u nižem rangu cena, računarima koji se organizuju oko osmih mikroprocesora. Najčešće u njima srećemo Z80, 6502 i 6809. Modernije i snažnije mikroprocesore nalazimo tek u poslovnim mašinama, ali oni već danas najavljuju veliko spremanje i u koncepciji kućnih računara. Na prvi**

**pogled, nije sasvim jasno zašto bi vlasnik komputera brinuo o tome koji mikroprocesor ili drugi hardverski deo obavlja određeni posao u njegovom računaru. Postoji, ipak, mnoštvo razloga koji i krajnjeg korisnika uključuju u razvoj računara i „kućne“ informatike.**

između pojedinih mikroprocesora iz jedne familije. S njima postaje prenosiva, u izvesnoj meri, i koncepcija kompletnih sistema.

### ... ka familijama mikroručunara

Konstruktori računara bili su do sada primorani na prilično sitihijski razvoj. Različiti mikroprocesori, veoma različitih mogućnosti, ugrađeni u različita hardverska okruženja, ne dozvoljavaju razvoj zajedničke osnove familije računara koja bi pokrivala i jeftinije modele. Različite koncepcije, odvojeno razvijane, povećale za sobom veliko povećanje ukupnih troškova. Proizvođač njih prava jedino kroz visoku cenu konačnog proizvoda. Slabiji računar, opremljen slabijim mikroprocesorom, zahteva mnogo više rada da bi se postigla ista pouzdanost. Konstruktor ili programer mora razvijati dodatni hardver ili softver za sve ono što mu nedostaje direktno na mikroprocesoru. To je izgubljeno vreme ili pad kvaliteta koji se odražava na celokupnu gamu računara.

Imajući na raspolaganju čitave familije mikroprocesora, proizvođač računara može sad da razvija i čitave familije računara. Dovoljno je razviti jednu osnovnu koncepciju koja će biti dopunjena shodno ugrađenom hardveru pojedinačnih sistema. Širenje tržišta tada finansijski opravdava veoma detaljan razvoj osnovnih komponenti računara, uključujući i softver.

Razume se da nećete imati na raspolaganju potpuno isti softver na računarima koji se veoma razlikuju po cenama i mogućnostima. Na boljem računaru radiće se brže ili će biti bolje opremljeni, što je i dosad bio slučaj. Prednost je u tome što zajednička softverska osnova omogućuje korisniku da radi na sličan način na oba sistema, što u mnogome skraćuje potrebno vreme upoznavanja sa novim sistemom.

Igre i još neke druge aplikativne programe moramo izuzeti, jer direktno zavise od brzine rada, često i od ostalih hardverskih karakteristika računara. Za većinu ozbiljnih programa, od programskih jezika do poslovnih i naučnih aplikacija, za prenosivost je dovoljno raspolagati istim operativnim sistemom.

Tip operativnog sistema zavisi najpre od mikroprocesora, zatim i od čitavog hardvera. Ako proizvođač ugrađuje isti tip mikroprocesora u više računara, logično je očekivati u budućnosti iste operativne sisteme na tim računarima.

Zašto bi se, međutim, konstruktor trudio da korisnicima toliko olakša rad, kada vas može primorati da uz svaki računar dokupite i novi softver? Postavite onda odmah još jedno pitanje: ko je korisnik računara?

### Uloga moje porodice . . .

Lanac koji na jednoj strani čini proizvođač osnovnog hardvera a na drugoj strani kupac računara daleko je povezaniji od sličnih lanaca u industrijama zabave. Računar je proizvod koji se stalno nadgrađuje, preko softvera, bez obzira da li je taj softver stvarao profesionalac ili ne. Svaki program ili rezultat rada s njim, lične baze podataka, na primer, koji stvara vlasnik računara, proširuju upotrebnu vrednost sistema. Sa svoje strane, svaki računara koji „razume“ te informacije proširuje njihovu upotrebnu vrednost. Nije važno da li rezultat vašeg rada sa računarom prodajete na tržištu softvera ili samo kruži među vašim poznanicima.

Zbog ovoga konstruktori vas MORAJU imati u vidu, za razliku od proizvođača ploča, na primer, kojeg neće isušiti brniti kako ste opremljeni hi-fi uređajima.

Tako, noviji mikroprocesori, uz veliku brzinu rada i sve pogodnosti koje pružaju programerima za razvoj sistemskog softvera, vlasniku računara veoma olakšavaju rad. Izvrstan primer jednog sistema razvijeno na bazi modernog mikroprocesora jeste Eplow „Mekintoš“ i njegov softver. Dobar deo programa ne zahteva od korisnika nikakvo poznavanje programskih jezika. Dovoljno su mu „miš“, usavršeni „džojstik“, i prozori na ekranu. To ne znači da programeri ne dobijaju ništa. Naprotiv! Postoji jedan paskal kompajler, napisan za Mac, koji objedinjuje dobre osobine kompiliranih i interpretiranih jezika. Ceo razvoj programa može teći uz pomoć paskal interpretera, koji se može pozvati po želji iz pojedinih delova programa, ili kako god želi programer. Na taj način dobijamo i brzinu mašinskih programa i lakouću rada sa interpretiranim. Uz veliku osnovnu brzinu takvih računara, za najveći broj aplikativnih programa, mašinski jezik, koji i sam već podseća na više jezike, možemo potpuno zaboraviti.

Sa tim modelom „epi“ ubira plodove svoje orijentacije na Motorola-ne u osnovi tridesetdvo-bitne mikroprocesore iz familije 68000. Prelazak sa 6502 na 68000 nije bio bezbolan. Prvi model iz te serije, „Iiza“, nije mogao sam da uzvratni ni epilu ni kupcima sve što je uloženo u potpuno novi hardver i softver, kupovinu novog razvojnog sistema, vreme potrebno razvojnoj ekipi da se prilagodi novoj tehnološkoj radi i sve ostalo što podrazumeva takav korak jednog proizvođača računara. Zato je „mekintoš“ preuzeo dobar deo već razvijene koncepcije i postao hit. U budućnosti bismo mogli očekivati računar opremljen mikroprocesorom 68020, još uvek nedostupnim kako po performansama tako i po ceni. Nadajmo se i nekom jeftinijem modelu koji bi bio organizovan oko 68008.

Ova Motorola serija mikroprocesora, možda i najbolja u svojoj klasi, naći će, po

svemu sudeći, najmasovniju primenu u jeftinijim računarima.

IBM je još za svoj prvi lični računar odabrao Intelov mikroprocesor iz nesnasobitne familije 8086. Uz sve pogodnosti koje pruža zadržavanje sličnih mikroprocesora, postupio je isto i za PC Junior i AT. Ta dva modela stigla su na tržište sa već postojećim izvesnim softverom PC-a. Na taj način je IBM postavio standarde za računare opremljene tim mikroprocesorom.

Armija takvih računara koja je usledila koristi kompatibilnost sa IBM mašinama i njihov softver, ali i sličan hardver, koji je skup, opet po standardima kvaliteta IBM-a. I Ejkorn je za svoje nove modele odabrao kompatibilnost sa IBM-om.

### ... u računskoj revoluciji

Razumeli ste o čemu je reč. Od velikog broja računara koji koriste jedan od mikroprocesora modernije koncepcije, jedino je Sinclair QL donekle dostupan prosečnom Jugoslovenu. Opremljen je Motorolinom MC68008, koji manje zaostaje za MC68000 nego što mnogi misle, računajući samo po veličini magistrala podataka. Uz pomoćni mikroprocesor, lepu budućnost može mu pomisliti samo ako se Sinkler, što je malo verovatno, u budućnosti opredeli za neku potpuno novu koncepciju hardvera. Izgleda je da će Sinkler iskoristiti gradaciju ka vrhu u ovoj familiji mikroprocesora.

Bez obzira da li je QL ispunio očekivanja (ili obećanja, vidite li razliku?), prosečnom Jugoslovenu preostalo je da bira između njega i nekog od klasičnih, osmih bitnih računara. Ostali proizvođači verovatno čekaju i uče na Sinklerovim iskustvima. Tako im se može desiti i da zastane.

Izbor je ipak vaš. Postoje veliki broj odličnih osmih bitnih računara, kao što je BBC, „komodor 64“, „amstrad“ i drugi. Za veliki broj primena imaju dovoljno memorije, brzine i periferne opreme. Uz proverena rešenja, raznovrstan softver i poneki primerak u rukama vaših poznanika, teško im je odoleti.

Moj lični izbor biće ipak QL, ali nemojte ga primiti kao savet već samo kao lično mišljenje. Računam više na brzinu i fleksibilnost samog mikroprocesora i kompiliranih viših jezika nego na sam jezik. Potrebna mi je brza računarska mašina za potrebe moje struke, a struka mi nije lični računar sam po sebi, kao ni bilo kom drugom. Vi prilagodite svoj izbor svojim potrebama i jedino to primite kao savet. Sve ostalo je, kao i svako mišljenje, obojeno trunkom iracionalnosti.

Sećam se poznih sedamdesetih godina kada je lični računar još uvek predstavljao veliku avanturu. Odvažiti se, čak i ako rešenje nije uvek najsigurnije, barem donosi svakodnevnici poneku sjajnu iskrku.

Milan Sekulić

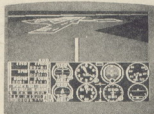
# pedeset najboljih

Katalog najboljih igara za „komodor“



Svako vreme i svaka kultura imali su svoje popularne igre. Savremeni Homo ludens zamenio je krpenjaču i lojovne vojnike nešto skupljom spravicom uz koju se, bar na kratko, brišu dimenzije stvarnog i otvaraju vrata jednog novog, fantastičnog i svemogućeg sveta. Pokušaćemo da vas u njega uvedemo ovim prikazom pedeset najboljih igara za „komodor“, koji je redakcija „Računara“ načinila uz pomoć učenika beogradske Matematičke gimnazije. Osim kvaliteta vizuelnih i zvučnih rešenja, prilikom izbora naročito su uvažavani maštovitost i duhovitost zapleta igre. Druželjubivost, jedno od obeležja senzibiliteta naših ljudi, takođe je značajno uticala na sastav top liste pedeset veličanstvenih, jer je prednost davana igrama koje mogu da animiraju više učesnika. Među njima ima i onih za koje se ne bi moglo reći da su vaspitne, ali su veoma omiljene.

(Bilo bi interesantno da naši sociolozi i psiholozi daju svoje mišljenje o tome zašto je tako.) Redosled je samo okvirni, jer je, zbog konkurencije od više stotina igara, teško postignuta saglasnost koje igre uopšte zaslužuju da se nađu na listi. Nadamo se da će vam se, bez obzira što se svakodnevno pojavljuju sve bolje igre, izbor nove kompjuterske generacije dopasti.



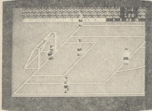
## 1. FLIGHT SIMULATOR II (Sublogie) Simulator letenja

Ima li uopšte smisla govoriti o ovoj izvanrednoj simulaciji? Treba li videti i isprobat! Iluzija da se nalazite u pilotskoj kabini je potpuna. Veliki broj parametara svih vrsta utiče na vaš let, pod uslovom, naravno, da uopšte uspete da uzletite. Sletanje možete da vežbate na jednom od osamdesetak aerodroma na ogromnom prostoru nad kojim letite. Sve vreme imate utisak da posmatrate realan trodimenzionalni prostor iz ptičje perspektive. Izuzetna pažnja posvećena programiranju svih detalja leta omogućava da oni „kućni letiči“ koji odluču da postanu pravi piloti mnogo lakše savladaju obuku i stvarno pilotiranje.



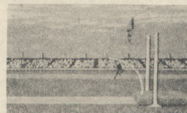
## 2. THE HOBBIT (Melbourne House) Hobit

Ova kompjuterska bajka sa izuzetno maštovitim svetom vilenjaka, divova, zmajeva i patuljaka opseće vas mesecima pre no što na ekranu dobitete poruku da ste 100 odsto prošli kroz ovu avanturu. Startovanje programa ulazite u svet bajki u kome morate preći dosta gora, reka i jezera da biste stigli do blaga koje čuva opasni zmaj Smaug, uzeli ga i vratili se natrag. Ovakvo sažet u jednu rečenicu sadržaj može da izgleda bezak, ali igra vas stavlja na mnogo muka zahtevajući odgovore na postavljene zagonetke. Nema, doduše, pucnjave, niti opasnosti da vam ručni zglobovi nateknu od upotrebe džojstika, ali zaplet se gnjenja posle svake poruke i složenost igre sve više rade. Pri tom prolazite kroz prostore likovno tako dobro rešene da s vremena na vreme očajate nemi pred prelepom, prefinjenom uradnom slikom.



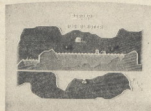
## 3. SOCCER II (Commodore) Fudbal

Tim stručnjaka diano je sve od sebe da stvori pravu atmosferu sa travnatih terena. Odlična animacija fudbalskog meča u kome svoj tim možete suprotstaviti timu prijatelja ili računara omogućava vam da ne budete samo gledalac već aktivan sudionik igre. Utakmica počinje izborom boje dresova, nivoa i načina igre. Fudbaleri istrčavaju na teren i zvuk pištaljke označava početak derbija. Svaki gol publika pozdravlja burnim aplauzom, čije se sudijska pištaljka i lopta ponovo kreću sa centra. U početku se čini da protivnički golman mnogo bolje brani, ali kasnije možete da naučite i svoga da bude efikasan. Igranje fudbala na ovaj način predstavlja odličnu zabavu za društvo na sedelici, ali pazite da vas zbog nje ne ostavi devojka (što se nekima već desilo).



## 4. SUMMER GAMES (Epyx) Letnja olimpijada

U ovoj izuzetnoj simulaciji možete do misle voľje učestvovati, ali je potrebno puno truda i veštine. Sa svojim prijateljima provećete prijatne i uzbudljive trenutke nadmećući se u osam sportskih disciplina. Svako bira zemlju za koju se nadmeće (naša nije predviđena programom) i ako pobedi — uživa u himni koja se za njega svira. Svetske rekorde je veoma teško oboriti, ali ni to nije prepreka za dobre programere koji malom modifikacijom programa mogu da snize rekorde i ipak budu šampioni. Na ekranu se vidi stadion sa tribinama punim gledalaca, koji burnim aplauzima pozdravljaju svaki dobar rezultat. Za sportiste gotovo niste sigurni da li su samo nacrtni ili je posred TV snimak. Program predstavlja vrhunac programerskog umeća.



## 5. KILLERWATT (Alligata) Kilvert

Ova izuzetno tehnički doterana igra, permit se po virtualnoj interpretaciji Barihove fuge koju „komodor“ sve vreme neumorno svira. Grafički ugođaj takođe zaslućuje pet zvezdica, pre svega zbog izvanredno finog pomeranja koje dočarava kretanje valne letelice kroz podzemne hodnike. Prolazak ovim hodnicima, koji su iz nivoa u nivo sve puniji opasnosti, treba da zavirite u svaki deo i pucanjem razorite sve balone. Uzput naiđete na duhove, kitove koji se brćaju u svojim bazenima, smešne patkice i čitate po zidovima duhovite poruke. Prvi nivo igre je veoma lak, a kasnije se izuzetno teško igra. Vraćanje na početak igre posle svake greške bez obzira na dužinu puta koji se prethodno predli neravne igraće, ali jedino prolazak celog puta bez grešaka i uništavanja svih balona može da dovede do izlaznih vrata.





## 6. POLE POSITION

(AtariSoft)

Ako želite da saznate da li je lako voziti automobile "formule 1" kao što se čini kad gledate čuvene ispre koje mašine gutaju kilometre prosečnim brzinama od kojih se kosa diže na glavi, evo jednog programa koji to omogućava. Pre glavne trke predstoji borba za kvalifikacije, što najviše reklamni cepelin koji polako nadireće stazu. U glavnoj trci ima mesta samo za osam vozača, pa treba dobro nagaziti gas da se tamo dospe. Prilikom sudara ili izletanja sa staze brzina pada na 0, a isporavnim uzbranjem protiče dragozno vreme, što protivnici značajki koriste. Pored raskošnih boja i dobre zvučne animacije, u ovoj igri je dosta pažnje posvećeno dočaravanju tridimenzionalnog užitka. Jedino što se neukupa u realne okvire je činjenica da ne možete da "pognete", a to se, verovali ili ne, ne dopada nekim igračima.

Trke

## 7. ZAXXON

(Synapse Software)

Vaša letelica iz tarnih dubina svemira nadleće zidine opasnog asteroidebnog grada. Sadržani tridimenzionalni efekat iz izuzetnu animaciju pruža privid prave vasiorske bitke. Zatekli ste grad bez protivničke avijacije. Samo protivavionska artiljerija, rakete i zidine mogu da vas ometu u urušavanju neprijateljskih tankova s protivnik i aviona na pleti. Tamo kad vam se učini da ste obavili zadatak i da zidine grada ostaju za vama, dolazi do bitke sa avijacijom koji je "baš morala da naiđe". Ako preživite i ovu borbu, pred vama se ukazuju nove zidine sa lošim prepreka i novih otežavajućih okolnosti da su vam neophodni mnogotrojni časovi upornih treninga da se sa njima izborite. Ali, kao što to obično biva u igrama, imate na raspolaganju tri života, a ako što vešti možete zaraditi još koji, pa igra u čelini nije naravno teška. Zato, hrabro napred u izvanredno grafički rešenu avanturu.

Zakxon

## 8. BEACH-HEAD

(Access Soft)

Bunker na plaži  
U ovoj akcionoj igri vodite svoju vojsku da spasite devojku koju su u bunkeru na plaži zatočili pirati. Svaki od nivoa koliko se razlikuje od prethodnog da je gotovo reč o nekoliko različitih igara. Prvi od niza zadataka je da provedete svoje ratne brodove kroz kanal prepun pokretnih mina u zaliv. Uspele li to, neprijatelj će na vas poslati avijaciju protiv koje se borite preciznom protivavionskom paljbom. Iz svojih preostalih brodova na kopno iskrcavate tenkove i putem na kojem ima mirmekih plova, barikada i neprijateljskih topova idete prema bunkeru u obliku glave iz kog treba da izabavite devojku. U ovoj igri može se krenuti iz bilo kog nivoa, ali ne sveik sa kompletnom flotom. Širne borbe koje u njoj vodite predstavljaju pravu stvar za stišavanje agresije.

Bunker na plaži



## 9. MANIC MINER

(Software Projects) Rudar zanesenjak

Novi ambijent — pódzemlje. Dvadeset nivoa rudnika deli vas od sunevnih zraka koje biste sigurno ponovo želeli da ugledate. Kiseonika ima taman toliko da na svakom nivou pokušite ključevne postavljene na nagradišću, često najneprizgodnija mesta (na ekranu). Ovi ključevi su vam neophodni za ulazak u lift kojim možete da se popnete u viši nivo, bliže spasu. Nedostatak kiseonika (možda i zbog one u sirahu su vešike oči) utiče na vas tako da će vam se prividati zavisit izuzetno maskovita i mnogobrojna ekipa za onetanje sastavljenj od najrazličitijih mutacija flore i faune i stvari koje ste ikad videli. Čuvajte se kontakta sa njima!

Rudar zanesenjak

## 10. STRIP POKER

(Art work)

Šta kažete za jednu dobru partiju pokera u društvu grubrišnih Suzi i Melise? Kao što se iz naslova vidi, ovde podeljeni ne ostaju bez novaca već bez delova odeće. Jedino je neizodno što za vašu suparnice igra "komodor", koji odlično zna pravila, pa ovo slažanje može i duže da potraje. Razumne se, ako poštuete pravila igre, sklađete se s iv, ali računar ne može da kontroliše vaše slaženje, pa bar po tom pitanju (ako nema drugih svedoka) možete da blefirate. Kad uspete da od dece preotmete računar, nemojte se baviti samo ažuriranjem računa nego lakode pogledajte ovu igru. Nete se razočarati, deca znaju šta valja — grafika je odlična. Postoji i Strip poker II, u kome imate nove protivnice, Kendi i Marlina.

Strip poker

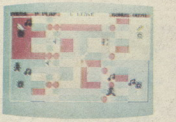


## 11. DECATHLON

(Activision)

Desetboj  
Ljubitelji sporta, posebno atletike, zasog ovog programa će još više zavoleti svoj računar. Deset atletskih disciplina (skok u daljinu, u vis, bacanje kopla i kugle, trčanje na 100 m...) stoji vam na raspolaganju za postizanje izuzetnih rezultata, pa i svetskih rekorda, ali se može desiti i da vam krajnji domet u skoku u dalj bude, recimo, svega 6,32 m. Ako vam nije dovoljno samo publika sa ekrana, koja aplauzom podravlja svaki dobar rezultat, pozovite drugove. Igra nadmetanja lada ispunjava svoju pravu svrhu, jer šta vredu što smo najbolji ako to nema ko da vidi. Svi rezultati se boduju i prikazuju na velikom semaforu. Međutim za razliku od "Olimpijade", ovde za postizanje dobrih rezultata nije dovoljna samo veština nego je važno i brzo pomeranje džojstika. Čuvajte palice, jer ovo je za njih opasan program.

Desetboj



## 12. JAMMIN

(Task Set)

U ovoj dvinj muzičkoj igri koje se odvija u svetu nota i instrumenta vi ste mali čupavac koji pokušava da sakupi instrumente za svoj orkestar. "Komodor" brilja, sviraajući u svakom od dvadeset nivoa novu melodiju. Instrumenti su na pokretnim trakama između koji možete da sklopite samo ako je iste boje. Treba da stignete do dočika sa instrumentima, koje treba smestiti na sigurno mesto. U tome vas ometaju "antimuzičari", koji vam kradu instrumente i pri tom sviraју uzasno faš. Situacija se bitno menja kada vi uzmete instrument — začuće se divna melodia, koje traje sve dok ga "antimuzičar" ili neka od nota pakosnica ponovo ne otmu. Posebnu opasnost predstavljaju čuvari instrumenata: ukoliko ih dodirnete gubite život, što je preporučivo pripremljivanje muzike i talašanjem celog ekrana. Praznik za ušil!

Muzičar



## 13. ONE ON ONE

(Electronic Arts)

Kolarikaški teren, koševi i lopta su tu — dakle, sve što je potrebno za dobru igru. Možete da birate koji čete od jurnih košarkaških profesionalaca bili u ovoj igri. Profesionalna grafička rešenja i animacija omogućavaju vam da izvodite sve finte koje znate (i ne znate). Možete da šutirate iz šoka, sa okretom ili polukokretom. Možda ste niži od 170 cm, ali to ne smeta da "zakucavate" u stilu tamnoputih divova iz američkih koledža. Budete li preferovali sa egzibicijama, nemojte se začuditi ako vam se bazi različe u pariparčad. Što će biti preporučeno negodovanjem čistačice. U programu se poštuju pravila američke košarke.

Košarka

## 14. ZEPPELIN

(Synapse)

Cepelin  
Izvršna igra koja možda ne donosi ništa novo u scenariju jer je opet tu niz tuneli kratkih protivničkih brodovima, barjerama, gradovima pod kugolama, granatama i pucanjima, ali je zato tehnička izvedba na zaista visokom profesionalnom nivou. Posebno su dobro rešeni grafika i skrolovanje što daje iluziju stvarnog kretanja. Svojim cepelinom prolazite kroz mnoštvo razgranatih hodnika u kojima na raspravcima birate smer pucajući u neku vrstu skretnicu. Pred vama sve vreme litiraju razni oblici brodova i morate brzo reagovati jer vam zatvaraju prolaz. Ekran veđe napred i ako na vreme ne upatite svoju letilicu nastupa sudar te morate da se vratite na početak.

Cepelin



### 15. POPEYE

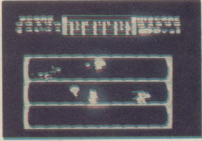
**Popaj**

U ovoj divnoj i veoma duhovito urađenoj igri zastupljeni su svi junaci stripa o snažnom i hrabrom mornaru Popaju. Njegovi neprijatelji su ti i ovde, pa će tako Kvirg i zla veslica imati krajnje zle namere, dok vi pomažete Popaju da sakupi srca koja padaju po ekranu (a u drugom nivou — note). Kvirg bi želio da zapodene kavgu i Popaju se tode pise ako u međuvremenu ne uzme svoju porciju spanaca. Ako pojedete spanac, jednim udarcem izbacuje Kvirgu sa ekrana. Zla veslica baca na našeg junaka konzerve spanaca, ali ne da bi mu podarila aragu nego oduzela koji život. Zato Popaj mora da se bori i protiv ovih problema. Uz crtač O. Hrabrom mornaru ova igra vam poklanja i odličnu muziku.



### 16. CASTLE WOLFENSTEIN (Muse Software) Zamak Volfenštajn

U ovoj neobičnoj avanturi pokušavate da pobegnute iz zamka Volfenštajn u kome ste zalogeni. Pri tom mogu da vam dobro posluže švarčice koje nalazite u raznim sarducima po sobama zamka. Stražare lako možete da ubijete oružjem koje ste prethodno pronašli. Ne budite velikodušni, jer ako ostavite u životu one koji se predaju govoreći da su vam prijatelji, biće odmah ubijeni. Za razliku od običnih stražara, SS-ovci su izuzetno opasni. Kada se pojave začujete uzvik „Was is los?“, što će vas verovatno iznenaditi i dovesti do gubitka vremena. Oni vas jure po zamku i jedini način da ih se rešite je da ih ubijete. Najlakše možete izći iz zamka ako pronađete SS uniformu, i tako prevarete stražare. Po izlasku iz zatoništva dobijate čin i možete krenuti u novu, složeniju i opasniju avanturu. Ova igra dugoo može biti zanimljiva, jer se plan zamka može menjati, a tu je i Wolfenstein II.



### 17. DROL (Broderbund)

**Mali robot**

Dečak i devojčica su, igrajući se, zalutali u jednu neobičnu i opasnu zemlju odnako pokušavaju da ih spasu njihova igračka mali robot. Tim nestvarnim svetom letite, gmižu i skaču čudna stvorenja, ptice, noževi, čekiće za zube i još mnogo toga nikada ne biste očekivali da vidite, a sve to je izuzetno opasno. Pojed dečak robot treba da spase i reku svoju sabaču, koja se od potajnih životinja razlikuju po mlaznim motorima na leđima. I majku, koja je, krenuvši u potragu za dečkom, izgubila zaboravljena. Igra je veoma zanimljiva, animacija i muzika bitna, ali do perfekcionizma uređena. Po izboru nameđe pitanje koliko je truda bilo potrebno za uređivanje ekrana bude takav kakav jeste i (da potvrdi) hoće li budu tako skidati da se ne mogu primetiti.



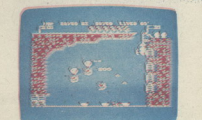
### 18. B.C. 'QUEST FOR TIRES' (Sierra on line) Pečinkova potraga

Evo još jedne igre za potencijalne heroje. Vreme zbiljavanja: praistorija. Ličnost: velovetno simpatični junaci stripa „Pečinkari“. Dok pozadina polako izmiče i kuba vam leprša na vetru, jurite na kamenom točku u zagriju svoje zaboravne drage. Bilo bi lepo reći — nezdruživo jurite, ali nije tako, jer nailazite na prepreke: kamenje na putu, ono koje se kotrlja niz breg, kamenje koje pada iz vesla neta, dveće o čije grane možete razbiti glavu ako ne se sagnete, vodene površine koje prelazite pravovremenim skokovima na leđa kornača ili prelazite držeći se za jednu dobroćudnu pticu. Uopšte, igra zahteva izvanrednu spretnost. Kada se sudarite s kamenom, padate preko njega kao daska, vide vam se zvezdice oko glave, a vi ste točak će usled brzine odskakivati van ekrana. Grafika i animacija su izvanredni — prvi mali crtani film.



### 19. SUICIDE STRIKE (Samoubilački proboj)

Izuzetno kvalitetno urađena 3-D igra iz grupe akcionih igara, ali ne sa klasičnim dekorom hladnog, tamnog svemira i sumanute pucavne daleke, bronjnih i, po pravilu neprijateljski napsočerenih vanzemaljaca. U vošem (kako sam naziv kažu) gotovo samoubilačkom probuju negde pri površini (zemlji?) nalećete na dosta nemirne protivničke helikoptere. Tu su i nešto mirnijih lenkovi, ali zbog njih morate da se izlažete opasnom rizikom nadletanju. Protivnički avioni vas napadaju i s leđa, što možete videti iz visok retirovzora. Svi oni vaši proboj „burno pozdravljaju“ kišom projektila, pa je potrebna preciznost i izuzetno spretno manevrisanje da u ovom „samoubilačkom“ probuju preživite.



### 20. POOYAN (Datasoft)

**Vukovi i prasici**

Glavni akteri u igri su zločesti vukovi i tri praseta. Ulaz u kuću prasica čuva jedan od njih, naručtan samostrelom, dok druga dva brata dižu i ispuštaju ili u kome se on nalazi. U prvom nivou igra vukovi napadaju sa drveta, tako što se polako spuštaju prekačeri za balone i gadaju jабukama prasca-branica. Baloni će držati vukove samo kada su puni, pa je dovoljno da omogući prascu da svojim strelama, poput Viljema Teta, budi balone ili jабuke, uz puflj i primorava vukove-diverzanta na glavnom padove. Bonus u ovoj igri predstavljaju komadi mesa kojih prasica prasc mogu da prevare vukove i povećaju broj svojih života (odnošno prasaca). U sledećem nivou vukovi menjaju taktiku — kreću balama ka proplanku sa stromom. Strela je suviše teška za jednog vuka, ali ako se skupi dovoljno onih koji su izmakli strelama, gurmuće na vaše prasce.



### 21. DONKEY KONG (Atarisoft) Magarac Kong

Ova poznata igra napravljena je u mnogo verzija, ali je po svemu sudeći još uvek najbolja originalna Atarijeva verzija. U osnovi igra je klasična srocopajuća igrica. Vaše drage je zarcobijevica strašnog podvijavljajlog Konga. Očajnički pozivi upomoć i neskrivene simpatije (srca iznad njene dražesne glavice) izazvaće vas sigurno da joj se bacite u zagriju; samo, pazite da na tom putu ne zagriete bačice koje na vas s vrha platforme baca nezadovoljni Kong. Ako upete pravovremenim skokovima, i eventualno, čekićem da se izborite s opasnostima i dodate do vrha platforme, dočivete dirljiv, ali kratkotrajn susret sa svojom dragom. Opaki Kong je odnosi doli; a vi se suočavate s novim opasnostima i morate komad po komad da ruлите konstrukciju. Na kraju, na vaše zadovoljstvo, Kong pada pravo na glavu, pa imate priliku da se u mnogo težem nivou dokazujete kao vitež.



### 22. DANCING MONSTER (Commodore) Razigrano čudovište

Na ekranu se pojavljuje neobično i živahno čudovište. Međutim, umesto da vas plasi ispuštajući nesnosnu reku ili polokazujući jezve deljasti, ono igra po ekranu izvodeci piruete. Tu nešto nije u redu! — opominje vas neki unutrašnji glas, a sve vam se čini da odnekud iz dubine čujete zapomaganje. Viteško srce vas vuče da sa snajperom brzo krenete da uništite čudovište. Zadašak je da mu redom posklidate sve delove tela, jer će se na kraju pojaviti lava princeza koja je bila zaboravljena u telu monstra. Ali, ima tu i nekih sitnica koje će vam zagorčavati igru. Naime, ako predugo nisanite, igra se završava, a vaš neuspeli brva propracen ruganjem čudovišta. Igrače nervira i to što nakon svega tri promašaja (a lakše je promašiti nego pogoditi) čudovište izrasne nek od već odstrojenih delova. A da li će se na kraju pojaviti princeza — odlučili smo da vam ipak ne kažemo.



### 23. KARATE DEVILS (Phantom Software) Karate davoli

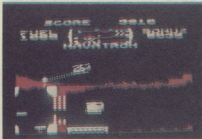
Na početku ove igre dobijate neki pojas oko struka, a od vas zavisi koji će „dan“ uspeti da osvliste u borbi sa „nindžama“ koji su zarobili vašeg gospodara i njegovu ćerku. Figure boraca su veoma krupne, što omogućava da svi karate udarci budu verno i tačno prikazani. Vaši protivnici su brzi kao munja i niču kao iz mraka, što je simbolično prikazano time što se vide samo njihova lica i šaka. Morate se čuvati tih šaka i postojivati blokade, ali to nije dovoljno za osvajanje „dana“. Neopodni su krajnje ofanzivni borci i niz precizno zadatih udaraca. Ova igra kao retko koja razvija refleksie i koordinaciju pokreta i mada je relativno novije produkcije spada među najpopularnije akcione igre.



## 24. NIGHT MISSION PINBALL

(Sublogic) *Filiper „Noćna mislija“*

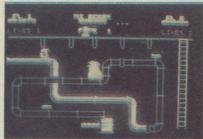
Novčić od deset centi upada u otvor i igra može da počne. Noćna mislija ima sve osobine pravog filipera, uključujući i onu najgoru — da vas loptica „proda“, to jest namjerno prođe kroz sredinu filipera na pružajući vam nikakve mogućnosti da je u tome sprečite. Postoje i „specijalke“ (nagrada igre, nagradne loptice, gomila „peđurki“, pločica, ali i ono što će vam najviše zadati — mogućnost lilita (pomoću dva dugmeta možete „šarmirati“ filiper, odnosno vršiti simulaciju guranja na pravom filiperu) i mogućnost „zaključavanja“ loptice (da biste kasnije igrali sa ovom). Nekim vas ne brinu ovi izrazi preuzeti iz rečnika jednog filiperiste, nije potrebno da budete ekspert na pravim filiperima da biste ovdje u društvu svojih prijatelja proveli puno zabavnih trenutaka.



## 25. FORT APOCALYPSE

(Synapse) *Tvrđava uništenja*

Voden vašom sigurnom (hm?) rukom, helikopter polako prodire sve dublje i dublje u zemlju kroz moždno hodnika i najrazličitijih vrsta odbrambenih sistema. Bombe i mitraljezi prašne na sve strane, a poneki put bukvalno i iz čega izroni protivnički helikopter. Cilj ove neobične misije je spasavanje zarobljenih ljudi zasutih po podzemnim hodnicima i uništenje radioaktivnog reaktora. Zato mnoge zaborene prolaze treba probijati pucajnom. Jasno, treba se ponovo pojaviti živ na površini, to jest ponovo preći isti put, samo u suprotnom smeru. Za nagradu dobijate čim. Nemojte misliti da se stvari tu završavaju, jer ako ste i uspijeli da uspešno izvršite misiju, verovatno je to bilo na nivou za početnike. Iz ličnog iskustva smatramo da se savladavanje igre na stepenu označenom kao „profesional“ garantira sa mogućim. Ali ko zna šta se sve može kad se hoće (i uporno vežba).



## 26. SUPER PIPELINE

(Task Set) *Vodovod*

Vaša dužnost je da omogućite da voda kroz čitav splet cevi završi u buretu (zapremine 100 litara) na krajnjoj i višoj, odnosno da oremogućite zakosnica što sa vrha ekrana baca eksera koji zatvaraju cev na ovom mestu na kome su pali. Iz mračnih vlačnih vodovodnih hodnika mile napadne buba-švabe i škorpje, protiv kojih je jedini efikasan lek precizna pucajiva iz pištolja koji posedujete. Vaš majstor će vredno kuckajući čepom opravati svako zapušeno mesto u cevi do koga će doveste. Kada određena količina vode istekne u buret, nastaje oduševljenje u vašem „timu“ i u radosno plešete u ritmu muzike. Način upisivanja vašeg imena nakon postizanja najboljeg rezultata je priča za sebe. Orasj isti radnik će sa pokretna traka na kojoj se realizuje slova iskućati odgovarajuću kombinaciju. Baš je neumoran!



## 27. WAY OUT

(Sirius Software) *Izlaz*

Cilj je da nađete izlaz iz lavirinta koji je odlično trodimenzionalno postavljen. Koliko ovaj zadatak može biti težak govori i činjenica da su autori ostavili mogućnost snimanja trenutne pozicije u igri da biste zadatak kasnije ponovo pokušali da rešite. Da komplikacija bude veća, sem nedostatka vremena problem je čim vam praviti i presrećati u hodnicima lavirinta. Čak i ako sa osmahom na licu utvrdite da se u daljini vidi izlaz, to ne znači da ste ispunili zadatak. Ako na izlaz dolazite sa njegove prednje strane, naime, vestir koji tamo dva udeć vam donoviti da izadete i očekuje vas nova pretraga. Ova lovačka igra, osim dobre zabave, razvija koncentraciju i osećaj orijentacije.



## 28. PITSTOP

(Epyx) *Gas do daske*

Mnogi ljudi izdaju u vratolomno brzim vožnjama, jer se u njima odvajanja greška skupo plaća. Glavna odlika ovog programa je poluprvi do-življaj brz vožnje, ali bez rizika — vaše mnogobrojne greške potpuno su bezopasne. Jedino se prikolom sudara ili udara u zid troše gume, što vidite po prelineri boje. Kad postaru narandžastu, prvi udarac vam donosi katastrofu. Možete da birate stazu, broj krugova ili učešće na celom šampionatu. U uglu ekrana na mapi možete da pratite svoju trenutnu poziciju. Pored jurmjave i „gasa do daske“, imate priliku da u boku sa svojim mehničarima zamenite oštećene gume i napunite gorivo. Sve je kao u crtanom filmu, pa izvolite na stazu!



## 29. FORBIDDEN FOREST

(Cosmi) *Zabranjen šuma*

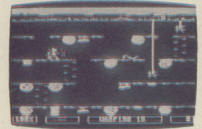
Mnogi su ovoj igri dodali epitet „igra strave“. Tome najveće doprinose zaista mračna muzika, koja kao da je preuzeta iz nekog filma strave u izm. Svakako nije u pitanju takva strava sa nam i bismo preporučili igru, već je u pitanju jednostavno — malo neobično igra. Jurak koji pokrjetima dbojiska vodite kroz zabranu šumu okružen je ogromnim pasucima, zabava krasnafa-ma, utvarama... Da li će dočekati novo stvaranje zavisi od preciznosti kojim izbacujete strele u nezarane gove i izbegivanja otrovnog zagrijaja pauka i ostalih strahovora. Odlična grafička!



## 30. AZTEC CHALLENGE

(US Golf) *Ačtečki izazov*

Pravi izazov za testiranje izdržljivosti. Jedan ačtečki ratnik treba da se dokaže prolaskom kroz sedam nizova punih opasnosti. U početku igre mora da kroz kašu opasnih kopanja pređe čitavu do piramide, nakon čega sledi uspon uz stepeniicu niz koji se kotrljaju ogromne gomone stena. Zatim ga očekuje čitav niz soba u kojima može da izgubi život na razjaritocijeli nacine. Sledi niz pruža „širok asortiman“ smrtonosnih uje-da. Prisete se zatim filma „Otmaci izgubljenog kovač-ga“, jer je takav peti nivo. Do izlaza se može stići samo po određenim pločama, dok ostale aktiviraju streru koju nepogrešivo pogada. Potom sledi malo plivanja u društvu gladnih pirana i na kraju prelazak preko mosta, da bi se zatim krenulo ispočetka, ali mnogo brže. Grafička je dobra, a muzika prati dinamiku radnje tako da se pojačava i biva sve napetija što ste bliži kraju nivoa.



## 31. DINO — EGGS

Dino jaja

Kao što znamo, danas nema dinosaura, a tamo gde nema velikih dinosaura nema ni dinosaurčića ni dinosauruovih jaja. Ali uz računar ne postoje vremenska barijera i on vas teleportom vraća u doba kad su ovi veliki gigavci šetali Zemljom. Vaš zadatak je da sakupite što više malih dinosaura i dino-jaja, ali to nije lako zato što je u i njihova majka. On će se iz petnih šila truditi da vas zgazi, a kako je mnogo veća od vas, moći će da vidite samo njenu nogu kao „ulazi i izlazi“ sa ekrana, ako u međuvremenu ne budete zgaženi. Zapolite li vetru, oterate dino-majku, ali to ne znači da ste rešili sve probleme. Napadaju vas i zmije, a mali dinosauri su izuzetno živahni i teški za hvatanje.

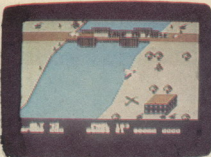


## 32. ARTIC SHIPWRECK

(Commodore) *Brodolom na Arktiku*

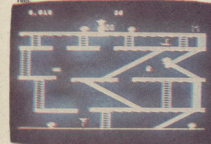
Šta mislite kako se oseća grupa brodolomnika, usred ledenih voda Arktika kad se nađe na santi, i to u društvu slona? Slon napravi korak, santa se nakrivi i buć — jedan po jedan brodolomnik nestaje u talasima. Upravu u koordinatu pokrenite tog toka, pa možete časkom da podavite sve putnike. Ali vaš zadatak je da učinite upravo suprotno — da salvate što više ljudi. Santa je zbog nemirnog mora i vetra nestabilna i bez vaših suvihih kretanja, pa treba dosta umetnosti za izvršenje zadataka. U zadržavanju uslova igra možete postaviti brzinu vetra, što direktno utiče na sigurnost sante, te imate praktično neograničene mogućnosti za uveštavanje ravnoleže. I ova igra ukazuje na neobičnu sklonost ljudi ka situacijama u kojima mogu da se iskuću kao juraci na lici porora.





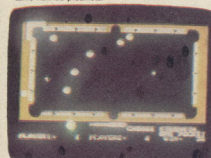
**33. BLUE MAX**  
(Synapse Software) **Plavi Maks**

Radnja je smještena u vreme carske Nemocije i vezana za avione dvokrilne i odlikovanje „Plavi Maks“, nešto najvrednije što je moglo da nađe na grudima tadašnjeg pilota. Priznanje dobijate samo za izuzetne rezultate i uspehe, pa povučeni i oprezni način borbe sigurno ne vode do njega. Ne oklevajte leđa borbi, jurite ga hrabro na neprijateljske redove i avione i videćete kako vaša na izgled krhki dvokrilac može da bude izuzetno neozgodan po protivničku stranu. Treba paziti da vam avion ne bude pogoden ili da se ne sruši zbog suviše rizičnog leta. Na početku igre najteže je savladati poletanje i kontrolu u vazduhu, ali se sa malo vešte i to postize. Bez obzira na ulogu u koju se stavljaju igrači, Plavi Maks je vrlo popularna igra kod nas.



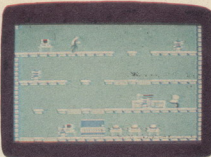
**36. MINERS 2049'ER**  
(Rudar iz 2049.)

Igra ima u sebi nešto „rudarskog imidža“ i verovatno će se dopasti onima kojima se dopao i „Rudar zanesenjaci“. Međutim, po samoj radnji ova dva programa nemaju puno zajedničko. Ovdje rudar žurnim koracima obilazi staze u rudniku (menadžeri im pri tom boju) i sakuplja razne alate zaboravljene u hodnicima. Cilj je da prođe sve staze u rudniku, to jest da ih oboji za zadato vreme. Pokraj nogu mu gmižu neka redefinisana stvorena, nešto kao hibrid pilata i pacova. Rudar mora da ih preskače, a mogu postati i njegov plen ako ih uhvati u fazi kada su bespomoćni, a to je uvek kada uzme neki od predmeta.



**39. POOL BILIARD**  
(Commodore) **Bilijar**

Po principu da ništa nije nemoguće na „komodoru“, pruža vam se izuzetna prilika da pokazate oko sokolova, odmerene udarce i nadavne potretne preciznosti u bilijaru sa rupama, poznatijem kao „Amerikanač“. Možete izabrati jednu od nekoliko varijanti, već u zavisnosti od stepena vašeg majstorstva: bilo koja kugla u bilo koju rupu, bilo koja kugla u određenu rupu i slično. Samo pazite, ovdje nema izvlačenja. Vaši udarci su razulati samo ljudskog faktora, pa opadaju opaske kao „ne valja štap“ ili „ne valja čolja“, „ne valja kiks“, kojima ste se možda toliko puta izvlačili pred prijateljima nakon loše izvedenog udara.



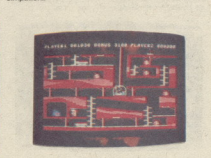
**34. IMPOSSIBLE MISSION**  
(Epyx) **Nemoguća misija**

Izvanredno urađen program nove produkcije, prema nekadašnjoj istoimenoj seriji naučno-fantastičnog žanra. Odlično grafički i animacijom pridružene su i „komodorove“ glasovne mogućnosti, tako da na početku čujete poruke: „Ostanite gde ste! Ostanite zauvek!“ Nastajale se unutar spietla hodnika u laboratorijama ludog naučnika koji sa robotima sopsavne izrade želi da osvoji Zemlju. Ne poznavate raspored hodnika i nemate uvek efikasan lek protiv robota koji su naučeni da ubijaju, pa se vaša misija čini gotovo nemogućom. Međutim, u prostorijama se nalazi veliki broj terminala koji vam, uz uslov da otkrijete šifru, mogu olakšati pretraživanje. Uz ograničeno vreme za akciju, ova nemoguća misija ipak može da se ostvari. Ova odlična igra mogla bi da se nađe i među prvih pet.



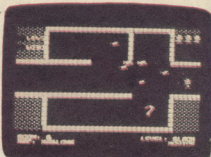
**37. DIG-DUG**  
(Atarisoft) **Kopač**

Porovo se nalazite ispod zemlje okruženi aždajama koje ispuštaju plamen i drugim monstrumima kojima je dovoljno da vas dodirnu da biste izgubili život. Ni vi niste potpuno bespomoćni. Posedujete oružje koje umištava na zaiseta različitih načina: svakog protivnika možete pogoditi više puta, jer se on pri svakom pogotku sve više naduvava, da bi na kraju eksplodirao. Ako pokopate kamenje, ono pada, i tako zatvara put aždajama koje vas sledi, a može i da je ubije. Svi monstrumi koji učestvuju u igri, bez obzira na opasnosti koje nose, zahvaljujući maštovitim grafičkim rešenjima veoma su simpatični.



**40. BAGGITMAN**  
(Robijaš)

Umesto da budete negativac u stvarnom životu, probajte ovom igrom izbudjenje koja sobom nose zabranjene akcije. Zamislite da ste odbojni robitaj. Ne obzirući se na nekoliko policajaca koji vam se nalaze za petama, vi prilično drsko koraćete u novu krađu blaga u napuštenom rudniku. Možete završiti na nekoliko načina — u rukama zakona, od udarca rudarskih klobučica, nekog neozgodnog pada u koju akciju, ili pak sa osmehom na licu i pokradenim vrećama sit blagom. To je vrlo teško, jer ćete za pojedine vrste morati valjano da se pomučite koristeći i pijuk. Možda je ipak lepše da do blaga dođete pljućki programe za video igre!



**35. SHAMUS**  
(Synapse) **Detektiv**

Pred vama stoji uloga velikog detektiva. Možete da birate da li hoćete da igrate Kluzca, Marloa, Bonda ili Holmsa. Ispitujete odaje ogromnog zamka iz kog treba izaći po pronalasku ključa i ključanice. Držite se pri tom dodajte od zidova, jer svaki udarac u njih smanjuje brojno stanje vaših života. S vremena na vreme susrećete „misteriozno blago“. Uspele li da ga pokupite, očekuje vas gomila penca i nagradni život. Razna smetala pokušavaju na svaki način da okorčaju vašu detektivsku karijeru, ali možete ih odstraniti pucanjem u osam različitih smerova. Međutim, senka koja se ponekad iznenada pojavljuje je neumitna i jedino vam preostaje da od nje bežite. Veoma zanimljiva igra!



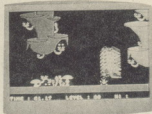
**38. FROGGER**  
(Siera On Line) **Žabac**

Jedna od najpopularnijih akcionih igara stavlja vas pred zadatak da vašim (ne)umedećem prevedete pet žabaca preko autoputa kojim juri mnoštvo vozila. Ako vam to pođe za rukom, treba još da ih u nekoliko elegantnih skokova preko leđa mačaka, sa izbegavajući pogubivja datrova, zmije i krokodile, prevedete u njihove kućice sa druge strane reke. Već ovako postavljene uslovi igre biće dovoljni da dosta dugu pravile greške pre no što žapci budu na sigurnom. Na ovom naporom putu ni slatka mala žabca ne sme da zadrži vaše putenje, jer je svaki pokušaj pretaska ograničen vremenom koje nemilosrdno teče.



**41. FIRE ANI**  
(Vatreni hrav)

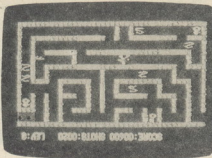
Kao poslednji preživeli čar armije mase imate zadatak da spasete kraljicu mrava. Da biste rešili zadatak, potrebno je da prođete kroz osam soba, tačnije spietova hodnika u mrevinjiku pod zemljom kojima patroliraju otkone škorpjice. U ovoj napornoj misiji morate neprestano obnavljati svoje zalihe energije i hrane. Prelazak sa nivoa na nivo vrši se tako što neopazbeno pozajmite od škorpjice odgovarajući ključ (ili ključeve). Kako se to njima ne dopada, preostaje vam čišro bežanje ili hladnokrvan prolazak pored njih ako ste prethodno progutali pilulicu sa serumom. Spasavanjem kraljice prebacujete se u novu koloniju preplavljenu škorpjicama — i onda sve nanovo!



## 42. BUGABOO

(Inescorn) **Skakavac**

Skakavac neoprezno skoči i propadne u čudnu, duboku i opasnu pećinu iz koje treba da u što kraćem roku izađe živ na površinu. Pri tom može da se služi samo svojim skakačkim sposobnostima, to jest malim i velikim skokovima. Do površine se dolazi pažljivo biranim stazama preko niza, nazovimo ih uslovno tako, viselih krovova. U ovim vrtovima rastu razne biljke i pećurke, ali i opasni cvet „skakavčoider“, koji u tren oka smaže vašeg zelenika ako neoprezno skoči. Tu je i kritali reptili koji takođe obožava skakavce, pa i njega treba izbegavati. Igra, u više verzija simpatično je grafički i muzički rešena.



## 43. LADY TUT

Ledi Tat

Opel jedna spasilačka misija. Viteški duh vas poziva da pomognete dami u revolji (tačnije dami u dvostrukom kavezu), od koje vas deli nekoliko nivoa i niz zaključanih vrata. Ne znamo da li je neko namerno ili slučajno pobacio ključeve po lavirintu, tek vi morate sve da ih pronađete ukoliko želite da zapunite zadatac. Reč je, dakle, o „lavirint igri“, ali sa jednom novinom zbog koje bismo je mogli nazvati „ključalica — lavirint“. Naime, neki delovi su pokretni, pa kad stanele na njih spuštaju se poput ključalica; stvarajući tako novi prolaz i zatvarajući neki od prethodnih. Ovo može biti izuzetno korisno ako se lukavo koristite, ali vas može dovesti i u vrlo neugodnu situaciju kada ne to zaboravite.



## 44. NECROMANCER

Čarobnjak

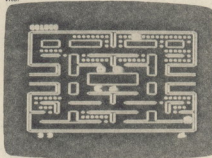
Držeći se svojih čarolija i one Radoševićeve „Gde god nećete zgotinje mesto tu drvo posadi“, vi poput čarobnjaka bacate čarobno brzorastuće seme. Međutim, izgleda da se to ne dopada grupi drvoseča koje u „smišljeno organizovanim grupama“ napada na drveće koje je tek počelo da raste i lieta. U borbi protiv njih i drugih smetala služite se čarobnim bumerangom, koji će vam se uvek poslušno vraćati. Uspete li posle velikih muka da posadite šumu, a zatim i da je odbranite dok ne uzrastu, predilete na sađenje nove šume, ovog puta pod još tešim okolnostima.



## 45. FLIP AND FLOP

(First Star) **Flipi Flop**

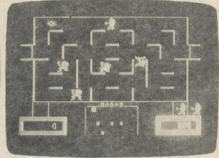
Kengur i njegov drugar majmun pobege su iz zoološkog vrta, pa ih jure čuvari i mreža za hvatanje. Iz odličnu muziku, ova dva simpatična junaka treba da skaču po određenim poljima (koje trepere) na platformama međusobno povezanim merdevinama. Odlična grafika omogućava osećaj prostora i dubine — neke platforme su bliže, druge udaljenije i na raznim visinama. Dubina se najbolje oseća kada u nju upadne neki od junaka posle neopreznog skoka. U bektstvu možete igrati naravnito na neku od platformi premazanih leptom i tako ga privremeno neutralisati.



## 46. PACMAN

(Atarisoft) **Pakmen**

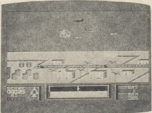
Igra koja uz razne verzije „Svemirskih pljačkaca“ čini odistinknu klasiku, ali nezaboranu, neumislivu i uvek interesantnu. Pakmen je stekao veliku popularnost (u nekim zemljama se održavaju takmičenja) upravo zbog jednostavnih pravila igre i zbog toga što je ona praktično neograničena, jer je svaki novi nivo igre sve brži i brži. Poput glasnog Horacija i ovdje vaša prođrženja optica juri lavirintom jedući tačkice i voće. Ali i ona može biti uništena. Za to se brinu dosadni, zli i uporni duhovi. Njima, međutim, pozdi kada vaša optica „njupne“ pilulu. Oni tada poplave i potpuno su bezopasni za vašu gladiću.



## 47. WIZARD OF WAR

Ratne čarolije

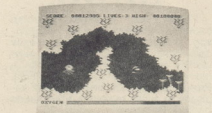
Jedna od retkih igara koja omogućava da dva igrača vode suparnički borbu. Uzrok sukoba između dva astronauta su čarolije zle vetice koje ih je načinila smrtnim neprijateljima. Međutim, možete igrati i bez društva. Program predviđa i ovakvu mogućnost, kada ne morate da birate da li vam se iza leđa žura protivnik, ali lavirint nije prazan. Po njemu se letaju različita čudovišta od „kisičnih aždaja“ do nekih letičih reptila. Mada vas ne stavljaju na neke posebne muke, ipak smetaju. Jer satiruju astronauta u čorokah i jedino vam preostaje da se ratničkom paljibom oslobodite napasti.



## 48. FALCON PATROL

(Virgin-Games) **Patrola Falcon**

Ured pamti i peska, negde na Bliskom istoku vi, kao poslednji član patrola Falcon treba da sprečite napade protivničke avijacije na vašu ratfornosa poja. U čelu više protivničkih aviona vidjeti u ovom rataru i biti izloženi većoj opasnosti. Višemesečni rad na programiranju ove igre uredio je leptom i ne suviše teškom igrom.



## 49. NEPTUNE'S DAUGHTERS

(English Software) **Neptunove kćeri**

Udahnite duboko vazduh, stegnite čvrsto harpun i krenite u podvodnu avanturu koja ima za cilj višestruko spasavanje zarobljenih Neptunovih kćeri. Najveće smetnje u vašem pohodu predstavljaju hobnobice, otvorene trave, morski ježevi, nezgodni rakovi i ostali stanovnici morskih dubina. Pošto prolazite raznim podvodnim tunelima, često nećete znati kakva vas nova neprijateljnost očekuje iza krivine, pod ustovom da to nije predviđa kočer boga morskih dubina. Čuvajte kisonike, da vam ne bi nestao u odsudnom trenutku, i uživajte u preciznoj grafici.



## 50. SKING

Skijanje

Iako smo iste godine kada i Amerikanci letnje imali Zimske olimpijske igre, nismo ih priredili ni za jedan računar. Ostaje nam jedino da se težimo uz ovaj program koji se našao među pedeset veličanstvenih zahvaljujući odličnoj interpretaciji Baha! koji je, izgleda, omiljen među „komodorinim“ programerima). Zadatak je da svakog skijaša provedete za manje od minute kroz sve kapije u slalomu. U zavisnosti od preciznosti i brzine stizanja na cilj možete osvojiti nok od medalja i tada će vaše ime biti zapisano u spisku pobednika. Igra se lako savladava, pa je i to uticalo da se nađe među najomiljenijim igrama za komodor.

# novе azbuke

Programiranje u bejziku

# na „Komodoru“

Svi poslovi oko prikazivanja slike na ekranu kod C-64 povereni su jednom nadzorniku poznatom pod imenom video procesor. Njegov rad zasnovan je na podacima koje mu priprema centralni procesor i smesta ih u određene memorijske zone iz kojih ih on direktno uzima. Kako se i pomoću čega formira slika na ekranu?

## „Komodor“ to voli komplikovano

Poznato je da C-64 ima u sebi dve ugrađene azbuke (mala/velika slova i velika slova/grafički znaci). Svaka od njih ima po 256 simbola. Skup njihovih opisa nalazi se u takozvanom „generatoru karaktera“ — memoriji za znake i simbole koja se kod C-64 nalazi u jednom ROM-u. Kako se svaki simbol opisuje sa 8 redova po 8 tačaka, njegov se opis može zapamtiti u 8 registara po 8 bita. Može se izračunati da je, pod tim uslovima, za zapis jedne azbuke potrebno 2048 registara ili 2K. Indeks znaka u azbuci naziva se „ekranski kod“ znaka i u dodatku svakog priručnika nalazi se tabela svih ekranskih kodova za obe azbuke. NE MEŠAJTE EKRANSKE I ASCII KODOVE! NJIHOVE SU FUNKCIJE SASVIM RAZLIČITE! Sve što procesor treba da uradi da bi se znak pojavio na ekranu jeste da postavi njegov ekranski kod na odgovarajuće mesto u takozvanu „ekransku memoriju“. Ova memorija ima 1000 registara, isto koliko ima i slovnih mesta na ekranu, i na osnovu njenog sadržaja video cip ispisuje tekst. On će iz svakog registra uzeti ekranski kod i pomoću njega odrediti mesto u generatoru znakova na kome se nalazi opis tog simbola i prikazati ga.

Znajući sve ovo, lako možete da definišete sopstvene simbole. Evo šta sve treba da uradite:

Najpre treba da na papiru oformite izgled svojih karaktera. Nacrtajte polje sa 8 puta 8 tačaka i u njemu pojačajte one koje želite da budu vidljive. Neka je to, na primer, ovakav simbol:

```

* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *

```

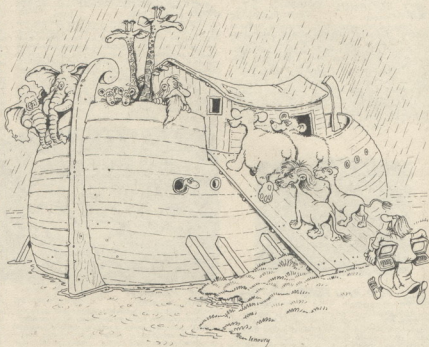
Potom sledi postupak suprotan onom koji obavlja video cip: od gotovog simbola treba napraviti njegov opis. Smatrajte svaki red vaše slike jednim registrom, pojačane tačke u njemu jedinicama, a ostale nulama. Pretvorite, sada, binarne vrednosti zapisane u ovim registrima u dekadne brojeve. Dobićete:

```

11111111 = 255
10000001 = 129
10111101 = 189
10100101 = 165
10100101 = 165
10111101 = 189
10000001 = 129
11111111 = 255

```

Ovih osam brojeva predstavljaće opis vašeg simbola.



Sledeći korak je da ovaj opis smestite negde u memoriju, tako da bude ravnopravan sa opisima iz generatora znakova. Ovdje, međutim, nastaju problemi. Taj opis se ne može upisati u ROM, jer ova memorija služi samo za čitanje. S druge strane, video čip nije u stanju da uzima opise sa dva različita mesta. Jasno je da sve dok video čip uzima opise simbola iz ROM-a problem nema rešenja.

Rešenje je, na sreću, jednostavno: iz generatora znakova treba prepisati u RAM opise svih onih znakova koje ćete zadržati u svojoj azbuci. Umesto opisa onih koje ne želite da koristite, upisaćete opise svojih simbola, a potom proglasiti tu zonu za generator znakova. Video čip će prihvatiti nove simbole kao deo svoje rođene azbuke i poslušno ih ispisivati kad god to budete želeli.

Postupak se u praksi sprovodi na sledeći način:

### Prepisivanje ROM-a u RAM

Ova faza sastoji se iz dva dela: pripreme za prepisivanje i samog pre-



**Često se pri radu sa računarom ukazuje potreba za simbolima koji ne postoje u standardnim azbukama „komodora 64“, na primer grčkim ili ćirilicnim slovima, indeksima ili posebnim grafičkim znacima. Taj se problem može rešiti tako da se neka slova**

**azbuke, a po potrebi i čitava azbuka predefiniše u potrebne simbole, potpuno slobodnim biranjem kombinacija sve 64 tačke kojima se znak opisuju. Novi simboli mogu se koristiti u svim varijantama rada sa tekstom.**

pisivanja. Zašto je potrebna bilo kakva priprema? Kao što je poznato, C-64 je dobio ime po 64 K RAM memoriji koju sadrži u sebi. Pored toga, on sadrži još i 20 K ROM memorije. Kako je procesor u stanju da u jednom trenutku komunicira sa memorijom od najviše 64 K („adresni prostor“ mu je toliki), on ne može biti direktno fizički povezan i sa ROM i sa RAM memorijom. Stoga se za neke adrese zone (od ukupnih 64 K) uvode preklonpnici (skretnice) kojima se određuje šta će biti „prikačeno“ na te adrese — ROM ili RAM. Dakle, na istim adresama može se naći različiti sadržaj, zavisno od položaja preklonpnika.

Procesor ne koristi generator znakova u svom radu, jer je oslobođen svih briga oko prikazivanja slike (njih je prebacio na video-čip). Da bi se omogućio pristup sadržaju ROM-a, treba isključiti RAM-zonu koja se nalazi na adresama 53248 do 57343 i sadrži ulazno/izlazne (U/I) registre, čime će se na tom mestu uključiti generator znakova. Od tog časa, procesor nije u stanju da ostvari bilo kakvu vezu sa spoljašnjim svetom, na primer tastaturom. Međutim, o izvršenoj zameni memorije on nije još obavešten i ako se neko uspostavljanje veze od njega bude zahtevalo, on će se na uobičajeni način obratiti U/I registrima. Ako se to dogodi, računac će krahirati. Zato je za pripremu čitanja generatora znakova neophodno obaviti dve operacije:

— Onemogućiti da se spolja procesor postavlja bilo kakvi zahtevi — isključiti interapt. Od tog časa on će izvršavati samo zadati program iz memorije i ništa ga u tome neće moći prekidati.

— Zameniti U/I registre generatorom znakova.

Nakon toga treba izvršiti prepisivanje iz memorijske zone od 53248 do 57343 u neki deo RAM-memorije koji ćete kasnije proglasiti za generator znakova. Početna adresa ovog dela mora biti umnožak od 2 K (2048 bajta), jer se video čipu može ukazati jedino na takve adrese. U opštem slučaju, može se izabrati bilo koji deo RAM-

memorije koji operativni sistem ne koristi, ali je to najjednostavnije učiniti u prvih 16 K (protokol obaveštavanja video čipa o nastaloj promeni je ovde najprostiji). Kako se u ovoj zoni nalazi bezik program, treba izabrati njene najviše delove, počev od 12 K (=12288) ako se koriste obe azbuke, ili od 14 K (= 14336) ako se koristi samo jedna. Da ne bi došlo do preklapanja, sistemске lokacije koje ukazuju na kraj zone za bezik program treba postaviti ispod izabrane zone. Kada se prepisivanje završi, generator znakova se zamenjuje U/I registrima i dozvoljava se obračunje procesoru.

Prilikom prepisivanja koristite se tabelom sadržaja ROM-a:

adrese	sadržaj
53248 — 53759	velika slova
53760 — 54271	grafički simboli
54272 — 54783	inverzna velika slova
54784 — 55295	inverzni grafički simboli
55296 — 55807	mala slova
55808 — 56319	velika slova i grafički simboli
56320 — 56831	inverzna mala slova
56832 — 57343	inverzna velika slova i grafički simboli

### Opisi novih simbola

U RAM se upisuju opisi novih simbola. Početna adresa od koje se vrši upisivanje računa se na sledeći način:

$$PADR=8 \cdot EKS + PAKM$$

• PADR — tražena početna adresa za upis novog simbola)

• EKS — ekranski kod koji smo dodelili novom simbolu)

• PAKM — početna adresa karak-ter-memorije)

Kada se na ovaj način upišu opisi svih novih simbola, ostaje još samo da se ta zona proglasi za generator znakova. To se postize tako što se u registar 53272, u deo od prvog to trećeg bita, upišuje broj izabrane memorijske grupe od po 2 K. Na tri mesta može se upisati najviše 8 različitih brojeva, pa se time pokriva samo prvih 16 K. Za korišćenje drugih delova memorije morale bi se učiniti još neke predradnje, o čemu sada neće biti reči.

Kako se sve to praktično radi?

Pretpostavimo da želimo da sačuvamo obe azbuke iz ROM-a, ali da umesto znaka „ “ hoćemo da koristimo simbol koji je opisan na početku. Njegov opis daćemo u okviru DATA naredbe:

```
5 DATA 255, 129, 189, 165, 165, 189, 129, 255
```

Pripremimo sada prepisivanje. Da bismo onemogućili prekide, nulti bit registra 56334 moramo postaviti na 0:

```
10 POKE 56334, PEEK(56334)AND254
```

Potom ćemo izvršiti zamenu U/I registra generatorom znakova. Za to treba postaviti drugi bit u registru 1 na 0:

```
20 POKE 1, PEEK(1)AND251
```

Prepišemo sada ROM-a u RAM počev od adrese 12288:

```
30 FOR I=0 TO 4095
40 POKE 12288+I, PEEK(53248+I)
50 NEXT I
```

Vratimo U/I registre:

```
60 POKE 1, PEEK(1)OR4
```

Uključimo komunikaciju sa procesorom:

```
70 POKE 56334, PEEK(56334)OR1
```

Kako je ekranski kod za „(d“ jednak 0, na osam mesta počev od 12288 i 14336 (prva mesta u opisu prvog simbola svake azbuke) treba upisati opis novog simbola:

```
80 FOR I=0 TO 7
90 READ X
100 POKE 12288+I,X
110 POKE 14336+I,X
120 NEXT I
```

Postavimo pokazivač za bezik memoriju:

```
130 POKE 52,48 : POKE 56,48
Postavimo adresu memorije za znake na 12288:
```

```
140 POKE 53272, (PEEK (53272) AND 24) OR 12
```

Nakon što izvršite ovaj program, 1 minut i 11 sekundi posle RUN, video čip će nadalje uzimati opise simbola iz RAM-memorije i kada pritisnete taster za znak „(d“, na ekranu će se, umesto njega, pojaviti novi simbol. Ovo važi sve dok ne pritisnete RUN stop/RE-STORE, nakon čega se prikaz ponovo vrši na osnovu opisa iz ROM-a.

Dušan Veljković

# promenljive bez tajni

Programiranje  
u bejziku

Svaki programski jezik gradi se nad skupom osnovnih simbola koje nazivamo azbukom. Od njih se, poput reči i rečenica u prirodnim jezicima, grade elementarne i složene konstrukcije programskog jezika. Jedna od najelementarnih konstrukcija koje možemo ugraditi u programe su *promenljive* ili *varijable*.

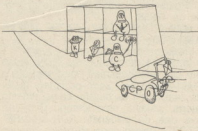
Kad od računara zatražimo da sačuva neke informacije, on mora da zna kako da ih prepozna. Drugim rečima, svakom podatku koji je potrebno ponovo koristiti treba da se dodeli ime po kome će ga računar prepoznati i pronaći kada zatreba.

Jedna od tipičnih informacija koju je potrebno memorisati je broj koji se razvijanjem programa uvećava ili smanjuje. Ovakav podatak je, recimo, skor u igri. Takođe je često potrebno ponoviti neki postupak određen broj puta. Za sve korake koji obrazuju taj postupak kažemo da čine ciklus ili petlju. A moramo im pridružiti *brojke ciklusa*, čiji je zadatak da kontrolirše da li je postupak ponovljen traženi broj puta.

Evo jednog jednostavnog primera:

```
10 LET X=0
20 LET X=X+1
30 PRINT X; „:“;
40 FOR T=0 TO 10: NEXT T
50 GOTO 20
```

Linija 50 formira beskonačnu petlju jer računar stalno vraća na liniju 20, pa program nikad prirodno ne završava s radom. U ovom ciklusu broj kome smo dali ime X (a koji je na početku programa dobio vrednost 0) stalno uvećava svoju vrednost za jedan; X iz ovog programa predstavlja BROJNE PROMENLJIVE zato što dobija samo brojne vrednosti, a T kontrolne promenljive.



Jedna od analogija koja može pomoći da shvatimo kakva je uloga imena promenljivih je i ova. Zamislimo memoriju kao niz poštanskih sandučića za stanare jednog solitera. Svako od njih pridruženo je ime, pa kad želimo da upamtimo neki podatak, jednostavno ga smestimo u jedan od „sandučića“ čije ime znamo. Jedino treba voditi računa da kod jednostavnih računara i imena moraju biti jedinstvena — smeju da sadrže samo slova i cifre.

Na primer, sa

```
LET C=25
```

postiče se da u promenljivoj C bude sačuvana vrednost 25. Ne zahtevaju svi računari službenu reč LET (koja se zove NAREDBA DODELE), ali dok ne postanemo iskusni programeri dobro bi bilo da je koristimo. Ova mala reč je od velike pomoći pri analizi programa.

Jednom memorisana vrednost može se koristiti u bilo kojoj naredbi ili izračunavanju. Recimo, možemo pisati

```
PRINT C*4
ili
PRINT C/5.
```

Ove će naredbe dati rezultate 100 i 5, respektivno. Ali ako unesemo

```
PRINT C,
```

dobićemo neizmjenjenu vrednost memorisane promenljive. Želimo li da uvećamo vrednost C u memoriji za 5 učinimo to pomoću

```
LET C=30,
```

a možemo prepustiti i računaru da sam to učini naznačivši mu

```
LET C=C+5.
```

## Ime promenljive

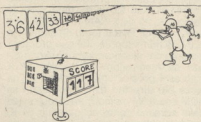
Reči koje predstavljaju ime promenljive mogu se obrazovati po različitim pravilima. Iz priložene tabele se vidi da postoje značajne razlike među pojedinim računarima. Ali ni kod jednog računara ime promenljive ne sme počinjati cifrom

```
LET 7=32,5
```

niti za ime promenljive smemo koristiti službene reči poput GOTO ili AND.

## Promenljive u akciji

U većini programa koristi se nekoliko promenljivih. Svaka od njih treba da dobije početnu vrednost bilo nekom naredbom dodele, bilo čitanjem sa ulaza ili iz datote-



ke. Ako se upotebi promenljiva čija vrednost prethodno nije definisana, kod nekih računara dobijamo poruku da smo pogrešili, a kod drugih se uzima njihova vrednost po konvenciji. U svakom slučaju, doslednim definisanjem početnih vrednosti za svaku promenljivu smanjuje se mogućnost pojave grešaka u programu.

Od početnih vrednosti program, po pravilima koja su u njega ugrađena, treba da proizvede izlazne rezultate koje od njega očekujemo. Ilustriramo kako se to dešava na jednom od zadataka koje obično rešavaju programeri na početku svoje karijere — programu za pogađanje brojeva.

```
10 CLS: PRINT
20 PRINT „OVO JE IGRA POGADANJA
BROJEVA“: PRINT
30 LET X=INT (RND*100)+1: LET
B=
40 PRINT „TREBA DA POGODIŠ KOJI
SAM“
50 PRINT „BROJ IZMEĐU 1 I 100 ZA-
MISLI“: PRINT
60 PRINT „TVOJ BROJ“:
70 INPUT T: LET B=B+1
80 IF T<X THEN PRINT „MOJ BROJ
JE VEĆI“: GOTO110
90 IF T>X THEN PRINT „MOJ BROJ
JE MANJI“: GOTO110
100 PRINT „BRAVO, POGODIO SI IZ“:
B; „POKUSAJA“: STOP
110 PRINT „POKUSAJ PONOVO“:
PRINT: GOTO70
```

Kako svaki računar ima neke svoje specifičnosti, to u ovom programu moramo izvršiti sledeće izmene:

Kod računara „galaksija“ u liniji 10 umesto CLS treba da stoji HOME, a kod „komodora“ PRINT“ {CLR}“. U liniji 30 kod „cornovih računara“ oesno od znaka jednakosti treba da stoji samo RND(100) a kod „komodora“ INT(RND(1)\*100)+1.

U linijama 80 i 90 kod „računara“ galaksija treba izbaciti reč THEN.

Na početku programa promenljiva B koja predstavlja brojčak pokušaja ima vrednost 0. Posle svakog pogađanja (linija 70) ovaj brojčak se uvećava, tako da na kraju računara može da saopšti koliko je bilo pokušaja. Promenljiva X čuva vrednost koju je na slučajan način generisao, odnosno „zamislilo“ računar, a promenljiva T menja



**Nije teško razumeti programe ako se zna šta znače njegovi sastavni delovi. Međutim, mnoge elementarne stvari i programiranju imaju toliko skrivenih finesa da se čak i profesionalni programeri ponekad zamisle pred njima. Stoga ćemo od ovog broja, uz tradicionalne rubrike za**

**majstore programiranja, posvećivati pažnju i „elementarnim stvarima“, programiranju sa posebnim osvrtima na specifičnosti rešenja za računare „galaksija“, „spektrum“, „komodor“ i BBC / „elektron“.**

vrednost posle svakog unosa podatka i služi za poređenje te tekuće vrednosti i broja koji treba da pogodi.

### Kontrolne promenljive

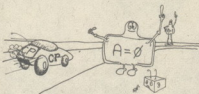
Sam u LET naredbi, promenljive se koriste i u FOR... NEXT ciklusima. Ovdje se one zovu kontrolne promenljive. Kod nekih računara imena kontrolnih promenljivih se razlikuju od imena brojnih promenljivih. Kod „spektruma“ je, na primer, dozvoljeno da se kaže

LET REZULTAT=0,

ali ne možemo učiniti svoj program čitljivim korišćenjem slične reči u opisu ciklusa

FOR VREME=9999 TO 0.

Za ime kontrolne promenljive na raspolaganju su vam samo reči sastavljene od jednog slova.



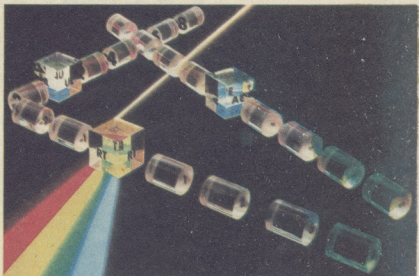
### Azbučni podaci (strings) i azbučne promenljive

Kao što mala ženska torbica rešava problem čuvanja mnoštva sitnica pa dama koja je nosi treba da vodi računa samo o jednoj stvari — torbici — tako i računar sve ono što se nalazi između znakova navoda tretira kao samo jedan — azbučni podatak ne zalazeći u to iz čega se on sastoji i šta znači.

Između navodnika možemo pisati sve znake — slova, cifre, razmake (spaces), interpunkcijske znake, grafičke simbole. Jedino uključivanje znakova navoda u sting može da bude problem, ali on se lako rešava.

Sledeće poruke predstavljaju azbučne podatke

„IME I ADRESA KUPCA“  
 „ODGOVORITE SA DA ILI NE“  
 „25. JANUAR 1985.“  
 „011—650—161“.



Azbučni podaci se ne mogu upotrebljavati ni u jednom brojnom izrazu ili relaciji. Oni ne mogu biti ni argumenti numeričkih funkcija. Računar nad azbučnim podacima može da vrši jedino azbučne operacije — SPAJANJE (postize se znakom+) što znači da se dva stringa „lepe“ jedan za drugi i RAZDVAJANJE (postize se azbučnim funkcijama) čime jedan string „seckamo“ na delove.

Rezultat azbučne relacije može biti ta-

čan ili netačan. Tako je tačno da je „ACA“=„ACA“ i „AB“<„AC“, ali nije tačno da je „MACA“<„CACA“.

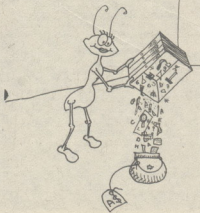
Zahvaljujući azbučnim funkcijama možemo kao makazama i lepkom od delova jedne ili više reči praviti nove i koristiti ih u svojim programima. Pri tome računar upošte ne zalazi u tačnost poruka koje mu zadajemo da ispiše. Kao dokaz ove tvrdnje i za zbuñivanje novopečenih programera predlažemo da izvršite sledeći program.

```
10 PRINT „2+2“=0“;
20 FOR N=1 TO 200: NEXT N
30 PRINT 1+2^2
```

Kao što možemo videti, sadržaj azbučnog podatka se štampa odmah po startovanju programa, zatim računar malo „razmisli“ dok izvrši petlju u liniji 20 (za Accorove računare koji su znatno brži od ostalih bolje je staviti 2000 umesto 200) i onda napiše „pogrešan rezultat“.

Ako je potrebno koristiti neki zapis više puta u programu, daćemo mu ime i zalim ga, po potrebi pozivati tim imenom. Dužina imena varira od računara do računara, ali kod svih je zajedničko da ime stringa mora da se završi znakom za dolar (\$) .

Azbučne promenljive možemo koristiti i u programiranju igara. Dugoj liniji grafičkih simbola koji čine zid, na primer, možemo dodeliti labelu i uvek je imati pri pozivom odgovarajuće azbučne promenljive. Sledeći program ilustruje kako možemo pomeriti string po ekranu.









**Ako vam nije dovoljno da plivate po površini nego hoćete da zaronite u tajne programiranja PROCITAJTE I OVO:**

Mogućnosti i namena programskog jezika vide se već kod definisanja njegovih elementarnih konstrukcija: podataka, promenljivih, nizova i izraza. Kada se govori o promenljivim, treba razgraničiti tri stvari: ime, vrednost i oblast definisanosti promenljive. IME PROMENLJIVE u programskim jezicima odgovara adresi registra (memorijske lokacije) u kome se podatak nalazi, a VREDNOST PROMENLJIVE sadržaju odgovarajućeg registra. OBLAST DEFINISANOSTI PROMENLJIVE predstavlja skup vrednosti koje mogu biti dodeljene odgovarajućoj promenljivoj. Ona zavisi od TIPA promenljive i konkretne realizacije registrovanja podataka tako da, na primer, u jeziku ne možete imati azbučnu promenljivu dužu od 255 znakova. U jeziku radimo sa dva osnovna tipa promenljivih: BROJNIM I AZBUČNIM. Brojne promenljive mogu biti celobrojne i realne, s tim što se vrednosti kod ovih drugih mogu zapisivati u obliku brojeva ili pokretnog zarez. Već iz imena promenljive vidi se kom tipu pripada. Tako kod nekih računara sva imena koja se završavaju znakom % ukazuju da se radi o celobrojnim promenljivim, a imena koja se završavaju znakom \$ dodeljuju se azbučnim promenljivim. Napomenimo da su azbučne promenljive „azbučne“ zato što mogu sadržati sve simbole azbuke: slova, cifre i sve ostale znake. Međutim, ovo još nije sve. Mnogo više stvari treba znati o INDEKSNIM PROMENLJIVIM o kojima ćemo govoriti nekom drugom prilikom.

Za računar „galaksija“, na žalost, ne možemo dati odgovarajući program jer su njegove mogućnosti znatno skromnije.

Međutim, još češće se koriste azbučne promenljive kad računar očekuje neku poruku ili odgovor. Na primer

```
10 INPUT „KAKO SE ZOVEŠ?“
20 INPUT IS
30 PRINT „ZDRAVO.“;IS
```

U liniji 10 se postavlja pitanje KAKO SE ZOVEŠ. Računar očekuje odgovor koji će pamtili pod imenom IS. Linijom 30 pozdravlja

ZDRAVO, NINA (ili PEDA ili MAJA) ili bilo kojim drugim imenom koje je uneto INPUT naredbom.

Napomenimo da porukama KAKO SE ZOVEŠ I ZDRAVO nismo dali posebna ime-

na kao IS ili ZDRAVO jer ih upotrebljavamo samo u okviru PRINT naredbi u linijama 10 i 30 koje računar i tako pamti.

Mogli smo program i kraće da zapišemo na sledeći način

```
10 INPUT „KAKO SE ZOVEŠ; IS
20 PRINT „ZDRAVO.“;IS
```

Na kraju ulazne poruke u INPUT naredbi ne treba stavljati znak „?“ jer ga sama naredba proizvodi. Ako ne želimo ovaj „automatski upitnik“, kod Acornovih računara izostavljamo zarez koji razdvaja ulaznu poruku od liste ulaznih veličina.

### Prazne reči

Brojnom podatku 0 odgovara azbučni podatak „“ (nema razmaka između navodnika), za koji se u nekim jezicima može naći oznaka „e“ (od empty — prazan). Prazne reči je moguće na više načina korisno upotrebiti u svojim programima. Ako, recimo, napišemo

```
10 AS=INKEYS
20 IF AS=„“ GOTO 10
```

program neće moći da napreduje sve dok ne bude pritisnuta bilo koja tipka sa tastature. Ovo omogućava korisniku da



sam odredi brzinu smenivanja slika na ekranu, početak igre ili nastavak učenja za računar. Obratite pažnju da će

```
20 IF AS=„“ GOTO 10
```

dopustiti da se program nastavi jedino ako bude pritisnut razmak.

Na kraju, da kažemo da smo ovim redovima tek započeli priču o promenljivim. O radu sa indeksnim promenljivim kao i drugim elementarnim problemima u programiranju biće reči u narednim brojevima. Nadamo se da će ovi tekstovi biti korisni kako onima koji tek treba da uđu u tajne programiranja tako i onima koji u te tajne treba da ih uvedu. Pozivamo vas da nam se javite ukoliko naiđete na bilo kakav problem u pisanju jezika programa, a takođe i ako imate neki lep primer koji bi olakšao usvajanje pojmova iz programiranja.



Nevenka Spalević

Crta: Ljev Rpdčenko

**šta ima novo u svetu računara**



### Prodor u kompjuterskoj grafici

Novi jeftini modularni kompjuterski grafički sistem firme „Soundcraft Network Video“ poznat pod imenom „Image Artist“ omogućava dizajnerima korišćenje izuzetnih video-efekata, po upola manjoj ceni nego raniji uređaji. Uz pomoć elektronske olovke koja se kreće po digitalizovanoj ploči oseljenju na dodir, dizajner može da u gornjem delu monitorskog ekrana prikaže paletu od 256 boje iz potencijalnog skladišta od preko 16 miliona različitih nijansi. Olovka takođe kontroliše kursor kompjutera kojim se odabiraju vrsta i veličina likova, kao i različiti specijalni efekti, oblici, te komplet laserskih slova.

Kompjuter se lako koristi. On nudi pregled mogućnosti, a zatim logičke nizove rešenja i uputstva kako da se postignu najbolji mogući rezultati. U bilo kojoj fazi oblikovanja slika na monitoru može da se sačuva na disku, ili da joj se dodaju memorisani umetnički crteži, fotografski likovi, senke u bilo ili trodimenzionalni efekti. Ako se kadar sa diska miksuje sa signalima uživo, sistem može da se koristi i za grafike u toku prenosa programa iz studija.

Izrađen u Britaniji, sa specijalno oblikovanim kompjuterskim softverom, „Image Artist“ može da se dobije i u obliku osnovnog paketa, koji se sastoji od kompjutera i tastature, floppydisk-drajva, digitalizovane ploče od 381 mm sa elektronskom olovkom i monitora za kompjuterske funkcije i grafike. „Image Artist“ predstavlja najekonomičniji modularni sistem za kompjutersku grafiku i može da se proširuje zavisno od kreativnih mogućnosti dizajnera. Kao univerzalno elektronsko „platno“ za modernog umetnika, on će biti dragocen intrument na televiziji.

# put u središte rom-a

Škola sistemskog softvera

Sasvim globalno posmatrano, ROM jednog kućnog računara možemo da podelimo na operativni sistem i interpretator (ili, da ga pomenemo više potpunosti radi, kompajler) nekog programskog jezika, obično bežička. Ovi delovi ROM-a su kod nekih novijih kompjutera (BBC, „Electron“...) dodeljeni čak i fizički i zauzimaju precizno određen prostor u memorijskoj mapi, dok se kod većine računara međusobno prepliću, čineći jedinstven ROM.

Postavlja se, naravno, pitanje da li je bolje odvajati operativni sistem od interpretatora ili nije. Ima dobrih argumenata za svaku od ovih tvrdnji. Pre svega, teško je napisati program koji će biti dugačak tačno 8192 ili 16536 bajta. zato u svakom ROM-u obično ima nešto praznog prostora koji je, dakle, uludo bačen. Ukoliko odvajate bežik i operativni sistem, imaćete bačen prostor u dva ROM-a, što udvostručuje gubitke. S druge strane, računaru kod koga je operativni sistem odvojen od bežička može jednostavnom zamenom jednog čipa da se promeni programski jezik na kome radi ili, ukoliko je to pogodnije, doda program za obradu teksta koji neće zauzimati nikakav prostor u RAM-u. Odvojeno pisanje bežička i operativnog sistema je, dalje, „čistiji posao“ za njegovog autora, pa će takav ROM imati manje bagova i lakše proraditi. Sve u svemu, izgleda da je preporučljivo odvojeno razvijati operativni sistem jednog računara što je, uostalom, i koncepcija koju su davno usvojili konstruktori velikih kompjuterskih sistema.

## Operativni sistem: u ROM-u...

Operativni sistem jednog kućnog računara ima nekoliko osnovnih zadataka. Pre svega, po uključanju računara ovaj program treba da proveri priključenu konfiguraciju i obavesti korisnika o njoj. Jednostavan posao? Kod manjih kućnih računara kojima nije „dosuđena“ ozbiljnija ekspanzija — ZX 81, „galaksija“ i „spektrum“ — posao se svodi na nalaženje kapaciteta RAM memorije i proveru svake njene lokacije. Kod nekog malo boljeg računara iz srednje klase operativni sistem će proveriti da li je priključena disk jedinica, ispitati dodatke na portovima i pružiti priliku svakome od njih da, ukoliko želi, aktivira neki svoj ROM i izvrši inicijalizaciju.

Sledeća faza rada računara je raspodela RAM-a. Operativni sistem, pre svega, treba da odvoji određeni prostor za svoje sistemske promerjenije, a zatim i da ponudi svakom od priključenih ROM-ova da uradi nešto slično. Ukoliko se uz operativni si-



stem može da odvoji odgovarajući RAM za video memoriju, postavi njen početni sadržaj (na primer obriše ekran) i obavesti korisnika o svemu što se dešavalo za vreme inicijalizacije. Ovo obaveštenje obično sadrži ime računara i njegovog proizvođača, kapacitet priključenog RAM-a i kapacitet RAM-a koji je posle svih pomenutih rezervacija ostao slobodan, kapacitet priključenih disk-jedinica i eventualni spisak ROM-ova koji su spremni za rad.

... ili na disketi

Posle ovakve inicijalizacije operativni sistem može da preda kontrolu bežik interpretatoru (ili nekom drugom programu koji se nalazi u ROM-u). Pre nego što se pozabavimo ovom fazom moramo, međutim, da pomenemo jednu alternativnu koncepciju ROM-a koja je „pozajmljena“ od većih kompjuterskih sistema i uživa umereno popularnost kod kućnih računara. Po toj koncepciji, u ROM-u se nalazi samo veoma kratak program, dok se čitav operativni sistem učitava sa diskete ili, u siromašnijem slučaju, kasete.

ni sistem može da odvoji odgovarajući RAM za video memoriju, postavi njen početni sadržaj (na primer obriše ekran) i obavesti korisnika o svemu što se dešavalo za vreme inicijalizacije. Ovo obaveštenje obično sadrži ime računara i njegovog proizvođača, kapacitet priključenog RAM-a i kapacitet RAM-a koji je posle svih pomenutih rezervacija ostao slobodan, kapacitet priključenih disk-jedinica i eventualni spisak ROM-ova koji su spremni za rad.

## ... ili na disketi

Posle ovakve inicijalizacije operativni sistem može da preda kontrolu bežik interpretatoru (ili nekom drugom programu koji se nalazi u ROM-u). Pre nego što se pozabavimo ovom fazom moramo, međutim, da pomenemo jednu alternativnu koncepciju ROM-a koja je „pozajmljena“ od većih kompjuterskih sistema i uživa umereno popularnost kod kućnih računara. Po toj koncepciji, u ROM-u se nalazi samo veoma kratak program, dok se čitav operativni sistem učitava sa diskete ili, u siromašnijem slučaju, kasete.



**Nakon izvesnog oklevanja, ovim napisom započinjemo dugo najavljivano putovanje u središte ROM-a jednog kućnog računara, sa željom da objasnimo njegovu strukturu i omočimo ambicioznim čitaocima da se samostalno upuste u ponekad mutne vode sistemskog programiranja i, možda, počnu da modifikuju sistemski softver svog komputera. Čitaoci ove serije koje ovakvi zahvati ne privlače imaće, verujemo, dobru priliku da razumeju kako radi njihov računar.**

Smisao ove koncepcije nikako nije u tome što su ROM čipovi skupi pa ih treba štedeti. Učitavanjem sa diskeste postignuta je određena fleksibilnost utoliko što korisnik može da odabere razne operativne sisteme i tako umnogostruku količinu softvera za svoj računar. Ovakvo nešto se, uz nešto veće troškove, postiže i promenom čipa u koji je upisan program koji nazivamo operativni sistem. Postoji, međutim, važnija prednost ove koncepcije: ambiciozniji korisnik će bez previše problema izvršiti manje intervencije na operativnom sistemu koji se učitava i snima kao i bilo koji drugi program, dok će programiranje EPROM-a koji treba da zameni ROM biti daleko mukotrpniji posao koji zahteva dodatnu opremu. Ukoliko korisnik poželi da eksperimentiše sa promenama u operativnom sistemu dok ga ne dovede do forme koja ga potpuno zadovoljava, moraću da nabavi novi kompjuter (razvojni sistem) i dodatke koji će emulirati ROM koji se modifikuje!

Učitavanje operativnog sistema ima, očigledno, određene prednosti, ali su one okrenute dobrim poznavacima kompjutera. Prosečnom korisniku ne pada ni na pamet da bira za operativni sistem; za njega je daleko važnije što pri svakom uključivanju računara mora da postavi sistemsku disketu u jedan od drajvova i da sačeku određeno (doduše kratko) vreme.

Da bi se korisniku pružila prilika da izvrši neku intervenciju u samom operativnom sistemu koji je upisan u ROM, pripremaju se sistemske promenljive koje nazivamo linkovi i vektori i o kojima ćemo daleko opširnije govoriti u nekom od sledećih nastavaka. Promena ovih sistemskih promenljivih mora, međutim, da se izvrši učitavanjem nekog programa koji će predstavljati dopunu operativnog sistema. Zato mnogi savremeni kompjuteri po uključivanju pokušavaju da izvrše program koji je upisan na disketu i koji nosi ime BOOT. Ukoliko ovoga programa nema, korisnik ga verovatno nije ni želeo, pa operativni sistem završava inicijalizaciju. Ukoliko, međutim, BOOT program postoji, on će biti učitani i izvršeni pa će potrebne delove operativne memorije biti izmenjeni.

## Tastatura . . .

Posle inicijalizacije, računar treba da izvršava naredbe korisnika sve dok ne bude isključen. Operativni sistem nije neposredno zadužen za izvršavanje naredbi; njih će analizirati bejzik interpretator. Operativni sistem mora, međutim, da održava rad računara, prima podatke koje korisnik otuka i prosledjuje ih dalje, kontroliše i

osvežava sliku na ekranu i radi mnogo drugih stvari. Takav posao se kod većine savremenih kućnih računara obavlja obilnom primenom interapta (prekida).

O interaptima smo govorili već nekoliko puta pa ih nećemo mnogo objašnjavati. Najkraće rečeno, kada neki od uređaja koji je povezan sa mikroprocesorom smatra da mu je potrebna pomoć računarevog "moza-ga", pošlaće zahtev za prekid. Mikroprocesor će, po prijemu ovoga zahteva, prekinuti trenutni posao, izvršiti obradu podataka koje mu je poslao priključeni uređaj i nastaviti da radi ono što je radio pre prekida. Dobar primer ovoga predstavlja računar "galaksija" kod koga je generisanje slike rešeno softverski: svake pedesetine sekunde mikroprocesor prekida redovni posao i pomaže video stepenu da generiše sliku. Slično tome, operativni sistem može da registruje pritisak na neki taster, proveri o kom se tasteru radi i upiše njegov kod u takozvani bafer za tastaturu. Kada donji bejzik interpretator bude ispitivao ovaj bafer, naći će neku naredbu i izvršiti je.

Računar kod koga je rad sa tastaturom rešen primenom interapta lak će prepoznati ako otukate nešto poput FOR = 1 TO 10000: NEXT I. U toku izvršavanja ovoga programa pokušajte da otukate neku naredbu. Na ekranu se, dok ukucate, ne vidi ništa, što je sasvim logično — za to vreme se izvršava dugotrajna petlja. Posle završetka petlje primetićete, međutim, da se na ekranu pojavljuju naredba koju ste otukali, a zatim biva izvršena. Neki korisnici računara osećaju, osim toga, veliko zadovoljstvo da u toku učitavanja programa sa kasete otukajući gomilu naredbi (poslednja od njih je obično RUN), a zatim, kada program bude učitani, posmatraju „crtani film“ njihovog izvršavanja.

## . . . ekran i . . .

Osnovne delatnosti operativnog sistema su rad sa tastaturom i ekranom i komunikacija sa periferijskim uređajima. Rad sa tastaturom je najlakše razumeti; rad sa ekranom će nam, međutim, doneti više problema. Posmatračemo, sve svega, računar koji ima video kontroler. Video kontroler je specijalizovani mikroprocesor koji se bavi isključivo kontrolom slike na ekranu vašeg monitora. Mikroprocesor komunicira sa video kontrolerom preko OUT instrukcija ili smestajući određene brojeve na neke unapred određene lokacije memorijske mape. Ovakav rad bi za korisnika, čak i onoga koji je dobro upućen u mašinsko programiranje, bio previše naporan. Zato se uvode naredbe kao što su PLOT, MOVE, DRAW, COLOUR, CIRCLE. . . Iako su ovo bejzik naredbe, pametan konstruktor računara će brigu o njihovom izvršavanju prepustiti operativnom sistemu. Na taj način će bejzik interpretator ili interpretator drugog pro-

gramskog jezika gubiti neku mikrosekundu pozivajući rutinu operativnog sistema kada mu zatreba operacija sa ekranom, ali će autor bilo kog mašinskog programa biti oslobođen brige o naredbama PEEK i POKE pomoću kojih bi morao da crta.

Operativni sistem treba, osim toga, da brine o zvuku koji računar generiše. Bilo bi vrlo neprijatno da se ovaj posao poveri bejzik interpretatoru, jer bi na taj način korisniku bilo značajno otežano korišćenje zvuka u komercijalnim akcionim igrama. Osim toga, savremeni čipovi za kontrolu zvuka imaju po nekoliko tonskih kanala koje treba vrlo precizno sinhronizovati da bi se dobila dobar muzika. Ovakva sinhronizacija može da se zasniva jedino na primeni interapta.

Osim generisanja slike i tona, operativni sistem se bavi načinom unošenja programa u operativnu memoriju. Obično se u njegovom sastavu nalaze rutine za rad sa kasetofonom, dok se rad sa disk-jediničnom prepušta ROM-u koji će biti isporučen sa njom. Komunikacija sa korisnicima koji žele da unesu ili snime program se prepusta bejziku, ali će operativni sistem izvršiti finalne radnje.

## . . . periferije

Rad sa periferijskim uređajima je delatnost operativnog sistema koja korisnicima zadaje najviše muke i po kojoj može da se ceni kvalitet njihovog posla. Dok, koncipirajući računar, odlično znamo koja ćemo delove upotrebiti i kakve će prekide (interrupt) oni izazivati, nikada nam ne može biti jasno kakvi će dodaci biti povezani sa našim kompjuterom. Zato ovaj deo operativnog sistema mora da bude odlično koncipiran i dobro napisan. Za komunikaciju sa periferijom se obično koristi port posebne namene, mada neki računari imaju i osvim specijalne portove na koje mogu da se prikače samo specijalne periferijske jedinice.

Ponekad može da bude korisno da se uputi neka komanda samom operativnom sistemu bez posredstva bejzika. Ukoliko, na primer, poželim da prekinemo kakvu svrku, moraćemo da naredimo operativnom sistemu da isključi sve tonske kanale. Da ne bismo morali da pišemo mašinski program koji će to učiniti, jednostavno otukamo \$ SHUTUP i iz zvučnika će se „čuti tišina“. Dolar ispred naredbe označava da ona treba da bude prosledjena operativnom sistemu i da bejzik interpretar ne sme da je „dira“. Umesto dolara često se koristi zvezdica (\*) ili uzvičnik (!).

Time smo došli do samoga kraja prvog nastavka našeg „putovanja u središte ROM-a kućnog kompjutera“. Očekuje nas ponovo u sledećim „Računarima“, kada ćemo preći na malo konkretnije stvari!

Dejan Ristanović

## Mali oglasi

- **COMMODORE 64** — AUTOR nudi vlastitu i prevedenu literaturu za C64 u originalnom izdanju: C64 BASIC (priručnik) — 800 din, SIMON'S BASIC-800 din, HELP 64—600 din, PASCAL-500 din, TRIKOVI 64—500 din. — Želite li korisne i pouzdanje programe, a profesionalnim uputama, tražite besplatni katalog i savjet. **NENAD RADOŠAVLJEVIĆ**, C. Zorčić 39/6, 41000 Zagreb
- **COMMODORE 64**: programi, popusti, jeftino, razmena. Besplatni katalog. **SPECTRUM**: 10 programa „Radio študent“ originalna kasetna, uputstvo, VJC 20-show kasetna, Oliver VUJOVIĆ, Georgi Deža 26/3 11070 BEOGRAD
- **Prodajem najnovije igre za Commodore 64** povoljno. Flight simulator II, Beach head, SOS terrorist, Hes game, Strip poker II, Arabian nights i ostale. Besplatni spisak. Đukić, 41020 Zagreb, Calogovičeva 5/III. tel.: 041-686-001
- **COMMODORE 64** — veliki izbor programa i literature: igre, usluđni softver, matematika, poslovni programi, knjige... Popis besplatni, katalog sa opisom 200 d. Petrović Dragoljub, Oskaj 54000, S. Burić 179, tel. 054/54-131
- **Kompletan prevod knjige: „Komodor 64 disk sistemi i štampači“**. Izuzetno opširno objašnjenje rada sa „Komodor 1541“ disk sistemom. Upotreba centronics interfejsa i raznih štampača — epon RX/FX-80, juli 6100 dežlivi, tandi (GP-115 grafički štampač) Cima 1200 din. Petrić Slobodan, Gar-dijeva 108, 11070 Beograd, tel. 011/157-918
- **COMMODORE ROYAL SERVICE** ne propustite priliku da vaoma jeftino obogatite vašu kolekciju programima za CBM-64! Iste otkupuje CORDOS? brza isporuka (1—3 dana), pristupačne cene (200—500 din.), 100% sigurnost snimka, besplatni katalog, profesionalni kvalitet WE WANT YOU TO PLAY THE BEST ON YOUR CBM-64!!! Omrčen Damir, Bulevar JNA 64/10, 11000 Beograd, tel. 011/662-044
- **Prodajem po ceni inteligentni interfejs (mikroprocesor, ROM UK)** za povezivanje „komodora“ sa štampačima „epson“! Ljubisa Milovanović, 011/7558-007



Sve za vaš ZX SPECTRUM  
— video igre  
— logičke igre  
— namenski programi  
— uputstva za programe  
— knjige  
Programi se animaju direktno iz Spectruma  
COMET SOFTWARE vam jedini nudi usluge sa GARANCIJOM! Snimamo programe po vašem izboru.  
Imamo i pakete po 50% nižoj ceni!  
Vršimo usluge na printeru SEIKOSHA  
Specijalno:  
Literatura za sve microproceore: 280,6502,8080A, ... 68000.  
Literatura i za ostale microkomputere  
COMMODORE, BBC, QL APPLE Itd.  
ZA KATALOG pošliti 40.—ND. MILOVANOVIĆ LJUBISA  
Petra Lekovića 57, 11030 Beograd  
tel: 011/558-007 poste 17 h

Kupili ste ZX SPECTRUM? ne možete da se snadete pred ogromnim brojem igra napisanih za njega. Oja vam imena samo po sebi ništa ne znače? Pruža vam se izuzetno povoljna prilika da za svega 3990 din. postanete vlasnik paketa

## veličanstvenih 50

Oje opise možete naći na stranicama „računara“ i tako započnete vašu kolekciju programa upravo sa onim najboljima. Omrčen Damir, Bulevar JNA 64/10, 11000 Beograd, tel. 011/662-044

- Profesionalni programeri daju časove iz programiranja svim zainteresovanim. Spectrum, Commodore. Univac tel. 477-789 i 639-105 poste 16 h.
- ZX Spectrum — najbolja ponuda 400 prekrasnih programa. Najjeftinija ponuda paketa na YU tržištu. Uverite se zahtevanjem besplatnog kataloga. Radulović Rade, Vozaški pot 10, 61000 Ljubljana, tel. 061/225-588

# KNJIGE ZA VAŠ USPEH U ŽIVOTU...



BIBLIOTEKA SAZNAJNA



1. **A. M. Semorie: „I VI MOŽETE IMATI SUPER PAMĆENJE“**  
— VI izd. Programirani priručnik tehnike pamćenja i učenja, kojim možete višestruko povećati svoje pamćenje i sposobnost učenja.  
— Knjige: „METODE I TEHNIKE PAMĆENJA“ (202 strane) Din 800.— i knjige: „PRAKTIČNA PRIMENA“ (228 str.) — Din 800.—  
— PRAKTIČNE, LAKO SHVATLJIVE I SVIMA PRISTUPAČNE METODE BRZOG, LAKOG I TRAJNOG UČENJA I PAMĆENJA svih vrsta podataka i znanja.  
— Komplet (obje knjige zajedno) Din. 1.500.—  
— Format 17 x 24 cm, 430 str., preko 150 ilustracija, 15 samostelova.
2. **S. Yesudian — E. Haich: „JOGA I SPORT“**  
— Kompletan, praktičan i vaoma pristupačan priručnik HATHA JOGE, drevna i široko sveta potvrđena jedinstvena umetnost istoka za sticanje i očuvanje dobrog zdravlja tokom celog života.  
— Ko želi DOBRO ZDRAVLJE I LEPU LINIJU, PSHIČKI MIR I SNAŽU treba da prouči ovu vaoma rasprostranjenu knjigu prevedenu na 19 jezika sveta u preko dva miliona primeraka.  
— Cena Din. 800.— džepni format, 224 str., preko 70 ilustracija.
3. **S. Yesudian: „JOGA I ZDRAVLJE“**  
— VIII kurs HATHA JOGE, nastavak knjige „JOGA I SPORT“.  
— Programirani priručnik primene najboljih metoda Hatha joga za svaku sećnicu u godini.  
— SPECIJALNI REGISTAR I DIJAGNOSTIČKI INDEKS za preko 140 oboljenja omogućuju efikasnu primenu najboljih metoda za pojedine organe i oboljenja. Cena Din. 800.— džepni format, 221 str., preko 250 ilustracija.  
— Komplet (obe knjige „JOGA I SPORT“ i „JOGA I ZDRAVLJE“ zajedno) Din. 1.500.—

## NOVO! NOVO! NOVO! PRIMENA MIKRO KOMPJUTERA

Autori: Dr. Nebojša Savić,  
Rajica Gačić i drugi

### PRIVATNO IZDANJE

- Za početnike kao i za one koji već vladaju mikro kompjuterima
- kako praviti programe
- primeri iz prakse za svakodnevnu upotrebu
- blizu 40 programa za Sinclair, Galaksija, Commodore i dr.
- kako da prevartite kompjuter a ostarvite šta želite
- učite programiranje po sistemu proba—greška—ispravka—proba—uspeh

„DODPO 81“ NARUDBENICA — Okt. 1981 „DODPO 81“

AGENCIJA „DUGA“ 11000 BEOGRAD, Bulevar Mladosti 17 88. telefon

Navedeni naručuju knjige „PRIMENA MIKRO KOMPJUTERA“ po ceni od 480. dinara bez ili po ceni poštara prilikom prijema — pouzdanje.

Ime i prezime

Br. adrese i mesto

Ulica i broj

Pošta i br. i mesto

Sve knjige su štampane letničnom, na finom ofset papiru sa koriscima u više boja.  
GARANCIJA: Svakom nezadovoljnom čitaocu naših knjiga odmah vraćamo novac, ako neostvarenu knjigu vratiti u roku od pet dana nakon prijema.  
Kod isporuka za inostranstvo zaračunavamo poštnu i paketovalnu.



BIBLIOTEKA SAZNAJNA

NARUDBENICA — RAČ. IV

- |                    |      |
|--------------------|------|
| 1. SUPER PAMĆENJE  | kom. |
| 2. JOGA I SPORT    | kom. |
| 3. JOGA I ZDRAVLJE | kom. |

Adresa naručioca (ispuniti štika, ŠTAMPANIM SLOVIMA)

Ime i prezime

Ulica i broj

Pošt. br. i mesto

Knjige plaćate pouzdanje — poštaru kod preuzimanja

Naručite na adresu: „BIBLIOTEKA SAZNAJNA“  
p.p. — 20/70, 11031 BEOGRAD 8.

SUTRA POČINJE VEĆ DANAS

M knjigarna in  
mladinske knjige

# PRIRUČNICI KOJI SU POMOGLI DRUGIMA POSLUŽIĆE I VAMA

## DOBRA VEST ZA VLASNIKE „SPECTRUMA“ I „COMMODORA 64“

U knjžarama Mladinske knjige — I preko pošte — možete već danas kupiti 8 izbranih originalnih priručnika poznate engleske izdavačke kuće Granada. Knjige donose stotine upotrebljivih programa i korisnih saveta za I kod nas najbrojnije kućne računare ZX SPECTRUM I COMMODORE 64:

1. THE ZX SPECTRUM AND HOW TO GET THE MOST FROM IT 1500 din
2. SPECTRUM — GRAPHICS AND SOUND 1750 din
3. THE SPECTRUM BOOK OF GAMES 1500 din
4. COMMODORE 64 — GRAPHICS AND SOUND 1750 din
5. DATA HANDLING ON THE COMMODORE 64 MADE EASY 1500 din
6. BUSINESS SYSTEMS ON THE COMMODORE 64 1750 din
7. COMMODORE 64 — DISK SYSTEMS AND PRINTERS 1500 din
8. 6502 — MACHINE CODE FOR HUMANS 2000 din



Pošto je u svetu računara i programiranja osnovni jezik engleski, potreban vam je dobar i svestran rečnik. I tu smo mislili na vas:

Nudimo vam najnoviji džepni rečnik engleskog jezika

*The Concise*

### SIMPLE ENGLISH DICTIONARY

koji na 332 stranice obrađuje 20.000 reči i košta 900 din,

a do 15. februara još uvek možete naručiti po preplatioj ceni 3500 din (posle tog datuma biće prodajna cena 5000 din) veliki rečnik engleskog jezika

### THE CONCISE ENGLISH DICTIONARY

koji na 1350 stranica obrađuje čak 130.000 izraza i pojmov! su tirazi ograničeni, požurite s narudžbom!



## Novosti ima i među knjigama domaćih izdavača:

HIŠNI RAČUNALNIK	3300 din
Moško: RAČUNALNIŠTVO V 45 MINUTAH	300 din
Više autora: IGRE, GRAFIKA IN ZVOKI	1100 din
Mohar, Zakrajšek: UVOD V PROGRAMIRANJE	750 din
Bratko, Rajkovič: RAČUNALNIŠTVO — PASCAL	671 din
Železnikar: PREVJALNIKI	850 din
Štucin, Peršin: ORGANIZACIJA IN POSLOVNA INFORMATIKA OZD	1300 din
Mesko: METODEDE OPTIMIRANJA II	580 din
Čip, Sahinpašić: KOMPJUTERSKA POČETNICA	680 din
Spiler: BASIC (prevod)	980 din
Laurie: KOMPJUTOR U KUĆI	3300 din
Stojković, Todić: BASIC zbirka zadatka	600 din
Vuletić, Ljubović: PROGRAMIRANJE FORTRAN	600 din
Stanković: COBOL zbirka zadatka	650 din
Burić: MINI I MIKRORAČUNARI	1200 din
Savić, Gačić: PRIMENA MINI RAČUNARA	1400 din
Draganović: ADAPTIVNI SISTEMI UPRAVLJANJA	450 din
Alagić: RELACIONE BAZE PODATAKA	500 din
Stanković, Tomović: NELINEARNI SISTEMI AUTOM. UPRAVLJ.	840 din
Krčević, Čupić: EKONOMETRUSKE METODEDE	1030 din
Župan, Tkalčić, Kunšič: LOGIČNO PROJEKTOVANJE DIGITALNIH SUSTAVA	1500 din
Više autora: DIGITALNE TELEKOMUNIKACIJE	2500 din
Matković: TEORIJA INFORMACIJE	1400 din
AUTOMATIZACIJA 5 — jezični stručni rečnik	4800 din

U prodaji imamo i JOYSTICK za Spectrume po ceni 9600 din (bez poreza na promet 7500 din) i za COMMODORE — 6.445 din (bez poreza 5.000 din)

računarske kasete sa snimljenim programima za Spectrum 48 K: KASetu RADIA ŠTUDENT (10 programa s uputama na srbohrv.) 1300 din  
KASetu ANGLEŠKO-SLOVENSKE SLOVARČEK (3200 reči) 900 din  
KASetu CIGIBANOVA ABECEDA (za predškolsku decu) 800 din  
ZOBRAŽEVALNO KASetu mikroruč. kluba FORUM (10 programa: astronomija, biologija, hemija, matematika, igre) 1250 din  
Kasetu „KONTRABANT“ 2 1.300 din

Ispunjenu narudžbenicu — za pouzete ili overenu od RO pošaljite na našu adresu:

KNJIGARNA MLADINSKE KNJIGE,  
61000 Ljubljana, Titova 3 (Tel.: 061 211-895)

### Narudžbenica

R-4

Potpisani (ime i prezime — adresa RO) .....

Tačna adresa .....

Neopozivo naručujem (pouze:sem — za potrebe RO) siedece knjige:

Datum: ..... Potpis (žig RO) .....



# dobar let

Škola simulacija letenja

# elektronska ptica

Programi za igre predstavljaju završni čin čitave tepeze raznovrsnih scenarija: od onih koji nude puku fantaziju i uvode nas u imaginarni svet, dodeljujući vam obavezno glavnu ulogu u takvim avanturama, do simulacije događaja iz realnog života. U situaciji ste da pobeđujete — ili budete žrtvovani — bez brige da će vam zafaliti jedna dlaka na glavi ili da ćete biti odgovorni za neprocenjivu materijalnu štetu.

Programi sa simulacijom letenja takođe imaju elemente fantazije — obavezno ste sami u kabini i, dok su ostali članovi posade pogodeni i onesposobljeni misterioznom bolešću, preduzimete komande aviona, dovodeći ga bezbedno na zemlju. Ali, mudro zamišljeni programi ovog tipa imaju i praktičan značaj — toliko, da ih veliki broj vazduhoplovnih kompanija i škola redovno koristi u obuci.

Polasno mesto na listi ovih programa zauzimaju tzv. totalne simulacije, koje vam omogućavaju da iskusite sve ono što može da snađe pilota u stvarnom avionu. Vidite ono što i pilot vidi kroz vetrobransko staklo (uključujući i malu ugaonu promenu u vizuri slike posmatrane sa sedišta kopolita). Osećate zalet u poletanju i autentične drhtanje i potpore pri letu u turbulenciji ili na sletanju. Čujete zvuke karakteristične za ambijent pilotske kabine, kao i instrukcije kontrole letenja. Teoretski, pilot na ovaj način može da završi kompletnu obuku i stekne dozvolu — bez napuštanja majčice zemlje.

Na drugoj strani su programi za simulaciju poput ovog koji sledi. Njima je moguće „leteti“ u učionici. Dobri su za učenje procedura u kabini i razvijanje refleksa u pilota. Od bitne koristi su za savladavanje instrumentalnog letenja — kojim svaki pilot pribegava u lošim vremenskim uslovima.

## Sadržaj programa

U programu, koji na ovoj i narednim stranama donosimo u tri odvojena segmenta, preduzimate komande u avionu koji je dve hiljade metara iznad zemlje i 20 hiljada metara daleko od staze za sletanje. Kroz prozor kabine ne vidite mnogo — samo horizont (kad vam je u vidokrugu) i udaljeniu tačku piste — tako da ste upućeni na podatke sa instrumentalne table, uz čiju pomoć treba sigurno da prizimate sebe i sve vaše putnike.

**INSTRUMENTI:** na tabli su četiri kružna instrumenta i četiri brojača. Prvi instrument pokazuje vašu vazдушnu brzinu. Ona se menja u zavisnosti od toga da li penjete, ponirete ili, pak, menjate snagu motora. Na brojaču ispod brzinoera očitavate kompanjski kurs leta.

Drugi instrument pokazuje položaj horizonta u odnosu na vaš avion. To znači da,

čak i kad vam prirodni horizont nije u vidokrugu kroz prozor pilotske kabine, i dalje znate gde je. Brojač ispod veštačkog horizonta podseća vas na smer piste.

Treći instrument očitava visinu na kojoj se nalazite. Ima dve kazaljke. Manju, za hiljade, i veću, za stotine stopa. Brojač ispod visinomeru proračunava zanos aviona (odstupanje) u odnosu na osu piste. Ako je pista široka sto metara, a odstupanje plus ili minus 50 metara — promašili ste je!

Poslednji instrument pokazuje broj obrtaja vašeg motora u minutu. Brojač ispod obrtomera daje trenutno rastojanje od piste.

**SLETANJE AVIONOM:** Kad preuzmete komandu, vreme će biti lepo, a pista u pravcu severa. Sletanje poput ovog nije teško i igra brzo prestaje da bude zabavna — ukoliko ne unesete promene u nju. Da je otežate, možete da odredite brzinu i pravac vetra: na primer, urlik bure koja s boka duva na avion, dobro će vas oznojiti i učiniti sletanje izuzetno teškim.

**KONTROLA AVIONA:** u stvarnom avionu, kretanje nagore i nadole postizete povlačenjem ili guranjem palice, koja pokreće kormilo dubine gore, odnosno dole. Da biste izazvali isti efekat, koristitećete dva tastera. U trećem odeljku programa unetećete deo programa namenjen upravo tome.

Nagib aviona u levu ili desnu stranu kontrolišete se odgovarajućim naginjanjem palice, koja pokreće krilca (elektrone) — komandne površine na krajevima krila. I za ovu akciju imaćete na raspolaganju dva tastera.

Poslednje dve komande omogućavaju vam da ubrzate ili usporavate rad motora, posebno pred sletanjem ili kad želite da predupređite „stoling“.

**BRZINA „STOLING“:** avion je pred „stolingom“ kada mu brzina opadne ispod sigurnosne. Ukoliko pilot ništa ne preduzme, dolazi do gubitka brzine, vazdušne strujice se otkidaju od aerodinamičkih površina, uzgona se slama (nastupa „stoling“). a komande definitivno otkazuju poslušnost. U ovom programu, ukoliko vam brzina opadne ispod 30 metara, u sekundu, avion će, kao da je od olova, krenuti u strmo obrađavanje u okretu na levu ili desnu stranu. Ako ste visoko, brza akcija će vas verovatno spasiti.

**DELOVI PROGRAMA:** program je siviše dug i složen da bi bio dat odjednom. Zato smo ga razdvojili na tri dela. U prvom delu treba da kreirate ekipu koji pokazuje unutrašnjost pilotske kabine (kopolita), vetrobransko staklo, četiri instrumenta i prostor za brojače.

Drugi deo programa čini da instrumenti i brojači postanu osetljivi na kretanje aviona, uz mogućnost da ovaj povremeno leti nasumce i samostalno, bez uplitanja pilota, kako biste mogli da osmotrite funkcionalne instrumentalne table.

Završni segment omogućava vam da preuzmete komande nad avionom i procenjuje vas tehniku sletanja. Tako ćete dobiti pouzdanog kritičara vašeg znanja i umeća.

## Crtenje pilotske kabine

Da biste dobili sliku pilotske kabine aviona kojim letite, unesite u svoj računar prvi deo programa.

## SPEKTRUM

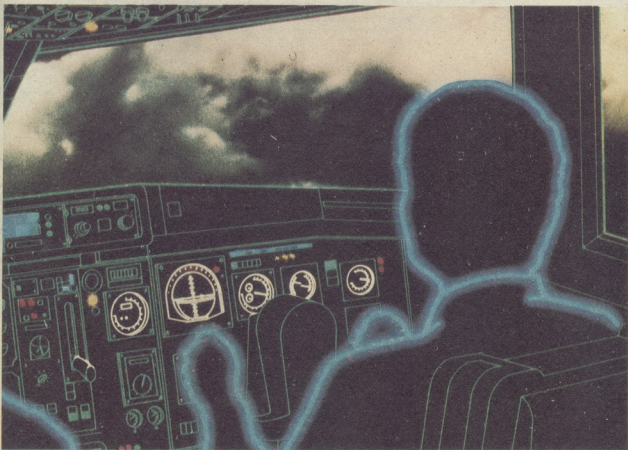
```
1 POKE 23658,8
110 GOTO 5000
5000 LET PP = -1; LET RR = -1
5010 LET C = PI/180; LET PY = -20000;
LET PZ = 2000; LET AS = 150
5110 PLOT 10,175: DRAW 235,0: DRAW
0,-90: DRAW -235,0: DRAW 0,90
5120 FOR K = 0 TO 3: CIRCLE
35 + K*60,50,20: NEXT K
5130 PRINT AT 12,2: "SPEED"
HORZN"
5150 PRINT AT 20,0: "BEARING"
RUNWAY"
5170 PLOT 87,50: DRAW 5,0: DRAW 3,-3:
DRAW 3,3: DRAW 5,0
5180 LET X = 35: LET Y = 50: GOSUB 7000:
LET X = 155: GOSUB 7000: LET X = 215:
GOSUB 7000
6900 STOP
7000 FOR K = 0 TO 2: PI STEP PI/5: PLOT
X + 17*SIN K,Y + 17*COS K: DRAW 2*SIN
K,2*COS K: NEXT K: RETURN
```

**SPEKTRUM:** naredba POKE u prvom liniji aktivira velike karaktere. Linija 5000 i 5010 smeštaju avion na određenu tačku neba: dve hiljade metara visoko i 20 hiljada metara od određista — i to u pokretu. Linija 5110 crta vetrobransko staklo kabine, a 5120 (uz pomoć FOR...NEXT petlje) kružne pokazivače ispod. Oznake na instrumentima i brojačima štampaju linije 5130 i 5150. Linija 5170 smešta stilizovani crtež aviona u okvir veštačkog horizonta, dok će sam veštački horizont biti nacrtan tek u sledećem odeljku. Linija 5180 i GOSUB rutina 7000 obeležavaju centar kružnih pokazivača i (koristeći SIN i COS) crtaju podeljke na brzinoeru, visinomeru i obrtomeru.

Ako sada naredbom RUN startujete program, na ekranu će se pojaviti imitacija pilotske kabine.

„Galaksijina“ škola bezijk programiranja, nakon kursa akcionih i avanturističkih igara, pruža priliku vlasnicima računara „spektrum“ i „komodor 64“ da se okužaju na zanimljivom zadatku — pisanju programa za kućni simulator letenja. Ovaj simulator dosta podseća na one koji se u pilotskim školama koriste za uvezbanje instrumentalnog letenja.

Prvi deo programa iscrtaava pilotsku kabinu, drugi treba da udahne instrumentima život, a treći će vam omogućiti da sletite. Program je dat paralelno za oba računara (prema receptu britanskog časopisa „Input“); od vaše mašte, ideja i entuzijazma zavisi dalje bogacenje ovog programa novim mogućnostima! Želimo vam lepo i meko sletanje.



komodor

```

5100 AS = "AIRSPEED □ HORIZON □
ALTIMUDE □ □ RPM"
5110 BS = "BEARING □ RUNWAY □
DRIFT □ DISTANCE"
5120 HIRES 0,1;MULTI 4,0,5;
COLOUR 0,1
5130 BLOCK 0,110,160,200,2
5140 TEXT 0,120,AS,3,1,5;
TEXT 0,175,BS,1,1,5
5150 LINE 0,171,160,171,0;
LINE 0,200,160,200,0
5160 FOR Z = 0 TO 3:CIRCLE 20 + Z*40,
150,15,15,0
5170 IF Z = 1 THEN TEXT 57,146,"□",
0,1,1;NEXT Z
5180 FOR K = 0 TO 9:PLOT (20 + Z*40) +
17*SIN(K*PI/5),150 - 19*COS
(K*PI/5),0;NEXT K,Z
5190 GOTO 5190

```

**KOMODOR 64:** da biste imali otvorena vrata ka „Komodorovoj“ grafici visoke rezolucije, ovaj program je napisan u naprednom jeziku za „Komodor 64“. Sajmonovom jeziku za Simons' BASIC). To znači da nećete moći da ga startujete na standardnom „Komodoru“ ukoliko u računar prethodno ne učitate Sajmonov bejzik sa diska, kasete ili putem kartridža. Doduše, postoji i mašinski program pomoću kojeg možete da unesete i startujete bilo koji program pisan za Sajmonov bejzik, uključujući i ovaj — ali o njemu, možda, nekom drugom zgodom.

U linijama 5100 i 5110 sadržane su oznake za instrumente i brojače. Linija 5130 crta tamni blok ispod vetrobranskog stakla, kako bi crna unutrašnjost pilotske kabine odudarala od svetloplavog prozora. Linija 5140 pozicionira oznake, dok linija 5150 povlači dve crte, dajući do znanja da su brojači postavljani na panelu odvojenom od kružnih pokazivača. Linija 5160 crta kružnice za instrumente (doduše, ponešto

eliptične, zbog načina na koji grafički ekran radi) i stilizovanu sličicu aviona na veštačkom horizontu. Linija 5180 iscrtaava podeljke na preostala tri instrumenta.

U sledećem odeljku učećete deo programa koji će omogućiti vašem avionu da leti, ali još ne pod vašom kontrolom. Avionom će upravljati manijakalni autopilot, zbog čega će letelica nepredvidivo penjati i ponirati! Tek treći deo programa ugrađuje pilotske komande, s kojima su, konačno, životi putnika u vašim rukama...

### Plovidba započinje

Pripremite se da, uz pomoć narednog listinga, pokrenete avion i udahnete instrumentima život. Bez obzira što se još ne pokorava vašim komandama, imate idealnu priliku da vidite kako pokazivanja instrumenta reaguju na pokrete aviona.

**LET AVIONA:** Ovo je daleko najduži deo programa. Veoma složen sled međuzavi-

snih varijabli neprekidno kontrolise kretanje aviona unapred. Istovremeno, nezasiata tabla sa instrumentima iz časa u čas traži da se vrednosti na brojačnicima menjaaju, a indikatori na instrumentima pomeraju, u skladu sa promenama položaja i visine leta aviona.

**PRIBLIŽAVANJE PISTE:** radarska skica piste pokazuje ugao pod kojim joj prilazite — ukoliko „pilotirane“ računarima „spektrum“ i „komodor“.

**ODREĐIVANJE KURSA:** da biste bili u stanju da odredite tačnu poziciju aviona, morate da uvažite dosta činilaca: smer u kojem letite, na primer, ugrožavaju vetar ili eventualni nagib aviona. Brzina kojom putujete delimično zavisi od brzine vetra. Razdaljina koju prevaljujete prilikom penjanja ili poniranja u tesnoj je vezi sa brzinom aviona i tako dalje.

Da aktualizujete pokazivanja instrumenta i brojača, promene varijabli morate da procenite u skladu sa njihovim uticajem na očitavanja sa instrumentalne table.

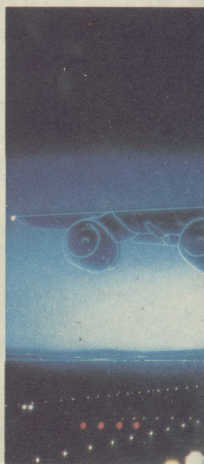
## Spektrum

```

2 LET WY = 0: LET WX = 0: LET GZ = 0: LET
  GY = 0: LET GX = 0
5 LET RW = 0: LET Y1 = 120: LET Y2 = 120:
  LET Y3 = 40: LET Y4 = 40: LET POW = 0:
  LET GC = 0: LET RB = 0: LET LL = 0: LET
  YC = 0: LET AD = 0: LET ST = 0: LET
  RL = 0: LET BC = 0: LET NC = 0: LET
  PT = 0: LET PX = 0: LET VZ = 0: LET
  VY = 0: LET VX = 0
500 LET RA = AD * C: LET VX = AS * SIN RA
510 LET VY = AS * COS RA: RETURN
1000 LET PZ = PZ + GZ: LET PY = PY + GY:
  LET PX = PX + GX
1025 IF ST = 1 THEN PRINT OVER 1; AT
  4, 12: "S O T A Q L O L": LET ST = 0:
  GOTO 1040
1030 IF AS < 30 THEN GOSUB 1500
1040 LET AD = AD + RL: IF AD < 0 THEN LET
  AD = AD + 360
1050 IF AD > 359 THEN LET AD = AD - 360
1060 LET VZ = AS * SIN (PT * C) - 10 + AS / 15
1070 LET GZ = VZ: LET GY = VY + WY: LET
  GX = VX + WX
1080 IF VY = 0 THEN LET GD = - PI / 2:
  GOTO 1100
1090 LET GD = - ATN (VX / VY) / C
1100 GOSUB 500
1110 RETURN
1500 LET ST = 1: PRINT OVER 1; AT
  4, 12: "S O T A Q L O L": FOR M = 1 TO
  4: FOR N = 20 TO - 20 STEP - 4: BEEP
  .01 N: NEXT N: NEXT M
1510 LET RL = INT (RND * 21) - 9: LET
  PT = - 21 - INT (RND * 5)
1520 RETURN
2180 IF GC < > 0 THEN GOSUB 2200
2190 LET AS = AS + 16 * (TC * 30 - AS -
  8 * PT) / AS: GOSUB 2200: GOTO 2205
2200 PLOT 35, 50: DRAW OVER 1; 15 * SIN
  (AS * PI / 200), 15 * COS (AS * PI / 200): RETURN
2205 IF GC < > 0 THEN PLOT 155, 50: DRAW
  OVER 1; 10 * SIN (TN * PI / 5), 10 * COS
  (TN * PI / 5): PLOT 155, 50: DRAW OVER
  1; 15 * SIN (UN * PI / 500), 15 * COS
  (UN * PI / 500)
2210 LET TN = PZ / 1000: LET UN = PZ -
  1000 * INT TN: PLOT 155, 50: DRAW OVER
  
```

```

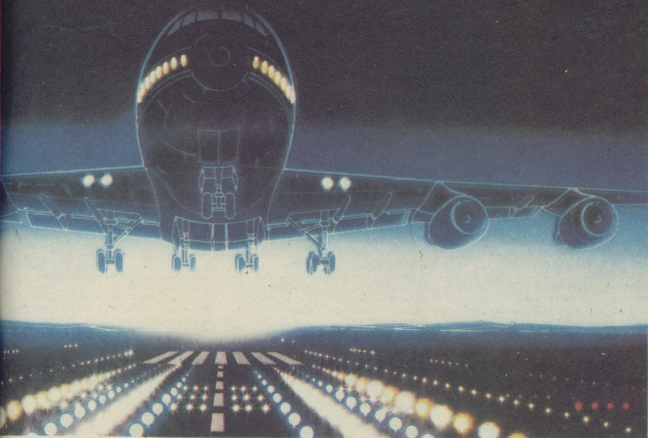
1; 10 * SIN (TN * PI / 5), 10 * COS (TN * PI / 5):
  PLOT 155, 50: DRAW OVER 1; 15 * SIN
  (UN * PI / 500), 15 * COS (UN * PI / 500)
2220 IF GC < > 0 THEN GOSUB 2230
2225 IF POW = - 1 AND TC > 2 THEN LET
  TC = TC - 2
2226 IF POW = 1 AND TC < 8.8 THEN LET
  TC = TC + 2
2228 GOSUB 2230: GOTO 2240
2230 PLOT 215, 50: DRAW OVER 1; 15 * SIN
  (TC * PI / 5), 15 * COS (TC * PI / 5): RETURN
2240 PRINT AT 21, 2, ABS INT AD: "□ □ □"
2250 IF PY = 0 THEN LET RB = 0: GOTO 2260
2255 LET RB = ATN (PX / PY) / C: IF PY > 0
  THEN LET RB = RB + 180
2260 IF RB < 0 THEN LET RB = RB + 360
2270 PRINT AT 21, 10: INT RB: "□ □ □":
  AT 21, 18: ABS INT PX: "□ □ □"
2280 PRINT AT 21, 25: INT (SQR
  (PY * PY + PX * PX)): "□ □"
2290 IF (Y1 < = 110 AND Y2 < = 110) OR
  (Y1 > = 130 AND Y2 > = 130) THEN
  GOTO 2300
2295 IF GC < > 0 THEN PLOT OVER
  1; X1, 168 - Y1: DRAW OVER 1; X2 - PEEK
  23677, 168 - Y2 - PEEK 23678
2300 LET YC = 120 + (PT / 3): LET X1 = 80:
  LET X2 = 110: LET Y1 = YC + 17 * TAN
  (RL * 2 * C): LET Y2 = YC - 17 * TAN (RL * 2 * C)
2310 IF (YC < 110 OR YC > 130) AND RL = 0
  THEN GOTO 2376
2320 IF Y1 < 110 THEN LET X1 = 95 -
  (95 - X1) * (110 - YC) / (Y1 - YC): LET
  Y1 = 110: GOTO 2340
2330 IF Y1 > 130 THEN LET X1 = 95 -
  (95 - X1) * (130 - YC) / (Y1 - YC): LET
  Y1 = 130
2340 IF Y2 < 110 THEN LET X2 = 95 -
  (95 - X2) * (110 - YC) / (Y2 - YC): LET
  Y2 = 110: GOTO 2360
2350 IF Y2 > 130 THEN LET X2 = 95 -
  (95 - X2) * (130 - YC) / (Y2 - YC): LET
  Y2 = 130
2360 IF X1 < 80 OR X2 > 110 THEN GOTO
  2376
2370 PLOT OVER 1; X1, 168 - Y1: DRAW OVER
  1; X2 - PEEK 23677, 168 - Y2 - PEEK 23678
2376 IF (RL = RR AND PP = PT) THEN GOTO
  2500
2377 IF (Y3 < = 2 AND Y4 < = 2) OR (Y3 >
  = 90 AND Y4 > = 90) THEN GOTO 2380
2378 IF GC < > 0 THEN PLOT OVER
  1; X3, 176 - Y3: DRAW OVER 1; X4 - PEEK
  23677, (176 - Y4) - PEEK 23678
2380 LET YC = 33 + PT * 4: LET X3 = 11: LET
  X4 = 244: LET Y3 = YC + 118 * TAN
  (RL * 2 * C): LET Y4 = YC - 118 * TAN
  (RL * 2 * C)
2390 IF (YC < 2 OR YC > 90) AND RL = 0
  THEN GOTO 2450
2400 IF Y3 < 2 THEN LET X3 = 128 -
  (128 - X3) * (2 - YC) / (Y3 - YC):
  LET Y3 = 2: GOTO 2420
2410 IF Y3 > 90 THEN LET X3 = 128 -
  (128 - X3) * (90 - YC) / (Y3 - YC):
  LET Y3 = 90
2420 IF Y4 < 2 THEN LET X4 = 128 -
  (128 - X4) * (2 - YC) / (Y4 - YC):
  LET Y4 = 2: GOTO 2440
  
```



```

2430 IF Y4 > 90 THEN LET X4 = 128 -
  (128 - X4) * (90 - YC) / (Y4 - YC): LET
  Y4 = 90
2440 IF X3 < 11 OR X4 > 244 THEN GOTO
  2500
2445 OVER 1: PLOT X3, 176 - Y3: DRAW
  X4 - PEEK 23677, (176 - Y4) - PEEK
  23678: OVER 0
2500 GOSUB 8000
2505 IF GC = 0 THEN LET GC = 1
2510 LET RR = RL: LET PP = PT: RETURN
5080 LET GZ = VZ: LET GY = VY + WY: LET
  GX = VX + WX
5090 LET TC = 5
5100 LET RT = 3: LET TP = 5: LET WR = 50
5500 IF INT (RND * 5) = 1 THEN LET
  RL = RL + INT (RND * 5) - 2: IF INT
  (RND * 5) = 1 THEN LET PT = PT + 3 - INT
  (RND * 2) + 1 * 2
5510 GOSUB 1000: IF PZ < 0 THEN GOTO
  5530
5530 GOSUB 2180: GOTO 5500
5530 GOTO 5500
8000 IF GC < > 0 THEN PLOT 127, 174:
  DRAW OVER 1; OX, OY
8010 LET OX = 16 * SIN (RB * PI / 180): LET
  OY = - (16 * ABS COS (RB * PI / 180))
8020 PLOT 127, 174: DRAW OVER 1; OX, OY
8025 LET WB = AD: IF AD > 180 THEN LET
  WB = WB - 360
  
```





```

8026 IF RB > 180 THEN LET
  WB = WB + 360 - RB: GOTO 8040
8030 LET WB = WB - RB
8040 IF RW = 1 THEN PLOT OVER
  1:RDX,175 - RDY
8050 LET RW = 0: IF ABS WB > 57 THEN
  RETURN
8060 LET RDX = X3 + INT
  (((X4 - X3)/2) - SIN
  (WB*(PI/180)))*(X4 - X3)*.6)
8070 LET RDY = Y3 + ((Y4 - Y3)*
  ((RDX - X3)/(X4 - X3)) + 2)
8080 IF RDY < 2 OR RDY > 90 OR RDX < 11
  OR RDX > 244 THEN RETURN
8090 LET RW = 1: PLOT OVER
  1:RDX,175 - RDY
8100 RETURN
  
```

**SPEKTRUM:** prve dve linije u ovom drugom segmentu programa postavljaju sve varijable na nulu. Linija 110, koju ste uneli prošli put, šalje program na 5000 i crta pilotsku kabinu, a tada linija 5080

postavlja varijable (promenljive) tako da kontrolislu poziciju aviona na nebu: GZ se odnosi na rastojanje aviona duž Z ose — promenu njegove visine nagore ili nadole; VZ je brzina duž iste ose; VY se odnosi na brzinu kretanja aviona unapred ili unazad — dakle, duž Y ose; WY je brzina vetra u istom pravcu. GX, VY i WX se podudaraju sa promenom rastojanja, brzine leta i brzine vetra duž X ose, koja se proteže s desna na levo.

Linija 5090 postavlja obrtomer, a linija 5100 određuje granice nagiba (RT), ugla nosa prema horizontu (TP) i širine piste (WR).

Linija 5500 je rezervisana za povremene komande i spremna čeka na glavnu komandnu rutinu, koju ćete uneti u sledećem, poslednjem delu programa.

Linija 5510 šalje vas na podprogram koji počinje na liniji 1000, a završava na 1110. Kako avion leti, tako ovaj podprogram aktuelizuje sve promenljive. Linije 1025 i 1030 proveravaju da li ćete avion dovesti do „stolinga“ dozvoljavajući da mu brzina opadne ispod 30 metara u sekundu. Ukoliko se i to dogodi, poslaće vas na podprogram 1500 do 1520, koji oživljava posledice „stolinga“ (gubitka brzine).

Podprogram na koji vas upućuje linija 1100, sadržan u linijama 500 i 510, budno pazi na ugao pod kojim letite.

Sledeći važan podprogram, koji počinje na liniji 2180, a završava na 2510, nanovo iscrtava pokazivanja instrumenata i brojača — ukoliko je potrebno da se aktuelizuju

informacije koje ovi primaju. Podprogram sadržan u liniji 2200 crta novi položaj kazaljke brzinomera. Linije 2205 i 2210 proračunavaju i iznova crtaju novi položaj obe kazaljke na visinomeru.

Od zanimljivijih proračuna, navedimo da linije 2250 do 2270 kalkulišu novi smer piste i odstupanja aviona, dok rastojanje izračunava i štampa linija 2280. Položaj veštačkog horizonta izračunava se i crta pomoću linija od 2280 do 2370. Liniju stvarnog horizonta proverava linija 2376, a linije od 2377 do 2445 kalkulišu i ponovo crtaju stvarni horizont — ukoliko može da se vidi kroz vetrobransko staklo.

Podprogram od 8000 do 8100, na koji vas upućuje linija 2500, proračunava i crta radarsku skicu piste na vrhu ekrana. Naravno, prethodno prikazuje i udaljenju tačku piste, koja se pojavljuje tačno ispod linije prirodnog horizonta posmatranog kroz vetrobransku kabinu — kad je u vidokrugu.

## KOMODOR

```

10 GOTO 5000
500 RA = AD*CVX = AS*SIN(RA)
510 VY = AS*COS(RA):RETURN
1000 PZ = PZ + GZ:PY = PY + GY:
  PX = PX + GX
1010 PT = PT + NC:RL = RL + BC
1020 AS = AS + 16*(TC*30 - AS - 8*PT)/AS
1030 IF SL = 1 THEN TEXT 60,50
  "STALL",0,3,8,SL = 0:GOTO1050
1040 IF AS < 30 THEN GOSUB 1500
  
```

```

1050 AD = AD + RL:IF AD < 0 THEN
  AD = AD + 360
1060 IF AD > 359 THEN AD = AD - 360
1070 VZ = AS*SIN(PT*C) - 10 + AS/15
1080 GZ = VZ*GY = VY + WY:GX = VX + WX
1090 IF VY = 0 THEN GD = -PI/2:GOTO
  1110
1100 GD = -ATN(VX/VY)/C
1110 GOSUB 500
1120 RETURN
1500 SL = 1:TEXT 60,50,"STALL",1,3,8
1510 LR = INT(RND(1)*21) - 9:PT =
  21 - INT(RND(1)*5)
1520 RETURN
2000 LINE 20,150,20 + 13*SIN(AS*PI/200),
  150 - 13*COS(AS*PI/200),4
2010 TN = PZ/1000:UN = PZ - 1000*
  INT(TN)
2020 LINE 100,150,100 + 6*SIN(TN*PI/5),
  150 - 6*COS(TN*PI/5),4
2030 LINE 100,150,100 + 13*SIN(UN*
  PI/500),150 - 13*COS(UN*PI/500),4
2040 LINE 140,150,140 + 13*SIN(TC*
  PI/5),150 - 13*COS(TC*PI/5),4
2050 TEXT 0,190,STR$(ABS(INT(AD))),
  4,1,7:RETURN
2060 IF PY = 0 THEN RB = 0
2065 IF PY < 0 THEN RB = ATN
  (PX/PY):C:IF PY > 0 THEN RB = RB + 180
2070 IF RB < 0 THEN RB = RB + 360
2075 GOSUB 7000
2080 TEXT 35,190,STR$(INT(RB)),
  1,1,7:TEXT 70,190,STR$(
  ABS(INT(PX))),1,1,7
2090 TEXT 110,190,STR$(INT(SQR
  (PY*PY + PX*PX))),1,1,7
2095 S1 = INT(RB):S2 = ABS(INT(PX))
2100 S3 = INT(SQR(PY*PY + PX*PX))
2098 IF KJ = 1 THEN LINE X1,Y1,X2,Y2,4
2100 KJ = 0:YC = 150 + (PT/3):X1 = 50:
  X2 = 70:Y1 = YC + 17*TAN(RL*2*C)
  Y2 = YC - 17*TAN(RL*2*C)
2110 IF (YC < 137 OR YC > 163) AND RL = 0
  THEN 2320
2120 IF Y1 < 137 THEN X1 = 60 -
  (60 - X1)*(140 - YC)/(Y1 - YC):
  Y1 = 140:GOTO 2140
2130 IF Y1 > 163 THEN X1 = 60 - (60 - X1)
  *(160 - YC)/(Y1 - YC):Y1 = 160
2140 IF Y2 < 137 THEN X2 = 60 -
  (60 - X2)*(140 - YC)/(Y2 - YC):
  Y2 = 140:GOTO 2160
2150 IF Y2 > 163 THEN X2 = 60 - (60 - X2)
  *(160 - YC)/(Y2 - YC):Y2 = 160
2160 IF X1 < 50 OR X2 > 70 THEN 2190
2170 LINE X1,Y1,X2,Y2,4:KJ = 1
2180 IF RL = RR AND PP = PT THEN 2290
2200 IF HF = 1 THEN LINE X3,Y3,X4,Y4,0
2210 HF = 0:YC = 33 + PT*4:X3 = 0:X4 =
  159:Y3 = YC + 59*TAN(RL*2*C)
  Y4 = YC - 59*TAN(RL*2*C)
2220 IF (YC < 0 OR YC > 109) AND RL = 0
  THEN 2290
2230 IF Y3 < 0 THEN X3 = 80 - (80 - X3)*
  (-YC)/(Y3 - YC):Y3 = 0:GOTO 2250
2240 IF Y3 > 109 THEN X3 = 80 - (80 - X3)*
  (109 - YC)/(Y3 - YC):Y3 = 109
2250 IF Y4 < 0 THEN X4 = 80 - (80 - X4)*
  (-YC)/(Y4 - YC):Y4 = 0:GOTO 2270
2260 IF Y4 > 109 THEN X4 = 80 - (80 - X4)*

```

```

(109 - YC)/(Y4 - YC):Y4 = 109
2270 IF X3 < 0 OR X4 > 159 THEN 2290
2280 HF = 1:LINE X3,Y3,X4,Y4,3
2290 WB = AD:IF AD > 180 THEN
  WB = WB - 360
2300 IF RB > 180 THEN WB = WB +
  360 - RB:GOTO 2310
2305 WB = WB - RB
2310 IF ABS(WB) > 60 AND ABS
  (PY) > 1000 THEN 2350
2320 AN = 59/(60*SQR((X3 - X4)*(X3 -
  X4) + (Y3 - Y4)*(Y3 - Y4)))
2325 X5 = (X3 + X4)/2 + SGN((X3 -
  X4) + WB*AN)*(X3 + X4)
2330 Y5 = (Y3 + Y4)/2 + 2 + WB*AN*
  (Y3 - Y4)
2335 IF X5 < 0 OR X5 > 159 OR Y5 < 0 OR
  Y5 > 109 THEN 2350
2340 IF ABS(PY) < 1000 THEN
  R = 8 - Y5/10:GOTO 2350
2345 R = 4000/ABS(PY):IF R*10 + Y5 > 80
  THEN R = 8 - Y5/10
2350 GOSUB 8000
2370 RR = RL:PP = RT:RETURN
5000 PRINT "☐☐":NRM:COLOUR
  6,6:PP = -1:RR = -1
5010 C = PI/180:PY = -20000:PZ = 2000:
  AS = 150
5020 PRINT "☐☐ INPUT WIND SPEED
  (☐☐ - 50 ☐☐) M/S"
5025 PRINT "AND DIRECTION
  (☐☐ - 359 ☐☐) DEGREES" :FLASH
  5,10
5030 INPUT X0,X1:IF X0 > 50 OR X0 < 1 OR
  X1 < 0 OR X1 > 359 THEN 5000
5040 X0 = X0/3:OFF:POKE 650,128
5050 PRINT AT(0,20):"WIND SPEED
  ☐ = *3:☐☐: M/S":PRINT
  "☐ DIRECTION ☐ = *X:☐
  *DEGREES"
5060 WY = -X0*COS(X1*C)
5070 WX = -X0*SIN(X1*C)
5080 GZ = VZ*GY = VY + WY:
  GX = VX + WX
5090 TC = 5:RT = 3:TP = 5:WR = 50:
  PAUSE 2
5500 GOSUB 2000:IF INT(RND(1)*10) = 1
  THEN NRL = RL + SGN(TL)*INT
  (RND(1)*4) - 1
5510 IF INT(RND(1)*10) = 1 THEN
  PT = PT + 3 - INT(RND(1)*4 + 1)*2
5520 GOSUB 1000:IF PZ < = 0 THEN 5540
5530 GOSUB 2000:GOSUB 2060:GOTO 5500
5540 GOTO 5540
7000 TEXT 35,190,STR$(S1),2,1,7:
  TEXT 70,190,STR$(S2),2,1,7
7010 TEXT 110,190,STR$(S3),2,1,7:
  RETURN
8000 IF WQ = 1 THEN LINE 78,0,OX,OY,0
8010 WQ = 1:OX = 78 - (16*SIN(RB*
  PI/180)):OY = (16*ABS(COS
  (RB*PI/180)))
8020 LINE 78,0,OX,OY,2
8025 WB = AD:IF AD > 180 THEN
  WB = WB - 360
8026 IF RB > 180 THEN WB = WB +
  360 - RB:GOTO 8040
8030 WB = WB - RB
8040 IF RW = 1 THEN PLOT G1,G2,0
8050 RW = 0:IF ABS(WB) > 57 THEN

```

```

RETURN
8060 RX = X3 + INT(((X4 - X3)/2) -
  SIN(WB*(PI/180))*(X4 - X3),6)
8070 RY = Y3 + (Y4 - Y3)*((RX -
  X3)/(X4 - X3)) + 2
8080 IF RY < 0 OR RY > 109 OR RX < 0 OR
  RX > 159 THEN RETURN
8090 RW = 1:PLOT RX,RY,2:G1 = RX:G2 = RY
8100 RETURN

```

**KOMODOR:** onog trenutka kad ga startujete sa RUN, program skače na liniju 5000. Ova linija, kao i sledeća, 5010, inicijalizuje opseg varijabli koje kontrolišu poziciju aviona na nebu (da vas podsetimo, avion je 20 hiljada metara od piste i dve hiljade metara od zemlje). Linije 5020 do 5030 omogućavaju pilotu da izabere jačinu vetra, proveravajući da li su unete vrednosti u okvirima dozvoljenih. WX i WY podesavaju položaj aviona. Linija 5090 postavlja obrtome (TC) i ograničenja za nagib (RT) uglo nosa (TP) i širinu piste (WR).

Linija 5500 poziva podprogram koji počinje na 2000, a završava na 2050. Podprogram aktualizuje podatke na instrumentalnoj tabli. Linije 2000, 2020, 2030 i 2040 iscrtaju svaku od kazaljki u kružnom kretanju, uključujući ih sa brzinom i položajem osi.

Povratka (RETURN) na ostatak linije 5500 i čitavu sledeću liniju 5510, priprema vas za komandnu rutinu koju ćete dodati u narednom, poslednjem segmentu programa.

Linija 5520 poziva podprogram koji počinje na 1000. Njegov zadatak je da aktualizuje sve promenljive, pružajući neprekidno podatke bitne za bezbednost posade i putnika u vazduhu, a posebnim osvrtom na eventualne ekscese, kao što je gubitak brzine („staling“!).

Ponovni povratka (RETURN) sa linije 1120 na liniju 5520 znači da program proverava da li se avion prizemio. Ako je zaista sleteo, preskače na liniju 5540.

Ako pomnije pretražite ostatak programa, lako ćete utvrditi na koji način „diše“. Zato ćemo samo napomenuti da, pošto se horizont ponovo iscrta, a podaci na tabli sa instrumentima potpuno aktualizuju, linija 5530 vraća program na liniju 5500. Obratite pažnju na to kako glavni programsku petlju čine baš ove četiri linije.

## Prilaz za sletanje

U ovom trećem — i poslednjem — segmentu programa za simulaciju letenja, možete da isključite autopilota: bez brige, avion je pod vašom kontrolom. Uz pomoć šest tastera, morate bezbedno da ga spustite na zemlju.

Tri para tastera omogućavaju vam da povećate ili smanjite obrtaje motora, zakrećete avionom ili penjate i ponirete. Očigledno je da ste se našli dva kilometra visoko i dvadeset kilometara daleko od piste. Vodenje aviona sa te tačke nije lako, posebno ako ste neiskusni pilot. Pošto je pilotiranje avionom veština s kojom se čovek ne rada, već je stiče praksom, ne očekujte da postanete stručnjak već u prvih nekoliko letova.

Kako napredujete u obuci i postajate sve spretniji u upravljanju vašom letelicom, tako će napredovati i vaša sletanja. Nakon svakog sletanja (ili loma!), dobićete izveštaj o pojednostavioj posledici leta. Proučite ih, utvrdite gde ste pogrešili i pokušajte da otklonite nedostatke...

# STREKTRUM

```

3000 LET POW = 0: LET KS = INKEY$: IF
  KS = "" THEN RETURN
3010 IF KS = "S" THEN LET POW = -1
3020 IF KS = "F" THEN LET POW = 1
3030 IF KS = "Q" THEN LET PT = PT + 1
3040 IF KS = "A" THEN LET PT = PT - 1
3050 IF KS = "O" AND RL > -30 THEN LET
  RL = RL - 1
3060 IF KS = "P" AND RL < 30 THEN LET
  RL = RL + 1
3070 RETURN
5020 CLS: INPUT "INPUT WIND SPEED
(1-50) MPH": X0
5025 IF X0 > 50 OR X0 < 1 THEN GOTO 5020
5030 INPUT "WIND DIRECTION (0-359)
DEGREES": X1
5035 IF X1 > 359 OR X1 < 0 THEN GOTO
5030
5040 LET X0 = X0/3
5050 PRINT "WIND
  SPEED = □": X0: "M/S": PRINT
  "DIRECTION = □": X1: "DEGREES"
5055 PAUSE 100: CLS
5060 LET WY = -X0 * COS (X1 * C)
5070 LET WX = -X0 * SIN (X1 * C)
5080 GOSUB 3000: GOSUB 1000
5090 IF PZ < = 0 THEN GOTO 6000
5100 GOSUB 2000
5110 GOTO 5050
6000 IF ABS RL > RT OR PT > TP OR PT < 0
  OR AS > 80 THEN GOTO 6030
6010 IF ABS PX = WR OR ABS PY > 1000
  THEN GOTO 6060
6020 CLS: PRINT "CONGRATULATIONS
ON A SUCCESSFUL LANDING": GOTO
6100
6030 FOR N = 0 TO 20 STEP .5: PLOT
  127,130: DRAW 120 - INT
  (RND * 240), 45 - INT (RND * 90): BEEP
  .005, 20 - N: NEXT N
6040 PAUSE 50
6050 CLS: PRINT "A CRASH LIKE THAT HAS
WRECKED □ □ □ THE AIRCRAFT AND
KILLED THE □ □ □ □ PASSENGERS!":
  GOTO 6100
6060 CLS: PRINT "YOU LANDED OFF THE
RUNWAY"
6070 IF AS < 40 THEN PRINT "FORTUNATELY
YOU WEREN'T GOING □ □ □ FAST
ENOUGH TO DO MUCH DAMAGE": GOTO
6100
6080 IF AS < 80 THEN PRINT "AT THAT
SPEED YOU GOT AWAY WITH LIGHT
DAMAGE AND A FEW BRUISES": GOTO
6100
6090 PRINT "MISSING THE RUNWAY AT
THAT SPEED HAS LEFT NO SURVIVORS!"
6100 PRINT "FINAL FLIGHT DETAILS"
6110 PRINT "AIRSPEED = □": INT
  AS: "M/S": PRINT
  "DISTANCE = □": INT (SQR
  (PY * PY + PX * PX)): PRINT
  "PITCH □ □ □ = □": PT
6120 PRINT "ROLL □ □ □ □ = □": RL:
  PRINT "RPM □ □ □ □ □ = □": INT

```

```

(10 * TC) / 10: "□ X □ 1000"
6130 PRINT "DRIFT □ □ □ = □": INT ABS
  PX: "MTRS": PRINT
  "BEARING □ = □": AD: "DEGREES"
6140 PRINT "DO YOU WANT ANOTHER GO
(Y/N)?"
6150 LET AS = INKEY$: IF AS < > "Y" AND
  AS < > "N" THEN GOTO 6150
6160 IF AS = "N" THEN CLS: STOP
6170 RUN

```

```

  RL = RL - 1
3060 IF KS = "P" AND RL < 30 THEN
  RL = RL + 1
3070 RETURN
5500 GOSUB 2000: GOSUB 3000: GOSUB
  1000
5510 IF PZ < = 0 THEN 6000
5520 GOSUB 2000: GOSUB 2060
5530 GOTO 5500
6000 IF ABS RL > RT OR PT > TP OR
  PT < 0 OR AS > 80 THEN GOTO 6100
6010 IF ABS(PX) > WR OR ABS(PY) >
  1000 THEN 6200
6020 PAUSE 1: PRINT
  "CONGRATULATIONS A SUCCESSFUL
  LANDING": GOTO 6500
6100 FOR Z = 1 TO 15: LINE 80, 55,
  RND(1) * 160, RND(1) * 110, RND(1) * 3 + 1:
  COLOUR 6, Z
6110 NEXT Z: PAUSE 3
6120 PRINT "A CRASH LIKE THAT HAS
  WRECKED THE"
6130 PRINT "AIRCRAFT AND KILLED YOUR
  PASSENGERS": GOTO 6500
6200 PAUSE 1: PRINT "YOU LANDED OFF
  THE RUNWAY"
6210 IF AS < 40 THEN PRINT "FORTUNATELY
  YOU WEREN'T GOING FAST"
6215 IF AS < 40 THEN PRINT "ENOUGH TO
  DO MUCH DAMAGE": GOTO 6500
6220 IF AS < 80 THEN PRINT "AT THAT
  SPEED YOU GOT AWAY WITH LIGHT"
6225 IF AS < 80 THEN PRINT "DAMAGE AND
  A FEW BRUISES": GOTO 6500
6230 PRINT "MISSING THE RUNWAY AT
  THAT SPEED HAS □ □ □ □ LEFT NO
  SURVIVORS!"
6500 COLOUR 6, 6: NRM: PRINT "FINAL FLIGHT
  DETAILS"

```

**SPEKTRUM:** ovog puta, prvi deo programa — a to je podprogram od linije 3000 do 3070 — dozvoljava vam komandovanje avionom.

Koristići naredbu INKEY\$ za određivanje tastera koje treba pritisakati, možete da menjate obrtaje (tj. snagu) motora, menjate visinu leta i nagib, „S” taster usporava, a „F” taster ubrzava rad motora. „Q” i „A” koriste se za promenu vrednosti penjanja i poniranja, u skladu sa porastom ili opadanjem vrednosti promenljive PT u linijama 3030 i 3040. Konačno, upotrebite taster „O” i „P” da nagnete avion u jednu ili drugu stranu, za šta se brinu linije 3050 i 3060 i promenljiva RL.

Linije 5020 do 5070 dozvoljavaju vam da menjate težinu simuliranog sletanja, ubacujući vrednosti za brzinu i smer vetra. SIN i COS paze na komponente vektora brzine u svojim pravcima. WX i WY program koristi da menja položaj aviona — GX i Gy u liniji 5080.

Srž programa su četiri linije (od 5500 do 5530), koje pozivaju sve važne podprograme tokom zaokreta aviona, tako da se njegova pozicija utvrđuje kontinuirano. Ako se sećate, ove rutine ste već uneli.

Linija 5510 proverava da li je avion dodirnuto zemlju, i to uz pomoć parametra visine (PZ), koji dostiže nulu, ili vrednost manju od nule. Ista linija zatim uvodi podprogram, čiji je zadatak da ispita da li je avion stetio uspešno ili ne. U okviru ove rutine (počev od linije 6000), pomno se prati napadni ugao aviona, dopuštena minimalna brzina, kritični nagib levog ili desnog krila, poprečni položaj aviona u odnosu na pistu i ostala odstupanja od zadatih normi. Posle loma (tu je i BEEP!), nastaje kraća pauza (linija 6040), a zatim linija 6050 saopštava pilotu neugodne vesti i inicira prikazivanje svih ostalih pojedinosti leta. Ako nema preživelih, počnite da tražite „crnu kutiju”!

## KOMODOR

```

3000 GET KS: IF KS = "" THEN RETURN
3010 IF KS = "S" AND TC > .2 THEN
  TC = TC - .2
3020 IF KS = "F" AND TC < 8.8 THEN
  TC = TC + .2
3030 IF KS = "Q" THEN PT = PT + 1
3040 IF KS = "A" THEN PT = PT - 1
3050 IF KS = "O" AND RL > -30 THEN

```

**KOMODOR:** da bi bio potpun, dodajte simulatoru letenja još ovih nekoliko linija.

Sigurno ste zapazili da je glavna programska petlja (od linije 5500 do 5530) morala da bude promenjena, kako bi mogla da se iskoristi rutina za komandovanje avionom.

Tako linije od 3000 do 3070 aktiviraju kontrolu nad avionom putem tastera, po istoj shemi navedenoj u odeljku namenjenom vlasnicima „spektruma”.

Kada promenljiva PZ postane manja ili jednaka nuli u liniji 5510, avion je dodirnuto tlo, pa program skače na liniju 6000. Ova će, sve do linije 6540, pomno istraživati gde ste to sleteli i koliko uspešno. Ako se ispostavi da je brzina ili orijentacija aviona izvan dopuštenih okvira, program će skroknuti do linije 6100, koja će sa zlobnim zadovoljstvom nacrtati citav niz naprsilina na prozoru pilotske kabine! Nakon kratke PAUSE, linije 6120 i 6130 zahtevaju istragu Komisije za ispitivanje uzroka udese nadležnih vazduhoplovnih vlasti — drugim rečima, polomili ste se.

Ukoliko se avion korektno prizemio, računar stiže na liniju 6020, ispisujući poruku o uspešnom sletanju.

Na kraju programa nalazi se „Antoher go?” rutina („Još jednom?”), tako da možete da pokušate ponovo.

Uostalom, zašto da ne?



# generator tona

Računari  
u domaćoj  
radinosti

U osnovnoj verziji generatorom zvuka „galaksija“ upravlja se u mučnom „komodor“ stilu. Da bi se proizveo jedan jedini ton, potrebno je pomoću instrukcije OUT adresirati niz registrara unutar čipa i u njih upisati određenu vrednost. Iako se ovde radi o samo dve i to veoma kratke adrese — 0 i 1 — iole ozbiljniji rad sa zvukom može da bude dosta naporan. Stoga smo odlučili da operativni sistem „galaksije“ proširimo setom naredbi za rad sa zvukom. Novo softversko proširenje biće smešteno u ROM 3 — jedan EPROM 2732 koji se fizički nalazi na istom štampanom kolu sa generatorom zvuka. Dok softver za rad tonskog generatora ne bude gotov — nadamo se da ćemo ga objaviti najdalje u „Računarima 6“ — EPROM nema nikakvu funkciju i može se izostaviti. Jedan takav program, međutim, nije neophodan za rad tonskog generatora „galaksija“. Muzički potencijali čipa AY-3-8910 mogu se koristiti u punoj meri i bez toga — jedino je programiranje nešto složenije.

Da bi se elektronskim putem proizveo ton, potrebno je imati pogodan oscilator. Među nekoliko različitih tipova, u poslednje vreme se sve češće koriste oscilatori sa digitalnom kontrolom frekvencije. Jedan takav digitalno kontrolisan oscilator je i GI (General Instrument CO.) AY-3-8910. To je programski zvučni generator (Programmable sound Generator ili PSG) koji radi pod kontrolom mikroprocesora. Programskom kontrolom moguće je postići tonsku promenu u rasponu od 8 oktava bez promene spoljašnje konfiguracije sagrađenog uređaja. Generator sadrži tri nezavisno kontrolisana tonska kanala, što obezbeđuje još veću raznolikost generisanih tonova. Ne postoji, praktično, realan zvuk u prirodi koji se ne može sintetizovati, a mogu se sintetizovati čak i oni zvuci koji se ne mogu proizvesti klasičnim muzičkim instrumentima. Sve to zavisi od umešnosti programera.

## Arhitektura PSG

Integrisan kolo AY-3-8910 je registrarski orijentisan programibilni generator zvuka (PSG). Komunikacija između mikroprocesora (računara) i PSG vrši se preko I/O memorijske mape. Generator sadrži 16 registrara koje kontroliše mikroprocesor — on može da upiše željeni sadržaj u registre ili, ako postoji potreba, da ih sadržaje čita iz njih. Raspored registra dat je na sl. 1. Svi registri su leč (eng. latch) tipa — mikroprocesor upiše podatke u određeni registar i prestaje da brine o njemu — podatak ostaje zapamćen u registru, sve dok se novom naredbom ne promeni.

78/računari u domaćoj  
radinosti

REGISTAR		BIT							
		B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
R0	ton u kanalu A	fino podešavanje							
R1		/				grubo podešavanje			
R2	ton u kanalu B	fino podešavanje							
R3		/				grubo podešavanje			
R4	ton u kanalu C	fino podešavanje							
R5		/				grubo podešavanje			
R6	šum	pseudoslušajni kod							
R7	enable	IN/OUT		šum				ton	
		IOB	IOA	C	B	A	C	B	A
R8	jačina u kanalu A	/		M		L3	L2	L1	L0
R9	jačina u kanalu B	/		M		L3	L2	L1	L0
R10	jačina u kanalu C	/		M		L3	L2	L1	L0
R11	anvelopa	fino podešavanje							
R12		grubo podešavanje							
R13	anvelopa oblik i ciklus	/				CONT ATT ALT HOLD			
R14	I/O port A	paralelna magistrala							
R15	I/O port B	paralelna magistrala							

## Blokovi za generisanje zvuka

Osnovni blokovi u PSG koji programski proizvode zvuk su:

**GENERATORI ZVUKA (Tone Generators)** — proizvode osnovne pravougone talasne oblike za svaki kanal posebno. Postoje tri nezavisna kanal: A, B i C.

**GENERATOR ŠUMA (Noise Generator)** proizvodi frekventno modulirane pseudoslučajne impulse pravougone talasnog oblika.

**MEŠAČI (Mixers)** — kombinuju izlaze tonskih generatora i generatora šuma za svaki kanal posebno (A, B, C).

**KONTROLA AMPLITUDE (Amplitude Control)** — obezbeđuje D/A (digitalno analognim) konvertorima podatke za stalnu ili promenljivu kontrolu jačine zvuka. Fiksna amplituda je direktno pod kontrolom mikroprocesora. Promenljiva amplituda se ostvaruje pomoću generatora anvelope.

**GENERATOR ANVELOPE (Envelope Generator)** — proizvodi anvelopu takvog oblika koji će biti modulisan signalima sa miksera. D/A KONVERTORI (D/A Converters) — tri D/A konvertora omogućavaju po 16 nivoa izlaznog signala određenih amplitudnom kontrolom.

**I/O PORTOVI** — PSG ima dva I/O porta koji mogu da se koriste i nezavisno od ostalih portova. U našem slučaju nisu korišćeni. Pod potpunom su kontrolom mikroprocesora.

Da bi PSG obavljao očekivane zadatke, mora imati i neki izvor frekvencije (klok). Tu

frekvenciju od 1536 khz obezbeđuje „galaksija“.

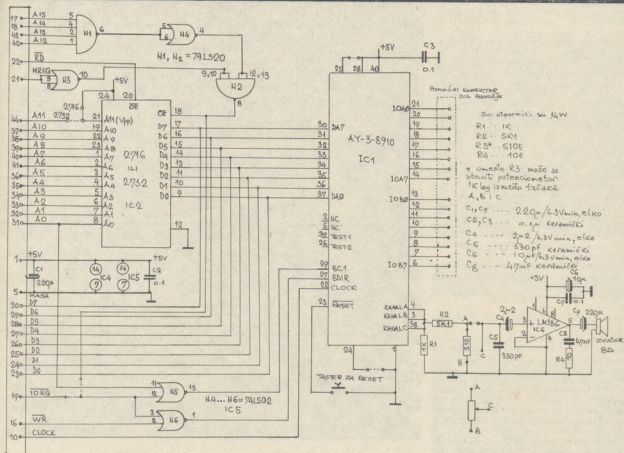
## Registri za kontrolu generatora

TONSKU KONTROLU obezbeđuju registri RO do R6, a odnose se na kanale A, B i C. Svakom kanalu odgovaraju po dva registra. Dužina u ova dva registra je malo neobična. Registar RO je 8 bita, a registri R1 je 4 bita. Registar od 4 bita vrši kontrolno grubo podešavanje na određeni tonski period, a registar RO služi za fino podešavanje visine tona. Isto važi i za kanale B i C. Da bi se na primer, na kanalu A proizveo ton od 440 Hz, pri kloku od 1536 khz u registar RO treba upisati 218, a u registar R1 0. Detaljnija objašnjenja kako se dobija određena digitalna reč oduzela bi mnogo vremena i prostora. Sve potrebne digitalne reči za takt iz „galaksije“ od 1536 khz dajemo u tabeli 1.

GENERATOR ŠUMA kontroliše registar R6 dužine reči od 5 bita. To je dovoljno za dobijanje koda pseudoslučajnog generatora. Reč koja se upiše (programira) može da bude između 1 i 31 dekadno, ili 01 i 1F heksadecimalno. U tabeli 2 date su frekvencije u zavisnosti od rasporeda bitova BO do B4. Naravno, te frekvencije su samo informacija o prisutnom šumu u programiranom kanalu.

UPRAVLJANJE MIKSEROM i korišćenjem I/O portova vrši se pomoću registra R7. Ovaj registar ima 8 bitnu reč. Bitovi B2, B1 i B0 kontrolišu ton na pojedinim kanalima (A, B, C kanal). Bitovi B5, B4 i B3

**Svaki kućni računar novije proizvodnje opremljen je, bez izuzetka, i veoma moćnim generatorom tona. Mada ne utiče suštinski na kvalitet i upotrebnu vrednost jednog komputera, zvuk za većinu ljubitelja računara predstavlja veoma važnu pogodnost. Računar „galaksija“, sasvim sigurno, nikada neće dostići „svetske“ računare po svojim grafičkim mogućnostima, ali se zato, uz skromna ulaganja i malo truda, može u muzički nadmetati sa bilo kojim kompjuterom ekonomske klase. „Galaksijin“ tonski generator zasnovan je na čipu AY-3-8910 koji košta više od 5 funti (1250 dinara) i koji se, kao hardverski standard, ugrađuje u sve MSX računare, kao i u popularni „amstrad“. Tri nezavisna kanala i potpuna programska kontrola svih parametara zvuka omogućuju muzički nadarenim „galaktičarima“ da svoj računar koriste i kao moćan muzički instrument.**



kontrolislu šum na pojedinim kanalima. Bitovi B7 i B6 služe za korišćenje portova PA i PB, odnosno IOA i IOB.

U tabeli 2 vide se pojedine kombinacije za ton i šum.

Pošto se radi o mikseru, upisivanjem nula u celí register ne isključuju se pojedini kanali. Kanali se mogu isključiti jedino upisivanjem nula u registre R10, R11, R12 za amplitudsku kontrolu.

AMPLITUDNA SIGNALA koje generišu D/A konvertori (za svaki kanal poseban D/A konvertor) određna je sadržajem od 5 bita u registra R10, R11, R12.

U zavisnosti da li je bit B4 jedinica ili nula, amplitudna kontrola za svaki kanal posebno može biti sa fiksnim pojačanjem

(bit 4=0) i sa promenljivim pojačanjem bit 4=1. Fiksno pojačanje kontrolise sistem (CPU) dovodenjem određenog binarnog podatka B3 — B0, dok je B4=0. Promenljivo pojačanje se kontrolise anvelopom i B4=1. U tom slučaju, promenljiva amplituda se kontrolise pomoću 4 bita (E0—E4) sa generatora anvelope.

Vrednosti koje se upisuju u pojedine registre mogu biti od 0 do 31 decimalno, ili 00 do 1F heksadecimalno i prikazane su u tabeli 4.

Da bi se postiglo inače dosta složeno generisanje različitih oblika anvelope, u PSG se koriste dva nezavisna metoda: menjanje frekvencije anvelope pomoću registra R13 i R14 i menjanje oblika i ciklusa pomoću registra R15.

Kontrola periode anvelope vrši se registrima R13 i R14. Ovdje imamo 16 bitnu reč (R13=8 bita i R14=8 bita). Isto kao i u ranijim objašnjenjima, R13 služi za fino, a R14 za grubo (približno) podešavanje. Što

### Električna shema generatora zvuka

je binarna vrednost u registrima veća, to je niža frekvencija anvelope. U tabeli 5 date su decimalne i heksadecimalne vrednosti za generisanje anvelope.

Kontrola oblika i ciklusa anvelope vrši se registrom R15. On ima četiri bita, što znači da možemo dobiti 16 stanja (2<sup>4</sup>). Određeni oblik i ciklus željene anvelope kontrolise se 4 bitnim brojačem (brojač napred/nazad), definišući oblik samo jednog ciklusa ili ciklusa sa ponavljanjem. Na sl. 1 dat je shematski izgled registra R15.

Ovdje ćemo definisati svaku funkciju posebno.  
**HOLD (držanje)** — kada je ovaj bit setovan (BO=1), onda se anvelopa ograničava na jedan ciklus i zadržava poslednje stanje brojača anvelope (0000 ili 1111) u zavisnosti da li brojač broji unapred ili unazad.

**ALTERNATE** (promenljivo) — kad je setovan bit B1=1, brojač anvelope menja smer brojanja posle svakog ciklusa. Kad su bitovi B0 i B1 jedinica, brojač anvelope ostaje na početnom stanju od funkcije hold.

**ATTACK** (atak-brzina porasta, brzina uspostavljanja prednje ivice impulsa, u našem slučaju brzina uspostavljanja početnog dela anvelope) — kada je bit B2 setovan (B2=1), brojač anvelope će brojati unapred (atak), od stanja 0000 do stanja 1111. Kad je bit B2=0, onda će brojač brojati unazad, od 1111 do 0000. Ovo stanje zovemo DE-CAY (engl. decay-dike) — brzina opadaja anvelope, brzina nestajanja zvuka. Najbolji primer za ovo objašnjenje je udarac u gong. Zvuk nastaje brzo (atak) i izvesno vreme se zadržava (hold), zatim se polagano gubi (dike).

**CONTINUE** (Kontinju) — kada je bit B3=1, oblik ciklusa anvelope biće kao što je definisan Hold bit, a kada je B3=0, generator se resetuje na 0000 posle svakog pojedinačnog ciklusa i zadržava taj brojački kod. Da bi se razumeo smisao svega što je rečeno, date su slike 3 i 4.

### Programiranje generatora

Pošto je smešten u ulazno-izlaznu memorijsku mapu, generatorom zvuka se upravlja pomoću instrukcija OUT. Za adresiranje registra i upisivanje određenog podatka u njega dovoljne su dve adrese. Izbor registra u koji će biti unet podatak vrši se preko adrese 0 decimalno, a upis podatka u željeni registar preko adrese 1 decimalno. Ove adrese zavise od toga kako su izvedene kontrolne veze između mikroprocesora i kontrolnih ulaza BDIR i BC1. Ako se za adresiranje koristi adrsna linija A0, dobija se sledeća situacija:

Dekadno	Adrsne linije							
	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1

Uzmimo, na primer, da želimo da upišemo neki podatak u registar R8. Taj registar se odnosi na amplitudu kanala A. To ćemo uraditi ovako.

OUT 0,8

Instrukcijom OUT 0 saopštava se generatoru zvuka da bude spreman za adresiranje registra. U konkretnom slučaju, broj 8 znači da smo adresirali registar R8.

Šta se ovde dešava? OUT konstrukcija obezbeđuje da se steknu sledeći uslovi: IORQ=0, WR=0, A1=0. Na izlazu dekoderskog sklopa N5 i N6 dobija se ova situacija: BDIR=1 i BC1=1, a to i jeste uslov za leć adrese, odnosno da PSG postane spreman da primi adresu željenog registra.

Nakon ovoga, u prozvani registar treba upisati određeni podatak. Neka to bude podatak 15 decimalno, odnosno maksimalna jačina zvuka na kanalu A. Napisaćemo instrukciju:

OUT 1,15

Sada će biti ispunjeni sledeći uslovi: IORQ=0, WR=0, A1=0. Oni obezbeđuju BC1=0 i BDIR=1. Na taj način smo pripremili PSG da primi traženi podatak u registar R8. Pošto su svi registri leć tipa, primljena informacija ostaje u njima sve dok je ne promenimo.

### 80/računari u domaćoj radinosti

Tabela 1 FREKVENTNI PLAN ZA REGISTRE RO DO R5

Nota	Frekv. Hz		grubo		fino		Frekv. Hz		grubo		fino	
	2 oktava		8 HEX		decimal		3 oktava		8 HEX		decimal	
C	65.46	05	BB	5	187	130.81	02	DD	2	221		
Cis	69.29	05	69	5	105	138.59	02	B4	2	180		
D	73.42	05	1B	5	27	146.83	02	8D	2	141		
Dis	77.78	04	D2	4	210	155.56	02	69	2	105		
E	82.41	04	8C	4	140	164.81	02	46	2	70		
F	87.31	04	4B	4	75	174.61	02	25	2	37		
Fis	92.50	04	03	4	13	184.99	02	03	2	33		
G	98.00	03	03	3	211	195.92	01	E3	1	206		
Gis	103.83	03	9C	3	156	207.65	01	CE	1	206		
A	110.00	03	68	3	104	220.00	01	B4	1	180		
Ais	116.54	03	37	3	55	233.08	01	9B	1	155		
H	123.47	03	09	3	9	246.94	01	84	1	132		
4 oktava												
C	261.62	01	6E	1	110	523.24	00	B7	0	183		
Cis	277.16	01	5A	1	80	554.37	00	AD	0	173		
D	293.66	01	46	1	70	587.33	00	A3	0	163		
Dis	311.13	01	34	1	52	622.26	00	9A	0	154		
E	329.62	01	23	1	35	659.25	00	91	0	145		
F	349.23	01	12	1	18	698.46	00	89	0	137		
Fis	369.99	01	03	1	3	739.98	00	81	0	129		
G	391.99	00	F4	0	244	783.98	00	7A	0	122		
Gis	415.30	00	E7	0	231	830.60	00	73	0	115		
A	440.00	00	DA	0	218	880.00	00	6D	0	109		
Ais	466.16	00	CD	0	205	932.32	00	66	0	102		
H	493.88	00	C2	0	194	987.76	00	51	0	97		
5 oktava												
6 oktava												
7 oktava												
8 oktava												

Da bi se dekodovalo jedno od četiri moguća stanja, koristi se sklop N5 i N6 od IC5. Dekodovana stanja izgledaju ovako:

BDIR	BC1	Stanje PSG
0	0	neaktivan
0	1	čitanje iz PSG
1	0	upis u PSG
1	1	adresiranje registra

Na štampanju ploči ostavljena je mogućnost da se koristi EPROM (ROM) tipa 2716 ili 2732. U slučaju da se koristi tip 2716, treba kratkospojnikom spojiti nožicu 21 od IC2 na =5V, dok se adrsna linija A11 ne koristi. Ako se koristi tip 2732, onda se mora odspojiti kratkospojnik od nožice 21/IC2 i napajanje +5V. U tom slučaju, kratkospojnik treba povezati sa adresnom linijom A11. Da bi se omogućilo rad sa EPROM-om, ugrađen je i adrsni dekod

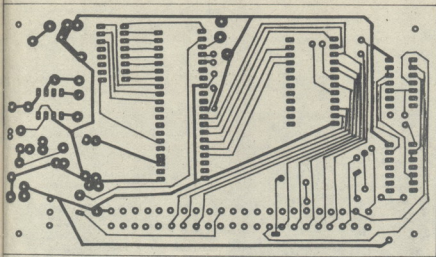
(linije adresa od A12 do 15) koji pokriva poslednja 4K u memorijskoj mapi.

U osnovnoj verziji nisu korišćeni portovi IOA i IOB, ali je ostavljena mogućnost za njihovo korišćenje, ako se za to kasnije ukaže potreba. Naime, na štampanju ploči generatora zvuka ostavljena je mogućnost da se ovi ulazi (izlazi kasnije koriste preko jednog šesnaestopolnog podnožja.

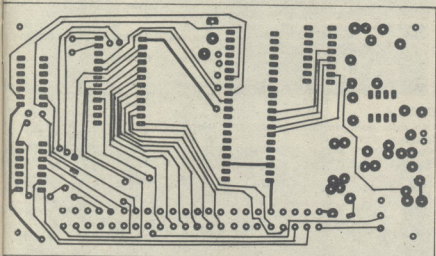
Izlazni NF pojačavač je urađen pomoću integrisanog kola LM386. Tolerancija ugrađenih komponenta nisu kritične. Na štampi je ostavljena mogućnost da se ugradi potencijometar za regulisanje jačine zvuka, iako je nju moguće kontrolisati i programski. Potencijometar se ugrađuje umesto otpornika R3 između tačaka A, B i C. U tom slučaju, R3 se ne montira.

Za rad fonoskog generatora „galaksija“ neophodan je ROM 2 jer u rećniku osnovne verzije našeg računara ne postoji naredba OUT. Pošto ROM 2 još uvek nema ni petina „glaktičara“, na štampnom kolu je predviđena jedna interesantna mogućnost. Ako

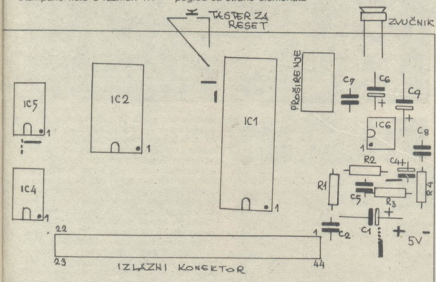




Štampano kolo u razmeri 1:1 — pogled sa strane štampe



Štampano kolo u razmeri 1:1 — pogled sa strane elemenata



Montažna shema generatora tona — Raspored elemenata na štampanom kolu

se umesto kontrolnog signala IORQ na dekoder N5/N6 dovede signal CE sa kapije N2, koji inače služi za aktiviranje (budućeg) ROM-a 3, generator zvuka se iz ulazno-izlazne memorijske mape prebacuje u „pravu“ memorijsku mapu. To, praktično, znači da se njime tada može upravljati naredbom BYTE. Naredbe tipa OUT 0... treba zameniti naredbom tipa BYTE &FOO0, a naredbe tipa OUT1... naredbom tipa BYTE &FOO1. EPROM obeležen sa IC 2, razume se, ne sme tada da se nalazi u podnožju.

**Tabela II**  
kontrola generatora šuma registar R 6

fn (Hz)	NP <sub>10</sub>	fn (Hz)	NP <sub>10</sub> &	
			dec.& HEX	dec.& HEX
3096	31	1F	6857	14 0E
3200	30	1E	7384	13 0D
3310	29	1D	8000	12 0C
3428	28	1C	8727	11 0B
3555	27	1B	9500	10 0A
3692	26	1A	10666	9 09
3840	25	19	12000	8 08
4000	24	18	13714	7 07
4174	23	17		
4363	22	16		
4571	21	15		
4800	20	14		
5052	19	13		
5333	18	12		
5647	17	11		
6000	16	10		
6400	15	0F		

fn — željena frekvencija šuma  
NP<sub>10</sub> — decimalni ekvivalent šuma za reg. 6

Registar	& HEX	decimal.
R6	06	6

**TABELA III**  
KONTROLA MIKSERA — I/O ENABLE

KANALI	Sa šumom			
	& HEX	decimal	& HEX	decimal
PRAZNO	3F	63		
A	3E	62	36	54
B	3D	61	2B	43
A+B	3C	60	24	36
C	3B	59	18	27
A+C	3A	58	12	18
B+C	39	57	09	9
A+B+C	38	56	00	0

Bitovi: B<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>0</sub> — ton na kanalu  
B<sub>7</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>5</sub> — šum na kanalu  
B<sub>7</sub>, B<sub>5</sub> I/O za portove A i B ako se koriste.  
B<sub>7</sub>=0, B<sub>6</sub>=0 u gornjoj tabeli

Registar	& HEX	decimal
R7	07	7

**„Galaksijina“ zvučna menažerija**

Da bismo pokazali mogućnosti i raznovrsnost rada zvučnog generatora, pripremili smo nekoliko jednostavnih programa za zvučne efekte koji se najčešće koriste u akcionim igrama. Pravo muziciranje ostavljamo za sledeći broj. Svi programi su rađeni u bejziku pomoću ROM-a 2.

10 I EVROPSKA SIRENA  
 15 FOR M=1 TO 2 STEP 1.  
 110 A=0: B=1  
 120 OUT A,0:OUT B,218  
 125 OUT A,7:OUT B,62  
 140 OUT A,8:OUT B,15  
 145 FOR I=1 TO 200 STEP 1:NEXT I  
 160 OUT A,0:OUT B, 1  
 170 OUT A,1:OUT B, 2  
 175 FOR I=1 TO 200 STEP 1:NEXT I  
 190 OUT A,8:OUT B,0  
 195 NEXT M  
 200 STOP

Za efekat sirene potrebno je obezbediti promenu dva tona visine 440 Hz i 187 Hz, a za različite trajanja zvuka treba promeniti programske linije 145 i 175, odnosno treba promeniti dužinu brojanja (u našem slučaju 200).

10 I PUCANJ PIŠTOLJA  
 15 A=0:B=1  
 20 OUT A,6:OUT B,15  
 30 O,A,7:O,B,7  
 40 O,A,8:O,B,31  
 50 O,A,9:O,B,31  
 60 O,A,10:O,B,31  
 65 O,A,11:O,B,160  
 70 O,A,12:O,B,15  
 80 O,A,13:O,B,0

Ako neko želi da se pucanj pištolja ponovi više puta, onda je potrebno dodati sledeće programske linije:  
 18 FOR I=1 TO (upisati broj ponavljanja)  
 90 NEXT I

Sa neznatnom izmenom gornjeg programa može se dobiti i pucanje mitraljeza.  
 16 A=USR (14)  
 18 (modifikovati željeni broj ponavljanja)  
 85 FOR M=1 TO 30 STEP 1:NEXT M

Ovo se može izvesti i drugačije; naredbom IF KEY. U osnovnom programu treba uneti sledeće izmene:  
 16 A=USR (14); (ubrzava se rad računara)  
 18 IF KEY (1) GOTO 20: ELSE GOTO 18  
 85 FOR M=1 TO 20 STEP 1:NEXT M  
 90 GOTO 18

Kao primer, izabrali smo taster A, što ne znači da se ne može odabrati bilo koji taster na tastaturi.

Da bi se dobio željeni efekat, potrebno je obratiti pažnju na sledeće:

1. Postaviti periodu šuma na srednju vrednost iz tabele 2 za frekvenciju od 6400 Hz očitamo vrednost, decimalno 15.

2. Postaviti šum bez signala na kanalima A, B, C iz tabele 3 to je broj 7.

3. Postaviti amplitudu na puni opseg pod direktnom kontrolom generatora anvelope (tabela 4) za registre R8, R9 i R10.

4. Postaviti period anvelope na 0,6 sekundi (tabela 5 — registri R11 i R12).

5. Postaviti anvelopu „DECAY“ samo na jedan kanal (sl. 3).

Na sličan način može se dobiti efekat eksplozije. U osnovnom programu treba zameniti sledeće programske linije:

20 OUT A,6:OUT B,20  
 65 OUT A,11:OUT B,24  
 70 OUT A,12:OUT B,46

Prilikom rada na ovom programu treba obratiti pažnju na sledeće:

## TABELA 4

### REGISTRI ZA KONTROLU AMPLITUDE NA KANALIMA A, B, C

Fiksno pojačanje kontrolise ga sistem svaki put sa address latch		Promenljivo pojačanje kontrolisano anvelopom	
Heksa	Decimal	Heksa	Decimal
*00	*0	*10	*16
01	1	11	17
02	2	12	18
03	3	13	19
04	4	14	20
05	5	15	21
06	6	16	22
07	7	17	23
08	8	18	24
09	9	19	25
0A	10	1A	26
0B	11	1B	27
0C	12	1C	28
0D	13	1D	29
0E	14	1E	30
0F	15	1F	31

svi kanali isključeni

Registar	Kanal	HEX	dec.
R10	A	0A	10
R11	B	0B	11
R12	C	0C	12

## TABELA 5

### Kontrola generatora anvelope Registri R13 i R14

Frekv. Hz	grubo		fino		Frekv. Hz	grubo		fino	
	& HEX	dec.	& HEX	dec		& HEX	dec.	& HEX	dec.
0.1	E9	234	60	96	6.0	03	3	E8	232
0.2	75	117	30	48	6.5	03	3	9B	155
0.3	4E	78	20	32	7.0	03	3	59	89
0.4	3A	58	98	152	8.0	02	2	EE	238
0.5	2E	46	E0	224	8.5	02	2	C1	193
0.6	27	39	10	16	9.6	02	2	9A	154
0.7	21	33	78	123	9.5	02	2	77	119
0.8	1D	29	4C	76	10.0	02	2	58	88
0.9	1A	26	0A	10	15.0	01	1	90	144
1.0	17	23	70	112	20.0	01	1	2C	44
1.5	0F	15	A0	160	30.0	00	0	C8	208
2.0	0B	11	88	136	40.0	00	0	96	150
2.5	09	9	60	96	50.0	00	0	78	120
3.0	07	7	00	208	100.0	00	0	3C	60
3.5	06	6	B2	178					
4.0	05	5	DC	220					
4.5	05	5	35	53					
5.0	04	4	80	176					
5.5	04	4	42	66					

Registri	& HEX	decimalno
R13	0D	13
R14	0E	14

1. Postaviti periodu šuma na maksimum  
 2. Postaviti period anvelope na 0,4 Hz.  
 3. Preostali deo programa je ostao isti kao i u prethodnom primeru.

Rad sa ovim programom može se ostvariti pomoću naredbe IF KEY (K)

Primer:  
 18 IF KEY (31) GOTO 20:ELSE GOTO 18  
 90 GOTO 18

Posle naredbe RUN videćemo da pritiskom na taster BLANK dobijamo efekat eksplozije. Može se upotrebiti i neki drugi taster pomoću tablice IF KEY (K).

## LASER EFEKAT

10 ILASER EFEKAT  
 20 A=C:B=1  
 25 OUT A,7:OUT B,62  
 30 OUT A,8:OUT B,15  
 40 OUT A,0  
 45 FOR M=40 TO 81 STEP 1  
 50 OUT B,M:NEXT M  
 60 OUT A,0:OUT B,0

Da bi se dobio efekat lasera, potrebno je ostvariti sledeće:

1. Ton samo na kanalu A (R7=62)  
 2. Jačina zvuka maksimalna (R8=15)  
 3. Skanirati frekvenciju u intervalu od 2330 Hz do 1000 Hz. To se odnosi na programske linije 45 i 50.

4. Na kraju ciklusa ugasiiti registar R0.

Kao i ranije, pozivanje programa može da bude preko naredbe IF KEY (K) ili na neki drugi način. Kao računari u bejziku radi dosta sporo, mnogo je uverljiviji efekat ako se isključi opsluživanje ekrana ili se radi sa masinskim jezikom.

Za rad u bejziku uraditi sledeće:  
 15 A=USR (14)

## Uradite prvo ovo

Pre početka bilo kakvog eksperimentisanja i rada sa tonskim generatorom potrebno je na štampanoj ploči računara galaksija uraditi sledeće

\* Nožicu 22 izlaznog konektora, koja je spojena sa masom, treba odvojiti od mase. Najbolje je štampu (bakarnu foliju)

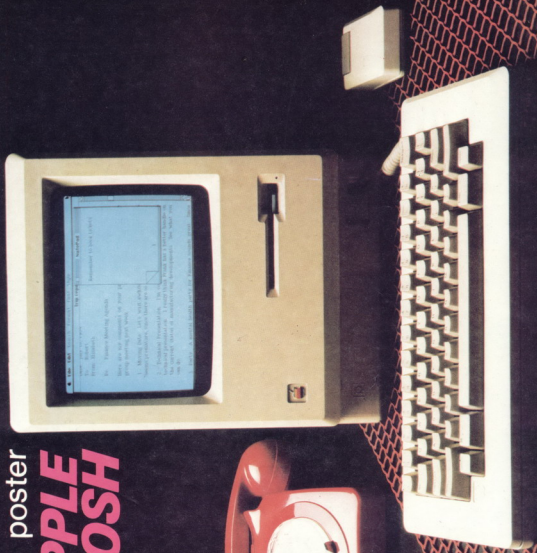
koja vezuje tačku 22 i masu preseći oštrim skalpelom. To uraditi pažljivo kako se ne bi oštetile okolne veze. Na ovu nožicu treba komadom žice dovesti signal RD sa nožice 21 mikroprocesora.

\* Na nožicu 9 integralnog kola 74LS93 zalemiti izlovanu lincastu tanku žicu dovoljne dužine da može dosegnuti (komolno) do tačke (nožice) 10 na izlaznom konektoru. Time smo doveli „klok“ od 1536 kHz koji je potreban za rad tonskog generatora.

\* Na štampanoj ploči računara „galaksija“ moraju se izvršiti i sve ostale izmene onako kako je to objašnjeno u opisu „memorijskog proširenja u „Računarima 2“.

Mihajlo Tešević

mini poster  
**APPLE  
MCINTOSH**





# JIK

# BANKA

prva poslovna banka

Jugoslovenska izvozna i kreditna banka je prva poslovna banka nove Jugoslavije, osnovana 1946. godine.

Bili smo prvi kod kojih  
ste dizali devize za  
putovanja u  
inostranstvo.  
Danas smo i vi i mi  
stekli veće mogućnosti  
Samo u protekloj  
godini broj deviznih  
štediša u JIK banci  
povećan je za jednu  
desetinu.

Prednost u startu