

izdaje BIGZ OOUR „Duga“

računari

Specijalno izdanje
časopisa „Galaksija“
oktobar 1986.
izlazi jedanput mesečno
cena 300 din.

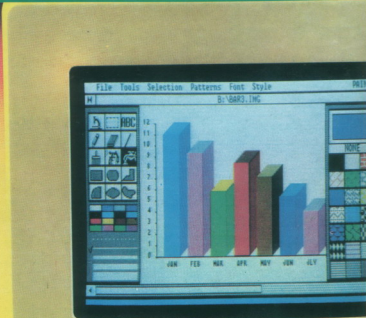
19



razglednica iz Londona

pcw šou:

novi „amstrad“



umetak: bejzik za potpune početnike
„spektrum“ za pravnike • pc za svaki dan
crtanje na mašincu • štampači sa lepezom



Bio je šou...

Britanski računarski sajam godine, Personal Computer World Show, održava se tradicionalno svake godine u septembru — to ostavlja dovoljno vremena da se novi proizvodi, izloženi na sajmu, pojave u radnjama za vreme neobično važne predbožićne prodajne sezone. Kada je vaš dopisnik pokrenuo prvi sajam, tamo davne 1978, izbor je pao na septembar, iz trivijalnijeg razloga — u tome mesecu je najlakše dobiti izložbeni prostor. Ove godine vrata su se otvorila trećeg septembra (sajam traje pet dana) u 10 časova, a prva dva dana su takozvani „poslovni dani“. Već samo jedan čas posle otvaranja bilo je jasno da će ovogodišnji sajam biti posećeniji nego ikada, jer su se stvarali ogromni redovi pred izložbenim dvoranama. A imalo se šta i videti — preko 300 izlagača sa mnogo novih hardverskih i softverskih proizvoda.



Korak bliže masovnom kupcu: Master Compact odlikuju svi kvaliteti računara BBC u njegovoj najsavršenijoj varijanti; procesorska i disketna jedinica su, kao na PC računarima, odvojene od tastature

Već na samom ulazu u izložbenu dvoranu stvarala se velika gužva, jer se tu nalazio „Amstrad“ sa svojim toliko čekanim PC kompatibilnim računarima. Jedva da je nešto i moglo da se vidi — kao da se ove PC mašine dele besplatno, a možda cena od 400 funti (plus taksa), prema ceni IBM-ovih PC-a, i izgleda kao da je besplatno. Upitali smo i jednog od vodećih ljudi u ovoj firmi Malkoma Millera (Malcolm Miller), direktora za marketing, da li je sretan zbog tako velikog interesa? On je odgovorio potvrdno sa širokim osmehom, uz napomenu da bi bio još zadovoljniji da mu posetioci ne „dižu“ toliko priručnika i pored svih mera sigurnosti. PC-ji nisu mogli nestajati, jer su bili pričvršćeni za stolove.

Kolo sreće uokoli

Odmah do „Amstrada“ nalazio se izložbeni prostor „Ejkorna“ (Acorn), kompanije koja je pod italijanskom zastavom Olivetija isplivala iz velike finansijske krize i ponovo počela da donosi profit (samo mali profit od 228 hiljada funti za poslednjih šest meseci, za razliku od gubitka od 10 miliona dolara za isti period prošle godine). Najviše interesovanja na njihovom štandu izazivao je novi računar predstavljen novinarima samo dan pre otvaranja sajma, „Master Compact“, pojednostavljena verzija iz serije „master“ računara, čija je početna cena, uključujući i jednu disk jedinicu od 3 1/2 inča i crno-beli monitor, 460 funti. Jasno, na ovom izložbenom prostoru bilo je mnogo i programa i drugih računara.

Nešto dalje od Ejkoran nalazio se veliki štand Sinklera (Sinclair), sada u vlasništvu kompjuterske ličnosti godine Alana Šugera (Sugar), koji, izgleda, ne može da napravi pogrešan poslovni potez. Najviše pažnje pobudila je najnovija verzija popularnog spektruma „spectrum 128+2“ sa lepom profesionalnom tastaturom, sličnom kao na PCV računarima i ugrađenim kasetofonom,

kao na 464 mašini, uz još neka druga poboljšanja, a po ceni od 149 funti. Zaista, prijatno „Amstradovo“ iznenađenje. (Da usput primetimo da smo prvog dana na sajmu videli, kako rasejano šeta i razgleda izložene proizvode i sam Klajv Sinkler. No, posetioци mu nisu obračali skoro nikakovu pažnju — Sic transit gloria mundi!)

„Komodor“ je ove godine bio u poslovnoj izložbenoj dvorani — odelo se od drugih proizvođača malih mašina — gde je prikazao novi model stare „šezdeset četvorke“ 64C. Ali, „Komodor“ se najviše koncentrisao na „amigu“, računar sa fascinirajućim grafičkim i zvučnim mogućnostima. Bilo je tu upravo savršenih programa — možda najboljih na sajmu. Izloženo je i dosta perifernih jedinica.

Atarijevo selo

Najveći izložbeni prostor imao je Atari, nazvan „Atarijevo selo“ (Atari Village), površine preko 1.000 kvadratnih metara. Tu se

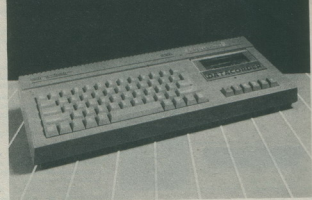


**3-7 SEPTEMBER 1986
OLYMPIA LONDON**

Sponsored by Personal Computer World
3rd-4th Business and Trade days only.



Vuk u novoj koži: „Komodor 64C“



Spektrum u novom ruhu: Novi „spektrum“ se, suštinski, nimalo ne razlikuje od „spektruma 128“ — dobio je jedino novu tastaturu, novu kutiju i kasetofon

Računar sa naslovne strane

Fizički izgled „amstrada PC 1512“ može se do detalja sagledati sa naše naslovne strane. Niko, međutim, još ne zna šta se tačno nalazi — unutra. Ako je verovati prospektu, a proizvođač uvek zadržava pravo izmene u šemi, na matičnoj ploči računara nalazi se kompletna osnovna konfiguracija — procesor 8086 na 8 MHz, 512 kilobajta RAM-a, kolor grafička kartica, disk kontroler, serijski i paralelni interfejs, a u jedan od tri slot-a mogu se priključiti potrebna proširenja, među njima i hard disk kontroler. Nigde ne piše da li to, u principu, mogu biti standardne PC kartice, a za neke je sigurno da ne mogu.

Standardni „amstrad PC 1512“ je opremljen jednom disk jedinicom od 5,25 inča kapaciteta 360 kilobajta i zelenim monitorom i obiljem softvera — MS DOS-om 3.2, kompletnim GEM paketom

i lokomotiv bezikom 2. Nigde se, naravno, ne navodi stepen kompatibilnosti sa PC računarima, ali izričito stoji da računar može da radi sa legendarnim PC programima poput „Wordstar“, „dBase“, „SuperCalc“, „Lotus 1-2-3“ i „Sidekick“, a Amstrad najavljuje i sopstveni uslužni softver.

Šta sa „amstradom PC 1512“ dobija potencijalni kupac? Samo ovo:

hardver

- sistemsku jedinicu sa procesorom 8086 na 8 MHz
- 512 kilobajta korisničke memorije proširive do 640 K
- tastaturu sa 85 tastera
- monohromatski monitor sa šešnaest zelenih nijansi
- disketnu jedinicu od 5,25 inča kapaciteta 360 K
- kvarcni časovnik sa baterijskim napajanjem
- serijski interfejs RS 232

- paralelni interfejs za štampac
- ergonomski oblikovanog miša
- tri slot-a za proširenja
- utičnicu za džojstik
- zvučnik sa kontrolom jačine zvuka

Softver

- Majkrosoftov operativni sistem MS DOS 3.2
- DOS i operativni sistem firme Digital Research
- GEM, GEM DESKTOP i GEM PAINT
- bezik 2 firme Locomotive koji radi pod GEM-om

cena

Ispod ovog spiska navedena je i cena. Da bi utisak bio ubedljiviji, ona je prekrivena nalepnicom, sa jasnim uputstvom kako je — skinuti. Ispod nalepnice stoji gotovo neverovatna brojka — 399 funti!

okupilo oko 50 izlagača — svi koji daju softversku i hardversku podršku računari-ma te firme. Naravno, najviše pažnje je bilo posvećeno najnovijem računaru iz ST serije. Drugod dana sajma je došlo i do iznenađenja, jer su se pojavila dva nova ST računara — modeli 2080 STF i 4160 STF sa džinovskim 2 i 4 megabajta memorije. Ovim računarima je PCW sajam svetska premijera, a lično su ih iz San Franciscica doneli šefovi „Atarija“ Sam i Leonard Tramiel. Oni nisu uspeali da dobiju avionske karte da stignu na otvaranje, pa je tako došlo do zakašnjenja. Cena ovih računara je relativno pristupačna — od 1.149 do 1.659 funti, već prema specifikacijama. Ipak, na „Atarijevom“ izložbenom prostoru najviše se primećuju — igre. Sigurno najbolje su na štand firmi „Paradox“, koju vodi 18-godišnji Zagrepčanin Janko Mišić. Zbog odličnih grafičkih i zvučnih efekata — posebno se ističe igra „Karate ST“ — sve njegove igre zaslužuju pet zvezdica. Čestitamo, Janko!

Jedini potpuno novi računar (64C nije novi, jer je baziran na 64 računaru, „spec-

trum plus 2“ na „spektrumu“, „amstrad PC“ na IBM (td.) bio je „Ajnštajn“ (Einstein 256), tajvanske firme Tatung, koji je dizajniran i koji se pravi u Britaniji, pa se smatra britanskim računaru. Računar koristi procesor Z80A sa 256K korisničke memorije, a prodavače se sa jednom disk jedinicom od tri inča, kao i monitorom visoke rezolucije. Ukupna cena će biti 399 funti. Taj računar je potpuno kompatibilan sa ostalim „Ajnštajn“ računarima, a i sa „Amstradovim“ PCW računarima, a može da koristi i sav CP/M softver. Po ceni i specifikacijama, pet zvezdica za Tatung. Da je to Amstradov računar, bio bi to ogromni „best seller“, ali Tatung ima malu tržišnu prodrornost, pa računar verovatno neće ići najbolje.

Krupnim koracima u svetlu budućnosti

Tatung je na ovom sajmu prikazao i svoju verziju IBM PC AT računara, po ceni od 2.000 funti.

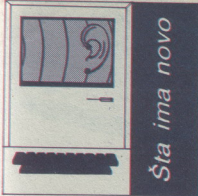
O softveru bi trebalo napisati novu priču — toliko ima novih igara, poslovnih i uslužnih (utility) programa. Cena igara se kreće od nešto više od 1 funte pa do 20 funti. Narocito se ističu programi odličnih zvuč-

nih i grafičkih karakteristika za „atari ST“ i „amigu“.

Od softverskih firmi najveći štand je imao „Ocean Gold“, sa atraktivnom i dinamičnom prezentacijom svojih programa — toliko atraktivnom da odvlači mlade posetioce sa susjednog „Amstradovog“ štanda.

Na sajmu je izuzetno mnogo prostora posvećeno takozvanom „Desk Top Publishing“ — kreiranju i štampanje brošura i časopisa pomoću računara — zbog kvaliteta laserskog štampača. Ovdje, naravno, prednjači Apple sa verzijom „mekintosh“ sistema, koji u najboljoj slici košta oko 7.000 funti. Na tome polju se u bliskoj budućnosti predviđa veliki bum — zbog relativno jednostavne upotrebe i mogućnosti da se skoro svaki pojedinac ili poduzeće bavi izdavačkom delatnošću sopstvene kreacije.

Već nakon prva dva dana sajma — nakon toga ovaj izveštaj je već morao za Beograd — moglo se zaključiti da će on biti posećeniji i uspešniji nego prethodnih godina. Očito je da je industrija personalnih računara izašla iz krize, koja je trajala gotovo dve godine. Sada se može gledati mnogo svetline na budućnosti. (Tako nam je barem u poverenju rekao Alan Sugar.) Samo, kome je lakše da to kaže?



Šta ima novo

Say „Ja govorim!“

Nedavno smo pisali o novom programu za BBC B i „electron“ koji iznenađujuće verno reprodukuje govor bez ikakvog hardvera. Evo nekih novih informacija u vezi s tim programom:

Program je napisala firma „Superior Software“, prodaje se i za CBM-64 „Amstrad“ komputere, a cena mu je 9.95 funti za kasetnu i 11.95 funti za disketnu verziju („Amstrad“ disk 14.95). U engleskim mikro-novinama ovaj program je dobio odlične ocene, a posebno hvalje njegovu jednostavnost i upotrebljivost. Naime, program zauzima svega oko 7.5 K memorije, tako da možete „ozvučiti“ i svoje veće i komplikovanije programe, tj. ostaje vam više prostora za njih.

Na kaseti (disketi) uz program „Speech“ dobija se još nekoliko dodatnih programa, koji potpomažu lakše i konkretnije korišćenje. To su:

1. DEMO — program koji objašnjava sve funkcije i ujedno ih (naravno) demonstrira.
 2. SPELL — reklamira se kao usavršen obrazovni program, tj. to je program koji uvećava vaš izgovor.
 3. SAYFILE — program koji izgovara linije vaših programa.
- U standardnoj verziji komande „SAY, vaš kompjuter će govoriti sa jakim engleskim akcentom, ali zato je tu komanda „SPEAK, koja detaljnije kontrolishe toneme, omogućavajući da vaš mikro govornik čistokrvnim šumadijskim ili zagorskim naglasakom! Tu je i komanda „PITCH, za visinu izgovora, za muške i ženske glasove.
- SUPERIOR SOFTWARE Ltd, Dept. SP 14, Regent House, Skinner Lane, Leeds LS7 1AX, tel. 0532 459453.

Oprezno sa „vorteksom“
 U „Računarima“ 16 objavili smo kratku vest o disk jedinica firme „Vortex“ za računare „amstrad“. Prvi primerici su, u međuvremenu, pristigli u Beograd i potvrdili da naša hvala nije bila preterana. Vlasnici „amstrada“, međutim, treba da povedu računa i o jednoj sitnici — ove disk jedinice su namenjene samo onim modelima „amstrad“ koji već imaju jednu disk jedinicu. U čemu je štos? U tome što „vorteks“ nema svoj sopstveni disk kontroler, već se oslanja na onaj koji je ugrađen u „amstrad 664“ i „6128“. To, praktično, znači da vlasnici modela „464“ moraju za sebe da potraže nešto — sasvim drugo.

Mali ali moćan

Paion postize lep uspeh na tržištu sa svojim Paion Organjzerom II. Nije ni čudo jer je ta spravica (nešto malo veća od prosečnog kalkulatora) istovremeno i kalkulator i kalendar i sat i alarm i podsetnik i adresar i mala baza podataka.

Adresar dopušta da ubeležite sve svoje prijatelje, njihove telefone i adrese i da sve to pozovete na mali ekran od tehničkih kristala unosenjem imena osobe koja vas interesuje.

Podsetnik je pravi mali biser. Možete ubeležiti svoje obaveze sa naznakom gde šta, kada, zašto i sa kim treba da radite i to i po nekoliko godina unapred. Ako želite, podsetnik se može tako postaviti da vam Paion Organjzer pljuje sat vremena pre zakazanog sastanka.

Sat i kalendar ugrađeni u Paion Organjzer imaju lepu osobinu da se ne brišu dok menjate baterije. Alarm može biti postavljen za do osam različitih vremena.

Baza podataka je urađena tako



da je pristup veoma jednostavan i prilagođen ljudima koji bi mogli da koriste Paion Organjzer II za svakodnevnne poslove.

Na samom kraju, pominjem i ono najvažnije. Paion Organjzer II je računar. Mali, moćni računar. Opremljen je DIP, programskim jezikom koji, na iznenađujuće mala silu, omogućava sa bezizikom u PC II se mogu priključiti ROM moduli kapaciteta 6 do 64 K sa programskim paketima za primenu u finansijama, matematici, ili kao pomoć u spelovanju engleskog. Za povezivanje sa mogućim periferim uređajima (koje nismo videli) postoji i 16 piniski priključak, kao i opcionalni RS 232 interfejs i mogućnost asinhronne komunikacije sa „pravim“ računarnima, na primer PC-jem. Bez baterija je težak 250 grama i veoma lako staje u džep. Ako ste pravi poslovni čovek, ovo je obavezna stvar za vas. Mali kompjuter u džepu.

Izgleda da je ova „smerična“ pravi pogodak, jer je Paion za prvih dvanest meseci uspeo da proda 40000 komada. Cena je različitа (zavisno od prodavnice), ali se kreće oko 100 funti. (B.D.)

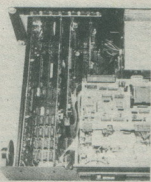
Nove verzije PC iz IBM-a

Pretpostavlja se da je IBM ipak bio iznenađen prodajom svojih PC računara i da nije očekivao tako veliki uspeh. Sada je situacija sasvim drugačija. Pažljivo se prate dešavanja na tržištu i reaguje tačno u onoj meri u kojoj je potrebno.

Nije trebalo mnogo vremena da se na tržištu pojave računari različitih proizvođača koji su kompatibilni sa IBM PC-jem. Da bi konkurisali IBM-u, nudili su bolje opremljeni računari za manje novca. Mnogi su, ipak, bili spremni da plate i dosta više, kupujući ime ali i kvalitet i poverenje koje stoji iza IBM-a. Kvalitet jeftinijih kopija se polako dokazuje, pa su počeli da preuzimaju deo tržišta. Reakcija IBM-a je za sada vrlo umerena: preoblikovani su XT i AT tako da nude ono što i kopije, i dalje za veću cenu, ali i dalje sa imenom IBM.

PC XT je i dalje napredovaniji PC računar i interesantno je videti na njegovom primeru koliko je i kakvih izmena napravljeno. Urađene su dve varijante sa nazivima PC XT SDD (DD — double disk) i PC XT SFD (FD — fixed disk). Prva je opremljena sa dva flopi diska od 360Kb, dok druga ima jedan flopi i tvrdi disk. Kod oba modela RAM memorija je problemna na punih 640Kb kao standardnom količinom koja se nalazi na osnovnoj ploči pa nije više potrebno trošiti sitni za memorijско proširenje. Flopi disk jedinice su takođe promenjene. Sada se koriste one od pola visine, što ne mora da bude sinak kozmetička izmena: u računaru ostaje mesta za dodavanje uređaja kao što su stimeri i slični. Izbor tvrdog diska za verziju SFD pokazuje najveće poboljšanje. Izabran je onaj od 20M koji je pored dvostruko većeg kapaciteta od svog prethodnika ujedno i dvostruko brži. Najveće promene su ipak napravljene na tastaturi.

Ovo je već treći tip tastature koji ide uz PC računare. Kvalitet je, kao i svih do



sada, izvanredan i baziran na istom tipu tastera sa čvrstim i jasnim hodom uz vrlo čujan „klik“. Kursorski tasteri su sada odvojeni od numeričkog dela, što svakako doprinosi lakšem radu i obradovace mnoge. Broj funkcijskih tastera je povećan na 12, ali su zbog ukupnih dimenzija tastature koje su ostale iste, premešteni u horizontalni red na vrhu. Pitanje je koliko će ovakav raspored zadovoljiti korisnike. Veliki broj programa maksimalno koristi F tastera najčešće tako što druga kolona obavlja operaciju suprotnog dejstva od prve, pa je, na primer, F9 značilo kretanje napred a F10 unazad i slično. Novim položajem tastera gubi se ovakav logički raspored. Verzija je nazvana „poboljšana tastatura“ i IBM planira da uz AT-ovu to budu jedina dva oblika. Stari model se polako izbacuje iz proizvodnje.

Kada se sve sabere, ispada da je IBM samo uhvatio korak sa zahtevima kupaca. Novi stari računari će se sigurno dobro prodati pogotovo što je cena dovoljno blizu cene najkvalitetnijih kopija. Za SDD treba u Engleskoj odvojiti oko 2.100, a za SFD oko 2.600 funti. Ime i dalje ostaje značajan deo ovih cena.

Zoran Životić

19

izlazi jedanput mesečno

izdaje BIGZ — OOUR „Duga“

računari

cena 300 din. oktobar 1986.

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)

Generelni direktor
Dobrosav Petrović

Direktor OOUR „Duga“
Bristoljub Babić
Glavni i odgovorni urednik
Gavriilo Vučković
Urednik izdanje
Jova Regasek

Tehnički urednik
Mirko Popov

Redakcija časopisa „Galaksija“
Tanasije Gavranović, pomoćnik
glavnog i odgovornog urednika
Esad Jakupović, zamenik glavnog
i odgovornog urednika
Aleksandar Milinković, urednik
Jova Regasek, urednik
Zorka Simović, sekretar redakcije
Srdan Stojančević, novinar
Gavriilo Vučković, glavni i odgovorni
urednik

Stručna saradnja
Dejan Ristanović
Dušan Slavić
Nevenka Spalević
Anđelko Zgorelec

Spoljna redakcija
Branko Đaković, Dejan Ristanović,
Jelena Rupnik, Jovan Skuljan, prof.
dr Dušan Slavić, Nevenka Spalević,
Zoran Životić

Stalni saradnici
Nada Aleksić, Ninoslav Čabrić,
Branko Đaković, Voja Gašić, Bran-
ko Habrang, Đorđe Janković, Vladi-
mir Kostić, Vladimir Krstonošić, Ra-
domir A. Mihajlović, Zvonimir Ma-
kovec, Blažimir Miše, Dejan Muha-
medagić, Ivan Nador, Radomir Ni-
kolajev, Zoran Obradović, Miodrag
Potkonjak, Dejan Ristanović, Jela-
na Rupnik, Dušan Slavić, Jovan
Skuljan, Nevenka Spalević, Darko
Stanojević, Zvonimir Vistrička, An-
đelko Zgorelec, Zoran Životić

Izdavački savet „Galaksija“
Dr Rudi Debiđaji, prof. dr Branislav
Dimitrijević, (predsednik), Radovan
Drašković, Tanasije Gavranović, Ži-
vorad Glišić, Esad Jakupović, Veli-
zar Maslač, Nikola Rajić, Željko
Parunović, prof. dr Momčilo Ristić,
Vlada Ristić, dr inž. Milorad Teof-
ilović, Vidoljko Veličković, Velimir
Vesović, Milivoje Vuković

Štampa
Beogradski izdavačko grafički za-
vod
11000 Beograd, Bulevar vojvode
Mišića 17
Žiro-račun 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 Frs)
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**3/šta ima novo****6/load „drugi računari“****7/preek & poke show****8/periferijaka oprema
štampanci sa lepezom****10/dejanove pitalice****14/
pc za svak dan****16/prvi domaći tekst procesor
lakše se piše****18/grafičke kartice
prava slika za prave programere****20/programski jezici
fort — prvih deset godina i sledeće dve nedelje****23/računari u obrazovanju
hemija iz komputera****24/programiranje na bejziku
zar i ti, sine klajve?****27/umetak
bejzik za potpune početnike****43/mali oglasi****47/tehnike programiranja
crtanje na „mašincu“****51/ekranski editor (7)
lov na bagove, a od bage ni traga****52/računari u akciji
„spektrum“ za pravnike****54/udruženi programeri
šta da se radi****56/sortiranje
kao pod konac****60/vrednovanje matematičkog softvera
sve „šarpove“ funkcije****62/turbodrajv za „spektrum“ (2)
sa mikra na turbo****65/razbarušeni sprajtovi****SLEDEĆI BROJ RAČUNARA IZLAZI IZ ŠTAMPE
1. NOVEMBRA 1986.**



L'noćni
dragi računari

Hoćemo „forth“ part 1.

Vjeran sam čitatelj vašeg lista sačuo od prvog, „legendarnog“ broja. „Računalno „galaksija“ još uvek po-
nosno stoji na mom stolu, mada sam u međuvremenu postao „spek-
trumovac“. Ima nas u Rijeci dosta „spektrumovaca“ i mada smo uglavnom zagriženi igraču (u čemu nam mnogo pomažu i vaše rubrike o igrama), nastojimo se, prema svojoj skromnoj mogućnosti, baviti i ozbiljnim stvarima.

Prije na priličnu poduju i pol do-
mogli smo se izvjesne kazete na kojoj je programski jezik FORTH. Kako smo imali samo nekoliko bijednih fotokopija nekog uputstva za stvaranje nekih demo-programa, koji su zalista impresivni, no dalje nisamo otišli ni korak. Kratki Kurs forta lista „Moj mikro“ nam je u stanovitju mjeri pomogao da shvatimo koliko je to moćan jezik, te da učinimo prve korake svoje (t.j. prve programe ili riječi, kako bi to FORTH rekao) u tom području, no to je opet bio konac našeg rada.

Silno nas je, stoga, razveselilo članak u našem listu koji govori o fort processoru i primjeni forta u razvoju umjetne inteligencije. Izuzetno smo se ponadali da će nego, konačno, na pravi način pisati upravo o ovom jeziku, no od tada opet ništa.

Ovog ljeta, mom susjedu je u posjeti došlo nećak iz Sarajeva. Od njega smo saznali da ima fort koji se koristi za pisanje igara, no da ni on ni njegovi prijatelji „spektrumovci“ u Sarajevu nemaju više informacije o tome od nas. Oni tamo koriste fort uglavnom za demon-
straciju brzine koju naš „dragi spektrum“ može razviti, a isto bi rado vidjeli neki opširniji tekst o fortu koji bi im bolje približio ovaj jezik čije prave mogućnosti samo naziremo.

Vjerovatno redakciji „Računara“ neće biti teško da pronađu nekog fort eksperta koji bi bio voljan da na radost mnoštva svojih čitatelja, približi svima nama ovaj u nas sasvim neoprazdano zapostavljen jezik. Ljajsko je to što nas nadužak-
o i naširoko upoznaje sa jezikom C, no taj je jezik naprosto neprimjeran na „spektrum“ i ostalim malim mašinama, pa svima nama i vlašnicima drugih tipova kompjutora, predstavlja samo ko-
rnatu informaciju. Uživajući na fortom na barem približnom nivou, bio bi od izvanrednog praktičnog značaja za gotovo većinu čitatelja, budući da sve to mogu isprobati u svom domu na svoj „prvoj računarskoj ljubavi“, a da ne govorimo o tome da će tako mnogi zagriženi igrači krenuti putem ka „pravim programerima“, dakle onima za koje vaš list i izlazi.

Mnogo pozdrava iz sunceom okupa-
ne Rijeka od Vlatka i, prije, spektru-
movaca“, kako bi to rekao naš novi sarajevski friend.

P.S. Izvlnite što je piemo malo nečitko, jer pisano je na rječknoj plaži u okruženju izvjesnog broja frendova, koji su željeli zabosti nas u ovo plivanje i viješti „što ih toliko imao pisati onima u „Beogradu“!

Hoćemo „forth“ part 2.

Student sam Sirojarskog fakul-
teta u Zagrebu a ljeto, ove, provodim doma u Osijeku, pripremajući ispite i igrajući se pomalo na „spektrum“. Snažam sebe pribli-
žiti no ozbiljnim korisnikom računala, budući da računalo dosta koristim kao pomoć pri studiju, mada rado odigram i poneku igru.

Programiram na jeziku, budući da za strojno programiranje nikako ne uspejavam naći dovoljno vremena. Prije dva mjeseca jedan kolega mi je u Zagrebu ponudio kazetu sa programskim jezikom za koji je tvrdio da je brz kao strojni a lak kao jezik. Reče da mi ne zna ime i da ga je dobio od jednog pirata. Platilo sam tu kazetu prilično i uz nju dobio nekoliko fotokopiranih lista sa spisakom instrukcija. Ta se kazeta zalisti nagdje izgubila i sada se odnekud pojavila, te sam pokušao izvući neke koristi iz nje. Uspio sam startati nekakvu rutinu (koje se nazivaju WORD ili SCREEN, nisam sasvim siguran) koje vrlo brzo rizu rade likove po ekranu, te izmjeriti vrijeme izvršavanja nečeg što bi trebalo biti i da „NEXT petlja“ (ovde se to zove D-LOOP) a što je neusporedivo brže od FOR-NEXT petlje u jeziku. Ovaj jezik, izgleda, koristi neku memoriju koja nosi naziv STACK i vrlo neobičan način računanja. Niko od mojih prijatelja ovde u Osijeku ne zna o kom se jeziku radi. Jedan, u stvari, misli da se jezik zove „forth“ i da služi razvoju umjetne inteligencije, no nama ostalima je to posve sumnjivo, a ni on nije baš siguran. Svi su, naravno, impresionirani onim rutinama koje rizu likove, (neki su mi već tražili kopiju, pa sam izravno troškove), no osim toga mi praktično ne umijemo ništa raditi s tim jezikom.

Molim vas u svoje ime i u ime mojih prijatelja da obavite ovo pi-
smo, te da nam barem objasnite kakav je to čudan jezik koji toliko brz. Ukoliko se njime doista razvija umjetna inteligencija (u što ja osobno malo vjerujem), može li se to činiti i na „spektrum“? Bili bismo vam veoma zahvalni ako biste objavili možda i neko uputstvo za korišćenje ovog jezika — barem sa osnovnim obavještima i smjernicama za rad sa njim.

Vaš vjerni čitatelj
Milan

Fort je brz, relativno lak za učenje i zalista se koristi za razvoj veštačke inteligencije. Međutim, treba imati na umu jednu važnu stvar:

Implementacije svih „viih“ programskih jezika, kao što su C, fort, kobol, pascal, ada na kućnim kompjuterima tipa „spektrume“ i „komodora“ obično su ređe demonstracije — znači, vi ne možete razvijati veštačku inteligenciju na „spektrum“ ili „komodoru“, jer su oni i premlati i preporpi za to, ali vam mogu biti korisni, jer omogućuju naučiti osnove log jezika i da ih uspešno koristite na većim kompjuterima (kao što su IBM i sl.).
To znači i da će rad na računaru, fortom, na „spektrum“ ostaviti izvesne nedorečenosti, ili ubrzo pokazati svoja ograničenja, ali to ne treba da vas brine — cene IBM klonova stalno padaju!

Uzgrud, omocni, ako želite koliko centile brzinu, nabavite kompjajere za jeziku vašeg računara i videćete gotovo fenomenalno brze FOR-NEXT petlje! U svakom slučaju, redakcija zalista i fortom Zarko Berberak je najzad dočekaće svojih pet minuta. Zašto on ovaj jezik možete naći na stranama 20/20 u tekstu „Fort — prvih deset godina i sledeće dve nedelje“.

Boy commodore, girl spectrum

Poražavajuće deluje činjenica da skoro sve ženske osobe, koje se bave kompjuterima, imaju „komodor 64“, dok veliki broj muškaraca, koji se bave istim stvarima, poseduju „spektrum“. Ali, kako se kaže — „duga kosa, kratka pamet“. Za to postoji jedino moguće objašnjenje i opravdanje:

„Dajke love velike, glomazne, nesrazmerne i krute stvari (mislim na tastaturu „komodora“, a mladići male, fine i elegantne (računare) kao i mekodu (tastature). Postoje i izuzeci od ovog pravila, ali, da ne bude zabune — protiv „komodorista“ nemam ništa.

— Dajke love velike, glomazne, nesrazmerne i krute stvari (mislim na tastaturu „komodora“, a mladići male, fine i elegantne (računare) kao i mekodu (tastature). Postoje i izuzeci od ovog pravila, ali, da ne bude zabune — protiv „komodorista“ nemam ništa.

Milan Mitrović
Kopanička 7/5
34000 Kruševac

P.S. Ne zamerite zbog rukopisa — pisao sam uz heavy metal zvuke — preko „spektruma“, neravno.

Tajna ljubav

Nikako mi nije jasno kako i dalje opstaje ona fama da stranac navilje za BBC. To je možda nekada i bilo, ali odavno nije tako. Pažljivo čitam „Računare“ i mislim da je veoma lako primetiti da tekstova o BCGju više skoro i nema. U ovom časopisu prepun (bar u poslednjim brojevima) tekstova o PCju. Da li ste se prebacili sa orijentacije na BBC prema PCju ili je to neka tajna ljubav o kojoj nikome ništa ne zna? Meni se to sviđa, pogotovo kada je u pitanju Zoran Životić koji je pravi PC „Taj“! Uostalom, vi birate, a čemu ćete pisati samo pišite uvek kao i do sad, a to je odlično. Pozdrav od

Vladana Ninkovića iz
Subotice
Vlado, pošto se zalista rado o tajnoj ljubavi i pošto si ti bio prvi da je levo i oligopolističar, pozvedemo te za kuma kada bude bude trebalo da se rodi. Do tada — pozdrav i tebi.

Razglednica u boji

Prave razglednice su uvek u boji. Zato je super što se najzad setili da stavite Razglednicu iz Londona Anđelka Zgoreca kroz nard. Neke su ostarele. Još samo malo povećate velič. Rubrika „Stila novo“ je super, samo je uvek prekratka. Eto, nisam ni imao nešto mnogo da predlažem. Ostajte zdravo.

Milan Sinjajić
Drugi bulevar bb
Novi Beograd
Biće učinjeno.

Prava stvar

Radić u srednjoj školi, Centru s informatičkim usmerjenjem i rado viće pratim sve jugoslavenske revije koje obrađuju računarsku tematiku. Pratin i interese mojih učenika i njihov stav prema tim časopisima. Pišem vam upravo zato što se njihova i moja ocjena Računara gotovo u potpunosti podudara. To je časopis za njih i oni ga najradije čitaju i najčešće kupuju.

Razlog je možda u tome što ste prije svih uočili da komputerizacija prodire sve dublje i šire i u srednje i u osnovne škole. Domaća „lekira“ koju ambiciozniji učenici (i ovi su uglavnom ljudi) traže kao dopunu osnovnom školskom programu radi se pretežno na nivou biznisa, sa moreklima autora i reklamiranja svjetskih dostignuća. Djeca imaju Spektrum, Commodore ili Amstrad i željni su didaktički dobro obrade-
nih članaka s toga područja.

Svakim je danom sve više po-
četnicima koje zbunjuje pretenciozni stil, prestručna terminologija, mno-
štvo kartica i žargon profesionalca. Nakon ovladavanja elementima programiranja njima trebaju raz-
umljive upute u supitnije tehnike korištenja jezika, noji jezici koji će njihov računar učiniti moćnijim i bržim, nastupande rutine, ideje za raznovrsnu primjenu njihova računara, dopune i proširenje napisanih priručnika (SPECTRUM, COM-
MODORE) i možda jednostavnija hardverska doprgradnja.

Baš u Računarima ima svega toga (posebno u posljednjim: Umesto umetka i Biblioteke programa) i trebace biti još i više. Generacija koja dolazi očekuje SVCU časopis kao što je npr. Matematičko-fizički list. TREND je to tek naslutio serijom M. Grimanja: Animacija u punom sjaju. Tako se ulazi u mašinic! Ne dajte da vas preteknu.

U vašoj redakciji i ekipi saradnika su pravi momci za takav posao. Nedostaje jedino grafički korektor. Vlatko Jamičić
Blaza Valjina 3a
Zadar

Ideja za hapšenje

Hteo sam da vam pišem ranije povodom nekih stručnih tekstova ali ni nikada nisam učinio. Pišem vam sada zbog vašeg Peek&Poke Show-a? Imam samo jedno pitanje. Zaš se oni ludaci iz P&S-a ne plašaju da bi neko mogao da ih uhapsi?

K. T. Rijeka
Oni svi uživaju diplomatski imunitet.

6/load „dragi računari“

Štampači sa lepezom

Štampač sa lepezom funkcioniše na način nekoliko sličan „običnoj“ pisaćoj mašini: mali „čekić“ udara u slovo koje se pozicioniralo na najvišu tačku pokretne klopke, dovodeći to slovo u dodir sa trakom koja na papiru ostavlja potpuno formiran otisak. Slova se, dakle, ne sastoje od tačkica i u tome leži tajna izvanrednog otiska koji nude štampači sa lepezom. Iz principa rada protizlazi, jasno, i velika mana ovakvih uređaja: mogu se ispisivati samo slova koja su unapred ugrađena na lepezi, što znači da je definisanje karaktera veoma komplikovano (ali ne i nemoguće!) a grafika isključena.

Proizvođači štampača sa lepezom su do skora smatrali da svoje proizvode nude isključivo poslovnim ljudima, dok se matični modeli prodaju hobistima. Čim se nešto nude poslovnim ljudima, podrazumeva se da će cena biti relativno visoka, pa su i štampači sa lepezom do skora bili skupi i sasvim nedostupni našem džepu. Cene kompjuterske opreme, međutim, neminovno padaju, pa i ovi uređaji postaju sve popularniji. Opredelili smo se za prikazivanje modela koji koštaju 400 — 500 funti; na tržištu se mogu naći i nešto jeftiniji printeri, ali oni teško mogu da zasluže prolaznu ocenu: ako već kupujete štampač sa lepezom, treba vam kvalitetna stvar! Postoje, naravno, i daleko skuplji printeri, ali takvi ne nude mnogo više od modela koji koštaju 500 funti!

Kada smo već kod cena, razjasnićemo jednu sitnicu koja je smetala čitaocima naših ranijih prikaza: u tabeli navodimo cene koje proizvođač predlaže. Može da se očekuje da cene boljih štampača budu niže za 10 a lošijih za 20 procenata, ali samo u nekim trenucima i u nekim prodavnicama. Ukoliko, dakle, odlučite da kupite jedan od štampača o kojima ćemo govoriti, pripremite iznos koji navodimo u koloni 2 naše tabele; ukoliko na licu mesta prođete jeftinije, imate razlog više da budete zadovoljni!

Brzina

U prvim redovima ovoga prikaza smo pomenuli najveću manu štampača sa lepezom: nepostojanje grafike i definisanih znakova. Ovi printeri, međutim, imaju još jednu veliku slabu tačku: brzinu. Ako ste se navikli na cifre kao što je 120 ili čak 200 cps, brzina od petnaestak znakova u sekundi teško može da vas odusevi. Štampači sa lepezom su, na žalost, spori; toliko spori da ih često može dostići školovan daktilograf. Ukoliko, dakle, odlučite da ispišete tekst od desetak šifrani (nešto poput teksta koji upravo čitate), računajte s tim da ćete pored stola sa printerom provesti oko pola sata! Ukoliko vam je potrebno više primera, kao, verovatno ćete se odlučiti za fotokopiranje, dok će videti matičnih štampača obično još par puta otkucati *print!*

8/periferijska oprema

U tabeli, kao i ranije, navodimo brzinu kojom se proizvodač reklamira (3), brzinu izmerenu na sintetičkom tekstu koji sadrži minimalan broj (CR) karaktera, podvlačenja i raznih specijalnih efekata (4) kao i brzinu na realnom tekstu od 10.000 znakova koji sadrži naslove i podnaslove, indekse i slične zaokružije (5). Vidimo da su realni rezultati i ovde slabiji od proklamovanih, premda se razlike nešto manje primećuju; proizvođači profesionalne opreme očito realnije sagledavaju mogućnosti svojih uređaja.

Da li mala brzina rada može da predstavlja razlog za odustajanje od modela sa lepezom? Ukoliko svakoga dana treba da štampate po pedeset strana teksta ili listinga, teško ćete se pomiriti sa malom brzinom. Ukoliko, s druge strane, više dana radite na nekom tekstu koji treba kvalitetno ispisati u jednom primerku, ili pišete po nekoliko kratkih pisama na dan, mala vam brzina neće previše smetati. Uzmite, na kraju krajeva, da će retko koji vlasnik matičnog štampača koristiti standardni (*draft*) mod za važne tekstove, dok brzina rada u NLQ modu nije za red veličine veća od brzine modela sa lepezom; kvalitet otiska, sa druge strane, moramo da ocenimo kao jasno prepoznatljiv.

Kontrola

Poput matičnih, svi štampači sa lepezom imaju kontrolni panel na kome se obavezno nalaze tasteri *on line*, *line feed* i *form feed* čiju namenu nećemo posebno objašnjavati. Obzirom da štampačima sa lepezom treba proizvoditi dokumente lepog izgleda, dobro dodu i mogućnosti kontrolisanja rastojanja između redova (7), širine slova (8) i nekih drugih efekata (9) direktno sa kontrolnog panela.

Kontrolni panel sačinjavaju, jasno, i neki indikator: tu su neizbežni *power* i *on line*, a ponekad i indikator nestanka papira (11) koji je obično praćen zvucnim alarmom (12).

Jasno je da se sve mogućnosti štampača ne mogu kontrolisati sa panela; glavni se deo upravljanja obavlja softverski. Gde postoji softverska kontrola tu obično postoje i mikroprekidači koji bi trebali da uštede kucanje dugih sekvenci po svakom uključivanju štampača. Svi modeli koje pominjemo imaju mikroprekidač (e) za kontrolu i intenziteta štampanja: možemo da pojačavamo ili slabimo udarac „čekića“, čime dobijamo crniji ili blediji otisak. Tu je obično i mogućnost kontrolisanja dužine stranice (14), isključivanje preskakanja perforacije na kraju svake stranice (16) i „auto line feed“ (13). Izbegavajte da u Engelskoj kupite štampač koji ne omogućava izbor dužine stranice, jer je njihov list za 6 linija kraći od našeg. Slično tome, štampači koji ne omogućavaju da se isključe svi uključivi automatski „line feed“ posle svakog (CR) karaktera mogu da se pokažu nekompatibilni sa vašim računom. Ukoliko doživite nešto slično, moraćete samo da pišete mašinske rutine za

kommunikaciju, koje možda neće biti lako uklopiti u komercijalni tekst procesor ili bazu podataka.

Papir

Matični štampači se prave tako da budu brzi, što znači da je neprekidno umetanje papira u njih neprihvatljivo — perforirani kompjuterski papir je zato kao stvoren za ove uređaje. Štampači sa lepezom, s druge strane, daju savršeni otisak koji će biti još savršeniji kada ga ispišemo na bank postu ili nekom drugom dobrom papiru koji su obično kupuje u risovima odvojenih listova. Zato je rad sa odvojenim listovima (*friction*) prisutan kod bezmalo svih štampača (18), dok se traktor koji omogućava rad sa perforiranim paprom često mora dokupiti (17). Ukoliko se odlučite za rad sa perforiranim paprom, zadržite vas i mogućnost brzog i jednostavnog cepanja listova koji su upravo ispisani; dok nekih će modela biti neophodno izbacivanje jednog praznog lista da bi se prethodni iscepao (21).

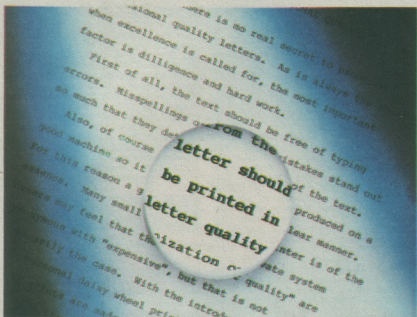
Nije malo onih koji bi rado koristili odvojene listove papira ali ne bi satima sedeli pored štampača. Neki su se proizvođači potrudili da ponude napravu zvanu *cut sheet feeder* (19). Radi se o svojevrsnom rezervoaru u koji se umeće stotinak listova papira koje zatim štampač samostalno umeće između svojih valjaka. Odvajanje pedesetak funti za ovaj dodatak će vam podariti dosta slobodnog vremena, ali ćete to vreme morati da provedete negde u blizini kompjutera — uređaji za automatsko umetanje listova nisu naročito pouzdani, pa se događa da štampači i pored punog rezervoara ostanu bez hartije ili da istovremeno umeće nekoliko listova. Nije nam poznato da su proizvedeni uređaji za umetanje papira koji bi se analizali kada vam zatrebaju karbon kopije koje štampači sa lepezom obično omogućavaju (35).

Svi printeri koje odve testiramo omogućavaju variranje širine papira, ali svi ne omogućavaju umetanje listova formata A3 širokih 390 mm (20).

Trake i lepeze

Vlasnici pisaćih mašina i matičnih štampača retko razmišljaju o trakama: ista se traka bezbroj puta „okrene“ da biste je, kada izbledi, jednostavno zamenili novom. Ukoliko trenutno nemate novu traku, koristite staru: dokumenti će biti sve blediji i blediji, ali će moći da se čitaju sve dok ne nabavite novu kasetu. Stvar, na prvi pogled, neće biti mnogo drugačija ni pošto nabavite štampač sa lepezom: umetnućete kasetu sa trakom i normalno raditi. Taj će rad, na žalost, kratko trajati: posle tridesetak ispisanih stranica upaliće se crveno svetlo ili će se oglasiti zvuci alarm: printer dalje neće raditi sve dok ne promenite traku! O čemu se radi? Traka se kod printera sa lepezom kreće samo na jednu stranu, pri

„Računari“ u poslednje vreme dosta pišu o matricnim štampačima: opisali smo njihove karakteristike, prikazali 12 popularnih modela i pripremili uputstvo za upotrebu „Epson“ kompatibilnih printera. *Deo teksta koji smo objavili je, jasno, morao da bude lepljen na štampaču, ali je malo ko primetio da taj štampač nije bio matricni.* Preporučujemo vam, dakle, matricni štampač a sami koristimo model sa lepezom? Verujemo da ova dva tipa štampača ne konkuriraju jedan drugome: svaka je tehnologija pogodna za neke potrebe. Da bismo vam pomogli da se opredelite za printer koji će se najbolje iskoristiti za posao kojim se bavite, posvetićemo malo prostora popularnim modelima „daisy wheel“ štampača.



čemu se na svaki delić trake ispiše samo po jedno slovo št, svakako, daje izvanredne rezultate na papiru. Obaveza da neprekidno kupujete nove kasete koje koštaju 4—6 funti vas, međutim, neće mnogo obradovati pa ćete početi da se analizirate. Jedna od mogućnosti za snalaženje je kupovina takozvanih „multi strike“ traka: i ove se trake pomeraju samo na jednu stranu ali nešto sporije od glave: pomeranje je obično za petinu slova tako da će traka trajati pet puta duže. Otisak je i dalje izvanredan. Neki štampači, najzad, omogućavaju i korišćenje „beskonačnih“ traka koje se okreću na obe strane proizvoljno broj puta, ali zato bitno smanjuju kvalitet otiska. On je, međutim, i tada bolji nego kod matricnih štampača.

Mnogi se pitaju zbog čega su veoma retki (24) štampači koji rade u dve boje na način koji je uobičajen kod pisanih mašina: sećate li se crno-crvenih Pelikanovih traka? Možda proizvođači štampača smatraju da su dokumenti dobri samo dok se mogu fotokopirati; jeste li, ustalost, ikada videli poslovno pismo ili knjigu pisanu u dve boje?

Za razne su poslove korisni razni tipovi slova, što savršeno odgovara štampačima sa lepezom. Za nekoliko se funti, naime, može kupiti lepeza sa specijalnim slovima koja se, po potrebi, može umesto standardne. Pogled na probne otiske koje dajemo ne možete, dakle, da uzmete za konačan: kupovina dodatnih lepeza će svakako

proširiti asortiman vašeg štampača. Kako onda da procenimo kvalitet otiska? Nema ga mnogo potrebe procenjivati: kod svih je modela više nego zadovoljavajući. Jedinu razliku može da donese pažljivo posmatranje podvučenih delova teksta (34).

Ukoliko nemate uslova za nabavku mnogo dodatnih lepeza, i osnovna će vam dobro poslužiti: svi štampači omogućavaju proporcionalno razmicanje i pisanje podebljanim (*bold*) slovima koja se dobijaju kada se neki deo teksta ispiše dva puta. Većina modela omogućava i mod koji se u terminologiji štampača sa lepezom naziva *shadow*: slova se ispisuju dva puta, ali se između ta dva ispisivanja papir minimalno horizontalno pomera (33).

Kako stoji stvar sa našim latiničnim slovima? Sve u svemu, prilično loše: nije nam poznato da se za neki od modela koje pominjemo može nabaviti lepeza sa YU znakovima, a samostalno sećanje slova skalpelom teško može da pruži zadovoljavajući rezultat. Jedan poznati servis precizne mehanike iz Beograda je pokušao da, koristeći profesionalnu opremu, prepravljajući lepeze, ali se ovaj pokušaj neslavno završio. Kako su onda dobijena YU slova u tabelama koje „Računari“ objavljuju? Kombinovanjem akcenata. Da bi formirao kvacicu za veliko „Ž“ ili „Ć“, štampaču je potrebno poslati čak 25 kontrolnih kodova. Rešenje može da se oceni kao umereno zadovoljavajuće: tekst dobro izgleda, ali pažljivo pogled otkriva da su kvaciće tamnije od slova, dok redovi moraju da se razmiču kako velika slova Č, Ć, Ž i Š ne bi prodrala u znakove iznad njih. Jedino je pravo rešenje,

dakle, nabavka originalne lepeze sa latiničnim slovima; očekujemo da će nas čitaoci obavestiti ako saznaju za postojanje neke takve.

Upotreba

Svakodnevni rad sa štampačem će učiniti da budete vrlo zahvalni njegovim konstruktorima za brojne sitnice koje vam olakšavaju život i ljuži zbog stvari koje biste svakako drugačije rešili. U tabeli smo pomenuli umetanje perforiranog papira (37) i A4 listova (38), zamenu trake (39 i 40) i pristup mikroprekidačima (41). Ne treba zanemariti ni buku koju izražavamo u već dobro poznatim jedinicama „broj zatvorene vrata“: vrsta 36 pokazuje koliko vrata morate da postavite između sebe i štampača da ne biste čuli njegov rad. Ako ne čujete rad, nećete čuti ni probleme koji će se neminovno dešavati: kada neki takav problem nastupi, moraćete da razmislite papir, što će biti jednostavno ili malo manje jednostavno (42).

Interfejsi i kompatibilnost

Dok se matricni štampači nose Epson kompatibilnošću, modeli sa lepezom obično lište kompatibilnost sa modelima firmi *IBM* i *Diablo* (31). IBM je, jasno, dovoljno značajan da smo u tabeli posebno istakli modele koji nude kompatibilnost sa njegovim standardima (32).

Što se interfejsa tiče, paralelni centroniks je univerzalno zastupljen (29), dok se serijski RS 232 često mora dokupiti (30). Ukoliko, što je sve češći slučaj, vaš računar ima oba interfejsa, opredelite se za paralelni, mada postoji i jedan dobar argument za RS 232: možda ćete jednom posedovati i matricni i štampač sa lepezom, pa će vam mogućnost da istovremeno priključite oba dobro doći. Izbor izlaznog medijuma će se obavljati kucanjem neke naredbe ili učitaivanjem odgovarajućeg drajvera.

Uputstvo

Uputstva za štampače sa lepezom teško mogu da zarade prelazne ocene: pretpostavljaju prilično predznanje korisnika, računajući tu i poznavanje gomila kodova i skraćnica (43), lišena su sadržaja (44) i indeksa (45), a najčešće i izuzetno važnih informacija o nabavi traka i lepeza (46). Moramo, s druge strane, da kažemo da je lakše raditi sa ovim štampačem, nego sa matricnim modelom: kontrolnih je kodova daleko manje, dok se rukovanje hardverom začas savlada. Početnicima je, ipak, neophodno da razumeju standardne skraćnice i osnovne principe slanja kontrolnih kodova, u čemu će im svakako pomoći naš umetak „štampači“ iz „Računara 16“.

Lepeza ili iglice?

I pored pada cene, štampači sa lepezom nikada neće postati savršeno rešenje za hobiste i ljude koji se bave nekim poslovima.

1. Model	SAMLECO Director Dyak	BROTHER HR 15	TRILMPH ADLER TRD 7920	DUKE Letterpro 20P	STAR Powertype	JUKI 6200
2. Orijentaciona cena (funt) BEŽINA	1929	482	431	631	401	573
3. Prema specifikaciji (CPB)	40	13	20	20	10	30
4. Sintetički tekst	27	13	10	19	10	27
5. Realni tekst	28	13	17	10	10	23
KONTROLNI PANEI						
6. On line	da	da	da	ne	da	da
7. Izbor visine redova	da	da	da	ne	da	da
8. Izbor visine slova	ne	da	da	da	da	ne
9. Ostalo	-	Buffer copy	Tip lepeze	Obrnuti LF	Razna	Page set
INDIKATORI						
10. On line	da	da	da	ne	da	da
11. Nestanak papira	da	da	trapanje	da	ne	da
12. Zvučni alarm	ne	da	ne	ne	programabilan	da
MIKROPREKIDAČI						
13. Auto line feed	ne	da	da	da	prekidač	da
14. Izbor dužine stranice	ne	da	panel	da	prekidač	da
15. Izbor rastojanja između redova	ne	ne	da	da	prekidač	ne
16. Praskakanje perforacije PAPIJE	ne	da	ne	ne	ne	ne
17. Perforirani pasir	da	da	opcija	opcija	opcija	da
18. Odvojeni listovi	da	da	da	da	da	opcija
19. Automatsko uetanje papira	opcija	opcija	opcija	opcija	opcija	opcija
20. Man. širina (mm)	350	350	350	350	350	450
21. Čepanje listova TRAKA	slabo	OK	Odlično	odlično	nema	slabo
22. Tip trake	Kratka	Kratka/mult.	Kratka/mult.	Kratka	Kratka/mult.	Kratka
23. Reklamirani kapacitet	nije označen	nije označen	1 milion zn.	nije označen	nije označen	nije označen
24. Dvobojna traka TEHNOLOZIJA RADA	da	da	ne	ne	ne	ne
25. Bafer (KB)	2	3,5 (opcija)	1,5, 3,5 (opc)	mali	mali	3, 15 (opcija)
26. Obrnuti line feed moguć?	da	da	da	da	da	da
27. Različiti znacava na lepezi	96	36	100	96	96	96
28. Različiti širina slova	2	3	3	3	3	3
INTERFEJSI						
29. Paralelni	da	da	da	da	da	da
30. Serijski	opcija	opcija	da	alternativa	alternativa	opcija
31. Quax ili Diablo Kompatibilan	da	da	da	da	da	da
32. IBM kompatibilan	alternativa	ne	da	alternativa	da	da
KVALITET OTISKA						
33. Shadow mod	da	da	da	da	da	da
34. Reduktor	OK	odlično	dobro	dobro	dobro	dobro
35. Prihvatljivih karbon kopija BUKA	4	4	4	3	2	3
36. Koliko vrata? OSTAVANJE	2-3	2	1	1-2	1-2	1-2
37. Uetanje listova papira	super	vrlo lako	lako	lako	lako	OK
38. Uetanje perf. papira	dobro	dobro	OK	vrlo lako	OK	OK
39. Promena trake	vrlo teška	vrlo lako	vrlo lako	vrlo lako	vrlo lako	vrlo lako
40. Da li su nove prijave?	malo	ne	ne	ne	ne	ne
41. Pristup mikroprekidačima	nema ih	Jednostavan	Jednostavan	lak	odličan	odličan
42. Uklanjanje zgutvanog lista	lako	teško	odlično	OK	teško	teško
UPUTSTVO ZA UPOTREBU						
43. Objasnjeni kodovi?	ne	ne	da	loše	odlično	da
44. Detaljan sadržaj?	ne	kratak	prekratak	da	da	da
45. Detaljan indeks?	ne	ne	ne	ne	ne	da
46. Uputstvo za kupovinu traka?	ne	da	ne	ne	ne	ne

nim primenama računara: spor rad, ograničen set znakova, skupe trake koje se brzo troše i nepostojanje grafike predstavljaju argumente koji će još godinama uveravati ljude da treba kupiti matricni štampač. Ovak matricni štampači je, sa druge strane, neuporedivo slabiji od otiska štampača sa lepezom, čak i kada se koristi NLO ili LQ mod. Zato će se ljudi koji se profesionalno bave pisanjem i koji vole da rezultati njihovog rada savršeno izgledaju i firme koje žele da se ponose svakim aspektom svoje korepondencije sa mušterijama sve više opredeljavati za štampače sa lepezom i električne pisaače mašine opremljene interfejsima. Paž cena će, osim toga, stalno povećavati broj onih koji mogu sebi da dopušte kupovinu oba tipa štampača, premda će se neki od njih opredeljavati i za danas sve popularnije laserske printere. A u laserskim printerima — nekom drugom prilikom.

SAMLECO DIRECTOR DY40

This is printed on the
SAMLECO DIRECTOR DY40
This is boldface and
This is underlining and here are some
Descenders: 99999 Yyyyy ppppp qqqqq JJJJJ

DY40 je, po svemu sudeći, jedini štampač sa lepezom koji se proizvodi u Velikoj Britaniji. Radi se, ukratko rečeno, o dobrom i veoma brzom štampaču previske cene. Izdvaja se originalno rešenim kontrolnim panelom: štampač će vas prizvati karakterističnim zvukom da bi vam zatim, nalazme-ničnim treperenjem raznih signalica, saopštio odgovarajući poruku: nestalo je papira, papir se zapleo, traka je potrošena, poklopac nije spušten...

DY40 koristi specijalne dvobojne trake: slanjem odgovarajućeg kontrolnog koda možete postići da se dalji tekst ispisuje

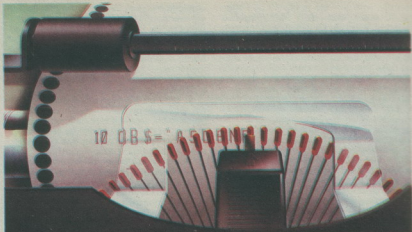
crvenom bojom, dok inverzan kod omogućava povratak na crno štampanje. Prava je šteta što se ne proizvode crno-crne trake koje bi trajale dvostruko duže; ovako ćete trošiti gornju (crnu) polovinu trake, dok će donja (crvena) ostati skoro nova. Ukoliko vam superotisk poput onoga sa slike nije neophodan, prebacite se specijalni prekidač (DY40 nema mikroprekidača; sve je pristupačno sa kontrolnog panela) i koristiti takozvanu *multi strike* traku, dok ćete drugim prekidačem kontrolirati intenzitet štampanja. Štampač, za divno čudo, omogućava istovremeno uetanje čak deset listova papira: original, četiri kopije i četiri indiga.

Osnovna mana Samlecovog štampača su dimenzije: težak je preko 25 kilograma, što znači da kupovina preko pošte ili prenošenje avionom neće biti naročito jeftini. Širina od 63 cm čini štampač nepodesan za većinu stolova, ali je zato moguće uetanje papira čiji format čak prevaziđe standard A3. Uetanje perforiranog papira je, osim toga, sporo i nekomfortno, prvenstveno zato što traktor istovremeno gura i vuče

papir tako da ovaj treba provlačiti kroz dvostruke kapije. Papir se, zauzvrat, retko zapliće i njegovo se kretanje može veoma precizno kontrolisati: papir se može pomerati napred ili nazad bez straha od raznoraznih posledica koje opisuju uputstva za upotrebu drugih štampača.

DY40 je bučan štampač, toliko bučan da su njegovi proizvođači morali da nateraju korisnika da pokriva papir teškim i slaboprovodnim plastičnim poklopcem; ako je poklopac podignut, štampač će odbiti da radi! Poklopac vam, sa druge strane, potpuno zaklanja vidik na papir koji je upravo ispisan, tako da ćete morati da izbacujete čitav list da biste videli nekoliko redova. Uputstvo za upotrebu se sastoji od dve knjige: jedna je namenjena početnicima i prilično dobro napisana, iako joj nedostaje indeks i rečnik tehničkih termina. Druga knjižica predstavlja kratak podsetnik koji će vam pomoći da koristite mogućnosti štampača koje ste apsolvirali čitajući osnovno uputstvo.

Verujemo da će se za Samlec Director odučiti isključivo ljudi kojima je potrebna brza i robusna mašina sa odličnim otiskom i kojima novac nije naročito bitan. Za ostale DY40 predstavlja vrlo slab izbor.



nije pogrešno otkucanog teksta; zašto kod nas niko ne koristi ovako ingeniozno zamišljene trake? Umetanje papira je takođe dobro rešeno, dok će traktor dokupiti svi koji nisu rođeni pod srećnom zvezdom: poneki će prodavac uračunati traktor u osnovnu cenu. Ostale opcije su uređaj za automatsko umetanje papira, RS 232 interfejs i posebna tastatura.

HR 15 je prilično spor štampač a nije ni previše tih; 13 karaktera u sekundi i dvojka vrata. Uputstvo za upotrebu je relativno kompletno i jasno, premda mu mnogo nedostaju primeri — početnik će biti teško da proguta gomilu informacija bez i jednog programa koji bi direktno otkucao i isprobao. Iskusi će korisnici, sa druge strane, biti oduševljeni kada pronađu kompletnu listu lepeza za HR 15 koje mogu da se nađu na tržištu: nešto slično strašno nedostaje uputstvima za većinu modela koje prikazujemo.

Cena od 460 funti čini Brother HR 15 veoma primamljivim izborom: nećete pogrešiti ako se odlučite za ovaj štampač.

navavite traktor koji, na žalost, nije uračunat u osnovnu cenu.

Lepeze su, zavisno kako posmatrate stvar, dobra i loša strana modela TRD 702. Loša jer se koriste lepeze koje su veće od Qume-ovog i Diablo-vog standarda; dobra jer je dodatni prostor iskorišćen za proširivanje seta znakova. Što se traka tiče, Triumph Adler nudi „kratke“ trake koje ispisuju 60.000 znakova i „duge“ trake koje ispisuju čitav milion, što je više nego kod ostalih modela (ne treba ni da kažemo da su trake primetno skuplje nego kod ostalih modela).

Uputstvo za upotrebu je pisano na nemačkom i može da se oceni kao solidno: sadržaj je kompleatan, termini su objašnjeni i ima dosta primera ali nedostaje indeks i, što je posebno neprijatno, uputstvo za kupovnje nestandardnih lepeza. Na tržištu je uređaj za automatsko umetanje papira (184 funte) i čirilične lepeze koje nam, na žalost, neće biti od naročite koristi pošto umesto naših slova sadrže ruska! Znači li to da Triumph Adler planira prodor u SSSR? Možda, ali je verovatnije da se usmerio na nemačke kompanije koje proizvode velike količine teksta pisano na ruskom.

TRD 702 je, sve u svemu, solidan štampač koji nije previše zgodan za Jugoslovene: mi uvek tragamo za uređajima koji će biti maksimalno standardizovani da bismo lakše nabavljali reparatorne za njih!

TRIUMPH ADLER TRD 7020

This is printed on the
TRIUMPH TRD 7020
This is boldface and
This is underlining and here are some
Descenders: 99999 yyyyyy ppppp qqqqq JJJJJ

Triumph Adler je deo nemačkog ogranka čuvene firme Folksvagen, što se može dokazati pogledom na ovaj štampač: pomalo konzervativan dizajn, čvrsta konstrukcija, odlična izrada i umerena cena. TRD 7020 nije naročito brz štampač ali je zato izuzetno tih: ne čujete ga u susjednoj sobi ma koliko zid bio tanak, dok u prostoriji u kojoj štampač radi možete za nuždu i da telefonirate.

Ubacivanje papira je rešeno gotovo ingeniozno: list se umeće sam od sebe (!), pri čemu se glava i traka sklanjaju da ne bi smetale! Papir se donosno lako kreće i teško zapliće: čak je i kabi za napajanje svedena sa donje strane-kutije tako da ne smeta papiru. Ni na izlazak papira se ne smemo žaliti: cepanje je elegantno rešeno. Papir ćete, jasno, moći da cepate tek pošto

QUME LETTERPRO 20

This is printed on the
QUME LETTERPRO 20p
This is boldface and
This is underlining and here are some
Descenders: 99999 yyyyyy ppppp qqqqq JJJJJ

Kao što je Epson propisao standarde za matrice štampača, Qume i Diablo propisuju standarde za modele sa lepezom, verovatno zato što se radi o firmama koje podmiruju 60% svetskih potreba za „daisy wheel“ printerima. Nije loše kupti dobro standardizovan model: Qume nudi katalog sa 100 različitih lepeza koje se bez problema koriste na štampaču Letterpro 20!

Štampač je savršeno dizajniran i smešten u lepo obojeno i robusno aluminijumsko kućište: broj plastičnih delova je, uop-

BROTHER HR15

This is printed on the
BROTHER HR-15 daisywheel.
This is boldface and
This is underlining and here are some
Descenders: 99999 yyyyyy ppppp qqqqq JJJJJ

Brother HR 15 je izuzetno atraktivan štampač sa mnogo izvanrednih karakteristika i jednom neshvatljivom manom ili, bolje rečeno, neiskorišćenom mogućnošću: va-ljak je veoma širok ali (za malo) nedovoljan za papir A3 formata! List A3 papira je, naime, širok 390 mm (računajući i perforaciju), dok štampač dozvoljava samo 350 mm!

Najprivlačnija karakteristika HR 15 je atraktivni višebojni kontrolni panel uz čiju pomoć možemo da upravljamo razmakom između redova (računajući i rastojanje od jedne i po linije koje pisci tekst procesora stalno odbijaju da preuzmu od konstruktora pisanih mašina), širinom slova (zapravo brojem, slova po inču), aktiviramo i isključujemo proporcionalno razmicanje i naredimo kopiranje bafera na papir. Brother HR 15 ima, naime, bafer od 3 ili 5 kilobajta koji se može prepisivati na papir proizvoljnog broja puta bez ikakvog ušuća računara. Šteta je što matricni štampači koji su, zbog svoje brzine, daleko pogodniji za umnožavanje materijala nisu opremljeni ovakvom pogodnošću COPY taster je, po svemu sudeći, namenjen korisnicima koji će povezati HR 15 sa običnom tastaturom (što je moguće) i koristiti štampač sa lepezom kao izvanrednu pisacu mašinu sa memorijom.

Zamena traka i lepeza se obavljaju veoma brzo i jednostavno: lepeza je, poput trake, smeštena u kasetu i umeće se za nekoliko sekundi. Manja komplikacija nastaje tek ukoliko upotrebljavate traku u boji koje se, ukoliko štampač koristite kao pisacu mašinu, može zameniti trakom koja je u gornjoj polovini crna a u donjoj prekrivena korekturnim slojem koji omogućava brisa-

šte uzve, smanjen, što je učinilo da Letterno 20 bude težak celih 14.5 kilograma. Tasteri na kontrolnom panelu su senzorski, što obično ne izaziva oduševljenje. Ipak, korisnik ima jasan osećaj da li je pritisnuo dirku ili nije i to ne samo zahvaljujući kliku koji čuje. Postojanje tastera koji preokreće smer kretanja papira je veoma zgodno (za što se tzv. *reverse line feed* i *reverse form feed*, specijalitet firme Qume koriste? Možete da ispišete stubac teksta, vratite stranicu i onda ispišete drugi, treći i ostale stubce. Nešto slično se može izvesti i na stacionarnim štampačima, ali je potreban skup i kvalitetan tekst procesor kao što je NROFF koji radi na UNIX mašinama). Delovanje tastera *line feed* je, međutim, neobično i neće se svakome sviđati: umesto pomeranja za čitavu liniju, papir se pomera za njenu osminu, što je zgodno za fina podešavanja ali ne i za veća pomeranja. Sreća je što se papir može pomerati tako što se *line feed* taster drži stalno pritisnut, no tada je teško koračiti osmine linija! Zaključak: koristite *form feed* ili pisati programe za pomeranje papira!

Za razliku od svih ostalih modela koji štampaju u dva pravca i imaju mogućnost logičkog traženja, Letterno 20 će pisati samo sleva na desno ukoliko mu ne pošaljete escape sekvencu koja je dobro sakrivena u inače solidnom uputstvu za upotrebu. Čak i pišući u jednom pravcu, Letterno 20 postiže brzinu od 19 karaktera u sekundi na realnom tekstu, što je nedostižno i za mnoge bidirekzione štampače. Ukoliko aktivirate dvosmernu pisanje, brzina će se gotovo udvostručiti, ali će pažljiv pogled otkriti da slova nisu baš savršeno potpisana: sasvim normalno za matricni štampač ali pomalo neobično za model sa lepezom!

Visoka cena je jedini razlog koji bi mogao da vas odvratí od kupovine štampača Letterno 20: standardni model košta 630 a IBM kompatibilan 746 funti. Svi drugi argumenti govore u prilog ovog izvanrednog modela.

STAR POWERTYPE

This is printed on the
STAR POWERTYPE
This is boldface and
This is underlining and here are some
Descenders: gggg yyyyy ppppp qqqq jjjjj

Powertype će vam se sigurno dopasti na prvi pogled: ne samo da je kontrolni panel velikodušno snabdeven raznoraznim komandama nego su i mikroprekidači smešteni ispod plastičnog poklopa, potpuno pristupačni za svakodnevnu upotrebu. Kao da to nije bilo dovoljno, uvedeni su i bočni prekidači pozicionirani tako da budu pristupačniji od mikroprekidača i manje pristupačni od kontrolnog panela. Sve u svemu, nećete nikada morati da rasklapate štampač a možda ćete se čak i ovdvi od escape sekvenci: zašto da preturate po uputstvu za upotrebu kada se sve može postići prekidačima?

Jedan od specijalitetá Powertype-ovog kontrolnog panela je dirka TOF, *top of form*. Vlasnici raznoraznih štampača znaju koliki problem stranice predstavljaju: ako vaš printer „izgubi“ vrh strane, moraćete da ga isključite, pomerite papir i ponovo

uključite štampač čime ćete izgubiti sve što ste eventualno poslali u njegov bafer (često uključivanje i isključivanje opreme može, uzgred budi rečeno, da vam resetuje račun; lek je mrežni filter). Ukoliko, radeći na Staru, izgubite vrh strane, jednostavno pomerite papir na početak sledeće i pritisnite TOF; informacija će biti primljena bez isključivanja štampača.

U cenu od 400 funti su, pomalo neobično, uračunati paralelni i serijski interfejsi ali ne i traktor; lepše bi bilo da je obrnuto! Za umerenih 60 funti može da se dokupi uređaj za umetanje papira, dok su lepeze i trake standardne tj. lako nabavljive.

Uputstvo za Powertype je, ukratko rečeno, izvanredno: opsežne tabele, detaljna objašnjenja i, o čuda, indeks! Prava je šteta što će vam stotinak stranica koje su posvećene komunikaciji sa raznoraznim računarima i drajverima za raznorazne komercijalne programe biti od male koristi: uputstvo je namenjeno američkom tržištu, što znači da će vam modeli komputera biti uglavnom malo poznati. Pohvalićemo i tačnost specifikacija: u svetu printera nije uobičajeno da proklamovana brzina bude približno jednaka stvarnoj: 18 karaktera u sekundi!

Iako nije lišen mana (kablovi imaju ružan običaj da se zapletu u papir, a broj karbon kopija je relativno mali), Star Powertype je odličan štampač koji može da se pohvali savršenim odnosom mogućnosti — cena. Možemo vam ga, dakle, bez rezervi preporučiti.

JUKI 6200

This is printed on the
JUKI 6200
This is boldface and
This is underlining and here are some
Descenders: gggg yyyyy ppppp qqqq jjjjj

Štampači firme Micro Peripherals su veoma popularni i to sa razlogom: Juki 6200 je brz (27 karaktera u sekundi), izuzetno tih printer koji će bez problema primiti list A3 formata, što će retko ko poverovati da probe: štampač je širok svega 60 cm i to zajedno sa traktorom; kada radite sa odvojenim listovima, širina je još manja! Trake i lepeze su kompatibilne sa *Diablo*-vim standardima, što znači da se lako pronalaze i još lakše umeću i menjaju. Umetanje papira je nešto složenije nego kod većine prethodnih modela, ali je i dalje prihvatljivo. Nekome će zametati i plastični poklopac koji je previše tanak za svoju veličinu tako da postoji mogućnost lomljenja usled nepažljive upotrebe. Na sreću, i bez poklopa ćete preživeti: Juki 6200 je tih štampač čiji je zvuk (verovali ili ne) čak i prijatan!

Uputstvo za upotrebu je vrlo dobro, iako je nepotrebno opterećeno irrelevantnim informacijama o istoriji pisanja i pisačkim mašinama. Te delove ćete, međutim, rado pročitati: pronaći ćete, na svoje veliko iznenađenje, crtač poslovnog čoveka koji koristi diktafon. Šta je tu čudno? Slika je nacrtna 1890. godine!

Zaključak bi mogao da bude isti kao i za Qume Letterno — štampač vam toplo preporučujemo... ako ste spremni da platite 580 funti za njega!



SORTIRANJA BEZ IF-OVA

Da li je rešavanje naših pitanica novi vid godišnjeg odmora u opštoj bespirci? Skoro bismo rekli da jeste: očekivali smo mail odziv a dobili rekordnih 425 pisama, dopisnica i razjednica sa mnogo korektnih odgovora na 10. (jubilarni) nagradni zadatka! Problem je, sudeći po vašim reakcijama, bio interesantan i relativno lak.

Pre nego što se pozabavimo rešenjem, podsetimo se problema: trebalo je sortirati racionalne brojeve koje „pamte“ promenjive A i B i to uz primenu što manjeg broja naredbi. Stvar bi bila trivijalna da nije ograničenja: izabrali smo sive naredbe osim običnog LET, dok se relacioni operatori nisu smeli koristiti u aritmetičkim izrazima. Da bismo stvar učinili posebno komplikovanom, izabrali smo korišćenje pomoćnih promenjivih: u programu smeju da figurisu samo A i B!

Obzirom da korišćenje pomoćnih promenjivih nije dopušteno, moraćemo nekoliko puta da menjamo vrednosti samih A i B, pri čemu sve međuvrednosti ovih promenjivih moraju da budu takve da se iz njih može rekonstruisati početno A i početno B. Najjednostavniji način da to postignemo je da A dobije vrednost poluzbra, a B polurazlike početnih A i B. Zatim ćemo, primenom funkcije ABS ili SGN, odrediti manji od ova dva broja (formula je data u eminentnoj literaturi — priručniku za „spectrum“) a zatim iz poluzbra rekonstruisati veći. Za ovakvu su nam operaciju potrebne 4 LET naredbe, ali se jedina može uštedeti — sve u svemu, za sortiranje dva

```
10 REM
20 REM          SORT (a,b)
30 REM          aa 3 LET naredbe
40 REM
50 REM          "Racunari 19"
60 REM
70 REM
80 INPUT A,B
90 A=(A+B)/2
100 B=A-ABS(A-B)
110 A=A-A*B
120 PRINT A,B
130 GOTO 80
```


skalara treba „potrošiti“ tri LET-a sa slike 1. Dugujemo vam i reč upozorenja: program koji dajemo ne treba da koristite u praksi — sortiranje velikog i malog broja daje katastrofalne rezultate jer je metod, premda matematički savršeno korektan, numerički besmislen!

Da li bi moglo da se prođe i sa dve LET naredbe? Na žalost, ne: da bi promenljive mogle da razmene vrednosti, prva od dve LET naredbe bi morala da glasi $A = \dots$ a druga $B = \dots$ ili obratno. Ukoliko su promenljive menjale vrednost, prva naredba mora da dodeli A vrednost B pri čemu je originalna vrednost A nepovratno izgubljena — druga naredba nema šta da dodeli promenljivoj B! Čitaoci su se odlično pokazali: na većinu je kupona (njih 384) bio upisan broj 3, dok su se malobrojni (30) zadovoljili sa četiri IF naredbe. Preostala su rešenja bila pogrešna — desetak je čitalaca samo **ispisalo** vrednost minimuma i maksimuma a nije zaista **razmenilo** vrednosti kao što je traženo u zadatku. Program prikazan na slici 1 je približno najkraća od mnogih ekvivalentnih varijanti.

Pošto su sva rešenja bila podjednako dobra, izdvojili smo pisma u kojima je dokazano da se problem ne može rešiti sa dve IF naredbe i među njima izvukli prvu nagradu od 10.000 dinara koje je pripala **Vladanu Vučkoviću** iz Niša. Zatim smo ova rešenja pomešali sa prostalima i izvukli drugu nagradu od 5.000 i treću od 3.000 dinara; najviše su sreće imali **Željka Milić** iz Osijeka i **Bratislav Veljković** iz Paracina.

Sortiranje sa IF-ovima

Iskoristićemo činjenicu da smo na rešenje 10. pitalice potrošili neobičajeno malo prostora i vratiti se na naš osmi nagradni zadatak. Trebalo je, da se podsetimo, sortirati 5 skalara pa smo u „Računarima 17“ objavili program sa 8 IF-ova (naredbu 140 treba dopuniti razmenom promenljivih D i E) navodeći da se problem **teorijski** može rešiti i sa sedam ispitivanja, ali da nije jasno da li realno rešenje postoji. Da vas obradujemo: postoji. Da vas ožalostimo: ne ispunjava uslove zadatka. Ipak, vredi mu posvetiti pažnju.

Bili bismo ponosni da je do rešenja sa slike 2 došao neki od naših čitalaca. Na žalost, pronašao ga je urednik ove rubrike dok je, pripremajući napis o sortiranju podataka za ove „Računare“, prelistavao čuvenu knjigu **Donalda Knuta (Knuth) The Art of Computer Programming vol. 3**. Knut kaže da se do rešenja prilično teško dolazi i pripisuje varijantu koju smo, uz male probleme, preveli u kornal program **G.M. Demutha** sa Univerziteta Stanford. Program sa slike 2 ima, na žalost, mnogo više od 7 IF-ova, ali je činjenica da se za bilo koje ulazne podatke izvršava najviše njih 7: izvinimo se, dakle, 7 poredenja, što je teorijski minimum. Program sa slike 2, zapravo, ne sortira podatke nego ih samo ispisuje u sortiranoj obliku — mogli smo, naravno, da dodamo odgovarajući broj swap-ova, ali bismo tako samo trošili prostor.

Zašto smo objavili rešenja koje ne zadovoljava postavku problema? Pre svega, zato što je zanimljivo. Želili bismo, osim toga, da naši problemi ne budu zaboravljeni kada

Posle 2000 godina

Dvanaesta Dejanova pitalica je, u svom osnovnom obliku, postavljena prilično skoro — pre samo 2200 godina, kada je slavni arapski matematičar **Petrae** bio običan učenik. Njegov učitelj je jednog dana zamislilo broj između 1 i 104 i saopštio „razredu“ ostatak pri deljenju tog broja sa 3,5 i 7 — trebalo je da učenici pokažu strpljenje i, isprobavajući sve brojeve, pronađu zamišljeni (računari u to vreme nisu bili dopušteni). Elem, **Petrae** se držao (tada možda ne postojeće) poslovice da je vreme novac, pa je najpre izračunao broj X dat kao $H = 70^*A + 21^*B + 15^*C$ a zatim pronašao ostatak pri deljenju X sa $3^*5^*7 = 105$ — tako je dobio originalni broj! Učitelj, naravno, nije ni sanjao da postoji ono što bismo mi danas nazvali **opšti algoritam za rešavanje problema**.

Ne bi vredelo živeti 3000 godina posle **Petrae**-a kada ne bismo mogli da uradi-

```

10 // "
20 // "      Sortiranje 5 brojeva
30 // "      primenom 7 poredjenja
40 // "
50 // "      Dejan Ristanovic 1986
60 // "
70 // "      "Računari 19"
80 // "
90 // "
100 REPEAT
110 INPUT a,b,c,d,e
120 sort(a,b)
130 sort(c,d)
140 IF b>d THEN
150 swap(b,d)
160 swap(a,c)
170 END IF
180 IF e>b THEN
190 IF e>d THEN
200 var4
210 ELSE
220 var3
230 END IF
240 ELSE
250 IF e<a THEN
260 var1
270 ELSE
280 var2
290 END IF
300 END IF
310 UNTIL FALSE
320 END
330 PROC var4
340 IF c>b THEN
350 PRINT a,b,c,d,e
360 ELSE
370 IF c>a THEN
380 PRINT a,c,b,d,e
390 ELSE
400 PRINT c,a,b,d,e
410 END IF

```

mo i nešto više. Obeležićemo sa „P1“ prvi, sa „P2“ drugi, a sa „Pn“ n-ti prost broj veći od 2 (u osnovnom je slučaju P1=3, P2=5 i P3=7; n je, dakle, jednako 3). Neko je zamislilo broj između 1 i $P1^*P2^* \dots *Pn^*$ i saopštio vam ostatak pri deljenju tog broja sa P1, P2, P3 itd. Treba, uz pomoć računara, rekonstruisati početni broj.

Najviše ćemo ceniti programe koji daju rezultat za svako „n“ u opsegu numeričkog rada kompjutera. Ukoliko vam nešto slično ne pode za rukom, pokušajte da rešite zadatak za **što veće konkretno „n“**, najmanje za $n=7$.

Rešenja problema (na koja ćete obavezno prepisati ili zalепiti naš kupon) pošaljite na adresu: „Računari“ (za Dejanove pitalice), Bulevar vojvode Mišića 17, Beograd tako da pristignu pre 1. novembra 1986. Najboljim rešenjima i najsrećnijim rešavačima će pripasti novčane nagrade od 10.000, 5.000 i 3.000 dinara.

```

420 END IF
430 END PROC var4
440 PROC var3
450 IF c>b THEN
460 IF c>e THEN
470 PRINT a,b,e,c,d
480 ELSE
490 PRINT a,b,c,e,d
500 END IF
510 ELSE
520 IF c<e THEN
530 PRINT c,a,b,e,d
540 ELSE
550 PRINT a,c,b,e,d
560 END IF
570 END IF
580 END PROC var3
590 PROC var2
600 swap(b,e)
610 var3
620 END PROC var2
630 PROC var1
640 IF c>a THEN
650 IF c>b THEN
660 PRINT e,a,b,c,d
670 ELSE
680 PRINT e,a,c,b,d
690 END IF
700 ELSE
710 IF c>e THEN
720 PRINT e,c,a,b,d
730 ELSE
740 PRINT c,e,a,b,d
750 END IF
760 END IF
770 END PROC var1
780 PROC swap(p,REF q) CLOSED
790 zi:=p | pi:=q | qi:=z
800 END PROC swap
810 PROC sort(REF p,REF q) CLOSED
820 IF p>q THEN swap(p,q)
830 END PROC sort

```

ih zajednički rešimo: komentarišite naša rešenja, poboljšavajte ih i, uopšte, napišite po neku reč o našim pitalicama. Voleli bismo, naravno, da nam predložite i po neki originalan problem koji se rešava primenom kompjutera.

Uspeo sam da rešim Petrae-ov problem za n = _____!

Ime i prezime _____

Adresa _____

Mesto _____

Komercijalni
softver

pc za svaki dan

Ako ste nabavili PC, nije potrebno mnogo da brinete kako doći do programa za njega. Kod nas su takvi problemi rešeni, pa će biti dovoljno da upoznate nekog ko već ima ovakav računar i brzo ćete biti zatrpani neverovatnom količinom raznih programa. I, jasno, najveći broj njih je u obliku primerenog takvom načinu razmene — bez uputstva, često sa nekom datotekom čudnog naziva kao PERA, ŽIKA ili slično, koja se nikako ne uklapa u osnovni program, ali je tu umesto nekog mnogo važnijeg dela. Dobićete i DOS sa porukama prevedenim na naš jezik koji ima samo jednu malu manu — ne može da startuje bezik itd. Broj potrebnih disketa velikom brzinom dostiže trocifrene vrednosti, jer svaki program koji drži do sebe pejeđe bar pet.

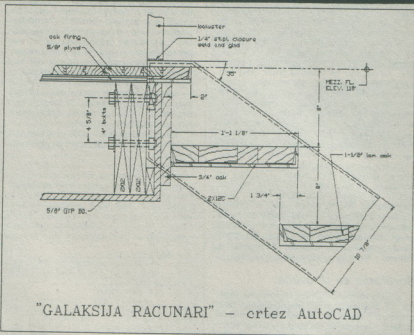
Kada početni zasob obiljem popusti, sigurno dolazite do jednostavnog zaključka: izabrati od svakog tipa programa po jedan primerak koji vam se najviše dopada (ili za koga imate uputstvo), a sve ostale diskete obrisati. Uostalom, ako baš nešto i zatreba, uvek se može dobiti ponovo. Ovo što sledi je ono što je ostalo na našim disketama posle takve operacije. Kao lični izbor, nužno je subjektivne prirode pa se, možda, nekima neće dopasti ali da naglasimo još jednom: ovo nije pokušaj da se napravi lista *NAJBOLJIH* programa, već lista programa koje mi koristimo i treba je shvatiti kao lično iskustvo koje vam može pomoći da sami napravite izbor.

Operativni sistem — DOS

Ovde i nema mnogo šta da se bira. Dobićete najverovatnije četiri verzije i to DOS 2.10, DOS 2.11, DOS 3.00 i DOS 3.10. Razlike između ovih verzija i nisu tako velike koliko bi moglo izgledati prema njihovom broju. Svejedno šta ćete izabrati, ali vam savetujemo da to bude jedna i samo jedna verzija DOS-a za sve što radite. Različite verzije na različitim disketama uzrokuju mnoštvo poruka „Incorrect DOS version“, a nalaženje diskete na kojoj je baš ona prava će vas brzo uveriti da poslušate naš savet. Uz put, ako se pojavi neka nova verzija DOS-a, ne morate mnogo da žurite da je nabavite; treba da protekne mnogo vremena da se pojave programi koji će raditi isključivo sa njom, ne raspoznajući vašu osmišljenu staru verziju.

Programski jezici i kompjajleri

Prvo ćete dobiti GWBASIC i biće dobro da ga i zadržite. Radi se o vrlo razvijenom obliku bezika sa mnoštvom naredbi koje podržavaju sve periferne uređaje, grafiku visoke rezolucije, formatizovan ispis, laku manipulaciju stringovima, dvostruku numeričku tačnost (kojoj baš i ne odgovara naziv), lak rad na razvoju programa i mogućnost preglednog pisanja. Programi se po završenom razvoju mogu propustiti i kroz bezik kompjajler čime se, po brzini,



„GALAKSIJA RACUNARI“ — crtez AutoCAD

donekle približavaju ostalim programskim jezicima. Cak i ako niste ljubitelj bezika, bilo bi dobro ga ipak zadržite zbog njegove operativnosti i brzog rešavanja manjih problema.

Fortran se može naći u tri verzije: verzija 1.40, verzija 3.10 i Professional Fortran. Ovaj poslednji je, svakako, najbolji, ali se teže nabavlja pa ćete najverovatnije koristiti verziju 3.10. Ona poseduje podskup instrukcija standardnog fortrana 77, ali veoma bogat. Svi standardni tipovi promenljivih su dostupni, uključujući i kompleksne promenljive, i to u jednostrukoj ili dvostrukoj tačnosti. Ako u računaru imate i matematički koprocesor, programi postaju izuzetno brzi (tipično vreme za 10000 izračunavanja trigonometrijske funkcije u normalnoj tačnosti je oko 4 sekunde), pa je prava šteta što je cena ovog čipa previsoka čak i za ozbiljnije korisnike.

Postoje dve potpuno različite verzije paskala. Jedan je IBM-ov i, na žalost, nismo imali prilike da se upoznamo sa njim (iz ranije pomenutog razloga: dobili smo verziju bez biblioteke standardnih funkcija!) ali je očigledno da se radi o klasičnom paskal kompjajleru. Drugi je, u Americi veoma popularan, Borlandov TURBO PASCAL koji stvarno predstavlja redak spoj efikasnosti i jednostavnosti korišćenja. Radi se o verziji proširenoj procedurama i funkcijama za manipulaciju stringovima i nekoliko nestandardnih formi za direktnu komunikaciju sa hardverom. Kompajler poseduje sopstveni, Word Star nalik, editor, a proces prevedenja u mašinski kod je više nego kratak, svega nekoliko sekundi za stotinjak

linija izvornog programa. Ispravljanje grešaka je jednostavno — kompjajler vas vraća u editor postavljajući kursor na mesto greške. Poslednja verzija 3.01 nudi čak tri verzije ovog kompjajlera: standardni oblik, verzija za matematički koprocesor i „poslojna“ verzija sa numerikom u desetobajnom BCD formatu i procedurom za formatiranje numerički ispis. Ono što posebno može biti od koristi grafički orijentisanim korisnicima je priložena kompletna biblioteka za rad sa Herkules kartom.

C kompjajler za sada ima samo jednog predstavnika, Lattice C v1. 10 koji kod nas izgleda da nije potvrdio svetsku popularnost. Verzija nije do kraja primerena PC računaru, pa za sada uglavnom više služi za upoznavanje sa ovim interesantnim jezikom nego za razvoj složenijih programa.

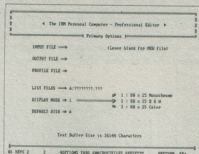
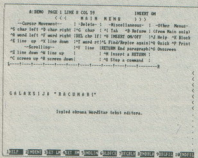
Ako vas jezici viših nivoa ne zanimaju, stoji vam na raspolaganju IBM-ov assembler i Makro assembler. Verzija 1.00, koju kod nas možete dobiti, ima neke sitnije bagove, a ne može se pohvatiti ni velikom brzinom za verziju 2.00 ovo ne važi, ali još nismo videli kod nas.

Od ostalih programskih jezika kod nas možete dobiti još i dve verzije kobola, protog i PL/1.

Obrada teksta

Kada se pomene pisanje, nemoguće je izbeći sada već legendarni WORDSTAR. Popularni program ne postoji, ali postoje daleko bolji. WordStar je koncepcijski veoma zastareo, iako poseduje sve standardne opcije i još mnogo toga, rad sa njim je vrlo

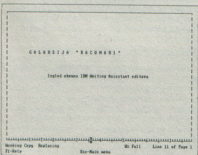
Oдавno je dokazana činjenica da računar vredi onoliko koliko vrede programi koji ga prate. IBM PC je apsolutni sampon; gotovo da ne postoji način da se na jednom mestu sakupe svi programi napisani za njega. Iz ovog mnoštva izdvojilo se nekoliko programa kojima PC u velikoj meri duguje za svoju legendarnu slavu. Iako je situacija na tržištu softvera prilično jasna, naš pregled najpopularnijih (ne uvek i najboljih) PC programa treba shvatiti samo uslovno.



Posebna grupa je namenjena za pisanje izvornih programa. Iako se najveći broj gore pomenutih može koristiti za ove namene, daleko je bolje nabaviti poseban program, a kad smo kod posebnih programa, bez konkurencije vodi IBM Professional Editor.

Baze podataka

Iako je rad sa bazama podataka svakodnevni posao mnogih, korisnika PC-a, broj programa posvećen ovom problemu nije kod nas velik. Možda je razlog što već prvi na koji ćete naići, dBASE, zadovoljava najopširnije zahteve. Program je i veoma vrsta namenskog programskog jezika i ve-

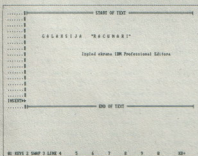
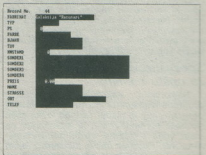
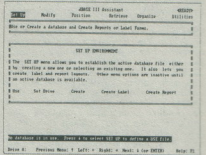


na kome pišete. Programu nedostaju i tako banalne stvari kao poravnavanje obe ivice teksta ili numerička tabulacija, ali treba da se zapitate kada ste tako nešto iskoristili pišući pismo. Kao dodatak koji mnoge može da privuče, priložen je vrlo dobar Spelling Checker sa mogućnošću kreiranja sopstvenog rečnika manjeg obima.

Izabrati program za ozbiljnije namene kao što je pisanje knjiga, dužih tekstova, radova i slično, daleko je veći problem. Nevolja je što najveći broj takvih programa komplicuje život svojim korisnicima dodavanjem ogromnog broja najnepotrebnijih opcija umesto da se koncentriše na što brže i jednostavnije pisanje. Na primer, inče sasvim dobar program EASYWRITER zahteva da se pri svakom brisanju prethodno izabere mod prema količini teksta koji se briše: karakter mod da bi obrisali jedan znak, linijski mod da bi obrisali jednu liniju itd. Prelazak sa strane na stranu zahteva ulazak u page mod, a kad nakon toga počnete da brišete — ode cela strana. Jasno, strana ipak neće biti obrisana, jer se prethodno traži dozvola za tako destruktivnu operaciju, ali sve to komplicuje život pri pisanju. Kopiranje dela teksta sa kraja jedne i početka druge strane na neko drugo mesto može da predstavlja pravu avanturu. Ono što je takođe uobičajena situacija kod većine programa, ne samo tekst procesora, jeste dug put da se stigne do samog pisanja. Treba proći kroz nekoliko menija, upisivati najrazličitije parametre i tek kad vam je dosta pisanja, na ekranu se pojavljuje čist papir.

Većiti problem naših slova se najčešće rešava predefinisanjem seta na printeru i kucanjem uglastih i sličnih zagrada. Malo vlasnika se odlučuje da ih definitivno promeni u naša slova u karakter generatoru video adaptera. Druga polovina seta ima dosta mesta koja bi se bez mnogo gubitka mogla zameniti našim slovima, ali većina, pogotovo starijih verzija tekst procesora, koristi samo prvu polovinu (kodovi od 127).

Sve u svemu, ako vam je pisanje profesija imateće problema da izaberete pravi program. Ono što treba da pogledate su EASYWRITER II, MS WORD, MULTIMATE, WORDSTAR 200, IBM DISPLAYWRITE, WORDPERFECT itd.



spor. Obožavaci nalaze metode kako da ga ubrzaju (radom sa RAM-diskom), ali ostaje činjenica da se sa nekoliko drugih programa tekst može mnogo lakše i brže napisati.

Kada su u pitanju kraći tekstovi (10—5 strana), pisma i slični oblici, verovatno je da nema boljeg programa od IBM Writing Assistanta. Program prosto pjeni svojom jednostavnošću i izborom samo neophodnih opcija. Spada u tip koji formira tekst na ekranu u toku pisanja, pa se konačan izgled dokumenta lako oblikuje. Grafički izgled ekrana je lepo izveden — zaista imate utisak da se pred vama kreće papir

ma je jednostavan za korišćenje. Na najnižem nivou, dovoljno je zadati format i tip polja i nakon toga možete unositi podatke. Sa par osnovnih naredbi kao LIST, COUNT, LOCATE, SUM itd. u okviru dosta jednostavne i fleksibilne sintakse lako se rukuje. Za ozbiljnije primene najčešće se kreira program u jeziku dBASE, a nedavno je kod nas i verzija dBASE III koja je proširena sa dosta novih naredbi i funkcija, a radi i brže od svog prethodnika dBASE II. Ugrađena je i naredba „assist“ koja omogućava izbor operacije jednostavnim pomeranjem kursora po datim opcijama.

Tabele podataka

LOTUS 1—2—3 je legenda kojoj PC može da zahvali veliki deo svoje popularno-

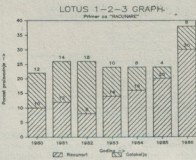
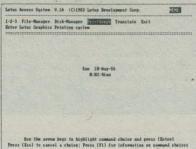
sti. Sastoji se iz tri osnovna programa: 1) tabela za unakrsna izračunavanja i baze podataka, 2) štampanje grafika i 3) generalni rad sa diskom i datotekama. Tabela ima poprilične dimenzije (2048 redova sa 254 kolone) ali se sa manjom količinom memorije u računaru lako ostaje bez prostora. Možete je popuniti najrazličitijim podacima, a zatim koristiti ugrađene funkcije koje se protežu od statistike do trigonometrije. Iako je pomalo neobičajeno, ista tabela se može koristiti i kao baza podataka, ali je malo verovatno da će kao takva biti korišćena za obimnije poslove. Rad sa programom na početnom nivou je veoma lak — da bi se, na primer, konstruisao histogram sa podacima iz dve kolone ne treba više od tridesetak sekundi. Dalje od toga potrebno je detaljno proučiti obimno upustvo.

Programi za nize ili programi nizašta

Posebnu grupu programa čine kombinacije nekoliko programskih celina. Ovaj pristup, izgleda, postaje sve popularniji među autorima softvera, ali ne znamo kako se provodi na tržištu. Osnovna ideja je da se u jednom paketu ponudi sve što je potrebno poslovnim čoveku u svakodnevnom radu, dakle baza podataka, tabela za unakrsna izračunavanja, tekst procesor, podsetnik, modemska komunikacija i slično. Time bi trebalo da bude ostvaren san mnogih korisnika da sve u svakom trenutku bude dostupno i da je potrebno program startovati samo na početku radnog vremena. Ideja je odlična, ali ne i njena realizacija. Programi, kojima ponekad sasvim pristaje naziv monstri, protežu se na 3, 4 ili 5 disketa i zahtevaju da prethodno proučite bar nekoliko stotina strana uputstva (ukupan broj strana prelazi i 1000). Preizak iz jedne celine u drugu (osim ako nemate tvrdi disk) ispadne komplikovaniji i duži nego da ste prekinuli rad sa jednim programom i upisali drugi. Svaka pojedinačna programska celina teško izdržava poređenje sa dobrim odvojenim programom istog tipa — kad se sve sabere više štete nego koristi. Nadamo se da će u budućnosti sve biti rešeno na jednostavniji način. Tipičan predstavnik ovih programa je OPEN ACCESS koji se može sresti i kod nas.

Specijalizovani programi za opštu namenu

Najkorisniji, najbožijeni, najloženiji programi napisani za PC su specijalizovani programi koji iz raznih razloga teško stižu do naše sredine. Jedan je ipak stigao na mala vrata i izazvao opšte oduševljenje: AutoCAD. Program zaista fascinira svojom primenljivošću u svim oblastima u kojima se koriste crtači pribor. Nema nijedne opcije koja bi poslužila da malo našminka program i ostavi laike bez daha, već je sve podredeno postavijenom zadatku: osloboditi crtanje tehničkih detalja i omogućiti što kreativniji rad. Mali nesporazumi nastaju kod nas zbog želje da se sa malo investicija dobije mnogo, pa su mnogi razočarani izgledom crteža na štampaču ili malom brzinom kojom program izvode neke opcije. Za kreativan rad, a to je ono za šta je program i namenjen, neophodno je da računar bude opremljen sa 512Kb memorije, tvrdim diskom od 10 ili više MB, matematičkim procesorom i odgovarajućim ploterom. Svaka druga konfiguracija



Primer	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Primer prihoda	12	24	26	10	8	4
Primer	14	16	18	20	22	24
Primer	16	18	20	22	24	26
Primer	18	20	22	24	26	28
Primer	20	22	24	26	28	30
Primer	22	24	26	28	30	32
Primer	24	26	28	30	32	34
Primer	26	28	30	32	34	36
Primer	28	30	32	34	36	38
Primer	30	32	34	36	38	40
Primer	32	34	36	38	40	42
Primer	34	36	38	40	42	44
Primer	36	38	40	42	44	46
Primer	38	40	42	44	46	48
Primer	40	42	44	46	48	50
Primer	42	44	46	48	50	52
Primer	44	46	48	50	52	54
Primer	46	48	50	52	54	56
Primer	48	50	52	54	56	58
Primer	50	52	54	56	58	60
Primer	52	54	56	58	60	62
Primer	54	56	58	60	62	64
Primer	56	58	60	62	64	66
Primer	58	60	62	64	66	68
Primer	60	62	64	66	68	70
Primer	62	64	66	68	70	72
Primer	64	66	68	70	72	74
Primer	66	68	70	72	74	76
Primer	68	70	72	74	76	78
Primer	70	72	74	76	78	80
Primer	72	74	76	78	80	82
Primer	74	76	78	80	82	84
Primer	76	78	80	82	84	86
Primer	78	80	82	84	86	88
Primer	80	82	84	86	88	90
Primer	82	84	86	88	90	92
Primer	84	86	88	90	92	94
Primer	86	88	90	92	94	96
Primer	88	90	92	94	96	98
Primer	90	92	94	96	98	100

drastično degradira program. Inače, izuzetno je fleksibilan: sami možete kreirati menije, standardne oblike, procedure za identičnu obradu više crteža, čak i sitnice kao sopstveni interfejs prema operativnom sistemu ili drugim programima.

Tek na početku

Možda je ovo trenutak da se osvrnemo na jednu vrlo čestu zabudu vezanu za programe PC računara. Koliko god se radilo o ozbiljniji i kvalitetnim proizvodima, svi su ipak orijentisani (sa izuzetkom ACAD) na zadovoljavanje opštih (tačnije, prosečnih) potreba. Svaka primena PC-a u profesionalne svrhe gotovo po pravilu zahteva odgovarajući specijalizovan program: DBASE-om se ipak ne mogu rešavati problemi čak ni manjih magazina, isto kao što se, na primer, ni LOTUSom ne mogu obradivati lični dohodi. U ovom trenutku, uvođenje PC računara najčešće je stvar entuzijazma pojedinaca koji, koliko god bio za svaku pohvalu, ipak podleže njihovoj subjektivnoj proceni i obaveštenosti o mogućnostima primene. Vrlo često se tako dolazi do zaključka kako je dovoljno samo nabaviti računar i nekoliko programa pa će svi problemi biti rešeni. Bilo bi zaista šteta da zbog ovakvih zabuda PC računari ne nađu svoje pravo mesto kao jeftino ali efikasno i moćno oruđe.

Zoran Životić

Prvi domaći program za obradu teksta

Iako je vremenom stekla toliku popularnost da je prerasila u neku vrstu zaštitnog znaka PC računara, većina programa za obradu teksta na ovom personalcu ima dosta sumnjivju prošlost — nastala je krpljenjem, doradama i prepevanjem arhaičnih procesora za arhaične mašine sa sto bajtova RAM-a. Program za pisanje na računaru Zorana Životića (koji će komercijalno biti objavljen pod nekomičarskim nazivom „Profesionalni tekst data processor“) napisan je specijalno za PC mašine i strogo određenu namenu i iz toga proizilazi njegova osnovna snaga — brzina i fleksibilnost. Program je napisan na turbo paskalu i ima četiri udarne osobine: opremljen je posebnim programskim jezikom za rad sa tekstom, omogućuje paralelni rad sa više tekstova u memoriji, obezbeđuje profesionalni tehnički kvalitet rukopisa i prilagođen je za pisanje na srpskohrvatskom jeziku.

Poseban programski jezik

U izradi savremenog softvera, zahvaljujući neverovatnim grafičkim mogućnostima mašina koje se poslednjih godina pojavljuju na tržištu, gotovo sasvim je preovladao koncept menija i ikona. Pristupaćan čak i najvećim laicima za računare, kojima je dovoljno da pokažu prstom na ono što žele, ovaj dijalog sa računarem je samo prividno komforniji — on sputava pisca na računaru da program koristi samo na ovaj način koji je predvideo njegov proizvođač. Zoran je odlučio da svojim programom upravlja preko posebnog jezičkog procesora — programskog jezika za rad sa tekstom. Jezički procesori zahtevaju od korisnika programa i ponešto znanja iz programiranja, ali njihove prednosti su sasvim očigledne: oni omogućuju da se jedan programski paket koncipira kao potpuno otvoren sistem — sve funkcije programa, čak i one najelementarnije, mogu se (i moraju) programirati. Kao što se na bejziku, programskom jeziku opšte namene, može napisati bilo koji program specijalne namene, tako se i na programskom jeziku za obradu teksta može napisati tekst procesor sasvim posebne namene — dakle program koji će potpuno biti prilagođen potrebama i navikama u pisanju svoga korisnika.

Profesionalni pisci na računaru, kojima je programiranje obično nešto malo dalje od španskih sela, ne treba da budu zabrinuti: program koji određuje na koji način će funkcionalisti i šta će sve moći da radi njihov tekst procesor učitava se zajedno sa glavnim programom i korisnik koga to ne interesuje ne mora čak ni da zna da tako nešto uopšte postoji. Takav korisnik, kao i kod drugih programa, dobija sve „pritisikom na dugme“, ali kad jednog dana upozna program i poželj da ga sebi bolje prilagodi, neće morati da disasemblije kilobajta i kilobajta mašinskog koda — biće sasvim dovoljno da napiše nekoliko novih makro naredbi. Jezički procesor, uzgred, radi u komandnom i programskom režimu —

lakše se piše

Loš konj, kažu, ima hiljadu vrlina i jednu manu — ne ume da trči. Slično je i sa programima za računare — najčešće im nedostaje upravo ona pogodnost koja je korisniku najpotrebnija. Razočaran ograničenjima postojećih programa za obradu teksta za PC računare, stručni saradnik „Računara“ Zoran Životić je seo da napiše program po svojoj meri i za svoju dušu, bez ikakvih naročitih ambicija, ali je njegov rad ubrzo prerastao u savremeno konj. „*Prvi tekst procesor, koji svojim pogodnostima prevazilazi sve iz softverske klasike za obradu teksta na legendarnom PC-ju.*“

tekst procesorom se, dakle, upravlja ili sa tasture ili iz programa — i njime se upravlja svim funkcijama: od tastera za pomeranje kursora do formatiranja teksta.

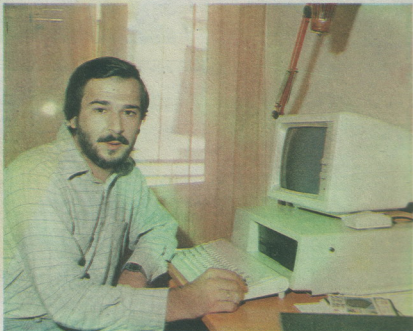
Više tekstova u memoriji

Lako manipulisanje velikim blokovima teksta trebalo bi da predstavlja uobičajenu pogodnost svakog programa za pisanje na računaru, ali se ona na malim mašinama i postojećim tekst procesorima obezbeđuje samo uz velika malteriranja. Postojeći programi za obradu teksta namenjeni su, preovratno, pisanju pisama i, uopšte, kraćih formi. Celovit uvid u rukopis većeg obima, na primer roman ili feljton, krajnje je problematičan, a istovremeni rad na dva udaljena poglavlja, da bi se deo iz jednog preneo u drugi, zahteva pravo žongliranje sa disketama. Profesionalni pisci na računaru — književnici, novinari i prevodioci — još uvek nisu dobili pravi program za obradu teksta, koji bi im pomogao barem onoliko koliko im — odmaže.

Program za obradu teksta Zorana Životića omogućuje istovremeni rad sa nekoliko različitih tekstova u memoriji, pri čemu svaki može da ima 64000 znakova (tridesetak kucanih stranica). Tekstovi mogu biti potpuno različiti — jedan tekst koncept, drugi definitivna verzija, jedan rečnik ili baza podataka, drugi prevod — ili vezane celine nekog većeg rukopisa. Iz teksta u tekst se prelazi krajnje jednostavno, pritiskom na taster, a da se ništa ne izgubi ni u jednom od njih — programeri bi rekli da su „parametri svakog teksta lokalne prirode“. I, naravno, poenta: delovi jednog mogu se bez ikakvih problema prenositi u neki drugi tekst.

Tehnički izgled rukopisa

Programi za obradu teksta, bez šumnje, olakšavaju mučni zanat zvani pisanje, ali su tekstovi iz računara, tehnički, još uvek ispod standarda koji važe u novinskim i izdavačkim kućama. Kvalitet otiska matičnih štampača je još uvek problematičan — slagači i korektori teže čitaju ovakve tekstove i više greše — domaća slova su za većinu pisaca nepremostivi problem, a za besprekorno poravnatu desnu ivicu plaća



Snimio: Zoran Tatar

Sad lakše piše: Zoran Životić

se visoka cena — redovi su prepuni šupljina pa su tehnički urednici pogrešno proračunavali prostor. Pisanje na računaru, očigledno, tek nagoveštava svoje mogućnosti i još uvek je daleko od običane lakoće.

U svom tekst procesoru Zoran Životić posebnu pažnju pokazuje tehničkom izgledu rukopisa. Uz prirodno uklopljena Yu slova, Zoranov program rastavlja reči na slogove na kraju reda — ovu pogodnost, pogotovu ne za naš jezik, nema nijedan program za obradu teksta — i obezbeđuje proporcionalno razmicanje slova u štampi po istim principima na kojima to rade i grafičke mašine za foto-slog. Stranica rukopisa iz Zoranovog procesora ne razlikuje se ni po čemu od složenog teksta, osim po kvalitetu otiska, ali to je već pitanje štampača. Zahvaljujući ovim pogodnostima, „Profesionalni tekst data-procesor“ predstavlja jedini program za obradu teksta opšte namene koji se može direktno povezati sa mašinom za foto-slog. Program može da formira i novinsku stranicu sa nekoliko

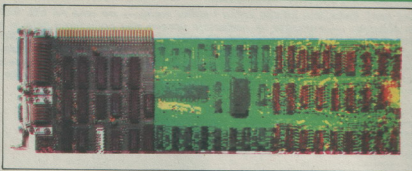
stubaca, što ga još više približava profesionalnoj primeni.

Program za obradu teksta Zorana Životića se ne gubi u moru nepotrebnih pogodnosti tipa „od — svega — po — malo — za — svakoga — po — nešto“, a njegov osnovna snaga leži u tome što dobro pogađa ono što bi se moglo nazvati „tehničkim pisanjem“. Zoran, očigledno, dobro zna i šta je ljudima od pera potrebno i kako da im njihov kompjuter izade u susret. Ovde, na žalost, lepe stvari prestaju i počinje tipična Yu priča. Prvi domaći program za obradu teksta će, po svemu sudeći, biti objavljen u — SR Nemačkoj, gde će se prodavati po ceni od 1800 maraka (nije greška!). Izgleda da bude objavljen u Jugoslaviji su, za sada, prilično slabi. To je, međutim, ponajmanje problem Zorana Životića. Od njega je dovoljno što je napisao jedan vanserijski program. Ili bi bar tako trebalo da bude.

Osnovno tržište na koje je ciljao IBM svojim PC računarom bile su manje poslovne primene: vođenje računovodstva, praćenje poslovnih rezultata, obrada teksta itd. za koje je visok kvalitet izgleda slova na ekranu od primarnog značaja. Tako je nastao veoma kvalitetan monohromatski displej adapter (MDA) koji nije imao nikakve grafičke mogućnosti. Monitor je takođe prilagođen ovim zahtevima — izabran poseban tip, sa direktnom pobudom TTL nivoa. Da računar ne bi ostavio bez mogućnosti grafičkog prikazivanja rezultata, konstruisan je i drugi tip adaptera: kolor grafički adapter (CGA). S njim su i počele sve nevolje jer je bio krajnje kompromisno zamišljen: osrednja grafička rezolucija sa četiri boje, ali i veoma slabim izgledom slova u običnom tekst modu. Može se priključiti na posebne RGB monitore, ali i na one jeftinije, sa kompozitnim ulazom. Ovi poslednji, manje kvalitetni, još više pogoršavaju opšti utisak o izgledu grafike. Kada se ovome doda i sporije ispisivanje teksta i, naročito, neprijatno bljeskanje pri svakom pomeranju sadržaja ekrana ... ispada da je ovaj adapter gotovo neupotrebljiv, osim u specijalnim slučajevima.

Izbor nije bilo, pa je svaki program za PC računar morao da podrazumeva da će raditi sa jednim od ova dva adaptera. Kasnijom pojavom daleko boljih varijanti video adaptera, veliki broj programa nije mogao da ih koristi. Koliko je važna programerska podrška za prihvatanje nekog uređaja najbolje ilustruje pojava Herkules kartice. Mala američka kompanija izbacila je na tržište svoju verziju monohromatskog adaptera koji je u potpunosti odgovarao MDA standardu, ali je posedovao i grafiku visoke rezolucije od 720x348 tačaka. Popularni LOTUS, čiji je program 1—2—3 imao i opcije za poslovnu grafiku, brzo je reagovao i ponudio poseban drajver koji je omogućavao rad sa ovom karticom. Time je Hercules naglo postigao veliki uspeh i postao jedini PC standard koji nije distirao IBM. Odgovor IBM-a je stigao kasno — 1985. godine puštene su u prodaju dve nove varijante: 1) Enhanced Graphics Adaptor (EGA) koji emulira i MDA i CGA uz povećanu rezoluciju i broj boja i 2) Professional Graphics Adaptor (PGA) namenjen CAD korisnicima sa veoma visokom rezolucijom i ogromnim brojem boja. Oba zadovoljavaju najviše zahteve, posebno ovaj drugi, ali im je cena adekvatna i kvalitetu i imenu.

Dakle, izbor se u ovom trenutku svodi na 4 različita standarda video adaptera. Navešćemo osnovne odlike svakog od njih, ali treba imati na umu da je važnije od tehničkih karakteristika da li programi koje želite da koristite mogu da rade sa karticom koja vam se najviše sviđa. Uz karticu treba izabrati i odgovarajući tip monitora, u čemu vam može pomoći tablica sa slike 1.



Standardnija od standarda: Herkules grafička kartica

Kartice i monitori

Adapter	TTL monohrom	RGB kolor	Enh.RGB kolor	Kompozitni mono/kolor	Profesionalni kolor
MDA	DA	NE	NE	NE	NE
CGA	NE	DA	DA	DA	NE
EGA	DA	DA/NE	DA	DA	NE
PGA	NE	NE	NE	NE	DA
HERCULES	DA	NE	NE	NE	NE

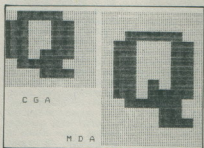
MDA — Monohrom Display Adaptor

Osnovna odlika ove kartice je kvalitetan izgled teksta. Slovo je formirano na matrici 9x14. Karakter generator ima 4 K i sadrži prošireni ASCII kod, u kome se od 128 do 167 nalaze specifična slova evropskih jezika (nemački, španski, italijanski itd), od 168 do 223 su grafički znaci pogodni za kreiranje tablica, a do 255 se nalaze simboli koji se često koriste u matematici (grčka slova, integral, koren itd.). Ukupan format ekrana je 80x25 znakova, što zahteva video RAM od 2K. MDA ima 4K RAM-a, jer svaki od znakova na ekranu ima uz sebe atribut kojim se određuje način na koji je ispisan. Može biti u jednom od dva intenziteta, podvučen, inverzno prikazan ili, pak, može treperiti. Gotovo svi MDA (kao i original IBM) imaju na sebi i Centronics interfejs za printer, tako da se zauzimajem samo jednog konektora rešavaju dva problema. Za MDA je potreban poseban TTL monitor.

Ako računar nabavljate isključivo za rad sa tekstom ili za numeričke obrade nema nikakvih dilema oko izbora, jer MDA pruža sve što je potrebno za takav rad.

CGA — Colour Graphic Adaptor

CGA može da radi u nekoliko različitih modova. Može pokazivati tekst u standardnom 80x25 formatu ili 40x25. U ovom drugom modu slova su duplo veća i izgledaju odlično, ali osim lepih naslova programa i sličnih igračila nisu upotrebljiva ni za šta drugo. Najžalosnije izgleda standardan



tekst mod 80x25. Matrica je 8x8 pa slova deluju kao da su propuštene kroz sito. Svaki skrol proizvodi bljesak na ekranu i duži rad postaje jako zamoran. Sama grafika je relativno dobra: 320x200 sa 4 boje iz palete od 16 ili 640x200 sa dve boje. Crteži na dobrom RGB monitoru mogu da izgledaju odlično, ali ako crtate samo elementarne geometrijske forme, horizontalna rezolucija od 200 linija ni malo ne zadovoljava, jer su tačke daleko bliže onom što smo već spremni da proglasimo kvadratom.

Karta, zapravo, stalno radi u modu visoke rezolucije a slova se ispisuju prebacivanjem njihove definicije u video RAM. Karakter generator za prvih 128 znakova se nalazi u BIOS-u, dok se drugi deo seta (po rasporedu identičan onome na MDA) upisuje sa diska (datoteka GRAFTABL). Ovo otvara mogućnost lakog definisanja sopstvenih simbola, ali se oni ne mogu jednostavno koristiti. Najveći broj tekst procesora radi se sedmobitnim ASCII kodom, pa sve preko 127 nije moguće koristiti. Pošto se pri ispisivanju karaktera u video memoriju pre-

Izbor „kombinacije snova“ kloniranog IBM PC računara je veoma jednostavan — osim u jednoj „sitnici“: video adapteru. Nijedan modul ovog legendarnog računara ne proizvodi se u toliko varijanti kao grafičke kartice. Od toga imaju glavobolje i kupci računara i proizvođači softera, ali je i tu, srećom, počeo da se izdvaja određeni standard.

Grafički adapteri

Adapter	Cena	iz 1234567	Napomena
IBM Monochrome Display Adapter	169	●●●●●●	Visok kvalitet teksta
IBM Colour Graphics Adapter	152	●●●●●●	Grafika, kolor ali slab tekst
IBM Enhanced Graphics Adapter	294	●●●●●●	Sve funkcije MDA, CGA uz poboljšanja
IBM Professional Graphics Adapter	499	●●●●●●	640x480 rezolucija, za CAD/CAM sisteme
Hercules Graphics Adapter	329	●●●●●●	Tekst kao MDA, grafika 720x348
Hercules Colour Graphics Adapter	195	●●●●●●	Kao CGA ali sa Centroniks interfejsom
STB Mono Plus	169	●●●●●●	Sa časovnikom realnog vremena
STB EGA Plus	325	●●●●●●	Klon EGA adaptera
STB Chaffeur	283	●●●●●●	CGA grafika na monohrom monitoru
STB Graphix Plux II	315	●●●●●●	CGA, MDA i grafika 640x400
STB Super Res 400	388	●●●●●●	Visoko kvalitetan tekst, spec. monitor
Lettertex	129	●●●●●●	MDA sa poboljšanim tekstom (18x14)
Colorgraph	150	●●●●●●	Kao CGA
Paradise Multidisplay	289	●●●●●●	CGA, MDA + visoka rezolucija
Paradise Modular Graphics	350	●●●●●●	Modularna verzija Multidisplay
Persyst Mini Mono	159	●●●●●●	Kao MDA
Persyst Mini Colour	175	●●●●●●	Kao CGA
Persyst Mono Combo	365	●●●●●●	MDA sa časov., RAM-om i Centroniksom
Persyst Colour Combo	365	●●●●●●	CGA sa časov., RAM-om i Centroniksom
Persyst Bob MG	199	●●●●●●	MDA, CGA i monohrom grafika
Persyst Bob/16	554	●●●●●●	Velika brzina, 640x400 grafika i 16 boja
Quadcolor	158	●●●●●●	Kao CGA
QuadEGA+	293	●●●●●●	Klon EGA adaptera
AST Preview	355	●●●●●●	Kao Hercules
* AST Monograph Plus	445	●●●●●●	Sa časovnikom i Centroniks interf.
Sigma EGA	399	●●●●●●	Klon EGA adaptera
Atrionics Megagraph Plus	455	●●●●●●	Klon EGA, emulira i Hercules
Vega Graphics Adapter	329	●●●●●●	Klon EGA
Ideagraph	962	●●●●●●	Za CAD/CAM sistem 1024x1024 u 256 boja

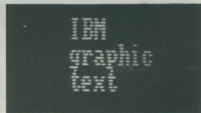
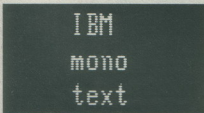
1 — MDA standard	6 — Centroniks interfejs	● — NE
2 — CGA standard	6 — Kratka kartica	● — DA
3 — EGA standard	7 — Kompozitni izlaz	
4 — Hercules st.		

patibilnost sa MDA. Uz to, na njoj se nalazi još 64K koji se koriste za grafički mod. Karta je monohromatska sa rezolucijom 720x348, što zahteva 32K memorije, pa je moguće raditi sa dva video bloka koji se lako izmenjuju. Izgled crteža na ekranu je izvanredan, a karta ima na sebi i Centroniks interfejs — sve u svemu, dotovo idealno ako se izuzme sitnica da njen grafički mod nema ni jednu dodirnu tačku sa CGA. Ništa od jednostavnog kopiranja ekrana iz DOS-a, ako nemate original IBM računar, ništa od crtanja iz beljika ako program nema predviđen drajver za ovu kartu... ništa od programa. Ipak, Herkules je već dovoljno dugo na tržištu, pa je prihvaćen kao standard i gotovo svi programi nezavisnih firmi predviđaju mogućnost njegovog korišćenja. Iako nije idealno rešenje, ovaj adapter predstavlja veoma dobar izbor. Zahteva, kao i MDA, TTL monitor.

EGA — Enhanced Graphics Adapter

Da je IBM ovu karticu izbacio na tržište nešto ranije, sigurno ne bi bilo dilema oko izbora. EGA poseduje sve osobine MDA (uz neznatno manju slovnu matricu od 8x14), sve osobine CGA i na to dodaje još mnogo toga. Broj raspoloživih boja je 16 iz palete od 64, a najveća grafička rezolucija je 640x350. Moguće je proširivanje kartice tako da dobija fino pomeranje teksta dodatni karakter set od 512 znakova, format teksta od 80x43, podeljeni ekran i još dosta toga. EGA se priključuje na TTL monitor kao i MDA, ali je za kvalitetan ispis u boji moguće priključivanje samo na RGB monitor ili njegovu poboljšanu varijantu. Jedina nevolja je što u ovom trenutku najveći broj programa nije predviđen da koristi njene prave mogućnosti, ali je verovatno da to neće potrajati dugo. Već se pojavljuju i klonovi ove kartice što je pouzdan znak da će biti široko prihvaćena u svim slučajevima gde je kvalitetna grafika, bez posledica po standardan tekst mod, primaran zahtev. Originalna EGA kartica nije Hercules kompatibilna, a neki klonovi jesu.

Ranije pomenuti IBM profesionalni grafički adapter ne svrstavamo u standardne video kartice. Razlog je veoma jednostavan: cena je takva da je malo verovatna široka popularnost. To i nije njena namena jer po karakteristikama zasluživaju primenu u ozbiljnim CAD sistemima. Dovoljno je reći da poseduje sopstveni 8088 mikroprocesor, da ima rezoluciju 640x480 sa 256 boja koje se biraju iz palete od 4096 mogućih i da zahteva isključivo profesionalni kolor monitor.



bacuje njegova definicija, a ne samo kod, ispis je sporiji, što je još jedan razlog protiv.

Ipak, CGA ima jednu vrlo važnu prednost: SVI programi pisani za IBM koji rade sa grafičkim modom predviđaju rad sa ovom karticom. Pred kakve vas dileme ovo može postaviti ilustrujemo prostim primerom. Koju biste od dve mogućnosti izabrali: 1) veoma visoka rezolucija, precizan crtež na ekranu, ali ga ne može odštampati jer nemate program kojim biste to uradili ili 2) krug sastavljen od kockica, deblje horizontalne linije, ali je dovoljan pritisak na

samo dva tastera da se sve to odštampa, ako treba i okrenuto za 90 stepeni da bi se popunilo ceo A4 format, što je podržano u samom DOS-u pa nema potrebe za posebnim programima?

CGA se može priključiti na RGB kolor monitor i na crno beli ili kolor monitor sa kompozitnim ulazom. Na sebi najčešće nema Centroniks interfejs.

HGC — Hercules Graphics Card

Ova kartica nudi dve potpuno odvojene opcije. Po uključivanju dobijate tekst mod koji je potpuno identičan sa MDA. Ista matrica, isti kvalitet slova, čak i ista organizacija video memorije. Herkules karta ima 4K RAM-a koji obezbeđuju potpunu kom-

Postoji li programski jezik koji je brz skoro kao „mašinc“, jednostavan za upotrebu, kome se sve verzije na svim računarsima kompatibilne, koji radi jednako dobro na velikom kao i na malom kućnom računaru? Postoji li jezik koji korisniku dozvoljava da ga menja i prekrajza bez ikakvog napora, koristeći strukturalno programiranje i mašinske rutine kao ravnopravne činioce, zauzimajući minimalnu količinu memorije i prevodeći programe bez klasičnog kompajlera?

Većina korisnika računara će odmah utvrditi kako takav jezik postoji samo u bajci, ali je malo onih koji ne bi poželeli da i sami postanu deo te bajke.

Kako? Vrlo jednostavno, samo učitate disketu (ili kasetu) stisnete taster (return), udobno se namestite i bajka počinje u stvarnosti, na vašem stolu u vašem malom računaru. Upoznajmo dakle taj jezik koji je „došao liho i išao u legendu“ koja sve više postaje naša stvarnost što duže tipkamo po svojoj tastaturi. Budući da pred sobom imamo jezik bitno različit od uobičajeno poznatih, pogledajmo najpre.

Kako to rade drugi

Programski jezici. Nećemo, naravno, razmatrati kompletne karakteristike već samo ono što je neophodno za razumevanje forta u njegovoj različitosti, originalnosti i efikasnosti. Prvo pogledajmo šta se krije iza naziva...

OBLIKOVANJE ODOZGO – NA DOLE –

Oblikovanje odozgo-na-dole (ili top-down design) predstavlja posebnu metodologiju oblikovanja programa koja znatno olakšava i ubrzava rad. Štinita je u sledećem: poćnemo od rezultata (ili proizvoda) koji želimo da dobijemo, potom odredimo osobine koje želimo da ima, pa zatim razmotrimo kako svaku od tih osobina ostvariti. Želimo, recimo, da projektujemo sportski auto. Prvo odredimo da mora biti:

- brz
 - malih dimenzija
 - lepih linija
 - dobrih manevarskih sposobnosti
- Sada razradujemo tačke. Recimo, pod „brz“ stavljamo:
- jak motor
 - mala težina
 - dobra aerodinamika itd...

Takva razmatranja dalje nastavljamo dok ne dođemo, recimo, do kompletnog nacrt, specifikacije materijala, tehnika spajanja... čime je, u stvari, završeno projektovanje. Be sa početku od vrste materijala i, recimo, izgleda šrafova za spajanje, verovatno nikad ne bi dobili ilu kvalitetan auto, a možda ga ne bi dobili uopšte.

Od savremenog programskog jezika se

traži da obezbedi programeru direktnu implementaciju ovakvog pristupa bez suvišnih prepravljaja i prilagođavanja. Posledica takvog zahteva je često gubitak memorijskog prostora radi postavljanja dodatnih struktura odlučivanja, prenosa parametara, povezivanja različitih blokova u celini itd. Idealno rešenje bi bilo da svaki blok postane deo programskog jezika i da se parametri među blokovima prenose preko fiksnog dela memorije (koji bi bio dovoljno fleksibilan da primi različite parametre po dužini i vrsti) ili da blokovi direktno pristupaju svim podacima (vodeći računa o tome koji se podaci smeju a koji ne smeju dirati). Pristup svim podacima pruža mašinski jezik, ali je on prilično nedruželjubiv prema programeru.

Druga bitna karakteristika koja nas zanima je...

IZVRŠAVANJE PROGRAMA

Gde razlikujemo dva osnovna tipa: interpretiranje i prevodenje.

Interpretiranje se sastoji „u sledećem. Program je zapisan u obliku teksta ili nekog kodiranog niza (gde kodovi označavaju programske naredbe) u najboljem slučaju. Takav zapis čita poseban program koji prepoznaje značenje kodova i poziva rutine za izvršavanje pojedinih naredbi. Samo prepoznavanje koda duže traje i prilikom izvršavanja nije moguće nićim ubrzati rad. Prednost je, međutim, ta da možemo izvršavati naredbe sa tastature, dakle bez pisanja programa, te da prilikom izvršavanja programa lako možemo pratiti rad programa, odmah ispraviti uočene greške i nastaviti izvršavanje.

Prevodenje se sastoji u tome da se isti program iz teksta direktno prevede u mašinski kod, pa tek kasnije (po potrebi) izvršava. Prednost ovog načina je mnogo brže izvršavanje. Takav program postaje nezavisan od jezika u kome je pisan, ali tu „slobodu“ katkad skupi plaća. Program je potrebno povezati sa OS-om posebnim blokom, zatim sve celine koje program poziva u radu opet moraju biti povezane s njim — dakle, koriste se novi blokovi memorije. Program će u mašinskom kodu zauzeti mnogo više memorije (a ona nikad nije beskonačna) i neće se moći pratiti tok izvršavanja, a ispravljeni program treba ponovo prevoditi. Srećno rešenje bi moglo biti prevodenje programskih naredbi u adrese izvršnih rutina, a kasnije direktno pozivanje adresa bez ikakvog dodatnog obradivanja.

Nijedan od uobičajenih jezika ne omogućava uključivanje programskih blokova u sam jezik, tako da ti blokovi budu dostupni svim ostalim programima bez bilo kakvog dodatnog utroška memorije ili naknadnog povezivanja (u ponovo zasebne blokove). Svaki program, na ovaj ili onaj način, obrađuje numeričke podatke, te je vrlo bitna karakteristika svakog jezika

NUMERIČKO IZRAČUNAVANJE

koje je, generalno gledano, svuda rešeno na isti način. Izrazi se pišu onako kako izgledaju matematički obrasci, a kasnije se tokom izvršavanja podaci smeštaju u posebnu memorijsku strukturu — stog, pa se onda nad njima vrše operacije. Gubi se dakle dosta vremena za prevodenje sa algebarske na obrnutu poljsku notaciju. Izračunavanje bi se dakle dosta ubrzalo kad bi sam jezik radio sa stogom direktno. O karakteristikama samog stoga i obrnute poljske notacije biće reči kasnije, a sada možemo bliže razmotriti...

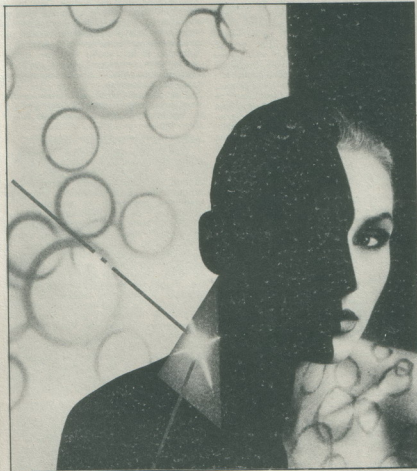
Kako to radi fort

Fort potpuno podržava metodologiju programiranja odozgo-na-dole, ne trošeci, pri tome, mnogo memorije. Kontrolne strukture (DO-LOOP, IF-THEN-ELSE, BEGIN-UNTIL, BEGIN-WHILE-REPEAT) su podržane direktno, a strukture podataka preko posebnih definicionih naredbi koje svakoj novoj strukturi pridružuju program koji [o] omogućava komunikaciju sa celim sistemom. Time je omogućeno čak i primena objektno-orientisanog programiranja, gde se svaka struktura sama brine o sebi, a sistemom komunicira putem poruka. Prenos parametara ne zahteva nikakvo rezervisanje posebnih blokova, rutine za dodeljivanje imena niti promenu pokazivača u memoriji. Prenos se vrši preko memorijske strukture koju smo već spomenuli, a čije je ime

STOG

kratko koliko i vreme potrebno za pristup. Stog je memorijska struktura vrlo specifične organizacije. Može se predstaviti kao hrpa tanjira složenih jedan na drugom, tako da se vidi samo sadržaj gornjeg tanjira. Ako ga sklonite, videćete sadržaj drugog itd. Sa dve ruke možete promeniti redosled dva tanjira na vrhu, a uz nećiju pomoć možete vršiti i druge manipulacije. Svaki tanjir predstavlja memorijsku lokaciju. Kadgod stavite neki broj na stog, on se proširi (odnosno poraste) za još jednu memorijsku lokaciju u koju se upisuje broj. Prilikom skidanja broja sa stoga, on se smanji za jednu lokaciju, vraćajući memorijsku sistemu. Fort sva izračunavanja i bilo kakve druge operacije sa podacima vrši na stogu, čime znatno dobija na brzini, pa se pri pozivu nekog bloka podaci jednostavno nalaze na stogu bez izvršavanja bilo kakvih dodatnih i nepotrebnih procedura za prenos parametara. Ukoliko se neki parametar prenosi kao promenljivi (promenljive parametre pozvani blok može menjati dok vrednosne ne može — već samo koristiti njihovu vrednost) jednostavno se na stogu ostavi njegova adresa i podaci o strukturi (ukoliko je parametar struktura podataka). Ako se baš ukaže potreba, mogu se deklarirati promenljive u klasičnom smislu (sa dodeljivanjem ime-

Ovim je rečima Čarls Mur (Charles Moore) pozdravio prisutne na proslavi desetogodišnjice forta i tako u sažetom obliku izneo suštinu tog dinamičnog i nepredvidljivog jezika sposobnog da za kratko vreme promeni samog sebe a da opet ostane isti, jezika koji ubrzava programersko vreme poput supersoničnog aviona a ipak ostaje čvrsto vezan za zemlju (odnosno procesor).



na), ali se sa njima i dalje radi preko stoga. Svi blokovi mogu pristupati svim lokacijama u memoriji, tako da blok može i sam birati parametre koje će koristiti — čime je opet podržan i razvoj objektno orijentisanih aplikacija.

Fort pruža mogućnosti dvojakog rada. U izvršnom modu se sve naredbe primljene sa ulaznog uređaja interpretiraju na isti način kako se to čini u drugim jezicima. U prevodilačkom modu se sve naredbe prevode u svoje adrese i smeštaju u posebnu memorijsku strukturu (Fort radi samo sa „posebnim“ memorijskim strukturama i koristi samo „posebne“ tehnike rada — nikako obične — budući da je stvoren od

„posebnog“ čoveka, a namenjen programerima koji su, dakako, „posebna“ sorta ljudi pa vole samo „posebne“ stvari) nazvanu ...

REČNIK

(ILI „DICTIONARY“, ako se nekomе više sviđa „engleski prizvuk“), koja je odgovorna za veliku fleksibilnost i efikasnost ovog jezika. Svi programi koje korisnik sačini nalaze se u rečniku u obliku povezane liste. Liste se mogu graditi i razgranato uz pomoć jedne jedine naredbe, tako da se nekim listama ograničava pristup u delove drugih lista, čime se postiže velika fleksibilnost i sloboda u programiranju. Programi su u rečniku istog formata kao fort naredbe, tako da sistem svaki program smatra novom fort naredbom i omogućava njeno

izvršavanje ravnopravno sa svim ostalim naredbama. Mašinski program takođe može biti direktno uključen u rečnik, pa se tako npr. u istom programu mogu sresti kontrolne strukture i mašinske rutine na istom nivou, što pruža neslućene mogućnosti razvoja izuzetno brzih programa. Budući da se struktura koja čuva programe zove rečnik, njegovi elementi se prirodno nazivaju ...

REČI

ali tu ne spadaju samo programi već i strukture podataka (u koje spada i definicija promenljive dodeljivanjem imena), čvorovi grananja lista, kao i korisnički određene definicione reči (za održavanje novih tipova struktura podataka). Pri prevodenju se sve reči (bile one programi ili ne) tretiraju isto kao i reči jezgra, tj. njihove izvršne adrese se smeštaju u područje nove reči koja se definiše. Tu spada i reč koju upravo definišemo, tj. na vrlo lak način se ostvaruje rekurzivni program praktično bez gubitka memorije.

Samo prevodenje, kao što smo videli nije uobičajeno u smislu da redukuje program na mašinski kod, već vrši redukciju na izvršne adrese. Time se postiže ogromna ušteda u prostoru i mnogo lakše praćenje rada i otkrivanje grešaka (iz svake adrese se lako dobija ime reči) uz mali gubitak brzina (fort je samo oko 30% sporiji od „mašinca“). Tako, praktično, ne postoji nikakav poseban kompajler ni optimizator koda (sve reči jezgra su pri izvršenju vrlo blizu mašinskog koda, tako da praktično otpada potreba za optimizacijom koda ukoliko je izvorni program kvalitetno napisan), no budući da se sav rad vrši u neposrednoj blizini srca računara (tj. procesora), treba biti dosta pažljiv i dobro poznavati mašinu na kojoj se radi.

Do sada smo razmatrali način funkcionisanja stoga, pa je došao trenutak i da se upoznamo sa metodom korišćenja ove strukture. Vlasnici i korisnici kalkulatora Hewlett-Packard-a mogu preskočiti ovo poglavlje jer je na redu ...

OBRNUTA POLJSKA NOTACIJA

van svake sumnje jedan od najefikasnijih metoda obrade numeričkih podataka. Ovaj metod predstavlja, u stvari, maternji jezik za rad na stogu, pa je, samim tim, izuzetno bitan za rad na fortu. Upročeno govoreći, čitava filozofija obrnute poljske notacije se sastoji u tome da se prvo navode potrebni podaci, a tek onda računске operacije nad njima, što direktno odgovara strukturi stoga. Ako hoćemo, recimo, da sabremo brojeve 2 i 3 pa zbir pomnožimo sa 4 onda, se to u obrnutoj poljskoj notaciji piše kao:

2 3 + 4 *

izvankvadratna modifikacija izvršava u fortu
Ovakav način zapisa završava u fortu
zagrade i oslobađa sistem od suvišnog
prevođenja.

Mada se u definicijama forta navodi da
on operiše samo sa celim brojevima, prakti-
čno sve današnje verzije sadrže i prošire-
nje za aritmetiku pokretnog zareza. Za
koliko tome je da se fort izuzetno mnogo koristi
u tehničkim aplikacijama, gde je rad sa po-
kretnim zarezom nužnost i svakodneva
potreba. Za obradu takvih podataka koristi
se poseban stog koji sadrži 5 stalnih lokaci-
ja (ovde se one nazivaju registra i imaju
nazive X, Y, Z, T i L), od kojih prve četiri
čine sam stog a peta (registar-L) je očmo-
na. Sve operacije se vrše na X i Y registra-
ma, a tim da se pre izvršenja sadržaj X-a
kopira u L (tzv. LASTX-registar) i tamo čuva
za eventualne kasnije potrebe. Računanje
se vrši takođe uz upotrebu obrnute poljske
notacije:

$$3.2 + (8.7 + 3.92) * 6.32 \\ 3.2 6.32 8.7 3.92 + * +$$

Fort podržava još jedan stog - povratni-
gde čuva informacije neophodne za izvršava-
nje kontrolnih struktura. Ovaj stog se
uvek vrlo pažljivo koristi, jer poremećaji u
njemu mogu biti fatalni za ceo sistem, a
pošto se ovde na nivou fatalnim stvarima,
ostavimo taj stog za neku drugu priliku i
pogledajmo kako fort komunicira sa svetom,
tj. zavririmo u njegov ...

ULAZ/IZLAZ

gde nas čekaju još neka iznenađenja.
Fort se učitava u memoriju računara obično
pod kontrolom nekog operativnog sistema
(OS) ali je, za razliku od drugih jezika, u
kasnijem radu potpuno nezavisan od njega.
Može se oslanjati na glavni OS, ali može i
potpuno nezavisno da stvara reči za komu-
nicaciju s terminalom, diskom i drugim pe-
riferijalijama. To izvanrednu osobinu du-
že, pre svega, brzini i mogućnosti pristupa
svim lokacijama bez ograničenja, a nije za-
nemarljivo ni to što pruža mogućnost kreir-
anja vrlo razumljivog izvornog koda (za
razliku od assemblera — koji se obično
koristi za ovakve primene) u kome će samo
najkritičnije tačke biti rešene u mašin-
skom kodu. Upravljanje Instrumentima i
procesima je disciplina sa najdužom tradi-
cijom u fortu (koji je postao svetski stan-
dard za upravljanje teleskopima — gde je
potrebna brzina, tačnost i dobra komunika-
cija sa korisnicima neprogramerima). Po-
datak da je Hewlett-Packard svoj univerzal-
ni jezik za instrumentalnu kontrolu HLP
razvio direktno na osnovama forta dovolj-
no govori o njegovoj sposobnosti na ovom
području, koje za većinu programskih jezi-
ka predstavlja tabu-temu.

Videli smo, dakle, da fort po svojim
karakteristikama i slobodi koju dozvoljava
programeru predstavlja praktično idealan
jezik za sve projekte, počev od upravljanja
procesima, preko interaktivnih aplikacija,
pa sve do paketa za naučne i inženjerske
proračune i razvoja objektno-orientisanih
jezika, dakle mogućnosti razvoja malih ek-
spertnih sistema. Pogledamo li, međutim,
oglas softverskih firmi, videćemo da je
fort u njima dosta redak. Takođe retko
možemo naći podatke da neka firma razvija
i prodaje programe na fortu. Nameće se
jedno jedino pitanje:

Zašto je tako

kad je program na fortu potpuno preno-
siv na sve procesore i sve verzije (ukoliko

22/programski jezici

nekoj verziji neodaju neke reči, one se
jednostavno dodaju zahvaljujući fleksibilnoj
strukturi rečnika. Razloga za to ima više.

Jedan od najbitnijih (sa stanovišta soft-
verskih firmi) je taj da se fort na prevodi na
mašinski kod već na adrese. Ono što je za
korisnika prednost za firmu (koja živi od
prodaje programa) je postala nepodgotnost.
Softver se, naime, razvija na višem pro-
gramskom jeziku (poslednjih godina u glav-
nom na C-u), ali se prodaje preveden na
mašinski jezik. Neko će možda pomisliti da
bi firmi bilo jednostavnije da prodaje nepre-
veden program, ali nije tako. Nepreveden
program, tj. program u listingu je lako
analizirati, koristiti njegove delove za druge
projekte, pa čak i prevesti ga sa nekim
izmenama i preprodati po nižim cenama.
Od takve prodaje, dakle, svi bi imali koristi
sem firme koja ga je napravila. Prevedeni
program je, međutim, vrlo teško analizirati i
koristiti „deo po deo“, a preprodaja pro-
grama podleže zakonskim sankcijama (ovde se
ne misli na nas), pa se iz takvog programa
može izvesti velika (novčana) korist. Razvi-
janje programa na fortu (koji mora, dakle,
biti u listingu) donosilo bi malu zaradu, pa
se takvom poslu pristupa samo kad je
naručilac voljan da plati sve troškove razvo-
ja, a to su, doskora, bile uglavnom velike
istraživačke laboratorije i astronomske op-
servatorije.

Sledeći razlog je nešto složenije prirode,
a tiče se uglavnom stanja u Evropi (sa one
strane „velike bare“ fort je oduvek imao i
ima snažno uporište i tržište u ogromnom
broju tehničkih profesionalaca koji svoje
programe uglavnom sami razvijaju ali kor-
iste mogućnost brzog prilagođavanja pro-
grama koje njihove laboratorije kupuju i,
zahvaljujući brzom razvoju projekata, brzo
ispućuju). Mada su USA postojbina forta,
Evropa je dala prvi standard ovog jezika,
koji je imao najbolje šanse da postane
masovni „evropski jezik“. To je bilo 1979,
a sledeće se pojavio izvesni mister Klajv sa
svojom malom crnom kutijom i nalepnica-
ma umesto tastature. Nije najveći problem
bio u toj kutiji (koji je njen tvorac smelo
nazvao računarom), već u tome što, zahva-
ljujući njoj, evropska softverska industrija
se razvila kao industrija igara sa velikim pro-
fitom, pa nikakvi pokušaji uvođenja forta
nisu više bili tržišno isplativi (računar Jupi-
ter Ace je najdrastičniji primer). Budući da
u Evropi ne postoji ni približan broj tehni-
čkih profesionalaca u odnosu na USA, fort
nije ni sa te strane mogao dobiti neophod-
nu podršku srećom, i pored toga i danas
egzistira određen broj izvrsnih kompajlera
za najpopularnije računare po vrom povolj-
nim cenama.

Fort se, dakle, generalno gledano, našao
u procesu ekonomskih interesa velikih
soft-kompanija, s jedne, i potpuno iskrišnje-
ne masovne predstave o računarstvu (stvo-
rene opet iz ekonomskih interesa), s druge
strane. Mnogi su svojevremeno predviđali
propast i nestanak ovog jezika ili svode-
nje na uske oblasti primene. Pored svih
nevolja, fort ima još jednu, za velike firme
nepovoljnu, osobinu da svojom koncepcijom
čini bilo kakav dodatni OS suvišnim
(prodajom skupog OS-a i prevodioca za
neki „poslušani“ jezik zaradi se mnogo više
od prodaje samo fort-sistema, veliki OS
traži veliku memoriju, dakle opet dobitak za
firmu itd. . . .)

S druge strane Atlantika je situacija na
svu sreću, bila bitno različita. Mur je osno-
vao sopstvenu firmu koja je stekla veliki

početni kapital poslovanjem sa astron-
skim opservatorijama (fort je postavljen za
svetski standard astronomskih aplikacija).
Osnovana je snažna asocijacija FIG (FORT
interest Group), izvor kasnijih standarda i
vrlo jeftinih listinga fort sistema za prakti-
čno sve procesore (što svedoči da je veliko
američko tržište, koje je potpuno ignorisalo
igračke gospodina Klajva, sposobno da
primi velike količine forta). Mnogim firma-
ma se pokazalo potpuno isplativo plaćanje
svih razvojnih troškova za programe na
fortu koji se kasnije mogu vrlo efikasno
prilagođavati duži niz godina. Dalji razvoj
strukture forta (što je posebna zasloga
FIG-a) je, osim toga, znatno snizio troškove
razvoja. Mnogstvo nekadašnjih studenata,
školvanih na Packardovim kalkulatorima,
prihvatilo je koncepciju forta kao najpri-
rodniju stvar, pokazujući u praksi sve pred-
nosti obrnute poljske notacije i neprestano
šireći krug korisnika.

Posmatrajući danas sve peripetije kroz
koje je fort prošao i znajući njegove bista-
ve kvalitete, možemo reći samo da je fort
dugo bio —

Jezik ispred svog vremena

(kao što se u daljoj prošlosti to desilo sa
numeričkom analizom ili Mocartovom mu-
zikom, na primer). Bilo je potrebno da
mnogo silicijuma „proteče“ razvojnim la-
boratorijama pa da tehnologija stigne do
stadijuma potrebnog za stvaranje fort-
procesora i da mnogi shvata da fort nije
stvoren da bude sluga drugom (procesoru)
već suvereni vladar. Podatak da prvi pro-
tipovi poštuju 10 Mflopsa (1 flops je jedna
operacija u pokretnom zarezu u sekundi i
sadrži mnogo običnih operacija) pri taktu
od 10 MHz, svakako je uticalo na predelje-
nje mnogih kompanija da buduće projekte
veštačke inteligencije zasnaju na fortu.
Osim toga je, pored ispa (i ade-ali samo
za potrebe Pentagona), jedini visok jezik
implementiran u procesor. Forti zahvaljuju-
ći svojoj strukturi fort traži malo (novca,
memorije, vremena) a daje mnogo, treba u
skoroj budućnosti očekivati kompletan s-
istem baziran na fort procesoru uz vrlo
povoljnu cenu (navajljuju se sistem brzine
oko 50 Mflopsa za oko 5000 dolara (prema
10 miliona za „krej“).

Pravi je trenutak, dakle, da ostavimo u
čouak razne bejzik-igračke i da krenemo u
suset novom prijatelju fortu. Nije potrebno
da zbog toga kupujemo nove računare —
dovoljno je učitati kasetu (ili disketu), pa će
čak i „igračka od gumica“ postati moćan i
priktan sistem. Kod nas, za žalost, uopšte
ne postoji literatura za fort. Na sreću, radi
se o jeziku koji se može lako naučiti, uz
neka bazična objašnjenja i na osnovu up-
tstva za upotrebu programa. Za one iskusni-
je u programiranju biće prava delica igra
da se samo prebace na fort (za njih „RACU-
NARI“ spremaju jedan koncizan pregled). Ni
manje iskusni korisnici neće biti ostav-
ljeni na cedilu. Nekima će od njih, čak, biti
lakši ulazak u fort, jer nisu opterećeni
nikakvim predrasudama o strukturi jezika,
pa će na prirodan način prihvatiti logiku
fora (naročito ako su nekad koristili neki
kalkulator Hewlett-Packarda).

Fort je dinamički jezik koji svakome
pruža mogućnost vrhunskog ostvarenja di-
rektnim a ne nekim zaobilaznim putem, u
kome su, kao što reče njegov „otac“ Carlis
Mur „poslednjih deset godina i sledeće dve
nedelje“ jednako vredni sa stanovišta raz-
voja i ostvarenja novih ideja.

Žarko Berberski

hemija iz kompjutera

Učenik drugog razreda Građevinskog školskog centra Osijek Gordan Lauc uz pomoć mentorice prof. Valburge Kanazir, napisao je školski kompjutorski program iz kemije koji je zainteresirao Zavod za školsku opremu iz Zagreba. To je, vjerovatno, jedan od prvih slučajeva da učenik u školskim klupama kreira kompjutorski program koji će narednim generacijama koristiti u nastavi i učenju.

„Kompjutor u nastavi kemije“ naziv je programa za „apple“ i njemu kompatibilna računala, što ga je napisao učenik drugog razreda osječkog Građevinskog školskog centra Gordan Lauc uz pomoć mentorice prof. Valburge Kanazir. S tim programom ova dvočlana kompjutorska ekipa Građevinske škole osvojila je prvo mjesto na republičkom natjecanju mladih kemičara u kategoriji prvih i drugih razreda srednjih škola. To im je otvorilo i vrata za natjecanje na jugoslavenskoj priredbi darovitih učenika, gdje je taj program bio među najboljima.

Program iz kemije na disketi obuhvaća opću kemiju, gradivo iz prvog i drugog razreda srednje škole, a može se koristiti za učenje kemije ali može biti i pomoć nastavnici prilikom predavanja. O kvaliteti programa svjedoči i podatak da je Zavod za školsku opremu iz Zagreba zainteresiran za otkup „Kompjutora u nastavi kemije“. To je vjerovatno jedan od prvih slučajeva da učenik u školskim klupama kreira računalni program koji će narednim generacijama koristiti u nastavi i učenju.

Kad je republički savjetnik za kemiju vidio ovaj program, zatražio je da napravi program iz područja otopina, kao primjer nastavnog programa. U radnoj bilježnici iz kemije za drugi razred srednje škole bit će listing tog programa, objasnila je Valburga Kanazir, profesorica kemije u Građevinskom školskom centru i voditeljica grupe naprednih kemičara, koja kreiranju kompjutorskih programa pristupa s velikim entuzijazmom.

Koliko je vremena trebalo da se napiše tako opsežan računalni program s podacima o svim elementima periodičnog sistema, njihovim međusobnim vezama i drugim tajnama srednjoškolske kemije?

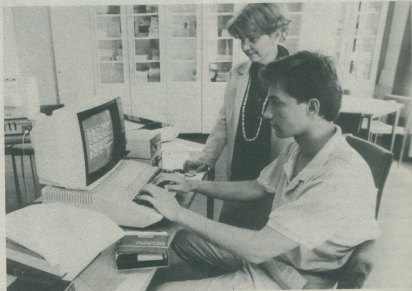
— Potrošilo samo oko 300 sati za pisanje programa. Radio sam uglavnom u školi, malo kod kuće, rekao je Gordan Lauc. Doma imam „apple II“, a u školi slično takvo računalo.

Od kada se baviš računarstvom?

— Računalno imam tri, četiri godine, no već ima deset godina od kada sam prvi puta vidio računalo. S vremenom sam ulazio u tajne programiranja, učio sam na drugim programima, tako da sam na tom području samouk.

Zašto si baš odabrao kemiju kao predložak školskog kompjutorskog programa?

— Izbor je bio spontan. Volim kemiju i mogao sam ići u kemijsku školu, no u Građevinskoj su bolji radni uvjeti pa sam tu



Mi to možemo: Gordan Lauc i Valburga Kanazir u multimedijском centru osječkog Građevinskog školskog centra

pošao. Imao sam i veliku podršku u prof. Kanazir, pa kad se sve poklopilo, nastao je „Kompjutor u nastavi kemije“.

Da bi računalni program bio dobar za primjenu, mora, uz stručnu korektnost s određenog područja, biti tako sastavljen da s njim mogu raditi kompjutorski laici. Tu i jeste snaga kompjutorskog podržavanja učenja i nastave, jer se u nastavnike i učenike kojima računala nisu bliska uvlači dug informatike. Mladom Laucu pošlo je za rukom da kreira baš takav program. „Ako se lupi kakva glupost na tastaturi, računalo ne reagira“. Jednostavno objašnjava. „Ugrađene programske rutine pomažu računalo, za razliku od čovjeka, da ne reagira na neznanje“. Cijeli program iz kemije sustavom instrukcija ispisanih na ekranu vodi korisnika korak po korak, objašnjava određene veze među elementima, u nekim slučajevima i grafički predočava kemijske procese.

Gordan Lauc upravo dovršava program za analiziranje ocjena. Dio tog programa već je na polugodištu korišten za analizu ocjena u Građevinskom školskom centru, a na kraju školske godine poslužio je da se obavi taj cjelokupni složeni posao. Programom se mogu analizirati ocjene po razredima i, posebno, za cijelu školu, zatim ocjene iz pojedinih predmeta, ocjene po nastavnicima, pohvale i kazne učenika, izostanci i

sve drugo što analiza ocjena i uspješnosti nastave sadrži.

Što je motiviralo Gordana da napiše takav program?

— Gordanova mama je prosvjetni radnik, radi kao voditelj završnog stupnja u Građevinskom centru, pa je to utjecalo da se prihvati tog posla, odgovorila je Valburga Kanazir.

Rad na računalima omogućen je učenicima u multimedijском centru Građevinskog školskog centra. Zasad tu imaju pet računala, četiri „apple“ kompatibilna i jedan „orao“. Zanimljivo je da su „apple“ kompatibilna računala nabavljena iz uvoza, a da su oplemenjena — procesorom za CPM i tastaturom s našim znakovima — u „Monesi-microsoft“ iz Valpova. Uz pomoć ove organizacije iz male privrede škola i održava računala. Nedostatak sredstava prepreka je za povećanje broja „apple“ kompatibilnih računala, koja učenici isključivo koriste. „Orao“ stoji u ormaru jer nema odgovarajuću programsku podršku.

Primjer osječkog Građevinskog školskog centra jedan je od rijetkih u našim srednjim školama. Doduše, ima još škola koje su opremljene računalima i periferom opremom, ali je malo takvih u kojima ima i znanja za njihovo korištenje.

Branko Hebrang

Programiranje na bejziku Skrivene mogućnosti „spektruma 128“

zar i ti, sine klajve?

U uputstvu za „128“-cu zaista možete naći obilje „korisnih“ stvari: da se ne smije pokirati previše sistemskih varijabli, da šum najljepše (?) zvuči u kanalu A, itd. Ruku na srce, u pomenutom uputstvu izvredno je opisano korištenje megainstrukcije PLAY. Ali, to je sve! Pošto računar niste kupili samo zato da vam izigrava kanarinca, potrudili smo se da istražimo njegove (ko zna od koga) skrivene mogućnosti.

Nešto nalik na RS 232

U „spektrum 128“ ugrađen je RS 232 interfejs (ili nešto nalik na njega). Sinkler u svojoj knjizi samo na jednom mjestu spominje riječ RS 232. Donekle je u pravu, jer se ona rupa s lijeve strane računara teško može nazvati tim imenom. Ipak, to jeste RS 232 interfejs, samo što je Sinkleru kad je bio mali mama pogrešno objasnila kako on izgleda. Stvarno, Sinkler pažljivo prati standarde. I to samo zato da bi znao šta njegovi računari ne bi trebalo da imaju. Nego, ostavimo šalu na stranu. Osim što je spomenuto da RS 232 postoji, u uputstvu nema ni riječi o tome kako se on koristi. Bivši vlasnici interfejsa 1 će se već nekako snaći, ali šta je sa ostalima? Njima Sinkler očito nije htio pomoći. Šta se tu može! Zato krenimo redom.

Vlasnici interfejsa 1 znaju za naredbu FORMAT koju su koristili u obliku **FORMAT „B“**; brzina ili **FORMAT „T“**; brzina. Probate li ovo kod „spektruma 128“, primijetite da od nima naredbu **FORMAT** u obliku **FORMAT x\$**; x gdje je x\$ ime kanala, a x željena brzina. U Sinklerovu knjizi o ovoj naredbi nema ni riječi.

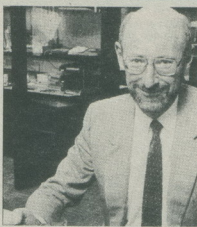
Kanal „P“ ponaša se kao mijesavina kanala „B“ i „T“. Posjeduje li ulaz i izlaz, što nas podsjeća da RS 232 služi i za druge stvari osim za kontrolu printera.

Problemi sa printerom

Krenimo od izlaza. Izlaz se kontroluje pomoću naredbi **LPRINT** i **LLIST** i **PRINT** opcijom na **EDIT** meniju (isti efekat postizemo pomoću **PRINT #3** i **LIST #3**, kako ko voli). Pomoću ovih naredbi biće svi **SCII** kodovi od 32 do 127 poslani bez izmjena, grafički karakteri (128–162) šalju se kao „?“ , dok se kodovi bejzik naredbi šalju slovo po slovo. Npr. kod 245 (**PRINT**) biće poslan kao niz **ASCII** karakteri: P, R, I, N, I, T.

Poseban problem čine kontrolni kodovi. Pomenute naredbe prihvataju slijedeće kontrolne kodove: **13(ENTER)** koji se šalje zajedno sa **CTRL 10(LINE FEED)**, **22(AT)**, **23(TAB)** i **6 (COMMA)**. Posljednja 3 koda šalju se kao niz **SPACE** karakterata. Ostali kontrolni kodovi se ne mogu poslati pomoću ovih naredbi. Ljepo od Sinklera što je „zaboravio“ na **ESCAPE (CTRL 27)** i slično. Ovi karakteri proizvodzaka gluposti u stilu „B End of file“ itd. Zaista krasno!

24/programiranje na bejziku



No, ova situacija se može popraviti. U ROM-u „spektruma 128“ postoji rutina koja šalje neizmjenjene kodove u rangu 0–255 (slično kao kanal „b“). Ostaje nejasno zašto Sinkler ovu rutinu nije iskoristio da omogući slanje svih kontrolnih kodova. Nego, šta se tu može. Da bi kanal „P“ prepravili u „B“, dovoljno je nekoliko pokova (možda vas ovo podsjeća na C 64). Potrebno je na adresi 23348 u RAM-u instrukciju **LD HL, 1944** zamijeniti sa **LD HL,xxxxx** gdje je xxxxx neka adresa, npr. 60000. Tako treba smjestiti slijedeći mašinski program:

```
CALL 2211 : RS SEND rutina u ROM-u  
SCF       : signal za kraj  
RET       : povratak
```

Ovim bi prepravka bila gotova.

Slovo „P“ nas asocira na printer. Ta asocijacija nas navodi na zaključak da kanal „P“ nema definisan ulaz. Međutim, nije tako. Kanal „P“ služi za još mnoge druge stvari (recimo, za kontrolu modema ili komunikaciju sa drugim računarima), tako da on ima definisan i ulaz. O njemu nećemo puno govoriti. Reći ćemo samo da prima puni opseg kodova od 0 do 255 i da se kontrolise pomoću naredbi **INPUT #3** i **INKEY\$ #3**.

Vrlo značajna stvar je da je ekstremno glup i ružan bag sa **SPACE** tipkom prilikom I/O operacija otklonjen kod „spektruma 128“. Ko je radio sa interfejsom 1 dobro zna o čemu je riječ, a ko nije, njemu ovaj bag nije bio uopšte bitan, pa ga ovdje nećemo opisivati.

U mračnim dubinama ROM-a

Od 32 K ROM-a koliko posjeduje „spektrum 128“ svega 300 bajtova je neiskorišćeno! Sigurno se već pitate: pa zbog, šta je sve smješteno u taj ROM? Odgovor je prost: svašta pomalo! No, budimo konkretni i podimo redom.

Moćan editor zahtijeva i „moćan“ ROM.

Editor „128“-ce pojeo je oko 4.5 K ROM-a (Ne zaboravite da Kostićev editor zauzima oko 20 K). Zatim, rutina za izvršenje megainstrukcije zauzima oko 3 K, otkriliše isto toliko i rutine za rad sa RAM diskom (**SAVEI, LOADI, MERGEI, CATI, ERASEI**). Te rutine nisu nimalo naivne, iako se to može učiniti na prvi pogled.

Ostatak čine novi bejzik interpretator, RS 232 drajver, rutine za rad sa **MIDI** interfejsom, očitavanje tipkoda, razne sistemske i izvršne rutine (**RESTART, MAIN, itd.**), zatim raznorazne sitnice (**Tape Tester, Renumber, itd.**), i naravno, stari „spektrumov“ ROM. Princip „salata“ je i dalje prisutan.

ROM je podijeljen u 2 dijela po 16 K: ROM 0 i ROM 1. Oba dijela zauzimaju iste adrese (0–16383). Pri tom ROM 0 u vremenu na vrijeme poziva rutine iz ROM-a 1. Sve ovo važi samo dok ste u 128 K bejziku. U 48 K bejziku aktuelan je samo ROM 1, dok je ROM 0 isključen. Kako je postignuto da 2 dijela ROM-a rade na istim adresama? Procesor pomoću posebnog indikatora (4-ti bit porta 32765) određuje koja je „stranica“ ROM-a aktuelna. Na adresi 23296 u RAM-u nalazi se operativni sistem dužine 88 bajta koji služi za preklapanje ROM-a. Prostim instrukcijom **CALL 23296** prelazi se sa jedne na drugu stranicu ROM-a.

Međutim, postoji i jednostavniji način za preklapanje ROM-a. Riječ je o instrukciji **RST 40**. **Restart 40** u ROM-u 0 služi za poziv neke rutine u ROM-u 1. Koristi se u obliku **RST 40**

DEFW adresa

Ovom praktikom ponovo navodimo da je ROM 1 praktički identičan sa stariim „spektrumovim“ ROM-om.

Relativni pristup memoriji

U literaturi je rečeno da se cjelokupnoj memoriji „spektruma 128“ teško pristupa čak i iz mašina. To, naravno, nije tačno. Pored izvanredno riješenog sekvencijalnog pristupa (**SAVEI/LOADI**), čak je i iz bejzika moguć vrlo jednostavan pristup svakom bajtu memorije. Da biste ovo shvatili potrebno je reći riječ-dvije o organizaciji RAM memorije.

RAM memorija je podijeljena u 8 blokova po 16 K koji su numerisani od 0 do 7. Normalno se na adresama 49152–65535 nalazi RAM 0, međutim prostom **OUT** instrukcijom možemo na te adrese dovesti bilo koji blok RAM-a. Za tu svrhu se koristi ponovo port 32765. Njegovi bitovi 0, 1 i 2 određuju koji je blok RAM-a aktuelan.

Dakle, ukoliko želimo na adresu 50000 u bloku broj 4 smjestiti vrijednost 197, izvršićemo instrukcije

```
OUT 32765,20 : POKE 50000,197  
(20=16+4, broj 16 određuje ROM 1 (4-ti bit), broj 4 određuje RAM 4). Da li je tako? NIJE!!! ZAŠTO NIJE??? Ovo ljevo funkcionise iz mašina, ali bejzik interpreter nakon svake instrukcije (pa i nakon OUT) izvršava nešto što bi se u bejzik moglo prevesti kao
```

Priča o lošim uputstvima počela je od „komodora 64“; išla preko računara raznih proizvođača, da bi se na kraju završila na „spektrumu 128.“ Njegovo uputstvo od svega četrnaest (14) stranica ne nudi ni najosnovnije informacije o računaru. Zbog toga smo odlučili da sa kompletnom speleološkom opremom (MONS) zavirimo u mračne dubine 32-kilobajtnog ROM-a sa namjerom da vidimo šta se tamo krije. I, mora se priznati, rezultati su bili zalata iznenađujući...

OUT 32765, PEEK 23388. Zato, ako izvršimo POKE 23388,20: POKE 50000,197, dobićemo ono što smo željeli.

Svaka promjena sistemskih varijabla MEM-ST (23388) odražice se na stanje memorije. Naravno, ovo važi za bejzik. Iz mašinska moramo koristiti OUT instrukciju, jer procesoru adresa 23388 ne znači ama baš ništa. Ipak, iz mašinska je dobro uraditi i jedno i drugo (i OUT i POKE), jer varijablu MEM-ST čitaju pojedine rutine iz ROM-a. A i kad se nađete u situaciji da se „izgubite“ u ogromnoj memoriji, PEEK 23388 će vam pomoći da se snadete. Na žalost, stanje memorije se ne može očitati sa IN instrukcijom (da može, varijabla MEM-ST bi bila nepotrebna).

Podrazumijeva se da se prije ovih naredbi RAMTOP mora spustiti ispod 49151 (razlog znaju čak i mala djeca). U suprotnom ćete tužno gledati kopirajnt poruku na ekranu razmišljajući o programu koji je nepovratno „odlepršao“ iz memorije.

Trikovi sa grafikom

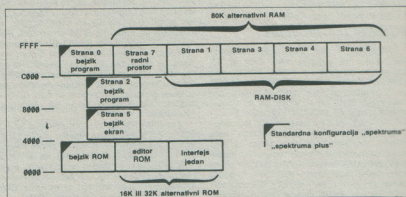
Vjerovatno nema na kugli Zemaljskoj hakera koji ne zna da video memorija „spektruma 48“ počinje na adresi 16384 i zauzima 6912 bajtova. Pošto smo već navikli da je kod SPECTRUM-a 128 sve podijeljeno na blokove, možete pretpostaviti da je i video memorija organizovana „po blokovima“. U prvu ste video memorija je podijeljena u 2 bloka: D-FILE 0 i D-FILE 1. Blok 0 leži tamo gdje u video memorija „48-ice“ (16384—23295), dok blok 1 leži u RAM-u 7 na adresama 49152—58063. Koja je video memorija uključena, određuje treći bit porta 32765 (0-donja, 1-gornja). U postojanje (nedokumentovane) gornje video memorije uvjeriće vas slijedeći program:

- ```
10 POKE 23388,31: REM 31=16+8+7, tj. ROM 1, RAM 7 i gornja video memorija
20 FOR I=55296 TO 50603: REM ovdje se nalaze atributi u gornjoj video memoriji
30 POKE f,16: REM crvena boja
40 NEXT f
50 REM ukoliko ne spustite RAMTOP, ovaj program ćete ukucavati još jednom!
```

Iz razloga koji su maloprije objašnjeni umjesto OUT 32765 koristi se POKE 23388.

Bejzik programeri od druge video memorije neće imati previše koristi. Jedinna moguća primjena iz bejzika bi bila trenutna promjena sadržaja ekrana. Međutim, za potrebe bejzika dovoljno su brze i naredbe SAVE/LOAD!

S druge strane, hakerima koji programiraju u mašinsku nova video memorija otvara velike mogućnosti. Potrebno je nacrtati u obe video memorije približno iste slike koje će se međusobno razlikovati u par detalja u koji nekog predmeta, u načinu ispunjavanja



neke zatvorene konture, itd.) i zatim brzo mijenjati poziciju video memorije. Posljedice ovakvog eksperimenta ne mogu se unaprijed predvidjeti, jer sve zavisi od toga kakva je razlika između dve slike, kojom se brzinom smjenjuju, itd. Ali, uz malo truda i mnogo vještine mogu se postići izvanredni rezultati, npr. sjenke, nove boje i nijanse, visoka kolor rezolucija (!!!) ili, čak, povećana grafička rezolucija (???). Pojedini komercijalni programi koriste ovu tehniku za dobijanje vrlo detaljnijih i kompleksnih slika. U suštini, sve se zasniva na tromosti oka. Treba napomenuti da su ovakvi trikovi na 48-ici apsolutno neizvodljivi, jer prebacivanje video memorije pomoću OUT traje 11, a pomoću LDIR čak 145168 otkucanja klocka.

Valja primijetiti da vlasnici „komodora 64“ takođe imaju mogućnost „pomjerljive“ video memorije. Međutim, „komodorovi“ programeri ovu mogućnost nisu pametno iskoristili (osim u programu „1024 colours on your C 64“). Stiče se utisak da su se programeri popularne šezdesetčetvorke suviše razmazali (a bogami i ulijenili). „Krivac“ za to je isušio tjer hardver „komodora“, koji prosto ne doba korisnike da od svoje mašine izvuku maksimum. A možda je krivac i lijeni 6510. Možda, možda.

### Simfonija u osam glasova

U prošlom broju govorili smo o muzičkim sposobnostima „spektruma 128“ i lački programiranja troglasne muzike. Mnogi su se zapitali šta je sa starijim biperom? Čak su i „komodorovci“ rekli (tj. priznali) da stara „spektrumova“ zuzaljica jako lijepo zvuči preko TV-a, pogotovo u programima koji iskoristavaju biper do maksimuma (PING—PONG, ROBIN).

Ali, biper se svima popeo na vrh glave. No, nemojmo ga se odreći, jer on radi neovisno od AY-na, što znači da u isto vrijeme možemo imati 4, a možda čak i 8 (WHAM!) neovisnih kanala!!! Jedinji problem je u tome što je biper malo preglasan u odnosu na AY. Srećom, i to se može srediti. Čak je i biper dobio 2 nivoa glasnoće. Probajte

10 OUT 254,0: OUT 254,8: GO TO 10  
Kasnije zamijenite OUT 254,8 u OUT 254,15 i obratite pažnju na razliku.

Kao što se već izdaleka vidi, zvuk je vrlo jako oružje „spektruma 128“. Ako „spektrumovi“ programeri od AY-na izvuku ono što su izvukli od jednog i premenog bipera, „komodorovcima“ preostaje samo da se zavuku u kut i razalošeno tješe svog ljubimca. Šteta što „komodorovi“ programeri ne znaju iskoristiti svoju mašinu. Stvarno žalosno.

### Tvrdoglavi editor

Svaka čast editoru („editoru 128“). Ipak, i on ima svojih mana. Korisniku mogu da zasmetaju izvjesni bezopasni bagovi (npr. izuzetno loše lociranje sintaksne greške), ali daleko najviše smeta nešto drugo. Naime, kakvu god boju ekrana postavili pomoću naredbi INK i PAPER, svaki poziv editora tvrdoglavo vraća staru boju (crno na bijelo). Ako vam se ova boja popela na vrh glave, promijenite sistemske varijable LO-W-ATTR i UPP-ATTR koje se nalaze u bloku RAM 7 na adresama 60431 i 60433. One određuju atribut za donji i gornji dio ekrana za vrijeme rada sa editorom. Dakle, ukoliko želite da pri radu sa editorom imate bijela slova na plavoj podlozi, izvršite

```
POKE 23388,23: POKE 60431,15: POKE 60433,15: POKE 23388,16: REM da li ste spustili RAMTOP?
```

Zadnji POKE je u komandnom modu nepotreban, jer svaka prijava raporta za greške (uključujući i OK) reinitializuje stanje memorije (RAM 0, video memorija na 16384).

U okviru editora postoji i korisna komanda RENUMBER. U Sinklerovom uputstvu piše da ta komanda obavlja prenumeraciju programa sa početnom linijom 10 i korakom 10. Kad bi to bilo tako, ova komanda bi imala prilično ograničenu primjenu. Srećom, nije tako. Za korektno izvršenje ove komande brinu se sistemske varijable REN-LINE (23444) i REN-STEP (23446). Nakon naredbi (opet pokovi!) POKE 23444,100: POKE 23446,5 prenumeraci-



na se obavlja sa početnom linijom 100 i korakom 5.

Prtljivo zanimljiv režim rada editora je kalkulator. U ovom režimu rada editor ne prima bezik instrukcije, već samo aritmetičke izraze. Tako bar kaže Sinkler. Ni tu nije sasvim u pravu. Kalkulator ipak prima jednu bezik instrukciju: LET. Dakle, u kalkulatoru možete bez poteškoća otkucati LET a=3 i računac će naredbu izvršiti sasvim korektno. Očito je da je Sinkler imao povišenu temperaturu kad je pisao uputstvo za „spektrum 128“. Jedino tako se mogu objasniti njegove besmislice.

## Povratak u 128K bezik

SPECTRUM 128 ima jednu osobinu zbog koje mu sigurno niko neće podići spomenik: povratak iz moda 48K u mod 128K ostvariv je jedino pritiskom na RESET uz neizbježan gutbask sadržaja cjelokupne memorije. Stvar je u tome da se nakon izbora opcije 48 BASIC (ili naredbe SPECTRUM) setuje peti bit porta 32765. Pomenuti bit djeluje kao svojevrsna „kočnica“ koja prosto „zaglavi“ hardverski sklop za preklapanje memorije. Nakon ovoga bilo kakvo preklapanje ROM-a ili RAM-a postaje praktički nemoguće. Ova „kočnica“ popušta samo pritiskom na RESET. Konstruktori „128-ice“ su željeli na ovaj način ostvariti izvrsnu zaštitu moda 48 bezik od opasnih OUT instrukcija.

Međutim, i ova zavrzlama se može izbjeći (živi primjer je program DT SUPERTEST 128 koji se iz 48K moda „vraća“ u mod 128K). Ukoliko u 48K bezik uđemo pomoću RST 0 („hladni“ ulazak) ili pomoću RES 4, (Y+1) i JP MAIN. 1 („vrući“ ulazak), povratak u mod 128K može se ostvariti relativno jednostavno. Naime, ako u 48K mod uđemo na ovaj način, kritična „kočnica“ neće biti aktivirana. Sama tehnika povratka bide objašnjena drugom prilikom.

Interapt mod 2 procesora Z 80 je lijepa stvar, pogotovo za onoga ko ga zna pametno iskoristiti. Poznato je da kod „spektruma 48“ pointer IM 2 rutine mora biti iznad adrese 32768 zbog terora koji nameće popularni ULA čip.

Kod „128-ice“ stvar stoji još lošije. Pošto je „terrorista“ zvan ULA kod „spektruma 128“ „ojačao“, on vrši i veći „teror“. Naime, IM 2 pointer ne samo da mora biti iznad adrese 32768 nego mora biti i ispod adrese 49152. U suprotnom se, pored poznatog „treskanja“ slike može dogoditi i da računac krahira (brrrr). Čak i da ovaj problem nije prisutan, adrese 49152—65535 se često preklapaju, što sigurno nije pogodno za interapt rutinu.

U 48 bezik modu ovaj problem ne postoji. Njega otklanja već pomenuti peti bit porta 32765. Vidite, on ipak nije nimalo beskoristan.

## Po bijelom svijetu

Poznato je da OUT instrukcija ima 2 parametra: osobitnu adresu i osobitni podatak. Adresa se, srećom, može razvući na šesnaest bita, što je na „spektrumu“ i učinjeno.

Od naročito interesa je niži bajt prvog parametra OUT instrukcije. Pogledajmo čemu služe pojedini bitovi:

- B7, B6, B5— nisu upotrebljeni
- B4 — interfejs 1, mikrodrajv, disk
- B3 — interfejs 1, mikrodrajv, disk

## 26/programiranje na beziku

- B2 — ZX i ALPHACOM printer
- B1 — bit specifikacije
- B0 — ULA (biper, kasetofon, boja bordera)

Novost u odnosu na stari „spektrum“ je jedino u bitu specifikacije B1. Ukoliko je on setovan, viši bajt prvog parametra OUT instrukcije se ignoriše (tako da će instrukcije OUT 254,0 i OUT 16'256+254,0 uraditi istu stvar — obojiti BORDER u crno).

Međutim, ukoliko je pomenut bit resetovan (npr. u portovima 32765,65533,49149), viši bajt ima odlučujuću ulogu. Tada, ukoliko je bit B15 resetovan (npr. 32765), to znači da se komunicira sa blokovima memorije. U suprotnom (65533,49149) komunikacija se obavlja sa zvučnim čipom AY. Tada je presudan bit B14. Ukoliko je on setovan, vrši se izbor registra zvučnog čipa. U suprotnom, u izabrani registar upiše se podatak. O ovome je bilo riječi u prošlom broju. Inače, bitovi B8—N13 nisu iskorisćeni.

Zanimljivo je da se komunikacija sa RS 323 i MIDI interfejsima obavlja preko zvučnog (I) čipa AY—8192, tj. preko njegovih I/O registra R14 i R15 (!?). Na taj način Sinkler je malo pristedio na hardveru, ali je zagorčao život onima koji žele da pomenute interfejsje programiraju iz mašinka. Srećom stvar olakšavaju rutine iz ROM-a.

Toliko o izlaznoj mapi. O ulaznoj mapi ćemo reći tek toliko da se tastatura očitava na poznati način, i da se kipaod, RS 232 i MIDI očitavaju pomoću IN 49149 i IN 65533 po sistemu „buckurši“.

## O linkovima i vektorima

Današnjeg djeci baka pričaju bajku o zloj vještici koja je iz ROM-a „spektruma 48“ ukrala sve linkove i vektore. Srećom, sve bajke imaju srećan kraj, pa tako i ova. Dobri kraljević ubio je zlu vješticu, i ukradene linkove i vektore smjestio u ROM „spektruma 128“. Svaka mu čast na njegovom junaštvu!

Korisnici će se najviše obradovati (naravno, nedokumentovanom) vektoru za definisanje novih naredbi (23435). Ovo je, u stvari, link u rutini za prijavu grešaka. Sama tehnika dodavanja novih naredbi bide objašnjena drugom prilikom.

Dalje, bezik interpreter nalazi se u ROM-u 0, a većina bezik naredbi u ROM-u 1. Pošto se veza ROM-a 0 i ROM-a 1 obavlja preko RAM-a (23296), možemo tamo „podvaliti“ skok na neku našu rutinu i tako korjenito izmijeniti izvršavanje neke naredbe. Opisivanje ove tehnike zahtjeva poseban članak, pa je ovdje nećemo objašnjavati. Ipak, reći ćemo da su naredbe na koje možemo uticati u potpunosti POKE, RANDOMIZE, CONTINUE, CLS, PLOT, PAUSE, RESTORE, BEEP, OUT, BORDER, OPEN i CLOSE. Na ostale naredbe možemo imati ili djelimičan (npr. PRINT, LOAD, CIRCLE) ili nikakav (npr. COPY, PAPER, PLAY) utjecaj. U svakom slučaju, ogroman napredak u odnosu na „48-icu“.

Struje i kanali ostaju i dalje osmo oružje u rukama vještog programera. No, mora se naglasiti da zbog potreba eksternog editora strim 2 mora biti vezan na kanal „S“. U protivnom, ni rodna maška (Sinkler) neće spasiti računac od krahra (naravno, ovo važi samo za 128K mod).

## Na čudnom mjestu

Čitajući dosadašnji tekst upoznatli ste i neke sistemske promjenjive. Vjerovatno ste primijetili da se neke nalaze na čudnom

mjestu (npr. LOW\_ATTR i UPPER\_ATTR). Tako sigurno neće biti na odmet da malo detaljnije razmotrimo organizaciju RAM-a.

RAM, kao što je poznato, zauzima prostor od 16384 do 65535, s tim da je dio od 49152 do 65535 umnožen u nekoliko blokova. Naravno, na adresi 16384 nalazi se video memorija (donja). Na adresi 23296 nalazi se operativni sistem o kojem je bilo dosta riječi. Dakle, u 128K modu stradao je bafer za štampač.

Dalje, nove sistemske promjenjive počinju na adresi 23384. Neke ste već upoznali, a ostale će biti objašnjene drugom prilikom. Na adresi 23552 nas dočekuju dobre stare sistemske promjenjive koje rade isto ono što i kod „48-ice“. Zanimljivo je isprobati pokove 23562, 23609, itd. A eksperimenti sa varijablom E...PPC (23625) uvjerije vas da je „128-ic“ editor nastao razvijanjem 48-činog linjskog editora.

Organizacija memorije od adrese 23552 do 65535 potpuno je identična organizaciji RAM-a „48-ice“ pod uslovom da se na adresi 49152 nalazi RAM 0 (a obično je tako). A šta ako nije?

Blokovu RAM 1,3,4 i 6 su prazni i možete ih koristiti za smještanje svojih podataka (tamo se odužu i podaci koje smještamo sa SAVE!). Blokovi 2 i 5 su duplikati dijelova memorije od 32768 do 49152 i od 16384 do 32767, tako da je POKE 23388,16+5: POKE 49152,255 isto što i POKE 16384,255.

Ipak, najviše pažnje privlači RAM 7. Recimo, tu se nalazi gornja video memorija, ali i mnoge druge stvari. Na adresi 60416 počinju sistemske promjenjive i radni program editora međusobno izmješani k'o leškovačka muškalka. No, na to smo već navikli. Unutar tog „bukuršija“ nalazi se i 300—400 bajta mašinskih rutina, pa bi se i tamo moglo podmetnuti nešto. Tim prije što na veliku žalost najkompleksnija rutina 128-ice, editor, ne posjeduje ni jedan jedini link!

Dalje, od adrese 60415 naniže smještaju se zaglavljiva zapisa smještenih pomoću SAVE! Zaglavljiva za jedan zapis zauzima 20 (a ne 17) bajtova. Na dno kataloga (minus 20) ukazuje sistemska varijabla LAST\_FILE (23427). Uz put, ovo je ujedno i posljednja adresa koja je dostupna naredbi SAVE! Može se primijetiti da naredba SAVE! „ne šteti“ gornju video memoriju. Zato, ako koristite obde video memorije ne pretpavajte RAM disk do zadnjeg bajta.

O svemu ovome što ste čitali u ovom tekstu u Sinklerovom priručniku nema ni riječi. Ovaj članak je nastao isključivo analizom ROM-a „128-ice“. Čak su i imena sistemskih varijabli plod mašte autora.

Ipak, ovim tekstom tajne „spektruma 128“ nisu ni u kom slučaju iscrpljene. Postoji u ROM-u još mnogo rutina čija uloga još nije razjašnjena. Moguće je da će nas u skorijoj budućnosti ovaj računac iznenaditi još nekim zanimljivim stvarima.

Na kraju, mali osvrt na „128-činu stariju braću. ZX 80 i ZX 81 su imali solidna uputstva, „spektrum 48“ odlično, dok je QL-ovo uputstvo prava mala enciklopedija. Već uputstvo sa „spektrum plus“ nije ono što treba, dok je „128-čino“ uputstvo ispod svake kritike. Pošto su Sinklerovi računari dugo vremena bili simbol za dobre priručnike, jedino što nam preostaje je da se sa čuđenjem zapitamo: „Zar i ti, sine Klajve?“

Željko Jurčić

## Mali oglasi

Ako ne možete da podnesete da drugi nemaju ono što vi imate, objavite svoj mali oglas u „Računarima“.

Ako ne možete da podnesete da drugi imaju ono što vi nemate, javite se na neki od malih oglasa u „Računarima“.

Ako ne volite da se dopisujete sa „Računarima“, svoj mali oglas možete nam izdiktirati preko telefona 011/650-161 svakog radnog dana od 10—14 sati. Mi ćemo vam onda naknadno poslati ispunjenu uplatnicu.

Prva stvar koju treba da uradite je da od odlučite da li želite običan ili uokviren mali oglas.

**CENA OBIČNOG MALOG OGLASA do dvadeset reči je 900 dinara. Svaka naredna reč košta još 60 dinara, a tim što oglas ne sme da ima više od 50 reči. Adresa oglašivača se ne računa u cenu.**

**CENA UKOVIRENOG MALOG OGLASA je 900 dinara po visinskom centimetru, s tim što se mogu zakupiti najmanje 32 slovna znaka. Ako se ne iskoristi čitav prostor u jednom redu, računa se broj redova a ne broj znakova. Za uokvirene oglase preko 5 cm cena je 1400 dinara po centimetru.**

Poželjno je da vaš mali oglas počinje sa Prodajem, Kupujem, Držim časove, Menjam... ili nečim sličnim što ukратно ukazuje na sadržaj oglasa.

Da ne budete bezbuzne, obavezno naznačite da li želite običan ili uokviren mali oglas, i zajedno sa tekstom vašeg malog oglasa pošaljite i priznanicu o uplati na adresu redakcije: GALAKSIJA, BULEVAR VOJVODE MIŠIĆA 17, BEOGRAD, sa naznakom „za male oglase u RAČUNARIMA“.

## SPEKTRUM

ELECTRIC DREAMS Superovni programi za Spectrum i Amstrad, Molecule Man... Vlado 055/238-651, Marin 237-915, Bero (Amstrad)

Spektrumovci!!! Nudimo najnovije superkomplete... 14 programa + kasete + PTT—1400... 1: BATMAN, PENTAGRAM, QUAZARTON, MARSPORT, SPELLBOUND, MAC-ADAM... 2: ENCOUNT, 2: CYBERUN, 2: SPUR, BEACHHEAD, 2: STRIP POKER... 3: MOVIE, NOMAD, ELITE, PING PONG, ART STUDIO... 4: Filib Jan, 2: Zrenjanin, 3: 26210 Kovačić, tel. 013/761-316

Spectrum Rainbow Software vam nudi: Mastecopy, TurboCopy 1 i 2, Satancopy 3, Satancopy 4+50 drugih COPY programa za samo 1000 din. Posедујemo sve najnovije programe. Veliki katalog sa preko 2000 programa je besplatan. Kvalitet znanjavanja vrhunski, dajemo garanciju za svaki program. Mihajlovički Kirko, Moča Pljanica 128, 91300, Kumano-vo, tel. 0901/23-800

NIŠ-SOFT! Najnoviji programi za V4Š SPECTRUM, brzo i jeftino. Komplet 10—12 programa — 600 din. Za Nišljie još istog dana. Petrović Čedomir, Slatka Paunovića 48/7, 18000 Niš, tel. 018/23-802

SATELITSKA TV — SVET U SLICI: uputstva za izradu prijemnika, crteži, dijagrami, šeme, štampane pločice, kit-adrese... 8 cena 2800 din.

VRCA MILAN, Zarija Vujčevića 79, 11070 Novi Beograd

SPEKTRUMOVCI, nudimo vam kvalitetno snimljene i verifikovane najveće svetske hitove. Komplet 15: STARSTRIKE 2, SHAZOFENIA, BACK TO THE FUTURE, SUPERBOWL, PING PONG, BOULDER DASH 3, QUAZARTON, ALIEN HIGHWAY, HEAVY ON THE MAGIC, HUBERT 2, MOON PATROL, TOMAHAWK. Komplet 14: MOVIE, THREE WEEKS IN PARADISE, MC GUIGAN'S BOXING, GLADIATOR, TOMAHAWK, FORBIDDEN PLANET, SPELLBOUND, TURBOESPRIT, ARC OF YESOD, MUGGY'S REVENGE. Jedan komplet sa kasetom i postarnom 1800.—din. Srđan Nastaso-vić, Oslobođenja 1 deo br. 6, 11194 Ružanj-Beograd, tel. 011/886-222 i služni 552-048.

VRHUNSKI GRADEVINSKI PROGRAMI za SPEKTRUM: OKVIRI, ROŠTILJI, RESTKE, DIMENZIONIRANJE, TEMELJI, ISKAZ ARMATURE i drugi. Za radne organizacije i pojedince. Besplatan katalog. Gino Gracin, Kozala 17, 51000 Rijeka, tel. 051/517-291.

Prodajem 25 programa za radio-amater: RTTY, SSSU, RTTY za prijemnovinskih agencija QTH, QRB, CW RX/XT. Sve ovo radi bez interfejsa. 25 programa+kaseta+PTT samo 2000.—din. Komplet 50 uslužnih programa+kaseta+PTT 2000.—din. Branković Lidija, Oslobođenja 29, 12240 Kučevo, tel. 012/82-451

Učitanj sa tiho i ušli u legendu! Ako želite, imamo programe koji se vaš spektrum nikada neće otići. Sada KALIPSO SOFTY prepustiće nabavku programu, cena kompleta je 600.—din. Katalog je besplatan. KALIPSO SOFT, Crvenog Križa 11, 41000 Zagreb, tel. 041/416-163

KALIPSO SOFT onight, GHOŠT'NGO-BLINS, HOCJUS POCJUS, BOULDER DASH 3, BIGGLES 1,2, WILLOW PATTERN, 4 MINUTES TO MIDNIGHT, EQUI-NOR, SPIKY HAROLD, CLIFF NAGHER, MOLECULE MAN, BOUNCES, MUSIC MAKER. Cena 600.—din. KALIPSO SOFT, Crvenog Križa 11, Zagreb, tel. 041/416-163

TURTLE PIRATE CO.  
Komplet Oktobar: 4 MINUTES TO MIDNIGHT, BENNY HILL, BOMB JACK, GREEN BERET, PENTAGRAM, BATMAN, ICI, VECTRON, TWISTER, ARENA, ENDUARANCE. Cena samo 800.—din. Besplatan katalog. 071/612-136 Dejan, O 71/617-880 Damir.

QUICK BREAK SOFT — programi za Spektrum 80 din./kom. od najstarijih do ma, garancija 30 dana. Katalog besplatan, QRB, 32300 Gornji Milanovac, Takovska 46, tel. 032/714-220

**Comet**  
SOFTWARE

SVE ŠTO VAM JE POTREBNO ZA OBRILJAN RAD SA KOMPUTEROM TRAJLITE ROZ COMETSOFTWARE

INTEKSTRAKCIJA I ILLI ILLI DOBITI USLUŽNE PROGRAME SA UPUTSTVIMA

### NOVO U KATALOGU LASER GENIUS

baterija programa za mašinske programe  
— assembler sa ekraniskim editorom  
— monitor sa debagorom  
— analizer mašinskog koda

### THE WRITER

profesionalni program za obradu teksta  
GARANCIA ZA SVE VEŠTE USLUŽU  
MILOVANOVIC LUTRIJA  
Petar Vukobrat 1115 Beograd  
tel. 011/258007 pošta 13 b.

BLAT — najbolji kompajler (Računari 14). BETA BASIC — oko 70 novih naredbi. C — jezik, američki standard. PASCAL — najpoznatiji jezik. PROJEKTOR — visoka poslovna grafika, a tu su JO: COMPILERI, ASSEMBLERI, TEXT PROCESSORI, literatura, poslovni, uslužni i edukativni programi kod PRO-FESIONALNI SOFT SERVICE-a. Račina programa sa opširnim uputstvima. Raktica Dragan, Put b.p. odreda 25/131, 21000 Novi Sad, tel. 021/399-639

### SPECTRUM SOFTWARE STUDIO — izbor od preko 1000 programa — svaki program sa uputstvom — veliki izbor literature, knjiga i originalnih programskih uputstava na engleskom i srpskohrvatskom jeziku. Spisak programa je besplatan, za katalog programa sa opisom poslajte 200 din. Brza i kvalitetna usluga — PROVERA. PAJNIC MIRKO, 11000 BEOGRAD, STRAHINIĆA BANA 56. Tel. 011/188-190 posle 15h.

MACHINE LIGHTNING 6X48K — najbolji komplet programa za rad u mašinskom jeziku — Spectrum postaje PC. Traka i uputstvo (90 str.): 5500 din. VRCA MILAN, Zarija Vujčevića 79, 11070 N. Beograd

HISOFF — C — jezik kojim se elegantno programira i zahvaljujući njegovoj fleksibilnosti pišu efektivni programi. Traka i uputstvo (100 str.): 2500 din. VRCA MILAN, Zarija Vujčevića 79, 11070 N. Beograd

HISOFF — C — jezik kojim se elegantno programira i zahvaljujući njegovoj fleksibilnosti pišu efektivni programi. Traka i uputstvo (100 str.): 2500 din. VRCA MILAN, Zarija Vujčevića 79, 11070 N. Beograd

Žašto binate za kvalitetniji priklonit nabavke programa. Naša garancija i iskustvo u profesionalnim uslugama. Osim toga PROFESSIONAL SOFT SERVICE vam nudi najnovije programe za samo 70 din. Presnimavamo direktno iz kompjutera i uz velike popuste i poklone.

Raktica Dragan, Put b.p. odreda 25/131, 21000 Novi Sad, tel. 021/399-639

NAJNOVIJE — MASTER 7 komplet: Discs of Death, Custard Kid, Secret Mission, Swords and Sorcery, St. Crippens, Xavior, 1985 Day After, Saima-zoom, Babalife, Tuneless Marcianos, Shorts Fuse, Willow Pattern, Rugert and Toymaker+kaseta. CENA: 2500 din. VRCA MILAN, Zarija Vujčevića 79, 11070 Novi Beograd

NAJNOVIJE — MASTER 8 komplet: Gerry the Gern, Space Command, Flyer Fox, Motocross, Heim, Feasibility Experiment, Scorers of Claymorgue Castle, Fearless, Frank, Archeologist+kaseta. CENA: 2000 din. VRCA MILAN, Zarija Vujčevića 79, 11070 N. Beograd

HH SOFT I ovog meseca sa vama. Svi najbolji, najvaktetiji i najefitniji programi na jednom mestu. Ponovo noviteti, kao što su: JACK THE NIPPER, MOLECULE MAN.

Javite se na adresu: HH SOFT, 21000 Novi Sad, Grčkokoškova 3, tel. 021/618-190.

BLAST 3.0 (jedino kod nas.) HISOFF-ULTRAKIT, DYNAMIC PROGRAMMING. MACHINE CODE FOR BEGINNERS sa trakom i uputstvom. Pojedinačno 2000 din. dva programa — 3000 din., tri-4000. četiri-5000

VRCA MILAN, ZARIJA VUJČEVIĆA 79, 11070 N. BEOGRAD

MAGIC SOFT Club je za sve one zaljubljenike najnovijih programa pripremio iznenađenje: PUMPKIN REVENGE (Cauldron 2), HEARTLAND (Odin), JACK THE NIPPER (Graphic Graphics). Pitate, nazovite pa čete se uveriti u naš kvalitet. MAGIC SOFT Club, Trg Pavla Stojkovića 13/14, 18000 Niš, tel. 018/617-249 i 338-538

MICKEY MOUSE SOFT CLUB — stare klasike, najnovije igre, super komplete i SEX komplete objavljuje u ovim ili prethodnim brojevima malih oglasa svih naših računarskih revija, dobijete najbrže i najefitnije kod MMSC, 11070 N. Beograd, Jurja Gagarina 55/29 tel. 011/763-877 ili 162-067. Naruč... učitaj... igra...

BNJ SOFT ima dve što imaju drugo: Besplatan katalog, popusti, pokloni! Viktor Karaba, 21000 Novi Sad, Braće Drobnjak 17/50 tel. 021/395-257

DIAGEN SOFT — Najefitniji programi u Jugi! — svega 50 din. Prodajemo samo najnovije programe. Programe koje u katalogu nemamo, nabavljamo u roku od 3 dana. Besplatan katalog! DIAGEN SOFT, Čede Vasovića 74/4, 12000 Požarevac tel. 012/23-189

Ukoliko mislite da potpuno ovladate računikom i uvedete novu standard potrošnju van je C-jezik. Neverovatne programske mogućnosti, jednostavna upotreba naredbi. Najnovija jezika je već kod nas.

SILICON DREAMS, Žrnovci Velikob. 021/87-069, Strahin Milan, Bul. AVNOJ-A-53, N. Sad

SILICON DREAMS i ovog meseca sa najnovijim programima: BLAST 4.0 (najnovije verzija, najbrza brzina), QULL 2 (avantura na brzinu), PROJECTOR (obrađena podataka uz poslovnu grafiku, neograničene mogućnosti), MASTERPIECE 3 (neograničene datoteke), LIGHT MAGIC (boji od ART STUDIO), SUPER CODE 4.2 (najboljih dvesta rubera), MACHINE CODE TUTOR (naučite mašinarac za sedam dana). Mnogo uložili programa iz svih oblasti. Ovog meseca su nam pristigli najnoviji programski jezici. Opširno uputstvo za svaki program.

Živković Velibor, tel. 021/87-069, Struhar Milan, Bul. AVNOJ-a 53, 2100 Novi Sad

Da li ste videli takoJeffine najnovije programe? Pojedinačno 80 din., u kompletima (12 programa) 600.—. Snimanje i verifikacija direktno iz Spektroma. Počion prilikom svake narudžbe. Ogromni potražnja. Uputstvo uz svaki program.

SILICON DREAMS, Živković Velibor, tel. 021/87-069, Struhar Milan, Bul. AVNOJ-a 53, 2100 Novi Sad

Super jeftiniji Spektromocil 1 program 60, 12 programa 600.— din. (Green Beret), Spindizyzy, Heavy on the Magic, Besplatan katalog, tel. 011/823-729 — Marko, 823-091 — Milan

Spektromocil Super nova tri kompleta za vaš spektrom. Komplet A: Molecule Man, Pentagram ... Komplet B: Hocus Cocus, Ghost's n' Goblins ... Komplet C: On theCochs, Kirel ... Cena jednog kompleta od 13 igara 80 din. Sve tri kompleta za 200 din. Adresa: Pandurović Sandro, Prolomska 38a, 71000 Sarajevo, tel. 071/613-255

MAMBA SOFT ponovo sa vama. Najnoviji programi 80 a u kompletima 700 din. Kvalitetni animci, isključivni hitovi, po postani i besplatan katalog, tel. 011/823-729 — Marko, 823-091 — Milan

## KOMODOR

GHOSTBUSTERS CLUB vam nudi najnovije svetske hitove za Commodore 64 kao što su: GREEN BERET, StarQuake, BOMB JACK II (Bombo), Popeye II, Volleyball. Za sve informacije obradite se na adresu: Milutinović Aleksandar, 14. SRED.BOS.BRIGADE br. 13, 78000 Banja Luka, ili Una tel. 078/32-832

Commodore 64 — PROTOVISION software vam predstavlja paket najnovijih programa: Mermad (arkadna avantura pod vodom), Leader B. Golf, Samantha Fox S. Poker, The Fall guy (kaskeaderski-ELITE), Countdown to showdown, Gerry Germ (FIREBRID), Bouldershad 5. Road to nowhere (Commodore peval), Star Ping-pong (najbolji), The Way of Tiger (3 programa). Dešt hitova, uputstva, kasetna za 1200 din.

Dusan Milivojević, I. Milutinovića 4, 26300 Vršac, tel. 013/811-862

KOMPLET: Way of Tiger 1—3, Outlaws, Macadam Bumper, War play, Gringos, Little C. Peopple, Popeye, Superping Ping-Ping, Bomb Jack, Int. Karate 2, Death Wake, Saboteur, Match Day, Verkeers Rally, Ghosts and Goblins, Station, Amazon Womn, Rock'n'wrestle, 20 programa + kasetna 1500 din. Moguće uzeti: Katara Goran, Petra Mečave 35/2, 72290 Pucarevo, tel. 072/794-788

EMPIRE SOFT nudi najnovije programe: LEADERBOARD 2, TWO ON TWO 2, MIKE ... Super jeftiniji! Komplet 30 igara/najnoviji! +poštarina+kaseta (ORWO)—4000 din. Trošin lina: ... imaću. Nazovite!

SOLDO Danijal ul. Dragin binaur 12/12, tel. 011/803-303, 11070 N. Beograd

D.T.P. SOFT vam nudi KNIGHT RIDE, MAYAM VICE, SPLITSERSONALITIES, TWO ON TWO 1 I 2, HACKER 2, TITANIC, SLIGHTCHECK, TIME TRAX I TRAP ... Uz izlaska oglasa mnogo novih programa. 011/426-901 Zoran i 011/424-533 Dragan

EMPIRE SOFT nudi najnovije programe: Ripping Yarns, Baseball Bond, Shogun, Asterix 2 ... Najjeftiniji! Komplet 30 igara (najnoviji!) +poštarina+kaseta/ORWO/—4000.—, din. imaću: Dragon's Lair ... Nazovite šefa: Goran Božinović, Borisa Kričiča 39/3, 34000 Kragujevac, 034/80-086 (šef) ili poste 19—20h, 329-63

Veliki izbor najnovijih programa (disketa ili kasetna) prodaje. Besplatan katalog. Braća Tomasek, 41000 Zagreb, Barutanski Brijeg 44, tel. 041/224-168

KOMPLET: Way of Tiger 1—3, War Play, Outlaws, Bomb Jack 2, Macadam Bumper, Match Day, Green Beret, Spellbound, Popeye 2, Gringos, Death Wake, Saboteur, Staff of Karnath, Ghosts and Goblins, Ping Pong 3, Verkeers Rally, Scalectrix, Scarbeus+kaseta—1500 din. Dosta za izmjene. 072/794-788. Katava Goran, Petra Mečave 35/2, 72290 Pucarevo

Komodor 64 — Green Beret, War Play, Cane, Comic Bagey, Scarface, Bomb, Jack, Rasputin, Match Day +kasetna 1500 din. Krešimir Salinović, Stjepana Gradčića 5, 41020 Zagreb.

Najnoviji komplet: Samantha Fox Strip+Paint Box III+Hocus Focus+Video Poker+G.I. Joe (cijeli)+Spokochloss 1941+Playful Profesor+kaseta+PTT—2000 din. Kralik Dario, 54000 Osijek, Puljska br. 2

KOMODOR 128  
1. Priručnik za rad 2500 din.  
Na jednom mestu je detaljno objašnjen rad u svim modovima: C128, C64, CP/M  
2. Uputstvo za 1571 2000 din.  
Kvalitativna štampa, plastificirane korice.  
KOMPIJUTER BIBLIOTEKA, FILIPA FILIPOVIĆA 41, 32000 Čačak, tel. 032/31-20

Komodor 64 hit komplet: Back to the future, Green Beret, Star Quake, Web Visitors, Popeye 2, Rasputin, Formula One Simulator, Bomb Jack 2, The Gladiator, Magic Talisman, komplet+kaseta 1300 din.  
Stanarević Dorde, Štromajera 13, 78000 Banjaluka

C-64 uložni programi koje još niste videli: PRODAT, HUEDDI, KASKMASTER, MPS-SUPPORT, PLATINE 64, SUPERS-CRIPPT i još mnogi drug! Tražite besplatan katalog. Andrejević Damir, 32. Divizije 13, 41020 Zagreb, tel. 041/522-780

FUTURE 2000 SOFTWARE vam nudi za vaš C-64 najnovije programe. Tražite besplatan katalog, tel. 041/227-685

KOMODOR 64 "MEMORISLUKE LOKACIJE"  
Vodič za svakog programera koji hoće da koristi svoj kompjuter u potpunosti.  
Na jednom mestu ćete naći šta je zadatka svake lokacije. Naterajte svoj kompjuter da radi ono što vi želite. Knjiga je kvalitetno štampana, plastificirani povezi, oko 2500 din.  
KOMPIJUTER BIBLIOTEKA, FILIPA FILIPOVIĆA 41, 32000 Čačak, tel. 032/31-20

DH EUCALIPTUS Najnoviji hitovi: Bouldershad 5, Aspect, Hacker 2, James Bond 2, Ping-Ping 3, Samantha Fox Strip, G.I. Joe, Titanic, Way of the Tiger u besplatnom katalogu. Tomčić Zoran, Rovinjska 4, 41440 Poreč, tel. 053/31-346

Comodore 64 — SHIFT SOFT komplet: Knight Rider (Drumek Ratnik), Conan, Miami Vice (po poznatoj američkoj TV-seriji), Hacker 2, Asterix 2, (arkadna igra), N.O.—M.A.D., Mercenary 2, Space Talisman, (Golden Talisman 2), Ninja Master, International Basketball (najbolja košarka do sada), Baby Pacman, Split Personalities (druženje sa Reganom, M. Tefer, Sinkerom, ...), Titanic, Sky Terror, Landing of TB19, Beer Belly Bunt, Velociped i tri programa koji se tek prodaju u Engleskoj! —ARAC, IRIDIS, MISSION AD. Sve ovo +kasetna+PTT — 2000 din. Najnovije: Knight Games! Ili Boje od Summer Games, 9 delova, viteške igre, super grafika! 1300 din. zajedno sa kasetom.

Mogućnost TURBO TAP-E-a sa Vesim imenom za 1000 din!  
Shift-Soft komplet+KNIGHT GAMES+Kaseta — 3000 din!  
Vasović Nenad, 11080 Zemun, Dubravkova 18, 011/210-884  
Kramanović Goran, 11070, Beograd, Dušana Vukosavljića 74, 172-234

Novitete: LEADERBOARD 1 I 2, Hacker 2, Mercenary 2, Formula 3, Ciljene 50—100 din. Uložni, koricišni, copy program za kasetu. Besplatan katalog. Žuljević Kemal, Braće Kotoriča 13, 72220 Zavidovići, tel. 072/874-441

Veliki izbor prevedenih koricišnih programa. Jedinstveni u Jugoslaviji. Za katalog možete pisati na adresu: Raković Jovan, AD2 1/1, 76330 Ugljevik, tel. 078/77-660

DH EUCALIPTUS Najnoviji hitovi: Bouldershad 5, Aspect, Hacker 2, James Bond 2, Ping-Ping 3, Samantha Fox Strip, G.I. Joe, Titanic, Way of the Tiger u besplatnom katalogu. DEVIČIĆ ZORAN, Nikole Tesle 12, 51440 Poreč, tel. 053/33-836

Najnoviji svetski hitovi u INVADERS SOFT-u: Splitting Person, Saboteur, GreenBeret, Ghost's n' Goblins, Bomb, Jack II, Mermad, Biggles, Studio Sport, Tražite katalog. Aleksandar Lončar, Frukogorska 30, 21000 Novi Sad, tel. 021/612-876

Obradujte svoj Komodor 64. Naručite mu programe kod JOKER SOFT-WE CLUB-a. Poručite još danas besplatan katalog programa. 021/398-245

COMMODORE 64, 128 — HIT PROGRAMI 86. godine  
KOMPLET 46 — Time Tunnel, Kunbert and Co., Megamania, International Karate i Game Music, Hocus Focus, Aster Pilot,  
KOMPLET 48 — Saboteur (Prova), Match Day, Rock'n'Wrestle, Monty On the Run, Lazy Jones II, Warp, Phantoms,  
KOMPLET 50 — Formula One, Desert Hawk, Actionates, Popeye II, Uhg, Doriate, Sindizy,  
KOMPLET 51 — Biggles, World Cup Carneval, Moebius, Max Headroom, KOMPLET 54 — Space Friends, International Karate II, Up Away, Rattray Driver, Comet Game, Seabase Delta, Critical Mass,  
KOMPLET 55 — Super Bow!, Leader Board, Green Beret, Way of Tiger I, II, III, Grand Lorenou,  
KOMPLET 56 — Ghosts and Goblins, Infiltrator II, Bomb Jack II, Death Wake, Spellbound II, Macadam Bumper, Snooker II,  
KOMPLET 57 — Flyer Sports, Fau Ceti, BMX Stunt, Gladiator, Mermad, Gerry the Green, Canoe Race,  
KOMPLET 58 — Superping Ping-Pong, Samantha Fox, Zolds, Boulder Dash, Konmarout, Countdown to Jed, Nemesis, Super Golf,  
Tražen komplet sa kasetom i politarinom 1500 din. dva 2500 din. tri 3500 din. četiri 4500 din. Svaki sledeći komplet 1000 din. Svih 11 kompleta 10000 din. Isporuka za 24h.  
DR SOFT — Dragiša Kristić S. J. Vukotića 32 11090, Beograd, tel. 011/533-611.

Prodajem sve vrste programa bilo na kaseti ili disku. Kvalitetni animci. Tražite besplatan katalog. GREMLINSOFT, tel. 021/619-833.

COMMODORE 64. Najnovije igre u kompletima: KOMPLET 24: — CONAN — POPEYE FLIPER — NINJA MASTER — N.O.M.A.D. — BLACK BELT KARATE I — STRATUPOVI II — RIM ZVEZDA — ELEVATOR  
KOMPLET 25: — FIGHTING WARIOR — HORROR FLIPER — EQUINOX (Starquake II) — KARATE SHAMPION — CONKO BONGO II — BONG — NEW BASKETBALL — TIME TRAX  
KOMPLET 26: — MERCENARY II — HACKER II — MIAMI VICE — CHESS MASTER 2000 — BLACK BELT KARATE II — MAD DOCTOR — KNIGHT RIDER — TRAFI!

1. komplet+kaseta+PTT — 1200 din. 2. kompleta 2000 din. 3. kompleta 3000 din. Plaćanje pouzdom.

JAGLIĆ Dragan, Jurija Gagarina 158/19, 11070 N. Beograd, tel. 011/156-445.



Komplet od dvadeset najnoviji nezavršeni vrhunski programi direktno iz računara (Saboteur, Visitors, Capriote 2, Kawasaki Rytm Rocker, Gremlina...) uz svaki program uputstvo na našem jeziku. Ispisaka za dva dana. Programi: uputstva, kasete + PTT za samo 2000.- din. Predrag Stjepčević, Bulevar revolucije 290, 110000 Beograd 011/417-064

Želite imati najmodernije, najmoćnije CIPY programe za C-64? Mi nudimo: NIBBLE HACKEM, MEGATEAPE, MEGA-DISK, DUPLICATOR, itd. Najta cena - 2200 din. Kragl Aleksandar, R. Vitoševića 1A/1, 2200 Sremska Mitrovica, tel. 032/222-256

Commodore 16,+4 -- novi paketi, besplatan katalog.

VC-20 -- besplatan spisak, 600 igara. Commodore 64, 128 -- nova verzija od 4500 programa na kasetama od 300 din. Ali kod poručivanja bez novca. Bertram Šandor, Rade Končara 23, 23000 Zrenjanin

Za Komodor 64: veliki izbor najnovijih programa po ceni od 30 -- 60 din. Katalog je besplatan. Nebojša Tatić, Trg Šturmaka Radićeva 5, 21205 Sremski Karlovi, 021/881-744

Komodorovi, MEGATEAPE, program koji prenimava 50 raznih vrsta zaštite (NO-LOAD, DTAPE). Program + kasete -- 1200.- din, imamo još preko 2000 hitova, GREMLINSOFT, Milana Rakića 28, Beograd 11000, te. 011/424-744

Commodore 64 -- 128. Najnovije i najbolje programe za sada vam predstavlja PIRAT-software. Naručite besplatan katalog sa preko 110 najboljih programa kao što su: TURBOESPIT (sa Spektrom), MEGACOPY, Gladiator, Shogun, 2, Studio Sports 2, Titanic 2, Samantha Fox Porno Show... Svim programima je zaštita razbijena, snimljeni su sa ABC TURBO-m pa se mogu lako kopirati. Lučić Sasa, Za grad ul. II. br. 4, 58320 Belka

GARY AND BANANA SOFT I soft Rittlers, Mar Maid, The Last Wich, Gringos, Up and Away, Studio Sport, Zoids, Boulder Dash 5, Road to nowhere, Gerry the Garm. Sve to + kasete za samo 1700.- din. Goran Arnaud, JNA 166, 81001 Livno, tel. 080/24-007

Only BEST SOFTWARE for your C-64: Critical Mass, Ghosts'n'Goblins's, Resurrection, Brzza i kvalitativna usluga, besplatan katalog, niske cene (50 din.) Ivan Zaviš, 21121 Kišač, Omerdinskia 1, tel. 021/827-115

Komodor 64, početkom septembra imali smo PARAX, NOMAD, SAI COMBAT, KNIGHT GAMES, IRIIDS ALPHA FORTRESS kod nas još novijih programa po najnižim cenama. Spisak besplatan. Vladimir Poletaić, Bata Vojnina 19, 11000 Beograd, tel. 011/459-679

SRA SOFTWARE. Najnoviji programi za C-64. Programe koje nude drugi pirati možete naći i kod nas. Niske cene. Besplatan katalog. Naručite još danas na adresu: Sasa Butulija, Vojvoda Putnika 18b, 71000 Sarajevo, tel. 071/614-251

C-64 -- 50 odabranih programa sa kasetom 2500.- din. (Hacker 2, Golf 2, Mercenary 2, Ninja Eroticon...) tel. 071/613-326

## AMSTRAD

AMSOFT YU CP/M SOFTWARE predstavlja najnovije CP/M programe: SUPER DATA INTERCHANGE (SDI), TURBO PASCAL TOOLBOX MODULES, ZIP (za dBASE II), SUPERCALC 2, MULTIPLAN, dBASE II, DATASAT, MICROPEN, TURBO PASCAL, COBOL 80, ALGOL, microPROLOG, LISP, MEGASAT, BASIC-compiler, C-language, Compiler, FORTRAN 80, Compiler, CB-80 Compiler, WORDMASTER, WORDSTAR 3.33, POWER, DISC DOCTOR, ED-100, COPYFILE, MINI CAD-CAM.

Novi uslužni programi: HISOFT C-compiler (i na kaseti), DEVPCAP 32 (disc verzija), PAINTER, DATAMAT, TEXTOMAT, TRANSMAT, TURBO-DISC (povećava brzina diska do 40%). Nova literatura: SUPERCALC 2 MANUAL, HISOFT C-COMPILER MANUAL, CP/M OPERATING SYSTEM MANUAL, CP/M PLUS OPERATING SYSTEM GUIDE, C-PROGRAMMING LANGUAGE MANUAL.

Komplet igra (10 do 20 programa), sa kasetom 2999.-N.D.

AMSOFT YU, Spincjeva 5, 41000 Zagreb, Telefon: 041/354578

CPC SOFT vam nudi najbolje i najnovije hitove za vaš AMSTRAD-/SNAJDER. Programe možete dobiti na kasetama ili disketama u kompletna ili pojedinačno. Među 300 programa koje vam nudimo, nalaze se i legendarni hitovi kao i najnovije igre: Batman, Gungnir, Spindizzy, Samantha Fox Strip Poker, a takođe i OCEAN-ov hit Winter games. Naručite besplatan katalog. Mihajlo Jakić, Jaskovčica 777, 11000 Beograd, tel. 011/628-412

CPC 464 -- Komplet: WINTER GAMES (1 do 4), PING-PONG, MATCH DAY, YIE AR KUNG FU, SPITFIRE, DYNAMITE, DAN, MACADAM BUMPER, SKYFOX, FRANKIE GOES TO HOLLYWOOD, 32 CYRUS CHESS, RAMBO, PINBALL WIZARD, DUN DARACH, 3D TIME TRACK, MULTICOOPY, SOFTCOPY, COMPACT-COPY.

Cijena 1200.- + kasete + PTT. Profesionalna usluga. tel. 075/213-723, Omerdić Edin, Albina Herlevička 13, Tuzla

PIRAT SOFT vam predstavlja CANE, STROM, LAST VB, BATMAN, KOPPELLSE, SHOUGUN, Srdan Ivanović, Kopernikova 34, Zagreb, tel. 041/678-327

ELECTRIC DREAMS Superovni programi za Amstrad i Spectrum. Comand... Bero 055/238-816, Miran i Vlado (Spectrum)

Prodajem programe za AMSTRAD pojedinačno ili u kompletu. Usvajaj povoljno. Tražite besplatan katalog. Adresa: Tulin Sasa, Trg Rade Končara 15, 71000 Sarajevo, tel. 071/458-862

BINGOSOFT vam ovih meseca predstavlja: SEX SHOW i PIP SHOW programe za odrasle na vašem AMSTRADU. Ove programe možete nabaviti samo kod nas, kao i najnovije igre iz Londona: SOUTLON 2 (Sorcery 2), Kane, Starion, Batman, Tomahawk, Shogun, Last V8, Strom, Collaps, Tread Banger, Spindizzy, Gungnir, Fairlight, Marchword, Saboteur, Way of the Tiger, Samantha Fox, Petar 3, Turbo Espirit. Za ilustrativan katalog pošaljite 10 din. BINGOSOFT Trumbićeva 14/B, 41020 Zagreb, tel. 041/670-679

## OBRADUJTE SVOJ RAČUNAR! OBJAVITE MU MALI OGLAS U „RAČUNARIMA“!

NE PROPUSTITE! 20 programa + moja kasete za samo 2000 din. Hitovi: Commando, Rambo, Saboteur, Impossible Mission, Winter Games, Marsport, Non-terracoccus... Zujiz Hirova, Dvrska 10, Osijek

Scheider 6128-literatura, Floppy Buch, 6128 Intern, CP/M plus, CP/M programi sa manualima, RS 232 interface, EPROM-programator. Katalog besplatan. Marin Darko, Lješnička 10, 41000 Zagreb.

AMSTRAD 6128: Uskoro izlazi iz štampe knjiga PRIRUČNIK ZA CPC 6128. Knjiga detaljno objašnjava rad u BEZIKUJ, LOGO, AMSDOS, CP/M i još mnogo toga. Kvaliteta štampa, plastificirane korice, tvrd povez. Pretplaćena cena: (3000). AMSTRAD FUTURE, Bata Jankovića 79, 32000 Čačak, tel. 032/30-34.

TURBO ESPRIT, TOMAHAWK, GREEN BERET... u kompletu i pojedinačno. Cena jednog kompleta (14 programa + kasete) -- 1600.- din. Tražite besplatan katalog. Matic Vladan, ul. Ivo Lole Ribara 38, 11318 Milosevac

## QL

QL SOFT ima najviše programa i literature za vaš Sinclair QL. Programi sa ROM karticama: FORTRAN 77, PASCAL, SUPER TOOLKIT. Besplatan katalog, spisak programa. Za detaljan katalog pošaljite 200 din. Dejan Petković, Dušana Dugačića 6, Beograd, 011/404-690 ili Danko Jevtović, 011/401-058

## ATARI

Prodajem programe ATARI XL, XE. Svaki program 180 din. Najefinije u Jugoslaviji. Jedinstvena prilika. Milašić Ivo, Pavlova 39, 58000 Split, tel. 068/511-537

Programi i literatura za ATARI ST. Nečaković Milan, Baranjska 45, 23000 Zrenjanin, tel. 023/43-571. Prodaja, razmena i saradnja. Kvaliteta, brza i tačna usluga. Za katalog pošaljite 100 din.

ASCI SOFT nudi vam za vaš ATARI 800XL profesionalne uslužne programe (Turbo Basic, Microsoft, Basic, Logo...), igre (The Last V8, Spy Hunter, Montezuma Revenge...), i literaturu (Atari Peak and Poke). Pandurov Zoran, 23000 Zrenjanin, Đurđevska 33, tel. 023/63-321

ATARI 800 XL. VELIKI IZBOR PROGRAMA NA KASETAMA (Hacker, James Bond, H.E.R.O...), samo po 180 din. Ivica Pavlović, Titova 198, Ljubljana

ATARI SOFT-CLUB Zrenjanin. Prvi i najbolji u YU. Programi na kaseti i disketi, literatura, razmena i saradnja, profesionalna usluga, popusti pri većim kupovinama. Čekamo vas. Za opširan katalog pošaljite 100 din. Leposmanović Dejan, 23000 Zrenjanin, Sindelićeva 31 a, tel. 023/66-879.

ATARI hitovi: Strip Poker, The Last V8, TIC-SPAC-SPOE, Super Cobra Air Strike 2, Iron Road, Getaway, Caverns of Khalak, Munca Clime, Ghost Encounters... Besplatan katalog. Kupovina 5 programa -- 1 besplatan (po želji). Miladinović Goran, Bijelogra Parovića 6/1, 18000 Niš, tel. 018/33-77-99

## Literatura

COMMODORE 64 -- Rasprodaja literature. BASIC manual -- 600, SUPERGRAFIK -- 400, MAŠINSKI JEZIK ZA POČETNIKE 1.000, SIMON'S BASIC -- 500, i sve ostalo, na adresi D. Krasčić, 71463, Vindjan, Zagrebačka 12.

AMSTRAD: Profesionalni prevodi: PRIRUČNIK CPC 464 (Novo ukoričeno izdanje, plastificirane korice) 1500, LOC-MOTIVE BASIC 1200, MAŠINSKI PROGRAMIRANJE 1400, u kompletu 3700 din. Uputstvo za DDI-1 1400. Uputstva za uslužne programe: DEVPCAP, PASCAL, MASTERFILE, TASWORD, QULL. Pojedinačno 800, u kompletu 2700. Svi pet programa na kaseti 900. AMSTRAD FUTURE, Bata Jankovića 79, 32000 Čačak, tel. 032/30-34.

SPECTRIUM: Literatura za rad u mašinskom kodu: MAŠINAK ZA POČETNIKE (1200), DISEMBLERANI ROM (1400), NAPREDNO MAŠINAK (1400), u kompletu 3600. Uputstva za uslužne programe: DEVPCAP, MEGA BASIC, BETA BASIC, MELBOURNE DRAW, ARTIST, MONITOR DISEMBLER. Pojedinačno (500), u kompletu (2000). „KOMPIJUTER BIBLIOTEKA“, Filipa Filipovića 41, 32000 Čačak, tel. 032/31-20

KOMODOR-64: Profesionalni prevodi: Priručnik (1000), Programmer's Reference Guide (1500), Memorijske lokacije (2500), Mašinsko programiranje (1300), Grafika i zvuk (800), Matematika (900), Disk sistemi i štampači (1000), Disk 1541 (600), Uputstva za uslužne programe: Simon's Basic (700), Practical (800), Easy Script (500), Vizivrite (600), Pascal (500), MAE (500), Help 64 + (500), Multiplan (800), Superbase (2000), Dismom (600), Metabasic (600), Stat-64 (600), Graf-64, (600), Supergraf (600). „KOMPIJUTER BIBLIOTEKA“ Filipa Filipovića 41, 32000 Čačak, tel. 032/31-20

prijem malih oglasa  
za broj 20  
zaključujemo 6. oktobra  
do 12 časova

# RAZNO

Snimam na vaše ili moje kasete rock, blues, klasiku, Kompletni Clapton, Cale, Dire Straits, Wishbone Ash itd. Tražite besplatan spisak. Katić, Pavičeva 4, 54400 Đakovo

# HARDVER

Prodajem Atari 2600 specijalan za igru + ATARI joystick + igru Sky Alien (koči). Cena po dogovoru. Etrit G. tel. 029/22-735.

## KEMPSTON INTERFACE (UOKVIRENO)

Povežite svoj Spektrum sa palicom za igranje. Mogućnost priključivanja svih postojećih džojstika. Garantovan kvalitet. Specijalna cena 6950,- din. + poštarina. Naručite i uverite se. CHAMP HARDWARE, Jovica Petrović, V. Karadžića 46, 91300 Kumeonovo.

P. N. P. electronic  
Jeretova 12  
58000 Split  
tel: (058) 569-987

specijalisti za kućne kompjutere  
popravlja, izrađuje uređaje, rezervni dijelovi, potrošni materijal, diskete, literatura, usluge, savjeti, besplatni katalogi za:

## SPECTRUM

FALICE (JOYSTICI)  
KEMPSTON JOYSTIC INTERFACE  
DVOSTRUKI JOYSTIC INTERFACE  
SVJETLOSDNA OLOVKA  
AUDIO POJAČALO  
CENTRONICS PRINTER INTERFACE  
EPROM PROGRAMATOR  
MEGARON (EPROM MODUL)  
P. N. P. ROM (PREPRAVLJENI ROM)  
A/D I D/A KONVERTORI  
PROŠIRENJE MEMORIJE 16-48K (80) ATARI  
PROŠIRENJE MEMORIJE NA 1 MB  
720 K DISK DRIVE (POVOLJNO)  
CENTRONICS KABL ZA PRINTER

## COMMODORE

FALICE (JOYSTICI)  
EPROM MODULI  
EPROM PROGRAMATOR  
BRISAČ EPROMA  
SVJETLOSDNA OLOVKA  
CENTRONICS PRINTER INTERFACE  
IZLAZNI KONTROLERI  
INTERFACE ZA OBIČNI KASETOFON  
RESET TIPKA  
RAZDIELNIK ZA DVA KASETOFONA  
VIDEO/AUDIO KABL ZA MONITOR ST  
MODULATOR ZA TV  
ENGLJSKI ROMOVSKI SA TOS I GEM LITERATURA

# MRAZ ELEKTRONIK

8000 München 2, Shillerstr. 22/III  
Tel. 994989-59 59 20; 59 53 95; Tlx. 521 2725  
100% IBM PC/XT

kompatibilni kompjuteri, komponente i periferni uređaji (po zahtevu sa jugoslovenskim slovima) Software po želji.

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| KONFIGURACIJA: 256K, 1FDD, kolor karta,     | 1580 DM   |
| monitor, tastatura                          | 335 DM    |
| PROCESORSKA PLOČA (do 640 KB, bez memorije) | 81 DM     |
| 256 KB RAM                                  | 290 DM    |
| MULTI FUNKCIJSKA KARTA                      | 265 DM    |
| HERCULES GRAFIČKA KARTA                     | od 220 DM |
| FLOPPY 5 1/4" 360 KB                        | 340 DM    |
| FLOPPY 3 1/2" 720KB                         | 1200 DM   |
| HARD DISK 10MB SA KONTROLEROM               | 890 DM    |
| STAR NL-10                                  | 2600 DM   |

IC kola + elektronski delovi za privrednu.

Delovi za RADIO-TV-SERVISE

Za računare dajemo garanciju od 6 meseci.

Navedene cene su bez poreza

Uplatite na Hypo banku München

Knt. — Nr. 1830199426, BLZ 700 200 01

**Već ste dobili odgovor na pitanje kako postati pilot. Ali, znate li kako OSTATI pilot? Eto razloga da prelistate najnoviju knjigu ZORANA MODLIJA, profesionalnog pilota i JAT-ovog instruktora letenja**

# „PISTE U NOĆI“



**Između neba i zemlje: sve o letenju bez spoljne vidljivosti.**

**Dobro veče, Kolumbo: od sletanja uz pomoć automobilskih farova do sjaja savremenih aerodroma.**

**Aladinova elektronska lampa: vazduhoplovna elektronika — od autopilota do sistema za sprečavanje sudara sa zemljom.**

**Muzika za AM lutanje: sve o radio-navigaciji i radio-orientaciji u tri dimenzije.**

**Čekaonica za strpljive: „holding“ procedura.**

**Poslednjih 20 kilometara: precizni i neprecizni instrumentalni prilazi.**

**Ne vidimistu, slećemo: sveodčanstva o udesima pri sletanju.**

**Pilot u dnevnoj sobi: kratak kurs „pilotiranja“ na kućnim simulatorima letenja.**

**Neko me posmatra: kontrola letenja na sve tešnjem nebu.**

**Tamna strana neba: kako preživeti vremenske nepogode.**

**Ostavština kapetana Džepsena: šta to piloti kriju u svojim torbama...**

... samo je deo izuzetno zanimljivog i ne samo za pilota upotrebljivog štiva, na 288 strana i isto toliko ilustracija, koje se čita bez daha!

NIRO „TEHNIČKA KNJIGA“ 7. jula 26 11000 Beograd

Ovim nepozivno poručujem \_\_\_\_\_ primeraka knjige „Piste u noći“ u izdanju „Tehničke knjige“ iz Beograda, po ceni od 1600. dinara. Plaćicu prilikom prijema pošiljke — **POUZEĆEM.**

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

Adresa \_\_\_\_\_

Potpis \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

# crtanje na mašincu

Da bi se napisao dobar program za crtanje, koji bi, osim svome tvorcu, mogao da bude interesantan i drugim ljubiteljima računara, potrebno je dosta znanja i kreativnosti. Kako treba da izgleda program za crtanje koje sve opcije treba da ima i kako se ti kriterijumi mogu ostvariti kroz konkretne programe?

Program za crtanje treba da sadrži svoju SET (plot), RESET i TEST rutinu, zatim rutine za sve vidove vizuelnih kompresija ekrana, CIRCLE i ELLIPSE rutinu, sve vrste ogledala, PRINT, ROR i SCROLL rutine, mogućnost učitavanja slika sa nekog drugog komputera (na primer, „spektruma“), FILL rutinu sa dezenom, itd.

Sve ove rutine treba da budu brze (gotovo trenutne) i da vizuelno lepo rade. Svaka (ili skoro svaka) mašinska rutina biće propraćena bezijk primerom. Vizuelno dobra rutina može subjektivno da izgleda brža od vizuelno loše rutine!

Da bi rutina bila brza, ona mora da ima najkraću moguću logiku, da se sastoji uglavnom od jednobajtnih naredbi i da ima brze petlje.

## CLS

Bezijk primer: Primer 2

Rutina (Primer 1) se zasniva na kopiranju prvog bajta VIDEO memorije tako što se zadnji prekopira u predzadnji, predzadnji u treći od pozadi i tako 16683 puta. Ovom rutinom je u video memoriju moguće upisati bilo koji sadržaj, a ne samo nule. To se postiže upisivanjem u A neke druge vrednosti, na primer 255 (LD A, 155). Ovo je jedna od najbržih CLS rutina, pošto samo kopiranje izvodi kompleksna naredba procesora.

## Royal CLS

Bezijk primer:

Suviše dugačak i neprihvatljivo spor!

U ovoj rutini (Primer 3) je primenjen interesantan efekat brisanja. Rutina se sastoji iz dve petlje. Unutrašnja petlja se obrne 16384 puta, a spoljašnja 8 puta. Spoljašnja petlja je kontrolisana naredbom DJNZ. Rutina rotira u desno bajt na adresi HL i u 7. bit upisuje 0 (linija 60). Posle 8 uzastopnih rotiranja memorija je izbrisana.

Kraj VIDEO memorije je 65535. Uvećavanjem broja 65535 (koji se posle 16384 ciklusa nalazi u HL) za jedan (INC HL, lin. 70) dobija se 0. Na početku programa A je poništen (A=0; XOR A, 4 takta). U 80 liniji se proverava da li je H dostiglo nulu tako što se upoređuje sa A (CP H, 4 takta umesto LD A, H; CP 0, 11 taktova) čime je postignuta znatna ušteda u vremenu.

U grafičkim mašinskim programima važna je brzina pa je zato važno koristiti: a ne:

Najveći deo vrednosti sa kojima program radi treba da se nalazi u registrima jer se tako izbegava razmena podataka sa memorijom koja je vrlo spora. Na primer, LD A, (21000) ima 13 taktova, a LD A, C 4 takta.

## INVERT

Invert rutina (Primer 4) služi za invertovanje boja ekrana, to jest svaki bit ekrana se negira — 1=0 0=1.

Bezijk primer: Primer 5  
Razmotrimo broj 49152 u HEXD. formatu:

|           |              |
|-----------|--------------|
| DECIMALNO | HEXDECIMALNO |
| 49152     | C000         |
| H=192     | H=C0         |
| L=000     | L=00         |

BINARNO  
1100000000000000  
H=11000000  
L=00000000

ako napišemo bezijk program

XX FOR Y=49152 TO 65535: PRINT Y,  
BINS (Y): NEXT

videćemo da je 6. bit (drugi sleva nadesno) uvek upaljen, pa stoga on može da posluži za kontrolu petlje. Uvećavanjem HL (INC HL, linija 60) dobija se broj 65535 (\$FFFF), koji još jednom uvećavanjem prelazi u 0, kada je 6. bit ugašen. Znači, kada je 6. bit ugašen petlja je izvršena. Petlja je kontrolisana bez upotrebe i jednog registra! Instrukcija CPL se može zameniti sa XOR 255 — i jedina i druga naredba deluju na A!

Za kontrolu malih petlji (do 255) može koristiti i neki registar a ne samo A i B (u DJNZ), tako što se u 8 bitni registar, koji se ne upotrebljava, upiše broj ciklusa, a zatim umanjuje za jedan:

```
LD D, 8
DEC D
JR NZ, LOOP
```

Onog trenutka kada rezultat naredbe DEC D postane 0, pali se Z flag, koji se može kontrolisati naredbom JR Z, XX ili JR NZ, XX. Ovim je moguće kontrolisati petlju i kada su A i B registri zauzeti! Evo primera programa (primer 6) u kojemu su zauzeti B i A registri. Program učitava sa trake zvuke (muziku ili govor), a zatim ih binarno dekodira i upisuje u video memoriju. Pre startovanja programa (primer 6) iz bajzika uključiti rele kasetofona sa OUT \$f600, 255!

Bezijk primer: Suviše dug i neprihvatljivo spor!

Ako na glavi kasetofona ima signala, 7. bit na INP \$f100 je upaljen, pa se zato on kopira u VIDEO memoriju rotiranjem. Ovde B sadrži adresu INPA, a A nulu kojom se proverava spoljašnja HL petlja (linija 160). Unutrašnja petlja je kontrolisana registrom D (linije 120, 130). Ovim se izbegne PUSH i POP naredbe, kao i naredbe razmene sa memorijom — LD A, (XXXX) ili LD HL, (XXXX)

## Sa kontrolisanim dejstvima

Sve dosadašnje rutine imale su nekontrolisano dejstvo — nije se mogao formirati deo na koji rutine ne deluju, na primer da gornji ili donji red CLS rutina ne briše jer se u njemu ispisuju koordinate kursora.

Kontrolisane rutine mogu biti konačne i neodređene. Konačne su one rutine koje za bilo koju ulaznu vrednost imaju isto vreme izvršavanja, a neodređene su one kod kojih vreme izvršavanja zavisi od ulaznih parametara.

Amstrad briše i pomera ekran na vrlo čudan način, tako da posle samo jednog skrolovanja ili brisanja ekrana (sa CLS) bitna mapa bude izmenjena. U to ćete se uveriti ako otkucate bezijk program iz primera 7. Kao što vidite, posle izvršenog skrolovanja u liniji XX popunjavanje ne počinje od početka, već negde dalje. Bitna mapa se vraća u normalnu naredbom MODE 2, ili pozivom CALL \$BC14.

Sledeće rutine koje su date kao primeri izvršavaće se ispravno samo ako prethodno nije bilo izvršeno skrolovanje ili CLS naredba. U assembleru (HISOFT) bitna mapa se vraća sa W (dva puta promenom moda).

Najčešće korišćena rutina je rutina koja izračunava adresu linije na ekranu. Linije se kreću od 0 do 199. Rutina u primeru 8 izračunava redove, a spada u rutine neodređenog tipa.

Bezijk primer: Primer 9

Ulazni parametar ove rutine je A, a izlazni HL, koji sadrži adresu linije. Da bi se razumeo rad rutine, potrebno je da se pogleda forma video memorije. Njenu formu pokazuje bezijk program iz primera 10.

Vidi se da program ne puni video memoriju liniju po liniju, već svaku B liniju, što znači da je svaka sledeća linija čiji redni broj nije deljiv sa 8 udaljena od početka (A AND 7)\*2048. Zašto A AND 7? Zato da bi se ustanovilo koliko ima linija čiji redni brojevi nisu deljivi sa 8. Znači adresa se dobija kada se 49152 sabere sa brojem linija koje su deljive 8 puta 80 plus broj linija koji nije deljiv sa 8 puta 2048.

Kako AND 7 daje ostatak pri deljenju sa 8?

Deljenje možemo da posmatramo kao oduzimanje u petlji, dok rezultat ne postane nula. Ako podelimo 234 sa 8, tako što od 234 oduzimamo 8, dobićemo ostatak 2.

Primer:  
234=11101010 binarno  
8=00001000 binarno

|     |           |
|-----|-----------|
| 234 | 11101 010 |
| — 8 | 00001 000 |
| —   | —         |
| 226 | 11100 010 |



| Primer 1 |              |                                      |  |
|----------|--------------|--------------------------------------|--|
| 10       | ENT #        | isaredba asanblera                   |  |
| 20       | LD A, 0      | (0 ili drugi broj)                   |  |
| 30       | LD HL, 05050 | isaredba memorije                    |  |
| 40       | LD (HL), A   | isravi u zadnji VIDEO bajt adrzaj; A |  |
| 50       | LD DE, 05050 | isprekljaci bajt na 05050 na 05054   |  |
| 60       | LD HL, 16080 | isaredba puta                        |  |
| 70       | LD SP        | isravi prekljaksanje                 |  |
| 80       | RET          | isravi se u ...                      |  |

### Rutina CLS

Primer 2  
 XX A=0;POKE 05050,A;FOR T=05050 TO 49152 STEP -1;POKE T,PEEK(T+1);NEXT

### CLS iz bajzka

| Primer 3 |                  |                                               |  |
|----------|------------------|-----------------------------------------------|--|
| 10       | ENT #            | isaredba asanblera                            |  |
| 20       | LD B, 0          | isprekljaci isprepar                          |  |
| 30       | LD B, B          | isprekljaci                                   |  |
| 40       | KOP A            | isprekljaci                                   |  |
| 50       | ST, LD HL, 49152 | isprekljaci VIDEO memorije                    |  |
| 60       | START, INC HL    | isprekljaci adrzaj; HL u dezinu               |  |
| 70       | INC HL           | isprekljaci; svaki bit u A                    |  |
| 80       | CT, BIT B, H     | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 90       | JE NZ, START     | isprekljaci; svaki bit u A                    |  |
| 100      | DJNZ ST          | isprekljaci; svaki bit u A                    |  |
| 110      | RET              | isprekljaci se u ...                          |  |

### Rutina Royal CLS

| Primer 4 |                      |                                               |  |
|----------|----------------------|-----------------------------------------------|--|
| 10       | ENT #                | isaredba asanblera                            |  |
| 20       | DI                   | isprekljaci isprepar                          |  |
| 30       | LD HL, 49152         | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu              |  |
| 40       | 30 START, LD A, (HL) | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL       |  |
| 50       | CPL                  | isprekljaci; svaki bit u A                    |  |
| 60       | LD (HL), A           | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 70       | INC HL               | isprekljaci; svaki bit u A                    |  |
| 80       | BIT B, H             | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 90       | JE NZ, START         | isprekljaci; svaki bit u A                    |  |
| 100      | DJNZ ST              | isprekljaci; svaki bit u A                    |  |
| 110      | RET                  | isprekljaci se u ...                          |  |

### Rutina INVERT

Primer 5  
 XX FOR T=49152 TO 05050;POKE T,250-KOD PEEK(T);NEXT

### INVERT iz bajzka

| Primer 6 |               |                                               |  |
|----------|---------------|-----------------------------------------------|--|
| 10       | ENT #         | isaredba asanblera                            |  |
| 20       | CALL 99C14    | isprekljaci; svaki bit u A                    |  |
| 30       | DI            | isprekljaci isprepar                          |  |
| 40       | LD HL, 05050  | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu              |  |
| 50       | LD B, 0F1     | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 60       | LD C, 0       | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 70       | KOP A         | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 80       | ST, IX C, (C) | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 90       | LD A, (HL)    | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 100      | LD B, 0       | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 110      | DEC B         | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 120      | JE NZ, ST     | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 130      | LD B, B       | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 140      | INC HL        | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 150      | CP H          | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 160      | JE NZ, ST     | isprekljaci; isprekljaci adrzaj; na adrezu HL |  |
| 170      | RET           | isprekljaci se u ...                          |  |

### Kontrola petlje bez A i B

Primer 7  
 XX KOD=2;FOR T=1 TO 50;PENT;NEXT;FOR T=49152 TO 05050;POKE T,250-NEXT

### Popunjavanje nakon skrolovanja

|     |           |                                  |                                  |
|-----|-----------|----------------------------------|----------------------------------|
| 10  | A, HL     | LD HL, 49152                     | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |
| 20  | LD C, A   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 30  | AKO A, 0  | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 40  | RET       | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 50  | CP 0      | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 60  | JE C, 0   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 70  | LD B, 3,4 | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 80  | SHL B     | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 90  | SHL B     | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 100 | LD B, 0   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 110 | LD B, 0   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 120 | LD B, 0   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 130 | LD B, 0   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 140 | LD B, 0   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 150 | LD B, 0   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 160 | DJNZ 04   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 170 | LD B, 0   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 180 | DJNZ 04   | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 190 | CP C      | isprekljaci; adrzaj; HL u dezinu |                                  |
| 200 | RET       | isprekljaci se u ...             |                                  |

### Rutina za izracunavanje adresa redova

| Primer 8 |                                 |
|----------|---------------------------------|
| XX       | HL=49152;A=1;DI;KOD=1;AND T=240 |

### Primer na bajzku

Primer 10  
 XX KOD=2;FOR T=49152 TO 05050;POKE T,250-NEXT

| Primer 11 |                |                                         |  |
|-----------|----------------|-----------------------------------------|--|
| 20        | ENT #          | isaredba asanblera                      |  |
| 30        | INVERT, DI     | isprekljaci isprepar                    |  |
| 40        | KOP A          | isprekljaci; svaki bit u A              |  |
| 50        | CALL A, HL     | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 60        | LD B, 0        | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 70        | ST, LD A, (HL) | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 80        | LD (HL), A     | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 90        | INC HL         | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 100       | INC HL         | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 110       | LD A, C        | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 120       | INC STI        | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 130       | LD A, C        | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 140       | LD CP, 200     | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 150       | JE NZ, ST      | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 160       | RET            | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 170       | A, HL          | LD HL, 49152                            |  |

Od 170 linije treba da se nalazi rutina A, HL

### Rutina INVERT

| Primer 12 |              |                                         |  |
|-----------|--------------|-----------------------------------------|--|
| 10        | ENT #        | isaredba asanblera                      |  |
| 20        | INVERT, DI   | isprekljaci isprepar                    |  |
| 30        | LD A, 25     | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 40        | EX AF, A'    | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 50        | LD C, 8      | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 60        | LD HL, 49152 | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 70        | POP HL       | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 80        | LD HL, 2040  | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 90        | ST, LD B, 0  | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 100       | LD (HL), A   | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 110       | STI          | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 120       | CPH          | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 130       | LD (HL), A   | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 140       | INC HL       | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 150       | DJNZ STI     | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 160       | POP HL       | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 170       | SEC C        | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 180       | LD HL, DE    | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 190       | POP HL       | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 200       | EX AF, A'    | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 210       | LD B, 0      | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 220       | STI          | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 230       | POP HL       | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 240       | DEC A        | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 250       | RET          | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 260       | EX AF, A'    | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 270       | LD B, 0      | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 280       | LD B, 0      | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 290       | LD B, 0      | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 300       | POP HL       | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 310       | POP HL       | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 320       | STI          | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |

### Rutina za kontrolu grafickih redova

| Primer 13 |            |                                         |  |
|-----------|------------|-----------------------------------------|--|
| 10        | ENT #      | isaredba asanblera                      |  |
| 20        | CLD, DI    | isprekljaci isprepar                    |  |
| 30        | KOP A      | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 40        | CALL A, HL | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 50        | LD (HL), 0 | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 60        | LD D, 0    | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 70        | LD E, 1    | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 80        | INC DE     | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 90        | LD BC, 70  | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 100       | LDI        | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 110       | INC A      | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 120       | CP 200     | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 130       | JE NZ, ST  | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 140       | RET        | isprekljaci; adrzaj; bajta na adrezu HL |  |
| 150       | A, HL      | LD HL, 49152                            |  |

Od 150 linije treba da se nalazi rutina A, HL

### Rutina za brisanje ekrana proizvodnim bajtom

— 8 00001 000

218 11011 010

ind. do nule

Primer:

234 11011 010

AND 7 00000 111

2 00000 010

### Liniju po liniju

Rutine za crtanje koje koriste A HL rutinu vizuelno dobro izgledaju, jer se izvršavaju liniju po liniju ekrana, a ne haotično kao nekontrolisane rutine. Time se omogućava dejstvo rutina samo na jedan deo VIDEO memorije. To naročito dolazi do izražaja kod CLS i INVERT rutina (INVERT rutina — primer 11).

Od 160 linije (primer 11) treba otkucati celu A-HL rutinu, jer bez nje program neće raditi. Promena linijskih brojeva u asambleuru nema uticaja na program!

Rutina se sastoji iz dve petlje, unutrašnje i spoljašnje. Spoljašnja petlja je kontrolisana sa A i ona određuje liniju koju rutina obrađuje. Unutrašnja petlja je kontrolisana sa B (DJNZ STI), a određuje bajt u liniji koji se obrađuje.

Linija 30 određuje prvu liniju koju program obrađuje i može se izmeniti promenom A u neku drugu vrednost. Linija 130 određuje zadnju liniju koju program obrađuje i može se izmeniti promenom broja iz CP u neki drugi broj koji je manji od 200.

| Primer 10 | AD   | INT      | A      | isprava | assembler |
|-----------|------|----------|--------|---------|-----------|
| 20        | CLB: | 31       |        |         |           |
| 20        | LD   | C,8      |        |         |           |
| 40        | LD   | A,25     |        |         |           |
| 60        | EX   | AF,AF'   |        |         |           |
| 80        | LD   | A,8      |        |         |           |
| 70        | LD   | HL,49152 |        |         |           |
| 60        | FUSH | HL       |        |         |           |
| 60        | FUSH | HL       |        |         |           |
| 100       | LD   | 3E,2048  |        |         |           |
| 110       | ST:  | LD       | A,0A   |         |           |
| 120       | ST:  | LD       | (HL),C |         |           |
| 130       | INC  | HL       |        |         |           |
| 140       | DJNZ | ST1      |        |         |           |
| 150       | POP  | HL       |        |         |           |
| 160       | INC  | HL       |        |         |           |
| 170       | LD   | 3E,202   |        |         |           |
| 190       | ADD  | HL,3E    |        |         |           |
| 190       | FUSH | HL       |        |         |           |
| 200       | LD   | HL,3E    |        |         |           |
| 210       | ST:  | POP      | HL     |         |           |
| 220       | LD   | AF,AF'   |        |         |           |
| 230       | INC  | HL       |        |         |           |
| 240       | RET  | Z        |        |         |           |
| 250       | EX   | AF,AF'   |        |         |           |
| 260       | LD   | DE,80    |        |         |           |
| 270       | ADD  | HL,DE    |        |         |           |
| 280       | LD   | HL,2048  |        |         |           |
| 290       | LD   | A,0      |        |         |           |
| 300       | FUSH | HL       |        |         |           |
| 310       | FUSH | HL       |        |         |           |
| 320       | LD   | ST       |        |         |           |

### Rutina za brzo brisanje

| Primer 10 | AD     | INT    | A        | isprava | assembler |
|-----------|--------|--------|----------|---------|-----------|
| 20        | HIBRO: | DI     | A        |         |           |
| 40        | LD     | A,139  |          |         |           |
| 60        | ST:    | CALL   | A,HL     |         |           |
| 70        | LD     | A,1    |          |         |           |
| 80        | FUSH   | HL     |          |         |           |
| 90        | LD     | A,199  |          |         |           |
| 90        | DJNZ   | C      |          |         |           |
| 100       | CALL   | A,HL   |          |         |           |
| 110       | POP    | DE     |          |         |           |
| 120       | INC    | B,00   |          |         |           |
| 130       | ST1:   | LD     | C,(HL)   |         |           |
| 140       | LD     | A,(DE) |          |         |           |
| 150       | LD     | (HL),A |          |         |           |
| 160       | LD     | A,C    |          |         |           |
| 170       | LD     | (DE),A |          |         |           |
| 180       | INC    | DE     |          |         |           |
| 190       | INC    | HL     |          |         |           |
| 200       | DJNZ   | ST1    |          |         |           |
| 210       | LD     | A,1    |          |         |           |
| 220       | CP     | 180    |          |         |           |
| 230       | RET    | Z      |          |         |           |
| 240       | INC    | A      |          |         |           |
| 250       | LD     | ST     |          |         |           |
| 260       | A,HL:  | LD     | HL,49152 |         |           |

Od 200 linije treba da se briše rutina A,HL!

### Rutina OGLEDALO

| Primer 10 | AD     | INT    | A      | isprava | assembler |
|-----------|--------|--------|--------|---------|-----------|
| 20        | HIBRO: | DI     | A      |         |           |
| 40        | LD     | A,139  |        |         |           |
| 50        | LD     | 3E,90  |        |         |           |
| 60        | ST:    | CALL   | A,HL   |         |           |
| 70        | LD     | A,1    |        |         |           |
| 80        | LD     | A,8    |        |         |           |
| 90        | CALL   | A,HL   |        |         |           |
| 100       | LD     | 80,79  |        |         |           |
| 110       | ADD    | HL,BC  |        |         |           |
| 120       | LD     | A,40   |        |         |           |
| 130       | ST1:   | EX     | AF,AF' |         |           |
| 140       | ST:    | LD     | (HL),A |         |           |
| 150       | LD     | C,(HL) |        |         |           |
| 160       | LD     | A,8    |        |         |           |
| 170       | ERCA   |        |        |         |           |
| 180       | ERCA   |        |        |         |           |
| 190       | ST:    | EX     | C      |         |           |

| Primer 10 | AD    | INT    | A        | isprava | assembler |
|-----------|-------|--------|----------|---------|-----------|
| 200       | BLA   |        |          |         |           |
| 210       | DJNZ  | ST2    |          |         |           |
| 220       | EX    | C      |          |         |           |
| 230       | LD    | (HL),C |          |         |           |
| 240       | LD    | (DE),A |          |         |           |
| 250       | EX    | AF,AF' |          |         |           |
| 260       | INC   | DE     |          |         |           |
| 270       | FUSH  | HL     |          |         |           |
| 280       | LD    | HL,ST2 |          |         |           |
| 290       | LD    | A,1    |          |         |           |
| 310       | AND   | A      |          |         |           |
| 320       | RET   | Z      |          |         |           |
| 330       | DEC   | A      |          |         |           |
| 340       | LD    | ST     |          |         |           |
| 350       | A,HL: | LD     | HL,49152 |         |           |

Od 200 linije treba da se briše rutina A,HL!

### Rutina VERTIKALNO OGLEDALO

| Primer 10 | AD     | INT | A    | isprava | assembler |
|-----------|--------|-----|------|---------|-----------|
| 200       | 2100C0 | 10  | A,HL | 14      | bl,49152  |
| 2000      | 4F     | 20  |      | 14      | C,A       |
| 200E      | 30F0   | 30  |      | AND     | 240       |
| 20A8      | 83     | 40  |      | AN      | DE,HL     |
| 20B0      | 80     | 50  |      | LD      | B,0       |
| 20A3      | 67     | 60  |      | LD      | L,A       |
| 20A4      | 29     | 70  |      | ADD     | HL,1      |
| 20A5      | 10     | 80  |      | ADD     | HL,DE     |
| 20A6      | E3     | 90  |      | AN      | DE,HL     |
| 20A7      | 2000   | 100 |      | LD      | B,0       |
| 20A8      | 07     | 110 |      | LD      | L,A       |
| 20A9      | 23     | 120 |      | ADD     | HL,HL     |
| 20AC      | 29     | 130 |      | ADD     | HL,HL     |
| 20AD      | 23     | 140 |      | ADD     | HL,HL     |
| 20AE      | 19     | 150 |      | ADD     | HL,DE     |
| 20AF      | 80     | 160 |      | LD      | C,0       |
| 20B0      | 80     | 170 |      | AND     | Z         |
| 20B1      | 07     | 180 |      | ADD     | A,A       |
| 20B2      | 07     | 190 |      | ADD     | A,A       |
| 20B3      | 67     | 200 |      | ADD     | A,A       |
| 20B4      | 64     | 210 |      | LD      | A,HL      |
| 20B5      | 67     | 220 |      | LD      | A,HL      |
| 20B6      | 79     | 230 |      | LD      | A,C       |
| 20B7      | C9     | 240 |      | RET     |           |

Primer 10

| Primer 10 | AD     | INT | A    | isprava | assembler |
|-----------|--------|-----|------|---------|-----------|
| 2000      | 2100C0 | 10  | A,HL | 14      | bl,49152  |
| 2000      | 4F     | 20  |      | LD      | C,A       |
| 200A      | 47     | 30  |      | ADD     | A         |
| 200B      | C9     | 40  |      | CP      | Z         |
| 200C      | F000   | 50  |      | CP      | 0         |
| 200D      | 3080   | 60  |      | LD      | C,0       |
| 200E      | 47     | 70  |      | LD      | A,HL      |
| 200F      | C300   | 80  |      | LD      | A,HL      |
| 2010      | C300   | 90  |      | LD      | A,HL      |
| 2011      | C300   | 100 |      | LD      | A,HL      |
| 2012      | F5000  | 110 |      | LD      | HL,40     |
| 2013      | 19     | 120 |      | LD      | HL,40     |
| 2014      | 19     | 130 |      | LD      | HL,40     |
| 2015      | 187D   | 140 |      | AND     | Z         |
| 2016      | 8007   | 150 |      | LD      | A,HL      |
| 2017      | 67     | 160 |      | LD      | A,HL      |
| 2018      | 10000  | 170 |      | LD      | A,HL      |
| 2019      | 19     | 174 |      | ADD     | HL,DE     |
| 201A      | 187D   | 180 |      | LD      | A,HL      |
| 201B      | 11     | 190 |      | OR      | C         |
| 201C      | 09     | 200 |      | RET     |           |

### Rutina A-HL

Broj bajtova u liniji koji se invertuju određen je u liniji 50, i može se izmeniti promenom sadržaja B u neku vrednost koja je manja od 80.

Registar A, kojim je kontrolisana spoljašnja petlja, koristi se i kao ulazni podatak rutine A-HL (određujući redni broj grafičke linije), i kao brojač u petlji. Obzirom da je A promenljivo u unutrašnjoj petlji (linije 60, 70, 80), gde je upotrebljeno za invertovanje, sama promena petlje zavisa se na svojstvu rutine A-HL da C postaje jednako A. Sadržaj A se obnavlja u liniji 110 kada A postaje jednako C. Kopiranje A u C izvršeno je u drugoj programskoj liniji.

U većini slučajeva nije potrebna kontrola svake grafičke linije, već je dovoljna kontrola grafičkih redova, kojih ima 25. U tom slučaju moguće je formirati rutinu (Primer 12) koja ne koristi rutinu A-HL. Na žalost,

takva rutina je memorijski duža od rutine koja koristi rutinu A-HL.

Rutina (primer 12) se sastoji iz tri petlje, od kojih spoljašnja petlja određuje broj redova koje rutina tretira, srednja petlja određuje broj linija u redu, i iznosi 8, a unutrašnja petlja određuje broj bajtova u liniji koje rutina tretira.

Spoljašnja petlja se prostire između linija 100 i 330, srednja između 100 i 210, a unutrašnja između 110 i 150.

Da bi se razumeo rad ove rutine, potrebno je uvesti pojam redova. Redova ima 25, a svaki red ima 8 linija. Red je udaljen od sledećeg 80 bajtova, pa se adresa reda izračunava po formuli: Formula 1: adresa = 49152 + 80 \* (broj red) + adresa linije u redu; Formula 2: adresa = (adresa reda) + 2048 \* (broj linije u redu).

Da bi se rutina obrađivala liniju po liniju, potrebno je da se srednja petlja obrne 8 puta, i pri tom sabere HL (HL iz drugog PUSHa) sa 2048. Na kraju te petlje sa steka

se uzima prvi HL, koji sadrži adresu reda, i sabira se sa 80, time se dobija adresa sledećeg reda. Spoljašnja petlja određuje koliko se redova tretira. Upotrebom naredbe EX AF, AF' smanjen je broj PUSHeva, čime je rutina ubrzana. Broj redova koji rutina obrađuje može se promeniti izmenom vrednosti A u 30 liniji. Adresa reda od koga je potrebno da rutina počne tretiranje video memorije dobija se po formuli 1 (adresa = 49152 + 80 \* (broj reda)). Tako dobijeni broj unosi se u HL u liniji 60 (npr. LD HL, 49232).

Time se postiže kontrola po redovima, koja sasvim zadovoljava u programima za crtanje, gde je potrebno da se gornji ili donji red, u kome se ispisuju podaci, stavi van dejstva rutine.

### Brisanje ekrana

Dobra kontrolisana CLS rutina mora da zadovolji tri uslova: da je brza (gotovo trenutna), da vizuelno dobro izgleda (tj. da briše ekran liniju po liniju) i da može da

upisuje osim nule i neki drugi broj, npr. 255. To je naročito važno u INVERS modu kada se briše upisivanjem broja 255, a ne 0 u VIDEO memoriju. Rutina iz primera 13 zadovoljava date uslove. Rutina se zasniva na kopiranju prvog bajta linije 79 puta. Tako da se broj kojim se briše (0 ili 255) upisuje samo u prvi bajt (50 linija programa), a njega dalje kopira naredba LDIR (100 linija). Promenom broja, koji se upisuje u prvi bajt, u liniji 50 postiže se da ekran bude izbrisan tim brojem, a ne nulom. Rutina se sastoji od jedne petlje formirane za A, koji osim brojača služi i kao ulazni podatak rutine A-HL. Vrednost A određuje od koje grafičke linije rutina počinje da briše ekran. Promenom broja A iz 0 (30 linija) u neki drugi broj postiže se da rutina počne da briše od te, a ne od nulte grafičke linije (npr. 30 LD A, 10). U 120 liniji je određena zadnja grafička linija koju program obrađuje. Promenom broja iz CP u neki drugi broj manji od 200 postiže se da rutina završi brisanje pre kraja ekrana. Broj bajtova u liniji koji se brišu određen je u 90 liniji programa. Promena broja bajtova koji se obrađuju postiže se upisivanjem traženog broja bajtova manje 1 u BC (Npr. ako se želi obrisati 40 bajtova, onda se u BC upisuje 39; 90 LD BC, 39).

Pošto kod većine grafičkih programa nije potrebna kontrola svake grafičke linije, već je dovoljna kontrola svakog reda, moguće je formirati rutinu (primer 14) koja ne poziva rutinu A-HL. Takva rutina (Primer 14) je nešto brža, ali i duža od rutine koja koristi A-HL.

Sadržaj kojim se puni C u 30 liniji određuje broj kojim će biti obrisana memorija. Promenom C u neki drugi broj različit od nule postiže se brisanje memorije tim brojem, a ne nulom (npr. 30 LD C, 255).

Broj kojim se puni A u 40 liniji određuje broj redova koji rutina briše, a sadržaj kojim se puni B (110 liniji) određuje broj redova koji rutina briše, a sadržaj kojim se puni B (110 linija) određuje broj bajtova u redu koji će biti obrisani. Red od kojeg program počinje brisanje izračunava se po formuli 1. Tako dobijen broj unosi se u HL u liniji 70 (npr. 70 LD HL, 49312).

Ova rutina omogućava stavljanje van dejstva rutine donjeg ili gornjeg reda u kome se ispisuju podaci. Time ove dve rutine raspoložu svim traženim karakteristikama, pa se mogu koristiti i u CAD ili CAM grafički, a pošto se rutine lako prilagođavaju svim grafičkim modovima (promenom broja kojim se briše) može se koristiti i u igrama.

## Ogledala

Ogledala spadaju u posebnu grupu grafičkih programa, a uloga im je okretanje slike oko horizontalne i vertikalne ose. Dobra ogledala su ona ogledala koja rade brzo (gotovo trenutno) i vizuelno dobro izgledaju (ne lelujaju i sliku obrađuju liniju po liniju).

Uloga horizontalnog ogledala je da sliku na ekranu okrene oko središnje linije (100) ekrana. To se postiže sa dve promenljive od kojih se jedna uvećava, a druga smanjuje, da bi jednog trenutka bile jednake. Prva sadrži redni broj gornje ivice ekrana, a druga donje. Jednake su kada im sadržaj označava redni broj središnje linije ekrana. tj. 100.

U rutini horizontalnog ogledala (primer 15) je upotrebljen jedan retko korišćen

registar — I. Ovak register procesori koristi samo u interapt modu 2 (IM 2), a na „amtrađu“ jedino u muzičkim programima. Upotreba I registra je naročito pogodna za čuvanje A, jer je LD I, A; LD A, I 18 taktova, a PUSH AF; POP AF 26 taktova, čime se ubrzava izvođenje programa. Ako uslovi zabranjuju upotrebu I, to se može izbeći izmenom linija 60 i 210:

```
60 PUSH AF
210 POP AF
```

čime se usporava program!

Program (primer 15) se sastoji iz dve petlje, od kojih je spoljašnja kontrolisana sa A, koji osim brojača predstavlja i ulaznu vrednost rutine A-HL. U programu postoje dve vrednosti od kojih se jedna kreće od 199 do 100, a druga od 0 do 99. Prva vrednost je sama petlja, a druga vrednost se dobija oduzimanjem A od 199 (A=199-A, linije 80 i 90). Ovde je iskorišćeno svojstvo rutine A-HL da C postaje jednako A. U A je stavljen broj 199, pa je od A oduzeto C čime je postignuto oduzimanje A od 199. Svaka od ove dve vrednosti izračunava adresu linije koju obrađuje (linije 50 i 100), tako da prva vrednost adresu linije prebacuje iz HL u DE (linije 70, 110). Mala petlja je formirana sa B, a kontrolisana sa DJNZ ST1. Izvodi se 80 puta i određuje koliko će bajtova u liniji biti okrenuto (linija 120). Obrtanje bajtova među linijama različitih vrednosti izvodi se u programskim linijama 130, 140, 150, 160 i 170. Rutina se može kontrolisati izmenom A u liniji 40, broja 199 u 90 liniji (on određuje osu), i broja 100 u 220 liniji (on određuje sredinu, u direktnoj je vezi sa osom).

## Vertikalno ogledalo

Vertikalno ogledalo je komplikovanije od horizontalnog ogledala, jer se osim obrtanja bajtova oko vertikalne ose ekrana zahteva i obrtanje samih bitova svakog bajta oko središnje ose bajta npr:

```
Bajt: 218 dekadno
%11011010 binarno 1101 1010
— vertikalna osa bajta
```

Obrtanje

```
Obrnuti bajt
0101
1011
```

```
%01011011=91 binarno
```

Posle obrtanja bajt 218 prelazi u bajt 91. To se postiže rotiranjem bajtova preko C flega.

Ova rutina (primer 16) koristi registar I za čuvanje A. Ukoliko radni uslovi ne dozvoljavaju njegovu upotrebu, treba izvršiti izmene u linijama:

```
PUSH AF
300 POP AF
```

Obrtanje bajta oko svoje ose izvodi se u linijama 170, 180, 190, 200 i 220. Da bi se razumelo obrtanje treba pogledati kako funkcionišu naredbe RRCA, RLCA, RR reg i RLA. Korišćenjem ovih naredbi u petlji, jedan po jedan bit registra C i A prelazi u C fleg, zatim se vraćaju ali promenjenim redosledom (7 bit postaje 0). Osim toga, dolazi do izmene provitne vrednosti C i A.

U sledećem broju: PLOT, TEST i UNPLOT...

Andrija Radović

# Akcije

## Ekranski editor (7)

Dužni smo jednu ispravku vezanu za ekranski editor. Naime, u prošlom broju je objavljen pogrešan loader — preciznije loader koji je nemoguće otkucati. Srećom stvar nije katastrofalna: ekranski editor može da se startuje i bez loadera. Postupak je bio detaljno opisan i nadamo se da su ga mnogi primenili.

Ispravkan loader (tj. loader koji se može otkucati) dat je na slici. (Nadamo se bez štamparske greške, omake, zabune, prevoda, ili mrlje mastila nasred listinga.) Jednom otkucan program treba startovati sa GOTO 10. Zatim obrisati liniju 10 (više nije potrebna), pa snimiti program ispred mašinskog koda ekranskog editora. Posle toga, ekranski editor se učitava sa uobičajenim LOAD...!

Još uvek nije kasno da naručite ekranski editor na kaseti. Sa programom smo definitivno krenuli — isporuku možete očekivati najkasnije za nedelju dana. Cena je izuzetno pristupačna — 1500 din — a dobijate i kompletna uputstva, praktično i lepo odštampana. Dovoljno je da narudžbenicu pošaljete redakciji „Računara“.

— Kada smo već kod kranskog editora (ili SCREEN EDITORA, kako ja više volim da ga zovem, ali urednik primenjuje SEARCH AND REPLACE naredbu na moje tekstove), ne mogu da se nađem kako sam uspeo da napišem toliki program (19K mašina) a da ne bude nijednog menija poznatog бага. Zaista, za osam meseci koliko ga koristim nije ni jedanput krahirao!

U stvari jeste, ali to je specijalna priča. Pre četiri—pet meseci pišem program sa ekranskim editorom i on odjednom krahira. Padnem u depresiju. A onda moj novi program — super ubrzani bezijk interpreter — počne da luduje. Bag, jednostavno, nisam mogao da otkrijem. Padnem u duboki očaj. Posumljam na ULU, pa na memoriju, pa na interfejs 1, ali ne: GENS i MONS su savršeno radili. Onda sam otkrio da u jednom redu određenom trenutku, kada nastupi interapt, i to samo u IM2 modu, procesor zameni jedan bit u memoriji, tako da jedna LDIR naredba postane CPJR. Kako, nemam pojma! Zanimam onda procesor I, gle čuda, editor je ponovo postao editor, a bezijk interpreter je prestao da luduje. kakvo olakšanje! Čuo sam, posle toga, dosta priča o 780 procesorima koji na otko savršeno rade sve, sem neke određene grupe instrukcija. Možda ova priča može da posluži nekomе kome „spektrum“ takođe krahira iz čistog mira.

Dakle, iako nema običaj da krahira, editor ipak ima dve—tri nepravilnosti u radu. Otkrio sam, recimo, da u jednom redu izuzetnom slučaju (trebalo mi je 6 meseci da se to dogodi), FIND naredba ne radi baš onako kako sam to zamislio. Takođe, RE-NUMBER naredba ima jednu grešku. Ako negde stoji RUN ili RESTORE naredba bez ikakvog broja pozadi, editor će dati poruku „can't remember at line xx“. U stvari, od njega se i ne očekuje da prumeriše takve





# spektrum za „pravnike“

Priznate, svako od nas ima neku beležnicu u koju povremeno upiše neku interesantnu sudsku odluku, drugi nekog službenog lista, neki datum ili broj podatak koji je potreban u svakodnevnom radu bilo kog pravnika. Priznate, isto tako, da nam se u praksi često postavljaju problemi koje treba razrešiti primenom odgovarajućeg propisa, koji, ete, baš u našem slučaju nema jasniju odredbu! I onda se spasnosno setimo da smo „negde“ pročitali da se pred „nekim“ sudom pojavio sličan slučaj koji je taj sud „nekako“ rešio i da smo to, svojevremeno, „negde“ pribeležili „da nam se nade“. Ali gde? I sada, počinje ono dobro poznato nervozno preturanje po beležnicama i papirima u potrazi za tom odlukom. Ukoliko je, nekim čudom, posle dugog traženja i nademo (što je, uglavnom, dosta retko) onda je sve u redu i divimo se svom pamćenju. Ali, ako je ta odluka jednostavno negde nestala (a sigurni smo da smo je pribeležili), onda počinje još nervoznije „kopanje“ za njom i još veće nerviranje. Napokon, totalno iznervirani, odustajemo i sebi po ko zna koji put obećavamo da „moramo jednog dana(!) konačno srediti tu (sada već pozamašnu) hrpu sudske prakse.“ Naravno, od silnih obaveza to nećemo uraditi, glavobolje oko preturanja beležnica će se ponoviti, a naš stručni ugled će opadati srazmerno broju neresenih predmeta.

Da li vam je, poštovane kolege, ikada palo na pamet da je navedeni problem moguće veoma lako rešiti? Rešenje se zove, verovatno vi to ili ne, vaš kućni kompjuter, „ZX spektrum 48K“ koji ste vi ili vaše dete do sada koristili samo za igranje! Ne verujete? Verovatno ćete se iznenaditi kada saznate da vam za njegovu upotrebu nije potrebno apsolutno nikakvo znanje iz programiranja! Jedino što treba da uradite jeste da „ukucate“ program odštampan uz ovaj tekst (pretpostavljam da vam je poznat rad sa pisačom mašinom), da pritisnete komandu „RUN“ i — problem je rešen.

Pred vama se nalazi program koji vam omogućava da sreditte svoje beležnice, sveške i papire, i da zapisane stavove iz sudske prakse snimate na magnetofonsku traku u „paketima“ od po sto odluka, koje ste prethodno razvrstali po odgovarajućim oblastima (na primer, „radno pravo“, „ugovori“, „stambeni odnosi“ i slično). Umesto hrpe razbacanih i pogubljenih papira, u kojima ni bog otac ne može da se snađe, vi sada imate u rukama snažno oružje, u vidu jedne obične magnetofonske trake (na kasetu trajanja 90 minuta možete da „spakujete“ skoro dve hiljade sudskih odluka). Dakle, poštovane kolege, na posao!

Po startovanju programa, na ekranu televizora će se pojaviti slika koja vam nudi da izaberete jednu između šest opcija sa kojom ćete raditi. Da pogledamo, redom, šta vam koja od njih omogućava:

## 1. Formiranje datoteke

Za početak, kao što vam i sam računar nalaže, pritisnite broj „1“, i zatim, taster sa natpisom „ENTER“. Dalje ostaje samo da sledite uputstva prikazana na ekranu. Poslušajte poruku vašeg kompjutera i ukucajte, na primer, vaše ime i prezime, i zatim pritisnite „ENTER“. Računar vam odmah prikazuje šta je upamtio (sada je moment da uočite ako ste pogrešili u kucanju). Pribeležite broj odluke, kasnije ćete je ispraviti primenom treće opcije, ali o tome malo kasnije. U memoriju vašeg računara smestili ste pod rednim brojem jedan tekst sa slovima vašeg imena. Imamo još 99 rednih brojeva, pa da nastavimo! Pritisnite bilo koji taster, i na ekranu će se pojaviti poziv da ukucate neki drugi tekst, koji će računar zapamtiti pod rednim brojem 2. Prevratite svoju beležnicu, ili, ako vam nije pri ruci, pokušajte da otkucate, na primer, sledeći tekst: „Disciplinarna mera prestanka radnog odnosa može se izreći uvek kada su ispunjeni uslovi iz člana 197. stav 1. Zakona o udruženom radu. — Odluka Suda udruženog rada SR Srbije br. 3900/84 od 17.05.1984. godine.“ (Ne zaboravite „ENTER“ po svakom završenom otkucavanju). Videćete da je vaš računar zapamtio taj tekst pod rednim brojem dva. Nastavljate da redom dalje kucate, ali, nešto vam smeta! Kucan tekst nije sasvim pregledan i poželećete da ga učinite malo jasnijim. Ništa lakše od toga. Na primer, da bi u tekstu odluke istakli o čemu se radi, reči „Disciplinarna mera“ otkucajte velikim slovima (velika slova daje pritisnuta tlova „CAPS SHIFT“). Možete koristiti i mogućnost „INVERSE VIDEO“ za kontrastno ispisivanje, „CAPS SHIFT“ i „4“ uključuju kontrastno ispisivanje, a „CAPS SHIFT“ i „3“ ga isključuju. Ukoliko bacite kratak pogled u „spektrumov“ priručnik, videćete da je veoma jednostavno da pojedini deo teksta ili određene reči otkucate na podlozi 1 i u boji slova koju god hoćete, što će odluku učiniti još preglednijom! Nastavljamo sa radom i, konačno, završavamo i odluku pod rednim brojem 100. Pred nama se automatski pojavljuje početni ekran sa izborom opcija. Pre nego što predemo na objašnjenje sledeće opcije, dužni smo još nekoliko napomena.

Vaš računar je sada programiran da zapamtio 100 odluka, od kojih svaka ima dužinu 352 slova znaka (11 redova). To je, otprilike, tekst veličine pravo obojenog otiskara. O tome morate voditi računa — ako vam se desi da unesete duži tekst, računar će zapamtiti samo 352 znaka iz unetog teksta a ostatak će, jednostavno, da ignoriše, nemilosrdno sekući reč na pola. Dok ne steknete potrebnu rutinu procene dužine teksta koristite se skraćenicama (na primer: „SUR SRS“ za sud uruženog rada SR Srbije, „US YU“ za Ustavni sud Jugoslavije, „RKR SRS“ za Republički komitet za rad SR Srbije, i slično). Time štedite prostor, a izbegavate i nepotrebne komplikacije oko

ponovnog ukucavanja odluke koja je „isečena“.

Završili smo, dakle sa formiranjem prvog „paketa“ od sto odluka, i sada treba da vidimo šta ćemo dalje sa njim.

## 2. Pregled datoteke

Kada se pred vama pojavi početni ekran sa opcijama, pritisnite br. „2“ i zatim „ENTER“. Računar počinje da vam prikazuje unete odluke redom kojim ste ih unosili. Pažljivo pregledajte paket i pribeležite svaku odluku u kojoj ste eventualno pogrešili u kucanju ili vam se ne dopada njena formulacija (dovoljno je da pribeležite samo njen broj). Po završenom pregledu, pred vama je opet početni ekran. Pritisnite „3“ i „ENTER“.

## 3. Korekcije datoteke

Ispravljanje teksta odluke koja je vaš računar zapamtio je veoma jednostavno. Opet je dovoljno samo da sledite uputstva koja vam računar prikazuje na ekranu. Sećate se, da Pod rednim brojem jedan uneli svoje ime i prezime. Sada vam to smeta, jer, šta traži vaše ime i prezime u paketu od 99 odluka iz oblasti stambenih odnosa, na primer? Hajde da to ispravimo. Kada vas računar pita za broj odluke koju želite da ispravite, pritisnite br. „1“ i „ENTER“. Na ekranu se pojavljuje tekst koji ste ranije uneli. Otkucajte novi tekst, pa zatim „ENTER“; isti postupak primenjujemo za ispravljanje bilo koje druge odluke. Ukoliko ne želite više da ispravimo naš paket, pritisnimo slovo „s“ i opet će se pred nama pojaviti početni ekran.

## 4. Snimanje na traku

Kao što znate, momentom isključenja računara iz struje, briše se sve što smo ukucali u njega. Da bi sačuvali svoj rad, potrebno je da ga snimimo, i za to nam koristi ova opcija. Uključite i podesite kasetofon i, zatim, pritisnite bilo koji taster da bi snimanje počelo. Kada prestanu da jure šarene pruge po obodu ekrana, računar će vam poručiti da je snimanje gotovo, i pred vama će se opet pojaviti početni ekran. Poželjno je da na omogu kasete ubeležite „metraz“ na traci deo se nalazi paket koji ste snimili da bi ga kasnije, kada vam zatreba, brzo i lako našli.

Kada je snimanje završeno, pred vama stoji više mogućnosti: možete pristupiti formiranju novog paketa odluka i ponoviti oco postupak, možete opet da pregledate formirani paket, a možete da isprobavate preostale opcije koje još nismo objasnili.

## 5. Učitavanje sa trake

Ova opcija omogućava da, radi korišćenja, unesete u kompjuter neki ranije snimljeni paket, koji ćete ili pregledati radi podešavanja, ili ispraviti ukoliko se, na primer, promenio zakon ili shvatanje suda o nekom odnosu, pa su neke odluke iz vašeg paketa zastarele. Ovom opcijom automatski se briše iz memorije računara paket koji se tu zadesio i zamenjuje onim koji učitavate. Kada se pojavi tamni ekran sa svetlim

Kada se povede razgovor o računarima, još uvek su prisutne brojne predrasude o njihovoj primeni. Smatra se da ljudi određenih profesija, recimo pravnici, nemaju apsolutno nikakve potrebe za tako nekim asemblerima, interfejsima, editorima i sličnim hakerskim kerefekama, niti za računarima uopšte. Na ulazu u taj papirnat svet propisa, odluka, rešenja i presuda stoji velika fluorescentna tabla sa bljeskajućim upozorenjem: „ZABRANJEN PRISTUP RACUNARIMA!“. Poštovane kolege pravnici, da li su nam računari zaista potpuno nepotrebni?

```

10POKE 23609,35;BORDER 0:PAPER
0:INK 6:BRIGHT 1:CLS
20LOAD ""SCREENS
30CLS :PRINT AT 0,0;"IZABERITE
OPCIJU";AT 3,3;"2 FORMIRANJE DA
TOTIKE";AT 5,3;"2 PREGLED DATOTE
KE";AT 7,3;"3 KOREKCIJE DATOTEKE
";AT 9,3;"4 SNIMANJE NA TRAKU";A
T 11,3;"5 SNIMANJE SA TRAKE";AT
13,3;"6 STAMPANJE";INPUT "(Priti
snite broj opcije zatim ENTER
)"A
35BEEP .03,20;BEEP .03,50
36BEEP .03,20;BEEP .03,50
37BEEP .03,20;BEEP .03,50
40CLS :GO TO 100*A
100REM FORMIRANJE DATOTEKE
110DIM A$(100,35)
120FOR N=1TO 100
130PRINT AT 0,0;"OTKUCAJTE SADR
ZAJ ODLUKE BR. ";FLASH 1;N;FLASH
0
140INPUT A$(N)
145BEEP .05,30
150PRINT "UNELI STE : "
160PRINT PAPER 1;A$(N)
165PRINT #0;"(Bilo koji taster
za nastavak)"
166PAUSE 0
170BEEP .006,23;BEEP .001,50
171BEEP .006,23;BEEP .001,50
172BEEP .006,23;BEEP .001,50
173CLS
180NEXT N
190CLS :PRINT AT 5,5;"FORMIRANJ
E ZAVRSENO";BEEP 1,40;GO TO 30
200REM PREGLED DATOTEKE
210FOR N=1TO 100
220PRINT AT 0,0;"SADRZAJ ODLUKE
BR. ";FLASH 1;N;FLASH 0;"JE : "
230BEEP .004,-20;BEEP .004,30
231BEEP .004,-20;BEEP .004,30
232BEEP .004,-20;BEEP .004,30
240PRINT PAPER 1;A$(N)
241PAPER 0
250PRINT #0;"(Bilo koji taster
za nastavak)"
260PAUSE 0:CLS
270BEEP .006,23;BEEP .001,50
271BEEP .006,23;BEEP .001,50
272BEEP .006,23;BEEP .001,50
280NEXT N
283CLS :PRINT AT 5,5;"PREGLED Z
AVRSENO"
290BEEP .03,20;BEEP .07,30
291BEEP .03,20;BEEP .07,30

```

```

292BEEP .03,20;BEEP .07,30
295CLS :GO TO 30
300REM KOREKCIJE
310CLS :PRINT AT 0,0;"UNESITE B
ROJ ODLUKE KOJU ZELITE DA ISPRAV
ITE";INPUT N
315BEEP .3,0
320CLS :PRINT AT 0,0;"STARI SAD
RZAJ JE : "
330PRINT AT 3,0;PAPER 1;A$(N);P
APER 0
335BEEP .04,50
340PRINT AT 10,10;"UNESITE NOVI
SADRZAJ"
345PRINT #0;"(P za drugu odluku
)"IF INKEYS="P"OR INKEYS="p"THE
N GO TO 300
350INPUT A$(N)
355BEEP .43,23
360CLS :PRINT "NOVI SADRZAJ JE
:"AT 3,0;PAPER 1;A$(N);PAPER 0
370PRINT "Sza povratk na opcij
e"
371PRINT #0;"(bilo koji taster
za nastavak)"
380PAUSE 0:IF INKEYS="s"OR INKE
Ys="S"THEN GO TO 30
385BEEP .004,23
386BEEP .004,23
387BEEP .004,23
388BEEP .004,23
390GO TO 310
400REM SNIMANJE NA TRAKU
401SAVE "praks"DATA A$()
410PRINT AT 5,5;"SNIMANJE ZAVRS
ENO"
420BEEP 1,55
430GO TO 30
500REM SNIMANJE SA TRAKE
501CLR
510LOAD ""DATA A$()
520PRINT AT 5,5;"SNIMANJE ZAVRS
ENO"
530BEEP 1,0
540GO TO 30
600REM STAMPANJE
610FOR N=1TO 100
620PRINT AT 3,3;"STAMPA SE ODLU
KA BROJ N";PRINT N;" ";A$(N)
630PRINT AT 11,15;N
640BEEP .03,40
645NEXT N
650CLS :PRINT AT 5,5;"STAMPANJE
ZAVRSENO"
660BEEP 1,60;CLS :GO TO 30

```

ispisati poruku u dnu ekrana. Na nju se ne obazirite, otkucajte „CLEAR“ (pazite, unošenje ove naredbe briše paket koji se zatkeo u računaru) i „ENTER“; zatim otkucajte „SAVE“ Program „LINE 10“ pritanite ponovo „ENTER“, startuje kasetofon i pritisnite bilo koji taster. Program čete kasnije učitati sa „LOAD“ i „ON“ č se ovako snimljen automatski startovati. Savetujemo vam da program snimate na početku strane svake trake na kojoj snimate vaše pakete odluka, kako ne bi morali uvek kada želite da radite sa svojim paketima da tražite na kojoj ste traci snimili program.

## Modifikacija programa

U krajnjem slučaju, ovaj program, pojednostavljeno rečeno, predviđen je za čuvanje teksta, i to ma kakvog u obliku 100 kartica sa po 11 redova. Znači, veoma lako se može iskoristiti i za čuvanje ma kakvih drugih podataka (na primer, telefonskih brojeva, kuhinjskih recepata). Ukoliko ste se ohrabрили i videli da programiranje i nije toliko bauk kao što ste mislili, smelo napred u menjanje programskih linija:

Da ne bi došli u situaciju da vaš računar pamti pod nazivom: „Odluka br. 34“ tekst sadržine „Sarma od kiselog kupusa se najlakše sprema tako što...“, potrebno je na samom programu izvršiti određene hirurške zahvate. I to se postiže veoma jednostavno. Kada se pojavi početni ekran, pritisnite „7“ i „ENTER“ i po pojavi poruke pritisnite naredbu „LIST“. Na ekranu je prikazan listing vašeg programa. Pregledajte ga, i u svakoj naredbi u kojoj stoji reč „ODLUKA“ zamenite je sa rečju „RECEPT“ ili nekom drugom koja vam odgovara.

Kako izvesti tu zamenu? Za ovu operaciju koristite strelice iznad brojeva 6 i 7 (CAPSSHIFT i 6 odnosno 7) kako bi u listingu programa pomerili programski kursor (mala strelica) do linije koju želimo da ispravimo. Zatim pritisnemo na „CAPSSHIFT“ i „1“ dovedimo tu liniju u donji deo ekrana. Strelicama iznad brojeva 8 i 5 (CAPS i 8 odnosno 5) pomeramo kursor do mesta u tekstu koje želimo da ispravimo, i brišemo sa „CAPSSHIFT“ i „O“, i ukucamo šta želimo.

Ukoliko vam je kartica od 32 puta 11 slova mala za neke upotrebe (na primer, ima kuhinjskih recepata koji su dugački), možete je vrlo lako promeniti da bude veća. To se, jednostavno, postiže zamenom linija u listingu programa sledećim linijama:

```
110 DIM A$(200,50)
```

gde prvi broj u zagradi označava broj kartica, a drugi broj slovnih mesta u kartici. I na kraju, poštovane kolege, pretpostavljam da vam je na pamet pao pregršt ideja kako još možete da upotrebite ovaj program.

Da li i dalje mislite da nam je računar apsolutno nepotreban?

**Nenad Mitrović**

okvirom, startuje kasetofon i sačekajte da računar ispiše poruku da je učitavanje završeno. Nakon toga možete slobodno da pregledate i, eventualno, ispravite ono što ste učitali. Ukoliko u računaru imate već učitani ili tek ukucan paket, nikada nemojte birati opciju 1. (formiranje datoteke), jer će se postojeca memorija automatski izbrisati radi oslobađanja prostora za novi paket!

## 6. Stampanje

Ova opcija je namenjena onima koji poseduju štampač i korisna je u slučaju da

vam je potrebna neka odluka iz vašeg paketa odtampana na hartiji. (Još uvek se nalazimo u svetu papira!). Koristi se veoma jednostavno i nije potrebno davati za nju neka posebna uputstva.

Ukoliko vam se ovaj program dopao, počelećete da i njega snimate na traku da bi ga kasnije ponovo koristili. Ali kako, kada se na ekranu stalno pojavljuje šest opcija, od kojih ni jedna nije „SNIMANJE PROGRAMA“? Najbolje je da postupte na sledeći način: po pojavi početnog ekrana pritisnite broj „7“ i „ENTER“. Računar će



# Šta da se radi

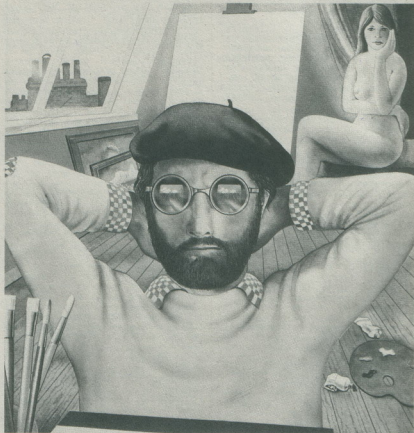
Šta, međutim, da se radi kad program ne radi? Ne vrede vam puno tada ni sabrana dela Knuta, ni Dikstrine etide, ni najbolji „menjueli“ „juzer gadjovi“! Program, logikom nekog svog inata, ne radi, pa ne radi. Tu i tamo može se pronaći neko ko ume da razreši dilemu, ali pri tom vam neprestano natriva nos strukturnim programiranjima, savetima za izbegavanje GOTO naredbi, Nasi-Snajdermanovim dijagramima, ili ubaci toliko svog koda, a izbaci vašeg, da u njemu ostanu samo vaše tekstualne poruke. Dabeg je moćno sredstvo, ali on može da koristi samo onima koji već i tako puno znaju, pa im nije preterano ni potreban, a onima koji ga ne znaju izgleda lakše i korisnije naučiti programiranje.

Mi, istina, ne možemo da vam kažemo kako da pišete dobre programe iz prostog razloga što vam to niko ne može reći — možemo vam samo navesti dvadeset i šest najčešćih grešaka, razume se ako izuzmete onu što ste uopšte počeli da programirate. Kada program ne radi, pročeljšajte prvo naš spisak. I ne sekirajte se previše! Kao prvo, takve greške prave i drugi, a kao drugo opšte je mišljenje specijalista da su za njih, uglavnom, odgovorne nesavršene mašine, kompajleri i jezici. Pošto vi programirate Sinklera na bejkiku, a ne Connection machine na lispu, ovaj oprobani alibi vas potpuno pokriva.

## Greške u dvadeset i šest slika

**Greška broj 1 Greške kucanja i prepisivanja.** Prosto je neverovatno koliko glavobolja može da izazove tako trivijalan uzrok kao što je greška pri kucanju. Značajan deo ovih grešaka su skrivene štamparske greške koje kompajler ne može da otkrije: zamene slova O i cifre 0, zamene znaka + sa znakom \*, a u jezicima sa implicitnim deklaracijama izmena jednog slova u imenu promenljive dovodi do neadekvatnog uzimanja slučajnog sadržaja. Posebno budite pažljivi pri ukucavanju tudaš istestiranih programa, jer se pod uverenjem da su oni 100% tačni teško uočavaju štamparske greške.

**Greška broj 3 Korišćenje veličina bez zadatih početnih vrednosti.** I ovo je jedna od tipičnih grešaka manje iskusnih programera. Veliki broj savremenih računara ne prepoznaje ovu vrstu greške, a pošto se izvršavanje programa nastavlja i pri tome se koristi slučajan sadržaj, grešku je teško ustanoviti posmatranjem izlaznih rezultata, što je omiljeni sport matematički potkovanih programera-početnika. Istini za volju, već čitav niz godina postoje računari na kojima kompajleri detektuju i ovu vrstu greške. Na primer, za PL/1 na IBM-u pro-



gram upisuje u sve ćelije sa literalima vrednost FE (znak m specifikacije formata), a u sve binarne brojeve vrednost najmanjeg negativnog broja i zatim pri svakom obraćanju ćelijama proverava da li je primećena „greška“. Nedostaci: ne otkrivaju se sve vrste grešaka, a program se značajno usporava.

**Greška broj 3 Korišćenje istih promenljivih u različitim modulima.** Većina iskusnih programera smatra da je, pored neispravnog korišćenja pointera, ovo najčešća greška pri programiranju. Pointera u nekim jezicima nema, ali modula u svim ima — ako se pišu veći programi sa željom da prorade. Greška se pojavljuje kada dva modula koriste istu memorijsku ćeliju u kojoj se čuvaju međurezultati. Po pravilu jedan modul uništava sadržaj koji je potreban drugom. Problem je još neprijatniji pri programiranju u realnom vremenu ili pri korišćenju rekurzije.

**Greška broj 4 Greške kontrole upravljanja i logike.** Ime ovih grešaka je, očigledno, krajnje proizvoljno, a i javljaju se pri proizvoljnostima u programima kad, na primer, napišemo lošu pitalicu, pozovemo modul sa pogrešno postavljenim argumentima i tako dalje i tako dalje.

**Greška broj 5 Indeksacija van granica niza.** Greška je krajnje očigledna i, na žalost, krajnje česta. Programer se obraća ćelijama koje su van granica deklarisanog niza. Ponekad se obraća UFO ćelijama sa nepoznatim sadržajem, a ponekad ćelijama u kojima mu je upravo potreban sadržaj, pa programer dolazi do pouzdanog zaključka da hardver ne radi kako treba. Deo kompajlera na nekim računarskim mašinama vrši kontrolu indeksacije, ali uz njih ide neverovatna poruka „U cilju ekonomisanja računarskim vremenom koristite kontrolu samo za vreme testiranja programa, a zatim, kad je program istestiran, uzbajte ga uklanja-

**Sve vas naučili — kako rade ekapertni sistemi na prilogu I OPS5, kako se kupuju PC i „kref“ za bogatelju, kako se programira na C i anobolu i kako se analiziraju u srednjekvadratnom smislu suboptimalni algoritmi. Sve lepše od lepšeg korisnije od korisnijeg! Ostaje vam jedino da sednete i za sat-dva napišete program za koji ćete dobiti nekoliko hiljada funti ili, u YU varijanti, starih dinara!**

njem testa". Reakcija specijaliste: „Postoji potpuna analogija sa pomorstvom. Za vreme treniranja spasavanja na otvorenom moru, koje se vrši u luci, koristite pojaseve za spasavanje. Kada idete na preokoeanska putovanja, u cilju smanjenja tovora, ostavite pojaseve za spasavanje u luci“.

**Greška broj 6 Nepravilan završetak niza komandi.** Staro je mornarsko pravilo da treba biti najoprezniji pri isprovjanju i uplovljavanju. Tako je i u programiranju — često se ne učita poslednji red datoteke, ili prvi red, ili se ne uzme u obzir poslednji član niza, ili se uzme dva puta.

**Greška broj 7 Nisu uzeti u obzir specijalni slučajevi.** Programeri najčešće — posebno oni koji puno znaju a malo programiraju, ili oni koji puno programiraju, a malo znaju — pišu programe koji zadovoljavaju samo očigledne slučajeve, a ne predviđaju postojanje graničnih ili posebnih slučajeva ili slučajeva sa pogrešnim ulazima (koje tako obožavaju korisnici). Nije potrebno ni govoriti da je u ovakvim slučajevima ponašanje programa nepredvidljivo.

**Greška broj 8 Netačno i neprecizne veze i interfejsi.** Još jedan tipičan razlog za uvođenje programske tehnike od vrha ka dnu. Greška se pojavljuje kada modul šalju jedan drugom zajedno sa pravilnim informacijama i deo pogrešnih. Pri testiranju svi moduli savršeno rade, a program ipak krahira.

**Greška broj 9 Netačni formati podataka.** Programeri, a posebno oni koji programiraju prvenstveno na kobolu i PL/1, često prave greške pri izboru skale ili formata brojnih podataka. Ponekad se mešaju i ASCII karakteri, heksadecimalne i decimalne vrednosti.

**Greška broj 10 Treiranje konstanti kao promenljivih.** U velikom broju jezika visokog nivoa pozivi tipa CALL MODUO (I, J, 7) izazivaju brdo nevolja. Ako potprogram MODUO pretpostavlja da je treći argument promenljiva veličina, može da pokuša da zameni njeno značenje, čime će najverovatnije uništiti literal 7.

**Greška broj 11 Nepravilna upotreba složenijih Bulovih izraza.** Dobar broj programera gaji organsku mržnju prema matematičkoj logici. Posebno su zgodni izrazi sa malo većom količinom zagrade, jer su one nepresušni izvor grešaka.

**Greška broj 12 Nepravilno korišćenje ugneđenih if IZRAZA.** Ugneđeni THEN je tako velik i nepresušni izvor grešaka, posebno u kobolu, da je veliki broj renomiranih firmi zabranio njegovu upotrebu. S druge strane, programeri koji koriste aligol ili paskal u znatno manjoj meri imaju priliku da uživaju u ispravljanju ovih grešaka.

**Greška broj 13 Nekorektan izlaz iz potprograma.** Ova greška je skoro isključiva

privilegija programera koji programiraju na asembleru ili u fortranu koriste višestruke RETURN naredbe. U jezicima gde je struktura potprograma strogo i precizno definisana, ove greške su znatno ređe.

**Greška broj 14 Obračanje oblastima podataka posle operatora WRITE.** Ova greška je u prilično velikoj meri povezana sa operativnim sistemima koji posle baferizacije i ispisivanja oslobađaju, a ponekad i uništavaju delove koji su kopirani naredbom WRITE.

**Greška broj 15 Problemi s korišćenjem labela.** Korišćenje velikog broja labela i GOTO naredbi, po pravilu, onemogućava uspešnu predaju kontrole izvršavanja operacija kod netrivialnih programa.

**Greška broj 16 Nepredviđeni specijalni slučajevi ulaza/izlaza.** Najčešća greška su pokušaji da se različito uobičajene datoteke isto tretiraju i da se ignorišu bitovi provere na parnost i stop bitovi.

**Greška broj 17 Izostavljanje analize koda odgovora.** Operativni sistem, po pravilu, realizuje većinu operacija ulaz/izlaz i niz važnih službenih funkcija. Kada se kontrola i upravljanje vrate korisničkom programu, potrebno je proveriti da li je odgovarajuća operacija izvršena u skladu sa protokolom. Veliki broj programera pretpostavlja da su greške kad radi operativni sistem apsolutno nemoguće, a one se u praksi itekako pojavljuju i neophodno ih je detektovati, kada na njih ukaže operativni sistem.

**Greška broj 18 Brojači za koje nije rezervisano dovoljno bita.** Ova greška je svojstvena kod jezika koji imaju BYTE i WORD promenljive sa različitim brojem bita i kada programer uštedi fenomenalnih 8 bita, a brojač kasnije uzima ko zna kakve vrednosti i u programu nastaje haos.

**Greška broj 19 Problemi adresiranja.** U radu na asembleru česta je greška pri indirektnom adresiranju, modifikaciji i relativnom adresiranju, koje se koriste ili, preciznije rečeno, pokušavaju da koriste kada nisu na raspolaganju. Ma koliko autorima udžbenika izgledalo neverovatno, jedan deo računara nema ove mogućosti.

**Greška broj 20 Greške pri složenim izračunavanjima.** Čak i kad se ekstremno pažljivo koriste zagrade, međuzagraci i pažljivo potpisivanje, često se dobija rezultat koji nije ni približno ono što se želi.

**Greška broj 21 Problem izjednačavanja.** Ovo je tipičan problem pri programiranju na kobolu, ali se njegov značaj preuveličava. Ipak, pri slanju niza simbola ili izvršavanju odredenog tipa aritmetičkih operacija u izjednačavanju treba biti veoma pažljiv.

**Greška broj 22 Prekoračenje donje ili gornje granice steka.** Prvi slučaj se dešava kada programer koristi dublji nivo ugneđavanja ili rekurzije nego što je prvobitno predvideo i rezervisao mesto ili više nego što računar omogućava (što bi mu većina savremenih računara javila). U drugom slu-

čaju pokušava da izađe iz programa koje nije ni pozvao.

**Greška broj 23. Nepravilno korišćenje opštih registara za baziranje.** I ova greška je posebno česta kod programiranja na asembleru. Problem je teže otkloniti kod mašina sa većim brojem registara.

**Greška broj 24 Pokušaj tretiranja podataka kao programa.** Ovo se dešava kada program preda kontrolu u deo gde su podaci, a programer očekuje da je tu kod. Ova greška je najčešće kombinovana sa greškom izlaska iza granice indikacije ili kod programa koji se učitavaju i izvršavaju deo po deo.

**Greška broj 25 Korišćenje neispravne verzije programa.** Ova greška se ranije ili kasnije dešava svakom programeru (ali to nije razlog da i sebe proglasište programerom). Situacija je posebno bogata mogućnostima kada programer radi sa listingom, izvršnim kodom i izvorišnim programom koji međusobno ne odgovaraju.

**Greška broj 26 Nedostatak terminatora.** U velikom broju jezika za označavanje kraja komentara ili instrukcije koristi se simbol tačka—zarez, ili se moduli i veći broj komandi završavaju naredbom END. Kada se zaboravi jedan od ova dva terminatora, mogu se desiti velike nerpijatnosti, jer kompjuter tretira komentar kao deo koda ili, još gore, obrnutu.

## Savršen program

Pored ovih, javlja se i popriličan niz drugih grešaka, koje nije lako izbeći. Iskusi programeri predlažu zapisivanje svake uočene greške, kako se one ne bi bar previše često ponavljale ako se već ne mogu izbeći. One put do dobrog programa čine zaista trnovitim. A kada i napišete dobar program, nije lako ubediti kupca da odreši kesu. Ipak, da bi se orijentisali šta kupci traže, donosimo rezultate upitnika koji su ispunjavali američki kupci softvera. Na pitanje šta je dobar program, kupci najčešće odgovaraju:

1. Program koji radi.
2. Program koji radi saglasno specifikacijama.
3. Program koji se lako modifikuje.
4. Program koji je završen na vreme.
5. Program u kom nema grešaka. (Tačnija verzija ove tačke je: program u kome se ne vide greške, jer svi znaju da nema programa bez grešaka).
6. Greške, koje saglasno prethodnom komentaru postoje, mogu se lako ispraviti, što će reći bez pozivanja autora programa.
7. Program je dobro oformljen.
8. Program radi brzo.
9. Program efikasno koristi memoriju.

Na isto pitanje autori programista najčešće odgovaraju, istina implicitno, „program koji sam ja napisao“.

**Nada Aleksić**





Ukoliko ste ikada pokušali da napišete program koji će se baviti obradom nekih podataka, zatrebalo vam je da te podatke poredate po veličini ili, kako se to stručno kaže, da ih sortirate. Problem ste svakako rešili bez mnogo muka — napisali ste potprogram koji uređuje brojeve i utvrdili da on savršeno radi. Vredni li onda razmišljati o sortiranju? Vredni, jer se program za sortiranje može napisati i mnogo bolje!



```

100-Dosul compiler V. 30.00
101 - procedure sortiraj (niz:array of integer);
102 var i,j,k,l:integer;
103 m: integer;
104 x: integer;
105 niz: array of integer;
106 niz := niz;
107 m := niz[1];
108 for i:=2 to n do
109 if niz[i] < m then
110 m := niz[i];
111 m := niz[m];
112 for i:=2 to n do
113 if niz[i] < m then
114 x := niz[i];
115 niz[i] := m;
116 niz[m] := x;
117 end;
118 sortiraj (niz);
119 end;
120
121 - begin
122 niz := [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20];
123 sortiraj (niz);
124 for i:=1 to n do
125 writeln (niz[i]);
126 end;
127 end.
128
129 -
130 -
131 -
132 -
133 -
134 -
135 -
136 -
137 -
138 -
139 -
140 -
141 -
142 -
143 -
144 -
145 -
146 -
147 -
148 -
149 -
150 -
151 -
152 -
153 -
154 -
155 -
156 -
157 -
158 -
159 -
160 -
161 -
162 -
163 -
164 -
165 -
166 -
167 -
168 -
169 -
170 -
171 -
172 -
173 -
174 -
175 -
176 -
177 -
178 -
179 -
180 -
181 -
182 -
183 -
184 -
185 -
186 -
187 -
188 -
189 -
190 -
191 -
192 -
193 -
194 -
195 -
196 -
197 -
198 -
199 -
200 -
201 -
202 -
203 -
204 -
205 -
206 -
207 -
208 -
209 -
210 -
211 -
212 -
213 -
214 -
215 -
216 -
217 -
218 -
219 -
220 -
221 -
222 -
223 -
224 -
225 -
226 -
227 -
228 -
229 -
230 -
231 -
232 -
233 -
234 -
235 -
236 -
237 -
238 -
239 -
240 -
241 -
242 -
243 -
244 -
245 -
246 -
247 -
248 -
249 -
250 -
251 -
252 -
253 -
254 -
255 -
256 -
257 -
258 -
259 -
260 -
261 -
262 -
263 -
264 -
265 -
266 -
267 -
268 -
269 -
270 -
271 -
272 -
273 -
274 -
275 -
276 -
277 -
278 -
279 -
280 -
281 -
282 -
283 -
284 -
285 -
286 -
287 -
288 -
289 -
290 -
291 -
292 -
293 -
294 -
295 -
296 -
297 -
298 -
299 -
300 -
301 -
302 -
303 -
304 -
305 -
306 -
307 -
308 -
309 -
310 -
311 -
312 -
313 -
314 -
315 -
316 -
317 -
318 -
319 -
320 -
321 -
322 -
323 -
324 -
325 -
326 -
327 -
328 -
329 -
330 -
331 -
332 -
333 -
334 -
335 -
336 -
337 -
338 -
339 -
340 -
341 -
342 -
343 -
344 -
345 -
346 -
347 -
348 -
349 -
350 -
351 -
352 -
353 -
354 -
355 -
356 -
357 -
358 -
359 -
360 -
361 -
362 -
363 -
364 -
365 -
366 -
367 -
368 -
369 -
370 -
371 -
372 -
373 -
374 -
375 -
376 -
377 -
378 -
379 -
380 -
381 -
382 -
383 -
384 -
385 -
386 -
387 -
388 -
389 -
390 -
391 -
392 -
393 -
394 -
395 -
396 -
397 -
398 -
399 -
400 -
401 -
402 -
403 -
404 -
405 -
406 -
407 -
408 -
409 -
410 -
411 -
412 -
413 -
414 -
415 -
416 -
417 -
418 -
419 -
420 -
421 -
422 -
423 -
424 -
425 -
426 -
427 -
428 -
429 -
430 -
431 -
432 -
433 -
434 -
435 -
436 -
437 -
438 -
439 -
440 -
441 -
442 -
443 -
444 -
445 -
446 -
447 -
448 -
449 -
450 -
451 -
452 -
453 -
454 -
455 -
456 -
457 -
458 -
459 -
460 -
461 -
462 -
463 -
464 -
465 -
466 -
467 -
468 -
469 -
470 -
471 -
472 -
473 -
474 -
475 -
476 -
477 -
478 -
479 -
480 -
481 -
482 -
483 -
484 -
485 -
486 -
487 -
488 -
489 -
490 -
491 -
492 -
493 -
494 -
495 -
496 -
497 -
498 -
499 -
500 -
501 -
502 -
503 -
504 -
505 -
506 -
507 -
508 -
509 -
510 -
511 -
512 -
513 -
514 -
515 -
516 -
517 -
518 -
519 -
520 -
521 -
522 -
523 -
524 -
525 -
526 -
527 -
528 -
529 -
530 -
531 -
532 -
533 -
534 -
535 -
536 -
537 -
538 -
539 -
540 -
541 -
542 -
543 -
544 -
545 -
546 -
547 -
548 -
549 -
550 -
551 -
552 -
553 -
554 -
555 -
556 -
557 -
558 -
559 -
560 -
561 -
562 -
563 -
564 -
565 -
566 -
567 -
568 -
569 -
570 -
571 -
572 -
573 -
574 -
575 -
576 -
577 -
578 -
579 -
580 -
581 -
582 -
583 -
584 -
585 -
586 -
587 -
588 -
589 -
590 -
591 -
592 -
593 -
594 -
595 -
596 -
597 -
598 -
599 -
600 -
601 -
602 -
603 -
604 -
605 -
606 -
607 -
608 -
609 -
610 -
611 -
612 -
613 -
614 -
615 -
616 -
617 -
618 -
619 -
620 -
621 -
622 -
623 -
624 -
625 -
626 -
627 -
628 -
629 -
630 -
631 -
632 -
633 -
634 -
635 -
636 -
637 -
638 -
639 -
640 -
641 -
642 -
643 -
644 -
645 -
646 -
647 -
648 -
649 -
650 -
651 -
652 -
653 -
654 -
655 -
656 -
657 -
658 -
659 -
660 -
661 -
662 -
663 -
664 -
665 -
666 -
667 -
668 -
669 -
670 -
671 -
672 -
673 -
674 -
675 -
676 -
677 -
678 -
679 -
680 -
681 -
682 -
683 -
684 -
685 -
686 -
687 -
688 -
689 -
690 -
691 -
692 -
693 -
694 -
695 -
696 -
697 -
698 -
699 -
700 -
701 -
702 -
703 -
704 -
705 -
706 -
707 -
708 -
709 -
710 -
711 -
712 -
713 -
714 -
715 -
716 -
717 -
718 -
719 -
720 -
721 -
722 -
723 -
724 -
725 -
726 -
727 -
728 -
729 -
730 -
731 -
732 -
733 -
734 -
735 -
736 -
737 -
738 -
739 -
740 -
741 -
742 -
743 -
744 -
745 -
746 -
747 -
748 -
749 -
750 -
751 -
752 -
753 -
754 -
755 -
756 -
757 -
758 -
759 -
760 -
761 -
762 -
763 -
764 -
765 -
766 -
767 -
768 -
769 -
770 -
771 -
772 -
773 -
774 -
775 -
776 -
777 -
778 -
779 -
780 -
781 -
782 -
783 -
784 -
785 -
786 -
787 -
788 -
789 -
790 -
791 -
792 -
793 -
794 -
795 -
796 -
797 -
798 -
799 -
800 -
801 -
802 -
803 -
804 -
805 -
806 -
807 -
808 -
809 -
810 -
811 -
812 -
813 -
814 -
815 -
816 -
817 -
818 -
819 -
820 -
821 -
822 -
823 -
824 -
825 -
826 -
827 -
828 -
829 -
830 -
831 -
832 -
833 -
834 -
835 -
836 -
837 -
838 -
839 -
840 -
841 -
842 -
843 -
844 -
845 -
846 -
847 -
848 -
849 -
850 -
851 -
852 -
853 -
854 -
855 -
856 -
857 -
858 -
859 -
860 -
861 -
862 -
863 -
864 -
865 -
866 -
867 -
868 -
869 -
870 -
871 -
872 -
873 -
874 -
875 -
876 -
877 -
878 -
879 -
880 -
881 -
882 -
883 -
884 -
885 -
886 -
887 -
888 -
889 -
890 -
891 -
892 -
893 -
894 -
895 -
896 -
897 -
898 -
899 -
900 -
901 -
902 -
903 -
904 -
905 -
906 -
907 -
908 -
909 -
910 -
911 -
912 -
913 -
914 -
915 -
916 -
917 -
918 -
919 -
920 -
921 -
922 -
923 -
924 -
925 -
926 -
927 -
928 -
929 -
930 -
931 -
932 -
933 -
934 -
935 -
936 -
937 -
938 -
939 -
940 -
941 -
942 -
943 -
944 -
945 -
946 -
947 -
948 -
949 -
950 -
951 -
952 -
953 -
954 -
955 -
956 -
957 -
958 -
959 -
960 -
961 -
962 -
963 -
964 -
965 -
966 -
967 -
968 -
969 -
970 -
971 -
972 -
973 -
974 -
975 -
976 -
977 -
978 -
979 -
980 -
981 -
982 -
983 -
984 -
985 -
986 -
987 -
988 -
989 -
990 -
991 -
992 -
993 -
994 -
995 -
996 -
997 -
998 -
999 -
1000 -

```

slika 5

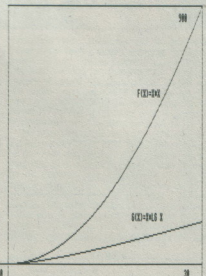
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 303 | 087 | 312 | 063 | 908 | 170 | 897 | 275 | 653 | 426 | 154 | 509 | 612 | 677 | 765 | 703 |
| 303 | 087 | 154 | 063 | 612 | 170 | 765 | 275 | 653 | 426 | 512 | 509 | 608 | 677 | 897 | 703 |
| 303 | 087 | 154 | 063 | 612 | 170 | 512 | 677 | 653 | 426 | 765 | 509 | 608 | 677 | 897 | 703 |
| 154 | 063 | 303 | 087 | 512 | 170 | 612 | 275 | 653 | 426 | 765 | 509 | 608 | 677 | 897 | 703 |
| 063 | 087 | 154 | 170 | 375 | 426 | 503 | 509 | 812 | 653 | 677 | 703 | 765 | 897 | 906 | 703 |

slika 6

prvi element sa trećim, drugi sa četvrtim, treći sa petim i tako dalje. Ostalo je još da potreban broj puta primenimo bubble sort i dodemo do sortiranog niza. Ideja je prilično jasna: veći će elementi relativno brzo doći na svoja mesta, čime će se vreme sortiranja bitno skratiti.

Pokušajmo da ovo poboljšanje prevedemo na jezik cifara. Mogu se, doduše, zamisliti rasporedi brojeva koji čine da Šelova sortirka ima red složenosti  $n^2$ , ali će u većini realnih slučajeva red složenosti biti

$n \cdot \log n$  (oznaka  $\log n$  će u čitavom daljem tekstu označavati algoritam za osnovu 2; možete da ga računate kao  $\ln(n/2)$  što je, kao što vidimo sa slike 7, daleko bolje. Reći ćemo da je  $n \cdot \log n$  najviše što se u oblasti sortiranja može postići bez računara koji su zasnovani na paralelnim procesorima.



slika 7

### Funkcija složenosti

Postigli smo, dakle, najviše što se moglo postići — treba li dalje govoriti o sortiranju? Da bismo vas ubedili da treba, potrudimo se da u kratko opišemo do sada često pomijan termin „red složenosti“.

Funkcija složenosti nekog algoritma daje vezu između „veličine problema“ koji treba rešiti i resursa koje treba angažovati da bi se problem rešio; pod resursima ovde

podrazumevamo zauzeće memorije kao i računarsko vreme, pri čemu je računarsko vreme obično kritičnija veličina. Broj elemenata niza koji sortiramo u našem slučaju predstavlja merilo „veličine problema“. Ukoliko kažemo da je funkcija složenosti nekog algoritma za sortiranje  $f(n) = 12 \cdot n^2$ , za sortiranje  $n = 10$  elemenata treba proširiti  $12 \cdot 10^2 = 1200$  operacija; znajući brzinu našeg računara, lako pronalazimo vreme potrebno da se posao obavi.

Praksa je, na žalost, mnogo složenija od teorije. Već smo videli da su algoritmi za sortiranje kod kojih vreme ne zavisi od početnog rasporeda podataka obično lošiji algoritmi — ne može se, dakle, odrediti funkcija složenosti svih algoritama koje proučavamo. Na svu sreću, posedujemo matematički aparat koji omogućava određivanje reda funkcije složenosti. Šta li je sada pa to? Matematičari bi rekli da red funkcije složenosti  $f(n)$  jednak  $g(n)$  ukoliko  $f(n)/g(n)$ , kada  $n$  teži beskonačnosti, teži nekoj konstanti različitaj od nule. Prosto rečeno, ako je funkcija složenosti nekog algoritma  $f(n) = 12 \cdot n^2$ , tada je red funkcije složenosti tog algoritma  $g(n) = n^2$ .

Pronašli smo, dakle, dva algoritma za sortiranje, izračunali redove njihovih funkcija složenosti i utvrdili da su ti redovi jednaki. Da li to znači da su algoritmi ravnopravni? Ne obavezno; možda je funkcija složenosti prvog  $12 \cdot n^2$  a drugog  $24 \cdot n^2$  — drugi je algoritam duplo sporiji ali su im redovi složenosti isti! Određivanje reda funkcije složenosti je, dakle, neopodna ali ne i dovoljna faza u procenivanju kvaliteta nekog algoritma; da bismo taj kvalitet procenili, treba da izvršimo i neka druga istraživanja. Takva istraživanja pokazuju da Šelova metoda spada u spore algoritme reda složenosti  $n \cdot \log n$  — treba, dakle, dalje tražiti. Jednostavnost Šelove metode je, međutim, učnila da ovaj algoritam bude prilično popularan, pa smo je na slici 8 ilustrovali i bezijk programom — ne znaju svi paskal.

```

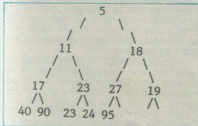
10 BIN Shell sort
11 BIN Shell sort
12 BIN "Insertion 1st"
13 BIN
14 BIN
15 BIN
16 BIN
17 BIN
18 BIN
19 BIN
20 BIN
21 BIN
22 BIN
23 BIN
24 BIN
25 BIN
26 BIN
27 BIN
28 BIN
29 BIN
30 BIN
31 BIN
32 BIN
33 BIN
34 BIN
35 BIN
36 BIN
37 BIN
38 BIN
39 BIN
40 BIN
41 BIN
42 BIN
43 BIN
44 BIN
45 BIN
46 BIN
47 BIN
48 BIN
49 BIN
50 BIN
51 BIN
52 BIN
53 BIN
54 BIN
55 BIN
56 BIN
57 BIN
58 BIN
59 BIN
60 BIN
61 BIN
62 BIN
63 BIN
64 BIN
65 BIN
66 BIN
67 BIN
68 BIN
69 BIN
70 BIN
71 BIN
72 BIN
73 BIN
74 BIN
75 BIN
76 BIN
77 BIN
78 BIN
79 BIN
80 BIN
81 BIN
82 BIN
83 BIN
84 BIN
85 BIN
86 BIN
87 BIN
88 BIN
89 BIN
90 BIN
91 BIN
92 BIN
93 BIN
94 BIN
95 BIN
96 BIN
97 BIN
98 BIN
99 BIN
100 BIN

```

slika 8

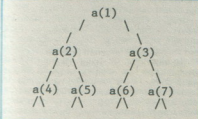
## Binarno stablo

Na slici 9 vidimo primer specijalnog binarnog stabla koje nazivamo *heap*. Šta je, pre svega, binarno stablo (pokušajte da se uzdržite od ružne osobine da, poput mnogih autora od kojih poneki pišu i za „računare“, koriste termine *drvo*, *deblj* i slično — to su građevinski materijali dok je *stablo* struktura)? Iz svakog čvora („roditelja“) ovakvog stabla vode najviše dve grane ka sledećim čvorovima („deci“). *Heap* je, međutim, nešto složenija struktura: kod nje je „roditelj“ *uvek* manji od bilo kog deteta. Stablo je, osim toga, popunjeno: eventualno je slobodan samo prostor na desnom kraju poslednjeg reda. Ostavljamo vam da sami proverite veoma značajnu tvrdnju da je maksimalna udaljenost svakog elementa od korena *heapa* jednaka  $\log n$ .



slika 9

Pošto smo upoznali *heap*, pokušajmo da ga smestimo u memoriju kompjutera. „Klasični“ jezici kao fortran, bejzik i pascal maksimalno stimulišu programera da koristi nizove, pa ćemo memorisati *heap* kao jednodimenzionalni niz sa slike 10. Ovo zdravorazumsko memorisanje će se, začuđo, pokazati veoma zgodnim: ukoliko  $x(i)$  predstavlja neki čvor,  $x(i \text{ div } 2)$  će biti roditeljski čvor,  $x(2i)$  će biti levo a  $x(2i+1)$  desno dete.



slika 10



Pretpostavimo da smo formirali *heap* od „n-1“ elemenata i da hoćemo da ubacimo „n“-ti. Stvar nije baš sasvim jednostavna: lako ćemo izvršiti naredbu *heap(n)*: = *element*, ali ćemo tako možda pokvariti našu strukturu: sećamo se da svako „dete“ mora da bude veće od roditelja. Moraćemo zato da izvršimo i proceduru *up* sa slike 11; ovaj potprogram prevodi *heap(n)* na pravo mesto u nizu. Pri tome se u preseku izvršava  $1/2 \log n$  zamena, dok je maksimalan broj zamena  $\log n$  — znamo da je to maksimalna moguća udaljenost elementa od korena stabla.

```

100-Heapni compiler F. 00.00
11 F -- procedure up(n:integer; heap:array);
12 F var work: Boolean;
13 F i,j: integer;
14 F begin
15 F i:=n;
16 F while i>1 do
17 F if i<= heap[i] then
18 F i:=i div 2;
19 F else
20 F j:=i div 2;
21 F while j<= heap[j] do
22 F i:=j;
23 F j:=j div 2;
24 F i:=i+1;
25 F heap[i]:=heap[j];
26 F heap[j]:=heap[i];
27 F i:=j;
28 F while i<= heap[i] do
29 F i:=i div 2;
30 F i:=i+1;
31 F end;
32 F end;
33 F
34 F procedure down(n:integer; heap:array);
35 F var work: Boolean;
36 F i,j: integer;
37 F begin
38 F i:=n;
39 F while i>1 do
40 F j:=i div 2;
41 F while j<= heap[j] do
42 F i:=j;
43 F j:=j div 2;
44 F i:=i+1;
45 F heap[i]:=heap[j];
46 F heap[j]:=heap[i];
47 F i:=j;
48 F while i<= heap[i] do
49 F i:=i div 2;
50 F i:=i+1;
51 F end;
52 F end;
53 F
54 F
55 F

```

slika 11

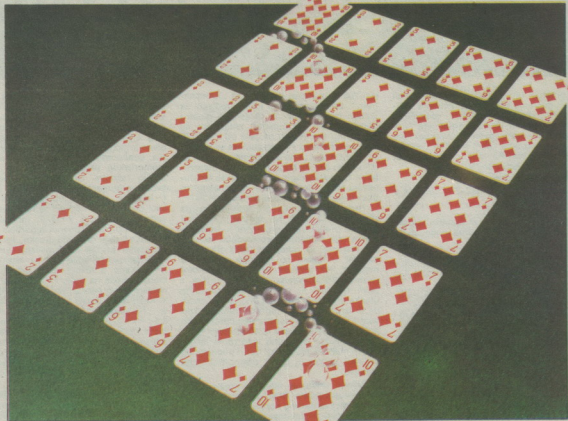
Na slici 11 je data i procedura *down* koju ćemo koristiti za „skidanje“ elemenata sa *heapa*: cilj nam je da uklonimo element koji zauzima mesto u korenu stabla. Da mesto ne bi ostalo prazno, prvi ćemo element popuniti sa *heap(n)*. Pri tome, eventualno, uništavamo strukturu kod koje je svaki „roditelj“ manji od bilo kog „deteta“, pa nam je potrebna funkcija *down* koja stvari vraća na normalu.

Kako da sortiramo brojeve metodom binarnog stabla? Uočimo da je koren stabla

*uvek* manji od svih ostalih elemenata: možemo, dakle, lako locirati minimum. Uzimaćemo elemente niza koji sortiramo, stavljati ih „na stablo“, a zatim izdvajati minimume jedan po jedan. Trebalo bi da bude očigledno da je red složenosti programa sa slike 12  $2^n \log n$  ili  $n \log n$  — radi se, dakle, o izvanrednom algoritmu koji vam toplo preporučujemo.

```

00 -- procedure sort(n:integer; heap:array);
01 var heap: Boolean;
02 i: integer;
03 begin
04 for i:=1 to n do
05 heap[i]:=i;
06 end;
07 for i:=n to 2 do
08 heap[i]:=heap[i] div 2;
09 end;
10 for i:=n to 2 do
11 heap[i]:=heap[i] div 2;
12 end;
13 for i:=n to 2 do
14 heap[i]:=heap[i] div 2;
15 end;
16 for i:=n to 2 do
17 heap[i]:=heap[i] div 2;
18 end;
19 for i:=n to 2 do
20 heap[i]:=heap[i] div 2;
21 end;
22 for i:=n to 2 do
23 heap[i]:=heap[i] div 2;
24 end;
25 for i:=n to 2 do
26 heap[i]:=heap[i] div 2;
27 end;
28 for i:=n to 2 do
29 heap[i]:=heap[i] div 2;
30 end;
31 for i:=n to 2 do
32 heap[i]:=heap[i] div 2;
33 end;
34 for i:=n to 2 do
35 heap[i]:=heap[i] div 2;
36 end;
37 for i:=n to 2 do
38 heap[i]:=heap[i] div 2;
39 end;
40 for i:=n to 2 do
41 heap[i]:=heap[i] div 2;
42 end;
43 for i:=n to 2 do
44 heap[i]:=heap[i] div 2;
45 end;
46 for i:=n to 2 do
47 heap[i]:=heap[i] div 2;
48 end;
49 for i:=n to 2 do
50 heap[i]:=heap[i] div 2;
51 end;
52 for i:=n to 2 do
53 heap[i]:=heap[i] div 2;
54 end;
55 for i:=n to 2 do
56 heap[i]:=heap[i] div 2;
57 end;
58 for i:=n to 2 do
59 heap[i]:=heap[i] div 2;
60 end;
61 for i:=n to 2 do
62 heap[i]:=heap[i] div 2;
63 end;
64 for i:=n to 2 do
65 heap[i]:=heap[i] div 2;
66 end;
67 for i:=n to 2 do
68 heap[i]:=heap[i] div 2;
69 end;
70 for i:=n to 2 do
71 heap[i]:=heap[i] div 2;
72 end;
73 for i:=n to 2 do
74 heap[i]:=heap[i] div 2;
75 end;
76 for i:=n to 2 do
77 heap[i]:=heap[i] div 2;
78 end;
79 for i:=n to 2 do
80 heap[i]:=heap[i] div 2;
81 end;
82 for i:=n to 2 do
83 heap[i]:=heap[i] div 2;
84 end;
85 for i:=n to 2 do
86 heap[i]:=heap[i] div 2;
87 end;
88 for i:=n to 2 do
89 heap[i]:=heap[i] div 2;
90 end;
91 for i:=n to 2 do
92 heap[i]:=heap[i] div 2;
93 end;
94 for i:=n to 2 do
95 heap[i]:=heap[i] div 2;
96 end;
97 for i:=n to 2 do
98 heap[i]:=heap[i] div 2;
99 end;
100 for i:=n to 2 do
101 heap[i]:=heap[i] div 2;
102 end;
103 for i:=n to 2 do
104 heap[i]:=heap[i] div 2;
105 end;
106 for i:=n to 2 do
107 heap[i]:=heap[i] div 2;
108 end;
109 for i:=n to 2 do
110 heap[i]:=heap[i] div 2;
111 end;
112 for i:=n to 2 do
113 heap[i]:=heap[i] div 2;
114 end;
115 for i:=n to 2 do
116 heap[i]:=heap[i] div 2;
117 end;
118 for i:=n to 2 do
119 heap[i]:=heap[i] div 2;
120 end;
121 for i:=n to 2 do
122 heap[i]:=heap[i] div 2;
123 end;
124 for i:=n to 2 do
125 heap[i]:=heap[i] div 2;
126 end;
127 for i:=n to 2 do
128 heap[i]:=heap[i] div 2;
129 end;
130 for i:=n to 2 do
131 heap[i]:=heap[i] div 2;
132 end;
133 for i:=n to 2 do
134 heap[i]:=heap[i] div 2;
135 end;
136 for i:=n to 2 do
137 heap[i]:=heap[i] div 2;
138 end;
139 for i:=n to 2 do
140 heap[i]:=heap[i] div 2;
141 end;
142 for i:=n to 2 do
143 heap[i]:=heap[i] div 2;
144 end;
145 for i:=n to 2 do
146 heap[i]:=heap[i] div 2;
147 end;
148 for i:=n to 2 do
149 heap[i]:=heap[i] div 2;
150 end;
151 for i:=n to 2 do
152 heap[i]:=heap[i] div 2;
153 end;
154 for i:=n to 2 do
155 heap[i]:=heap[i] div 2;
156 end;
157 for i:=n to 2 do
158 heap[i]:=heap[i] div 2;
159 end;
160 for i:=n to 2 do
161 heap[i]:=heap[i] div 2;
162 end;
163 for i:=n to 2 do
164 heap[i]:=heap[i] div 2;
165 end;
166 for i:=n to 2 do
167 heap[i]:=heap[i] div 2;
168 end;
169 for i:=n to 2 do
170 heap[i]:=heap[i] div 2;
171 end;
172 for i:=n to 2 do
173 heap[i]:=heap[i] div 2;
174 end;
175 for i:=n to 2 do
176 heap[i]:=heap[i] div 2;
177 end;
178 for i:=n to 2 do
179 heap[i]:=heap[i] div 2;
180 end;
181 for i:=n to 2 do
182 heap[i]:=heap[i] div 2;
183 end;
184 for i:=n to 2 do
185 heap[i]:=heap[i] div 2;
186 end;
187 for i:=n to 2 do
188 heap[i]:=heap[i] div 2;
189 end;
190 for i:=n to 2 do
191 heap[i]:=heap[i] div 2;
192 end;
193 for i:=n to 2 do
194 heap[i]:=heap[i] div 2;
195 end;
196 for i:=n to 2 do
197 heap[i]:=heap[i] div 2;
198 end;
199 for i:=n to 2 do
200 heap[i]:=heap[i] div 2;
201 end;
202 for i:=n to 2 do
203 heap[i]:=heap[i] div 2;
204 end;
205 for i:=n to 2 do
206 heap[i]:=heap[i] div 2;
207 end;
208 for i:=n to 2 do
209 heap[i]:=heap[i] div 2;
210 end;
211 for i:=n to 2 do
212 heap[i]:=heap[i] div 2;
213 end;
214 for i:=n to 2 do
215 heap[i]:=heap[i] div 2;
216 end;
217 for i:=n to 2 do
218 heap[i]:=heap[i] div 2;
219 end;
220 for i:=n to 2 do
221 heap[i]:=heap[i] div 2;
222 end;
223 for i:=n to 2 do
224 heap[i]:=heap[i] div 2;
225 end;
226 for i:=n to 2 do
227 heap[i]:=heap[i] div 2;
228 end;
229 for i:=n to 2 do
230 heap[i]:=heap[i] div 2;
231 end;
232 for i:=n to 2 do
233 heap[i]:=heap[i] div 2;
234 end;
235 for i:=n to 2 do
236 heap[i]:=heap[i] div 2;
237 end;
238 for i:=n to 2 do
239 heap[i]:=heap[i] div 2;
240 end;
241 for i:=n to 2 do
242 heap[i]:=heap[i] div 2;
243 end;
244 for i:=n to 2 do
245 heap[i]:=heap[i] div 2;
246 end;
247 for i:=n to 2 do
248 heap[i]:=heap[i] div 2;
249 end;
250 for i:=n to 2 do
251 heap[i]:=heap[i] div 2;
252 end;
253 for i:=n to 2 do
254 heap[i]:=heap[i] div 2;
255 end;
256 for i:=n to 2 do
257 heap[i]:=heap[i] div 2;
258 end;
259 for i:=n to 2 do
260 heap[i]:=heap[i] div 2;
261 end;
262 for i:=n to 2 do
263 heap[i]:=heap[i] div 2;
264 end;
265 for i:=n to 2 do
266 heap[i]:=heap[i] div 2;
267 end;
268 for i:=n to 2 do
269 heap[i]:=heap[i] div 2;
270 end;
271 for i:=n to 2 do
272 heap[i]:=heap[i] div 2;
273 end;
274 for i:=n to 2 do
275 heap[i]:=heap[i] div 2;
276 end;
277 for i:=n to 2 do
278 heap[i]:=heap[i] div 2;
279 end;
280 for i:=n to 2 do
281 heap[i]:=heap[i] div 2;
282 end;
283 for i:=n to 2 do
284 heap[i]:=heap[i] div 2;
285 end;
286 for i:=n to 2 do
287 heap[i]:=heap[i] div 2;
288 end;
289 for i:=n to 2 do
290 heap[i]:=heap[i] div 2;
291 end;
292 for i:=n to 2 do
293 heap[i]:=heap[i] div 2;
294 end;
295 for i:=n to 2 do
296 heap[i]:=heap[i] div 2;
297 end;
298 for i:=n to 2 do
299 heap[i]:=heap[i] div 2;
300 end;
301 for i:=n to 2 do
302 heap[i]:=heap[i] div 2;
303 end;
304 for i:=n to 2 do
305 heap[i]:=heap[i] div 2;
306 end;
307 for i:=n to 2 do
308 heap[i]:=heap[i] div 2;
309 end;
310 for i:=n to 2 do
311 heap[i]:=heap[i] div 2;
312 end;
313 for i:=n to 2 do
314 heap[i]:=heap[i] div 2;
315 end;
316 for i:=n to 2 do
317 heap[i]:=heap[i] div 2;
318 end;
319 for i:=n to 2 do
320 heap[i]:=heap[i] div 2;
321 end;
322 for i:=n to 2 do
323 heap[i]:=heap[i] div 2;
324 end;
325 for i:=n to 2 do
326 heap[i]:=heap[i] div 2;
327 end;
328 for i:=n to 2 do
329 heap[i]:=heap[i] div 2;
330 end;
331 for i:=n to 2 do
332 heap[i]:=heap[i] div 2;
333 end;
334 for i:=n to 2 do
335 heap[i]:=heap[i] div 2;
336 end;
337 for i:=n to 2 do
338 heap[i]:=heap[i] div 2;
339 end;
340 for i:=n to 2 do
341 heap[i]:=heap[i] div 2;
342 end;
343 for i:=n to 2 do
344 heap[i]:=heap[i] div 2;
345 end;
346 for i:=n to 2 do
347 heap[i]:=heap[i] div 2;
348 end;
349 for i:=n to 2 do
350 heap[i]:=heap[i] div 2;
351 end;
352 for i:=n to 2 do
353 heap[i]:=heap[i] div 2;
354 end;
355 for i:=n to 2 do
356 heap[i]:=heap[i] div 2;
357 end;
358 for i:=n to 2 do
359 heap[i]:=heap[i] div 2;
360 end;
361 for i:=n to 2 do
362 heap[i]:=heap[i] div 2;
363 end;
364 for i:=n to 2 do
365 heap[i]:=heap[i] div 2;
366 end;
367 for i:=n to 2 do
368 heap[i]:=heap[i] div 2;
369 end;
370 for i:=n to 2 do
371 heap[i]:=heap[i] div 2;
372 end;
373 for i:=n to 2 do
374 heap[i]:=heap[i] div 2;
375 end;
376 for i:=n to 2 do
377 heap[i]:=heap[i] div 2;
378 end;
379 for i:=n to 2 do
380 heap[i]:=heap[i] div 2;
381 end;
382 for i:=n to 2 do
383 heap[i]:=heap[i] div 2;
384 end;
385 for i:=n to 2 do
386 heap[i]:=heap[i] div 2;
387 end;
388 for i:=n to 2 do
389 heap[i]:=heap[i] div 2;
390 end;
391 for i:=n to 2 do
392 heap[i]:=heap[i] div 2;
393 end;
394 for i:=n to 2 do
395 heap[i]:=heap[i] div 2;
396 end;
397 for i:=n to 2 do
398 heap[i]:=heap[i] div 2;
399 end;
400 for i:=n to 2 do
401 heap[i]:=heap[i] div 2;
402 end;
403 for i:=n to 2 do
404 heap[i]:=heap[i] div 2;
405 end;
406 for i:=n to 2 do
407 heap[i]:=heap[i] div 2;
408 end;
409 for i:=n to 2 do
410 heap[i]:=heap[i] div 2;
411 end;
412 for i:=n to 2 do
413 heap[i]:=heap[i] div 2;
414 end;
415 for i:=n to 2 do
416 heap[i]:=heap[i] div 2;
417 end;
418 for i:=n to 2 do
419 heap[i]:=heap[i] div 2;
420 end;
421 for i:=n to 2 do
422 heap[i]:=heap[i] div 2;
423 end;
424 for i:=n to 2 do
425 heap[i]:=heap[i] div 2;
426 end;
427 for i:=n to 2 do
428 heap[i]:=heap[i] div 2;
429 end;
430 for i:=n to 2 do
431 heap[i]:=heap[i] div 2;
432 end;
433 for i:=n to 2 do
434 heap[i]:=heap[i] div 2;
435 end;
436 for i:=n to 2 do
437 heap[i]:=heap[i] div 2;
438 end;
439 for i:=n to 2 do
440 heap[i]:=heap[i] div 2;
441 end;
442 for i:=n to 2 do
443 heap[i]:=heap[i] div 2;
444 end;
445 for i:=n to 2 do
446 heap[i]:=heap[i] div 2;
447 end;
448 for i:=n to 2 do
449 heap[i]:=heap[i] div 2;
450 end;
451 for i:=n to 2 do
452 heap[i]:=heap[i] div 2;
453 end;
454 for i:=n to 2 do
455 heap[i]:=heap[i] div 2;
456 end;
457 for i:=n to 2 do
458 heap[i]:=heap[i] div 2;
459 end;
460 for i:=n to 2 do
461 heap[i]:=heap[i] div 2;
462 end;
463 for i:=n to 2 do
464 heap[i]:=heap[i] div 2;
465 end;
466 for i:=n to 2 do
467 heap[i]:=heap[i] div 2;
468 end;
469 for i:=n to 2 do
470 heap[i]:=heap[i] div 2;
471 end;
472 for i:=n to 2 do
473 heap[i]:=heap[i] div 2;
474 end;
475 for i:=n to 2 do
476 heap[i]:=heap[i] div 2;
477 end;
478 for i:=n to 2 do
479 heap[i]:=heap[i] div 2;
480 end;
481 for i:=n to 2 do
482 heap[i]:=heap[i] div 2;
483 end;
484 for i:=n to 2 do
485 heap[i]:=heap[i] div 2;
486 end;
487 for i:=n to 2 do
488 heap[i]:=heap[i] div 2;
489 end;
490 for i:=n to 2 do
491 heap[i]:=heap[i] div 2;
492 end;
493 for i:=n to 2 do
494 heap[i]:=heap[i] div 2;
495 end;
496 for i:=n to 2 do
497 heap[i]:=heap[i] div 2;
498 end;
499 for i:=n to 2 do
500 heap[i]:=heap[i] div 2;
501 end;
502 for i:=n to 2 do
503 heap[i]:=heap[i] div 2;
504 end;
505 for i:=n to 2 do
506 heap[i]:=heap[i] div 2;
507 end;
508 for i:=n to 2 do
509 heap[i]:=heap[i] div 2;
510 end;
511 for i:=n to 2 do
512 heap[i]:=heap[i] div 2;
513 end;
514 for i:=n to 2 do
515 heap[i]:=heap[i] div 2;
516 end;
517 for i:=n to 2 do
518 heap[i]:=heap[i] div 2;
519 end;
520 for i:=n to 2 do
521 heap[i]:=heap[i] div 2;
522 end;
523 for i:=n to 2 do
524 heap[i]:=heap[i] div 2;
525 end;
526 for i:=n to 2 do
527 heap[i]:=heap[i] div 2;
528 end;
529 for i:=n to 2 do
530 heap[i]:=heap[i] div 2;
531 end;
532 for i:=n to 2 do
533 heap[i]:=heap[i] div 2;
534 end;
535 for i:=n to 2 do
536 heap[i]:=heap[i] div 2;
537 end;
538 for i:=n to 2 do
539 heap[i]:=heap[i] div 2;
540 end;
541 for i:=n to 2 do
542 heap[i]:=heap[i] div 2;
543 end;
544 for i:=n to 2 do
545 heap[i]:=heap[i] div 2;
546 end;
547 for i:=n to 2 do
548 heap[i]:=heap[i] div 2;
549 end;
550 for i:=n to 2 do
551 heap[i]:=heap[i] div 2;
552 end;
553 for i:=n to 2 do
554 heap[i]:=heap[i] div 2;
555 end;
556 for i:=n to 2 do
557 heap[i]:=heap[i] div 2;
558 end;
559 for i:=n to 2 do
560 heap[i]:=heap[i] div 2;
561 end;
562 for i:=n to 2 do
563 heap[i]:=heap[i] div 2;
564 end;
565 for i:=n to 2 do
566 heap[i]:=heap[i] div 2;
567 end;
568 for i:=n to 2 do
569 heap[i]:=heap[i] div 2;
570 end;
571 for i:=n to 2 do
572 heap[i]:=heap[i] div 2;
573 end;
574 for i:=n to 2 do
575 heap[i]:=heap[i] div 2;
576 end;
577 for i:=n to 2 do
578 heap[i]:=heap[i] div 2;
579 end;
580 for i:=n to 2 do
581 heap[i]:=heap[i] div 2;
582 end;
583 for i:=n to 2 do
584 heap[i]:=heap[i] div 2;
585 end;
586 for i:=n to 2 do
587 heap[i]:=heap[i] div 2;
588 end;
589 for i:=n to 2 do
590 heap[i]:=heap[i] div 2;
591 end;
592 for i:=n to 2 do
593 heap[i]:=heap[i] div 2;
594 end;
595 for i:=n to 2 do
596 heap[i]:=heap[i] div 2;
597 end;
598 for i:=n to 2 do
599 heap[i]:=heap[i] div 2;
600 end;
601 for i:=n to 2 do
602 heap[i]:=heap[i] div 2;
603 end;
604 for i:=n to 2 do
605 heap[i]:=heap[i] div 2;
606 end;
607 for i:=n to 2 do
608 heap[i]:=heap[i] div 2;
609 end;
610 for i:=n to 2 do
611 heap[i]:=heap[i] div 2;
612 end;
613 for i:=n to 2 do
614 heap[i]:=heap[i] div 2;
615 end;
616 for i:=n to 2 do
617 heap[i]:=heap[i] div 2;
618 end;
619 for i:=n to 2 do
620 heap[i]:=heap[i] div 2;
621 end;
622 for i:=n to 2 do
623 heap[i]:=heap[i] div 2;
624 end;
625 for i:=n to 2 do
626 heap[i]:=heap[i] div 2;
627 end;
628 for i:=n to 2 do
629 heap[i]:=heap[i] div 2;
630 end;
631 for i:=n to 2 do
632 heap[i]:=heap[i] div 2;
633 end;
634 for i:=n to 2 do
635 heap[i]:=heap[i] div 2;
636 end;
637 for i:=n to 2 do
638 heap[i]:=heap[i] div 2;
639 end;
640 for i:=n to 2 do
641 heap[i]:=heap[i] div 2;
642 end;
643 for i:=n to 2 do
644 heap[i]:=heap[i] div 2;
645 end;
646 for i:=n to 2 do
647 heap[i]:=heap[i] div 2;
648 end;
649 for i:=n to 2 do
650 heap[i]:=heap[i] div 2;
651 end;
652 for i:=n to 2 do
653 heap[i]:=heap[i] div 2;
654 end;
655 for i:=n to 2 do
656 heap[i]:=heap[i] div 2;
657 end;
658 for i:=n to 2 do
659 heap[i]:=heap[i] div 2;
660 end;
661 for i:=n to 2 do
662 heap[i]:=heap[i] div 2;
663 end;
664 for i:=n to 2 do
665 heap[i]:=heap[i] div 2;
666 end;
667 for i:=n to 2 do
668 heap[i]:=heap[i] div 2;
669 end;
670 for i:=n to 2 do
671 heap[i]:=heap[i] div 2;
672 end;
673 for i:=n to 2 do
674 heap[i]:=heap[i] div 2;
675 end;
676 for i:=n to 2 do
677 heap[i]:=heap[i] div 2;
678 end;
679 for i:=n to 2 do
680 heap[i]:=heap[i] div 2;
681 end;
682 for i:=n to 2 do
683 heap[i]:=heap[i] div 2;
684 end;
685 for i:=n to 2 do
686 heap[i]:=heap[i] div 2;
687 end;
688 for i:=n to 2 do
689 heap[i]:=heap[i] div 2;
690 end;
691 for i:=n to 2 do
692 heap[i]:=heap[i] div 2;
693 end;
694 for i:=n to 2 do
695 heap[i]:=heap[i] div 2;
696 end;
697 for i:=n to 2 do
698 heap[i]:=heap[i] div 2;
699 end;
700 for i:=n to 2 do
701 heap[i]:=heap[i] div 2;
702 end;
703 for i:=n to 2 do
704 heap[i]:=heap[i] div 2;
705 end;
706 for i:=n to 2 do
707 heap[i]:=heap[i] div 2;
708 end;
709 for i:=n to 2 do
710 heap[i]:=heap[i] div 2;
711 end;
712 for i:=n to 2 do
713 heap[i]:=heap[i] div 2;
714 end;
715 for i:=n to 2 do
716 heap[i]:=heap[i] div 2;
717 end;
718 for i:=n to 2 do
719 heap[i]:=heap[i] div 2;
720 end;
721 for i:=n to 2 do
722 heap[i]:=heap[i] div 2;
723 end;
724 for i:=n to 2 do
725 heap[i]:=heap[i] div 2;
726 end;
727 for i:=n to 2 do
728 heap[i]:=heap[i] div 2;
729 end;
730 for i:=n to 2 do
731 heap[i]:=heap[i] div 2;
732 end;
733 for i:=n to 2 do
734 heap[i]:=heap[i] div 2;
735 end;
736 for i:=n to 2 do
737 heap[i]:=heap[i] div 2;
738 end;
739 for i:=n to 2 do
740 heap[i]:=heap[i] div 2;
741 end;
742 for i:=n to 2 do
743 heap[i]:=heap[i] div 2;
744 end;
745 for i:=n to 2 do
746 heap[i]:=heap[i] div 2;
747 end;
748 for i:=n to 2 do
749 heap[i]:=heap[i] div 2;
750 end;
751 for i:=n to 2 do
752 heap[i]:=heap[i] div 2;
753 end;
754 for i:=n to 2 do
755 heap[i]:=heap[i] div 2;
756 end;
757 for i:=n to 2 do
758 heap[i]:=heap[i] div 2;
759 end;
760 for i:=n to 2 do
761 heap[i]:=heap[i] div 2;
762 end;
763 for i:=n to 2 do
764 heap[i]:=heap[i] div 2;
765 end;
766 for i:=n to 2 do
767 heap[i]:=heap[i] div 2;
768 end;
769 for i:=n to 2 do
770 heap[i]:=heap[i] div 2;
771 end;
772 for i:=n to 2 do
773 heap[i]:=heap[i] div 2;
774 end;
775 for i:=n to 2 do
776 heap[i]:=heap[i] div 2;
777 end;
778 for i:=n to 2 do
779 heap[i]:=heap[i] div 2;
780 end;
781 for i:=n to 2 do
782 heap[i]:=heap[i] div 2;
783 end;
784 for i:=n to 2 do
785 heap[i]:=heap[i] div 2;
786 end;
787 for i:=n to 2 do
788 heap[i]:=heap[i] div 2;
789 end;
790 for i:=n to 2 do
791 heap[i]:=heap[i] div 2;
792 end;
793 for i:=n to 2 do
794 heap[i]:=heap[i] div 2;
795 end;
796 for i:=n to 2 do
797 heap[i]:=heap[i] div 2;
798 end;
799 for i:=n to 2 do
800 heap[i]:=heap[i] div 2;
801 end;
802 for i:=n to 2 do
803 heap[i]:=heap[i] div 2;
804 end;
805 for i:=n to 2 do
806 heap[i]:=heap[i] div 2;
807 end;
808 for i:=n to 2 do
809 heap[i]:=heap[i] div 2;
810 end;
811 for i:=n to 2 do
812 heap[i]:=heap[i] div 2;
813 end;
814 for i:=n to 2 do
815 heap[i]:=heap[i] div 2;
816 end;
817 for i:=n to 2 do
818 heap[i]:=heap[i] div 2;
819 end;
820 for i:=n to 2 do
821 heap[i]:=heap[i] div 2;
822 end;
823 for i:=n to 2 do
824 heap[i]:=heap[i] div 2;
825 end;
826 for i:=n to 2 do
827 heap[i]:=heap[i] div 2;
828 end;
829 for i:=n to 2 do
830 heap[i]:=heap[i] div 2;
831 end;
832 for i:=n to 2 do
833 heap[i]:=heap[i] div 2;
834 end;
835 for i:=n to 2 do
836 heap[i]:=heap[i] div 2;
837 end
```



```

10 824 824P SORT
20 824
30 824 Dejan Ristanovic 1986.
40 824 "Nemam 1P"
50 824
60 824
70 824
80 824
90 824
100 824
110 824
120 824
130 824
140 824
150 824
160 824
170 824
180 824
190 824
200 824
210 824
220 824
230 824
240 824
250 824
260 824
270 824
280 824
290 824
300 824
310 824
320 824
330 824
340 824
350 824
360 824
370 824
380 824
390 824
400 824
410 824
420 824
430 824
440 824
450 824
460 824
470 824
480 824
490 824
500 824
510 824
520 824
530 824
540 824
550 824
560 824
570 824
580 824
590 824
600 824
610 824
620 824
630 824
640 824
650 824
660 824
670 824
680 824
690 824
700 824
710 824
720 824
730 824
740 824
750 824
760 824
770 824
780 824
790 824
800 824
810 824
820 824
830 824
840 824
850 824
860 824
870 824
880 824
890 824
900 824
910 824
920 824
930 824
940 824
950 824
960 824
970 824
980 824
990 824
1000 824

```

slika 14

### Particijski sort

Quick sort je, kao što mu i ime govori, algoritam koji smatramo za brzinski šampiona i za koji treba da zahvalimo C. A. Hoareu koji ga je publikovao ne baš skoro 1962. godine. Algoritam zahteva da najpre

izdvojimo neki element „x“ i da onda prigrupiramo niz tako da se svi elementi manji od „x“ nalaze levo od njega, a svi elementi veći od „x“ desno — „x“ je, tako, došao na svoje konačno mesto. Zatim na isti način uređujemo deo niza levo od „x“ kao i deo desno od njega; rekursivno ćemo, korak po korak, uređiti čitav niz. Algoritam je primenjen u programu sa slike 15.

Na slici 15 vidimo da je za element „x“ uzimam srednji član niza: broj čija je pozicija  $(n+1)/2$ . Ukoliko bi se dogodilo da je ovaj element najmanji, pozicionirali bismo ga na početak niza i počeli da sortiramo njegov ostatak. Ako bi se dogodilo da „x“ ponovo bude najmanji element i da se ovakav niz nesreća ponavlja do kraja posla, quick sort bi bio algoritam sa redom složenosti  $n^2$ ; kako se nešto slično u praksi obično ne događa, smatramo da se za

sortiranje „n“ brojeva izvrši  $n \log n$  poređenja i  $n/8 \log n$  zamena brojeva, što je daleko bolje nego kod heap sorta. Nedavno je predloženo da se, umesto elementa koji je „na sredini“ niza, za x usvoji srednja vrednost elemnata niza i tako je nastao tzv. mean sort. Nije, međutim, jasno da li se isplati organizovati dodatne prolaskе kroz niz u cilju izračunavanja srednjih vrednosti, tako da je quick sort i dalje uglavnom koristi u osnovnoj varijanti.

Program sa slike 15 ima i jednu ozbiljniju manu praktične prirode: rekursivni je, istina je, doduše, da se svi rekursivni algoritmi mogu realizovati i na jezicima koji ne omogućavaju rekurziv, ali se quick sort ipak retko primenjuje na jeziku ili fortranu — jezicima koji ne omogućavaju potprogramima da pozivaju sami sebe.

Sve konstatacije kojima smo propratili raznorazne algoritme važe kada su brojevi koji treba sortirati u memoriji računara, tj. kada možemo da im pristupamo potpuno slobodno. Ukoliko su podaci upisani na traku, disk ili disketu, važe sasvim druga pravila o kojima ćemo govoriti za mesec dana kada ćemo upoznati i različite metode za pretraživanje podataka. Ukoliko ste se ozbiljnije zainteresovali za probleme o kojima govorimo, preporučujemo vam izvrsnu knjigu koju smo i sami obilno koristili pripremajući ovaj napis: Donald E. Knuth: The Art of Computer Programming, vol 3: Sorting and Searching.

```

150-Parasol compiler V. 2E.00
...
10 P = procedure quicksort(x:integer); (quicksort)
11 P
12 P = procedure quick(left,right:integer);
13 P = var i,j:integer;
14 P = var k: integer;
15 P = begin
16 P = i:=left; j:=right;
17 P = k:= (left+right) div 2;
18 P = repeat
19 P = while a[i] <= a[k] do i:=i+1;
20 P = while a[j] >= a[k] do j:=j-1;
21 P = if i < j then begin swap(a[i],a[j]);
22 P = i:=i+1; j:=j-1;
23 P = end;
24 P = until i=j;
25 P = if left < j then quick(left,j);
26 P = end;
27 P = begin
28 P = i:=1;
29 P = quick(i,n);
30 P = end;

```

slika 15



# Vrednovanje matematičkog softvera (2)

# sve „šarpove“ funkcije

U prošlom broju „Računara“ razmatrali smo mogućnosti britanskog računara „ZX-spektum“. Prateći hronološki red, seriju „Vrednovanje matematičkog softvera“ nastavljamo analizom matematičkog softvera japanskog računara „šarp MZ-700“. Sledeći put razmatraćemo mogućnosti američkog računara „komodor 64“.

## Predstavljanje brojeva

Kod računara „šarp MZ-700“ brojevi x mogu imati vrednosti

$$x=0 \text{ ili } \text{abs}(x)=2^m,$$

gde je k karakteristika i m mantisa. Karakteristika je ceo broj koji uzima vrednosti od -127 do 127 sa korakom 1

$$K=-127 \text{ (1) } 127.$$

Mantisa m je racionalan broj koji uzima vrednosti od 0,5 do  $1-2^{-32}$  sa korakom  $2^{-32}$

$$m=2^{-1}(2^{-32})^{-1}-2^{-32}$$

To znači da je  $x=0$  ili  $2^{-128} < \text{abs}(x) < 2^{127}$ . Tačnost predstavljanja brojeva obično se meri elementarnom promenom mantise m i iznosi  $2^{-32}$ . Brojevi se predstavljaju sa skoro deset tačnih značajnih cifara. To ne znači da „šarp“ objavljuje svih deset značajnih cifara: on objavljuje samo osam. Narednom POKE 16474,9

moguće je zahtevati objavljivanje rezultata sa devet značajnih cifara. To je važno i kod pisanja i kod korekcija programa. Računar ne pamti konstante u izvornom (decimalnom) obliku, već ih prevodi u binarni oblik. Pri listanju programa objavljuje onoliko cifara koliko je sadržaj čelije 16474 (a najviše 9). Ako potvrdite izlistanu naredbu sa decimalnim prevodom binarno upamćene konstante, onda to obično nije više prvobitno zadata konstanta, već binarni prevod decimalnog prevoda binarne konstante. Stoga je na mestu pitanje: zašto računari ne objavljuju 10 značajnih decimalnih cifara rezultata kad već radi sa 32 binarne cifre mantise? Odgovor je prost: to bi obavezivalo firmu na tačniju konverziju brojeva i tačnije izračunavanje ne samo kod elementarnih operacija, već i kod matematičkih funkcija. Firmina ocena objavljenog posla njenih programera je dovoljno samokritična: treba objavivati samo osam značajnih cifara — tako će numeričke greške biti manje vidljive.

Pri pisanju programa za izračunavanje vrednosti elementarnih matematičkih funkcija treba znati adresu promenjive. Neka je Y jednoslovna promenjiva koja se prva javlja u programu. Tada se na adresi

$$A = \text{PEEK}(27316) * 256 + \text{PEEK}(27315) + 3$$

nalazi bajt sa karakteristikom (uvećanom za 128). Naredna četiri bajta sadrže mantisu, s tim da se umesto vodećeg bita mantise beleži znak broja (1 ako je broj negativan). Jedini izuzetak od ovog pravila je beleženje nule: tada su sadržaji svih pet bajtova jednaki nuli.

## Tačnost izračunavanja

Analiza tačnosti programa za izračunavanje matematičkih funkcija računara „šarp 60/vrednovanje matematičkog softvera

MZ-700“ izvršena je kao i za „ZX-spektum“: firmni programi su upoređivani sa tačnim programima. Iz serije „To može i bolje“ čitaoci „Računara“ znaju šta su tačni programi (videti brojeve od 9 do 17). Pod argumentom x podrazumeva se binarno sadržaj čelije x (a ne decimalna vrednost za koju neko želi da bude argument). Elementarne funkcije mogu (i treba) da se izračunavaju tačno: dozvoljena je greška samo na poslednjem bitu mantise rezultata.

Rezultati testiranja predstavljeni su na slikama od 1 do 6. Na apscisi je u nekoj razmeri predstavljen argument x. Izbor razmere nije naklonjen proizvođaču računara: razmera je odabrana tako da ističe interval u kojem se funkcija ne računa najbolje. Na ordinati je u logaritamskoj razmeri predstavljena relativna greška r (sem na slici 4, gde je data apsolutna greška a). Ako je kriva pri dnu crteža, znači da je izračunavanje vrednosti funkcije vrlo tačno (sva 32 bita mantise rezultata), a ako je kriva pri vrhu crteža izračunavanje vrednosti funkcije je očajno loše (nula tačnih bitova mantise rezultata). Četiri podoeka na ordinati prikazuju četiri osobitna bajta mantise.

Slika 1 prikazuje relativnu grešku „šarpovog“ programa SQR za izračunavanje vrednosti kvadratnog korena  $\text{sqr}(x)$ . Za male vrednosti argumenta i velike vrednosti argumenta x gubi se čak sedam bitova mantise rezultata (greška je sto puta veća od dozvoljene). To je posledica nepromišljene odluke autora programa da  $\text{sqr}(x)$  računa pomoću formule

$$\text{SQR}(x) = \text{EXP}(0.5 * \text{LN}(x)).$$

Čak i pod pretpostavkom da su programi LN i EXP idealno tačni (do poslednjeg bita mantise), javila bi se ovolika greška. O nedovoljnosti ovog algoritma i korektnom računanju vrednosti kvadratnog korena  $\text{sqr}(x)$  videti „Računare“ 9 (44–45). Saino jedna iteracija Heronovog postupka (poznatog dve hiljade godina) dovoljna je da firminu vrednost učini tačnom do poslednjeg bita.

Slika 2 predstavlja relativnu grešku „šarpovog“ programa EXP za izračunavanje vrednosti eksponencijalne funkcije  $\text{exp}(x)$  u zavisnosti od argumenta x. Sa porastom modula argumenta ABS(x), relativna greška funkcije raste čak do sedam bitova mantise, što svedoči o nebrizljivoj svedenju argumenta x na argument t koji pripada osnovnom intervalu argumenta

$$\text{EXP}(x) = 2^{2^x}$$

gde je k ceo broj i  $0 < -t < 1$ . Greška je oko sto puta veća od dozvoljene. Da je opseg brojeva računara širi, maksimum ove greške bio bi veći. Kako delikatno svedenje argumenta na osnovni interval treba obaviti detaljno je objašnjeno u „Računarima“ 10 (54–56). Firmin program za izračunavanje eksponencijalne funkcije sadrži konstante

$$\text{pow}(2, \text{pow}(2, 1/16)), 1 = -8/18;$$

gde je  $\text{pow}(a, b) = a^b$ . Odatle sleduje da se eksponencijalna funkcija posle svedenja na osnovni interval računa kao  $\text{pow}(2, t)$  u

intervalu za  $t (-1/16, 1/16)$ , uz još najviše osam množenja (množenja se vrše kada je vrednost odgovarajućeg bita mantise jednaka 1). To je, naravno, daleko od optimalnog algoritma i u pogledu tačnosti (do osam kritičnih množenja), i u pogledu trajanja izračunavanja, i u pogledu zauzeta memorijskog prostora. Da bi se rezultati učinili tačnijim, neophodno je suptilnije svesti argument x na osnovni interval  $(-\log(2)/2, \log(2)/2)$ , obično se tu načini veći deo greške, i odreći se računanja koje zahteva do osam kritičnih množenja — ukralo: potpuno izmeniti algoritam.

Slika 3 daje relativnu grešku „šarpovog“ programa LN za izračunavanje vrednosti logaritamske funkcije  $\log(x)$  u blizini tačke  $x=1$ . Kada x teži 1, broj tačnih bitova mantise pada na nulu. Ta ogromna greška nastaje usled nebrizljivo oduzimanja 1 od x. Kako treba izbeći ovu grešku opisano je u „Računarima“ 12 (44–45). Ako je  $0.5 < -x < 1$ , onda se razlika  $x-1$  načelno može tačno izračunati, ali programi za oduzimanje obično nisu toliko dobri. Mogući izlaz je da se  $x-1$  zameni sa  $x-75-25$ , što ceo program ne opterećuje naročito, a omogućuje da se izbegne pomenuta ogromna greška.

Firma je načinila i program funkcije logaritma za osnovu 10. Relativna greška tog programa je približno ista kao kod programa funkcije logaritma za osnovu e, jer se računa pomoću formule

$$\log_{10}(x) = \log(x) * M.$$

Množenje sa konstantom  $M = \log_{10}(e)$  može da unese tek minimalnu grešku na poslednjem bitu mantise, pa je relativna greška programa funkcije logaritma za osnovu 10 kao na slici 3.

Slika 4 predstavlja apsolutnu grešku „šarpovih“ programa SIN ili COS za izračunavanje vrednosti funkcija sinus i kosinus u funkciji modula argumenta x. Sa porastom vrednosti  $\text{abs}(x)$  apsolutna greška raste (grubo uzeti) linearno tako da se za x veće od  $2^{32}$  ne dobija nijedna tačna cifra rezultata. Ova ogromna greška potiče od nebrizljivoj svedenja argumenta x na osnovni interval za sinus  $(-\pi/2, \pi/2)$

$$\text{SIN}(x) = \text{SIN}(x - 2\pi n)$$

gde je n najbliži ceo broj od  $x/(2\pi)$ . Kako treba obaviti to osetljivo svedenje argumenta objašnjeno je u „Računarima“ 14 (60–62). Odgovarajuća relativna greška programa SIN i COS bila bi daleko veća. Zbog izuzetno šarpovog programa TAN za izračunavanje vrednosti funkcije  $\text{tg}(x)$  ima ogromnu (i relativnu i apsolutnu) grešku.

U intervalu (0,  $\pi/4$ ) vrednost funkcija sinus računa se prema formuli

$$\sin(x) \approx \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k x^{2k+1} / (2k+1)!,$$

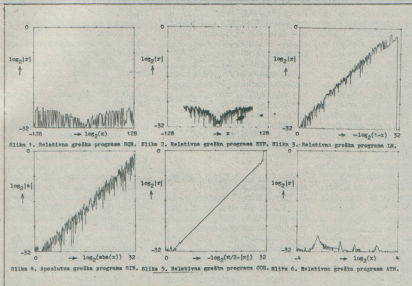
a u intervalu  $(\pi/4, \pi/2)$  pomoću

$$\cos(w) \approx \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k w^{2k} / (2k)!,$$

$$w = \pi/2 - x.$$

Interesantno da firmni programeri nisu smatrali za potrebno sa ekonomiziraju ove potencijalne razvoje i time uštedelo nekoliko množenja i sabiranja.

Ovaj tekst je namenjen onim korisnicima „Šarpa“ koji žele na tom računaru da — računaju. Možda je to pomalo neobična želja, ali računari, između ostalog, služe i za — računanje. Ovo je drugi nastavak serije „Vrednovanje matematičkog softvera“ koja kritički razmatra mogućnosti pojedinih računara da se upotrebe za računanje. Prof. dr Dušan Sliavić i Ninoslav Čabrić ovoga puta testirali su programe matematičkih funkcija računara „Sharp MZ-700“.



Slika 5 daje vrednost relativne greške „šarpovih“ programa COS i TAN za izračunavanje vrednosti funkcija kosinus ili tangens u blizini tačke  $x = \pi/2$ . Apsolutna greška kosinusa bila bi manja, a tangensa znatno veća od ove. Slika pokazuje da se tačnost „šarpovog“ programa COS smanjuje od 32 bita mantise na nula bitova mantise kada  $x$  teži  $\pi/2$ . Ova ogromna greška nastaje usled nepreciznog svođenja funkcije kosinus na osnovni interval funkcije sinus

$COS(x) = SIN(\pi/2 - x)$ . „šarpov“ program TAN ima približno istu grešku, jer se  $tg(x)$  računa pomoću  $TAN(x) = SIN(x)/COS(x)$ .

Poreklo i izbegavanje ovih grešaka detaljno su opisani u „Računarima“ 14 (60—62). Greške programa SIN, COS i TAN ne potiču od potencijalnih razvoja (koji bi uz ekonomizaciju bili kraći, ali ne i tačniji), već od nebriljivog svođenja argumenta  $x$  na osnovni interval. To je najosetljiviji deo algoritma. Kod nas, kao i u svetu, ima knjiga koje „stručno“ tvrde da je to toliko lako da ne treba time opterećivati program(i). Slika 5 nedvosmisleno pokazuje da podcenjivanje briljivog svođenja argumenta na osnovni interval vodi radikalnom smanjenju tačnosti rezultata. Naravno, možda ti autori knjiga nisu svesni problema koji treba rešiti, ali ne umeju ili ne vide — ne smeju reći da je to lako ili da ne spada u algoritam (ili program).

Slika 6 prikazuje relativnu grešku „šarpovog“ programa ATN za izračunavanje vrednosti funkcije arkustangens  $arctg(x)$  u zavisnosti od modula argumenta  $abs(x)$ .

Proizvoljni argument firmin program svodi na interval  $(-0.2, 0.2)$ . U tom intervalu firmin program koristi potencijalni razvoj

$arctg(x) \approx \sum_{k=0,10}^{\infty} (-1)^k x^{2k+1} / (2k+1)$ . Broj sabiraka potencijalnog razvoja je nedovoljan. To je uzrok greške koja dostiže šest netačnih bitova mantise rezultata. Greška je i do 60 puta veća od dozvoljene. Iznenađujuće izbor osnovnog intervala koji bi (za usvojeni broj sabiraka potencijalnog razvoja) morao biti manji. Takođe mora da iznenadi da firmni programeri ne koriste ekonomizaciju potencijalnih redova. Žar je moguće da pisci programa ne znaju za prednosti ekonomizacije potencijalnih redova?

Stepenovanje  $pow(a,b) = a^b$  izvodi se pomoću  $EXP(b \cdot LN(a))$ , pa je (u skladu sa greškama prikazanim na slikama 2 i 3) relativna greška ogromna ako je vrednost osnove  $a$  bliska 1 i apsolutna vrednost eksponenta  $abs(b)$  velika. U mnogim matematičkim izračunavanjima — kao za paket — javlja se upravo taj slučaj. Kako treba računati vrednost upštene stepene funkcije  $pow(a,b)$  detaljno je objašnjeno u „Računarima“ 16 (60—61).

U prvom nastavku serije „Vrednovanje matematičkog softvera“ videli smo da su programeri „spektruma“ polovično čuli za ekonomizaciju potencijalnih razvoja. S obzirom da je neko vreme u Japanu računar „šarp MZ-700“ u svojoj klasi bio najpopularniji, ne može da ne iznenaditi činjenica da njegovi programeri nisu ni čuli za ekonomizaciju potencijalnih redova. Razvoji u programima SIN i COS bili bi kraći, a u programu ATN i tačniji i kraći. Takva se neupućenost, naravno, ne sme tolerisati.

## Brzina programa

Po važnosti kriterijuma (posle tačnosti) dolazi brzina izvršavanja programa. Da li su „šarpovi“ programi brzi? Bez ekonomizacije naravno da ne mogu biti. Da bi se povećala brzina mora se izračunavanje vrednosti potencijalnih razvoja zameniti izračunavanjima ekonomiziranih potencijalnih razvoja i uneti neka poboljšanja u kojima je bilo reči u seriji „To može i bolje“. Nema nekog velikog smisla porediti trajanje koherentnog programa sa trajanjem nedovoljno tačnog nazovi-programa. „šarpovi“ programi izvršavaju se oko dva puta duže od koherentnih programa (u mašincu, na istom računaru). Kao primer može da posluži program za izračunavanje vrednosti kvadratnog korena objavljen u „Računarima“ 9 (44—45). Takođe videti raspravu: Ninoslav Čabrić i Duško Savić, „Sprinteri u kućici puža (Računari na brzinskom laputu)“, „Računari“ 4 (51—53). U prošlom broju „Računara“ pozvali smo se na isti tekst, ali je štamparskom greškom ime „Duško Savić“ pogrešno ođstampano.

Po važnosti kriterijuma (posle tačnosti i brzine) dolazi zauzeće memorijalnog prostora. Ovaj kriterijum po značaju zaostaje za prethodnim: razvojem tehnologije veličina raspoložive memorije je sve veća. Uz primenu ekonomizacije i poboljšanjima algoritama naravno da je moguće uštedeti nešto memorijalnog prostora.

računar „šarp“ ima 40'25 znakova na ekranu. U grafičkom modu lina svega 80'50 tačaka, što je stvarno malo. Broj igara načinjenih za njega je zanemarljivo mali u odnosu na broj igara načinjenih za „spektrum“ ili „komodor“. Sa tako slabom rezolucijom razume se da nije predodređen za igre, već za izračunavanje. Pa ipak, programi za elementarne funkcije nisu briljivo napisani. Manje su tačni od „spektrumovih“. Posebno zabrinjava činjenica da su greške u pojedinim intervalima neprihvatljivo velike. Programi se kod „šarpa“ učitavaju sa tražak što je bila neka prednost — dok epromi nisu postali tako jeftini. Za računanje ne „šarpu“ neophodno je zameniti firmine programe kvalitetnijim. Verovatno je to razlog što vlasnici šarpa koriste (umesto firmingov S-BASIC) HUBASIC koji omogućava rad u dvostrukoj tačnosti. Interesantno je da su algoritmi za računanje vrednosti elementarnih funkcija skoro isti, pa ne treba očekivati svih 17 tačnih značajnih cifara, nego i sve ove opisane nedostatke. Kako treba pisati programe za rad u dvostrukoj tačnosti biće objašnjeno nekim prikladnijim povodom.

# sa mikra na turbo

Da bi turbodrajv mogao u potpunosti obavljati svoju funkciju, potreban je program koji upravlja njegovim radom. Takva programska podrška se grubo može podijeliti na dva dijela: skup potprograma koji obavljaju osnovne ulazno-izlazne operacije i dio bezik interpretera, koji omogućava komforan rad sa vanjskim jedinicama putem bezik naredbi. Programska podrška za rad sa turbodrajvom se nalazi u EPROM-u 2764 (8K).

Za printerski izlaz moguća je samo jedna operacija, i to ispiši jedan byte na printer. Isto vrijedi i za Joystick ulaz, samo što se ovdje učitava jedan byte. Kod prijenosa podataka između računara i disketne jedinice, odnosno diskete na kojoj su podaci stvarno zapisani osnovne operacije više nisu tako jednostavne. Potrebno je najprije razmotriti kako izgleda zapis podataka na disketi.

## Organizacija diskete

Disketa je podijeljena na niz koncentričnih krugova, koje nazivamo staze (eng. track). Broj tih staza ovisi o disketnoj jedinici, te je uobičajeno 35, 40 ili 80 staza. Svaka staza je određena svojim brojem, vanjska staza je označena brojem 0, a ona najbliža središtu ima najveći broj. Staza se programski može formatirati. Pod formatiranjem se podrazumijeva zapisivanje podataka na cijelu jednu stazu, pri čemu se u njoj označuju područja koja će služiti za pohranu samih podataka. Ta područja se zovu sektori. Kod „turbodrajva“ jedna staza sadrži 10 sektora. Sektori unutar jedne staze su također određeni svojim rednim brojem, koji se kreće od 1 do 10. Svaki sektor se sastoji od 512 bajta. Dakle, ukupni kapacitet diskete sa 40 staza iznosi 40 staza \* 10 sektora \* 512 bajta = 200 kilobajta. Sam prijenos podataka odvija se također po blokovima dužine jednog sektora. Važna činjenica koju ovdje treba uočiti da je svaki sektor na disketi određen rednim brojem sektora i rednim brojem staze na kojoj se sektor nalazi. Te mu na taj način možemo direktno pristupiti.

Ovakva podjela diskete na staze i sektore predstavlja fizičku organizaciju diskete. Osim ovakve organizacije, disketu je potrebno i logički organizirati. To znači pridijeliti nekoj logičkoj cjelini određen prostor na disketi. Takva logička cjelina se zove datoteka. Datoteka može sadržati jedan ili više sektora. Kod pojma datoteka nije određena vrsta podataka koji se u datoteci nalaze, pa to mogu biti podaci kao i programi. Svaka datoteka određena je svojim imenom. Ime datoteke se može sastojati od maksimalno 10 znakova. Očito je da se i podaci o datotekama (ime datoteke, popis sektora koje datoteka sadrži itd.) moraju pohraniti na disketu. Za te podatke kod „turbodrajva“ je rezervirana nulta staza. U sektoru 1 zapisan je katalog diskete, a u slijedećim sektorima mapa svih sektora na preostalim stazama.

Katalog diskete sadrži ime diskete, verziju operacionog sistema, te imena svih datoteka koje postoje na disketi. Tako je moguće na jednoj disketi stvoriti maksimalno 45 datoteka, što u normalnim uvjetima ne predstavlja neko ograničenje. Mapa sadrži podatke za svaki sektor na disketi. Na osnovu nje se određuje koji sektori su slobodni, a koji pripadaju određenoj datoteci, kao i redni broj sektora unutar datoteke, te broj podataka u sektoru (zadnji sektor svake datoteke može biti kraći od 512 bajta). Ovakva organizacija kataloga omogućava jednostavnim preinakama prelaz na disketni pogon sa 80 staza, zapisivanjem inicijalnih vrijednosti prilikom formatiranja diskete.

## Naredbe u bezikju

Kao vanjsku memoriju, „spektrum“ osim kazetofona, kao što je poznato, koristi i mikrodrajv. Loše strane ovih traka ne treba posebno nabravljati. Međutim, na „spektrum“ one predstavljaju svojevrsan standard — na tržištu postoji niz programa koji barataju sa mikrodrajvom. Pri izradi programske podrške posebnu pažnju smo obratili na kompatibilnost sa mikrodrajvom kako iz bezikja tako i na mašinskom nivou, da bi postojeći programi mogli da koriste i disketnu jedi-

nicu. Rezultat toga je da, na primjer, GENS3M2 bez ikakvih preinaka radi sa diskom. Jedinice razlike u odnosu na mikrodrajv predstavljaju naredbe CAT i FORMAT, koje će u nastavku biti objašnjene. Za ostale bezik naredbe većinom vrijede podaci navedeni u priloženoj tabeli za mikrodrajv, pa će ovdje biti samo ukratko objašnjene.

Naredbe SAVE, LOAD VERIFY i MERGE rade isto kao i sa kazetofonom a imaju slijedeći oblik:

SAVE \* „m“; # dev; „ime-datoteke“ opcija, pri čemu znak „“ signalizira da se radi o naredbi koju standardni ROM ne može interpretirati, „m“ je oznaka da se radi o disketnoj jedinici, # dev je broj disketne jedinice (1—4), ime datoteke je tekst od maksimalno 10 znakova, a opcija, kao i kod rada sa kazetama, može biti jedna od slijedećih:

LINE # brojLinije — program se nakon učitavanja odmah izvodi od specificirane linije.

DATA ime-polja — na disketu će se pohraniti sadržaj određenog

CODE # start, # len — na disketu se pohranjuje određeni blok bajtova.

SCREENS — sprema se sadržaj video RAM-a.

Razlika u odnosu na rad sa kazetofonom je samo u naredbi MERGE, koja na dozvoljava učitavanje auto-start programa.

## Rad sa datotekama

Slijedeća grupa naredbi su naredbe za rad sa datotekama: Naredba OPEN otvara kanal za pristup vanjskoj jedinici, odnosno datoteci na disketi. Za otvaranje kanala na Centronics izlazu format naredbe je:

OPEN # br\_kanala; „ime uurdaja“

Pri tome je br\_kanala broj od 0 do 15, a ime uređaja „T“ ili „B“. Razlika između ova dva imena je samo u tome što se ako specificiramo „T“, vrši pretvorba pojedinih kodova prilikom ispisivanja, što je pogodno kod ispisivanja bezik programa. Ako

specificiramo „B“, ne vrši se nikakva interpretacija podataka prije slanja (to je pogodno za razne kontrolne znakove za podešavanje štampača).

Pri radu sa datotekama na disketi, naredba OPEN nam otvara kanal za pristup do određene datoteke. Sintaksa naredbe je:

OPEN # br\_kanala; „m“ br\_diska; „ime-datoteke“

Ako datoteka sa zadanim imenom postoji, otvara se postojeća datoteka kao ulazna, te je dozvoljeno samo čitanje. Ako datoteka ne postoji na disketi, otvara se nova datoteka. U tom slučaju radi se o izlaznoj datoteci u koju se može samo pisati. Operativni sistem turbodrajva ne razlikuje datoteke stvarne naredbama SAVE i OPEN, za razliku od mikrodrajva što vještrom programeru daje niz novih mogućnosti (npr. program koji piše drugi bezik programa).

Nakon otvaranja kanala, komunikacija se obavlja naredbama PRINT # n, INPUT # n, INKEYS # n i LIST # n, gdje je n broj kanala.

Otvoreni kanali se zatvaraju naredbom CLOSE. Posebno je važno da se otvorene izlazne datoteke uredno zatvore, jer se u protivnom može (a uglavnom se to uvijek i dešava!) izgubiti dio sadržaja datoteke. Naredba ima slijedeći oblik:

CLOSE # b\_kanala

Naredbe MOVE služi za kopiranje određene datoteke u drugu datoteku, ili stanje neke datoteke na određeni kanal. Sintaksa naredbe je:

MOVE <ulaz> TO <izlaz> gdje <ulaz> odnosno <izlaz> mogu imati jedan od slijedećih oblika:

„m“; br\_diska; „ime-datoteke“ „T“ odnosno „B“

Tako naredbom MOVE „m“; 1; „Program“ TO „T“ možemo ispisati sadržaj datoteke „Program“ na štampač. Ispis programa trenutno u memoriji može se obaviti sa slijedeće dvije naredbe:

OPEN # 5; „T“ LIST # 5

## Katalog i formatiranje

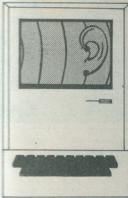
Katalog diskete može se ispisati naredbom:



**Ze najzriješćim hardveruše — koji su, u grozničavoj žejji da što pre saznaju, „šta ima unutra“, opsedali redakciju u bezuapešnim pokušajima da pre vremena izmame električnu shemu „turbodrajava“ — došao je voliki trenutak: kompletna dokumentacija za samogradnju disketnog interfejsa (i prvi deo mašinskog koda) najzad je ugledala svetlo dana. Iako nastojimo da svaku temu u „Računarima“ iskoristimo da čitaocu ponečemu i naučimo, ova serija neće imati obrazovni već, prvenstveno, praktični karakter. Njena namena je da pruži najosnovnija uputstva za samogradnju, (dugovečno) korišćenje i prilagodavanje disketnog interfejsa sopstvenim potrebama.**

|       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 30000 | E1 | FD | 36 | 7C | 0D | 3A | 08 | 2A | 5D | 5C | E1 | E5 | C3 | AA | 00 | 79 |    |
| 30016 | 22 | BA | 5C | E1 | D5 | 18 | 7A | 07 | FD | CB | 01 | 7E | C9 | C1 | 05 | 19 |    |
| 30032 | DF | CD | 14 | 28 | 52 | 18 | 12 | FD | CB | 02 | 95 | 18 | 33 | 00 | 00 | CA |    |
| 30102 | C3 | FD | 01 | CD | 86 | 12 | 18 | 25 | FD | C9 | CD | 87 | 00 | C3 | 5E | 02 |    |
| 30064 | DF | 28 | 35 | CD | 87 | 00 | CD | 10 | FD | CB | 7C | 4E | 28 | 29 | FD | 5D |    |
| 30080 | CB | 76 | 28 | 32 | FD | 7E | 00 | FE | 14 | 20 | 1C | 01 | 00 | 00 | E5 | C7 |    |
| 30096 | C7 | CD | AD | 14 | 18 | DA | 08 | 43 | CB | 43 | 28 | 06 | AD | 42 | 08 | AB |    |
| 30112 | ED | 45 | ED | 42 | 42 | 08 | ED | 2A | 5D | 5C | 22 | 3F | 5C | ED | 7B | 05 |    |
| 30128 | CD | 5C | 21 | C5 | 16 | E5 | C7 | FD | CB | 7C | 56 | C8 | ED | 7B | 3D | 5C |    |
| 30144 | CF | E5 | 23 | 56 | ED | 53 | BD | 5C | 23 | E5 | EB | 21 | 00 | 00 | E5 | 21 |    |
| 30160 | 08 | 00 | E5 | 21 | B9 | 5C | E5 | C3 | 08 | 08 | F5 | 7C | 85 | 20 | 06 | F1 |    |
| 30176 | E1 | 2A | 5C | 5C | 09 | E5 | 11 | FE | 15 | ED | 02 | 95 | 18 | 33 | 00 | 00 |    |
| 30192 | 08 | 00 | 08 | 00 | 08 | 00 | 08 | 00 | 08 | 00 | 08 | 00 | F1 | E1 | F5 | 9C |    |
| 30208 | DF | 7B | 00 | 32 | 3A | 5C | FE | FF | 20 | 17 | FD | CB | 7C | 4E | 28 | 0F |    |
| 30224 | FD | CB | 0C | 7E | 28 | 09 | 2A | 59 | 5C | 7E | FE | F7 | CA | 45 | 09 | E7 |    |
| 30240 | FF | BE | 18 | D2 | BD | 02 | 7E | FD | 20 | 89 | FE | 7C | 28 | 05 | FE | FC |    |
| 30256 | CD | 28 | 00 | 28 | 01 | 5C | 22 | 18 | 25 | FD | C9 | CD | 87 | 00 | C3 | 5E |    |
| 30272 | 00 | FD | CB | 0C | 46 | C2 | 28 | 00 | FD | CB | 7C | C6 | DF | 20 | 04 | 7E |    |
| 30288 | 36 | 0C | FF | FD | 46 | 0D | 0E | 00 | FD | CB | 0C | 7E | 28 | 0A | C5 | D7 |    |
| 30304 | FE | 19 | C1 | D7 | 18 | 00 | 18 | 3F | 2A | 53 | 5C | 3A | 2E | 05 | 3E | 8E |    |
| 30320 | 02 | 07 | 20 | 23 | 00 | 06 | 3A | 43 | 5C | BE | 3E | 35 | 2E | 23 | 56 | 72 |    |
| 30336 | 23 | 28 | 24 | 19 | 18 | E5 | 11 | 06 | 00 | 19 | 7E | FE | 08 | 28 | F7 | 23 |    |
| 30352 | FE | 22 | 20 | 01 | 00 | FD | FE | 3A | 28 | 04 | CB | 00 | 04 | 61 | 42 | 03 |    |
| 30368 | 06 | FE | 00 | 20 | E5 | 18 | 4  | 01 | E1 | 2B | 22 | 5C | DF | 20 | 32 | 20 |    |
| 30384 | FD | CB | 0C | 7E | CA | F6 | 01 | 28 | 0E | 00 | 23 | 7E | FE | 0E | 10 | 36 |    |
| 30400 | E5 | 01 | 06 | 00 | D7 | E8 | 19 | 00 | 58 | 5C | 3E | 37 | 60 | 52 | 30 | 74 |    |
| 30416 | 0A | ED | 01 | 06 | 00 | A7 | ED | 42 | 22 | CB | 5C | E1 | C1 | 7E | FE | ED |    |
| 30432 | 20 | D8 | DF | BF | 16 | CD | 53 | 02 | D7 | 00 | 00 | FE | CA | BB | 04 | 13 |    |
| 30448 | FE | DA | CA | 22 | 05 | FE | F8 | 04 | 7E | 06 | FE | D2 | CA | 47 | 05 | FE |    |
| 30464 | D3 | CA | 05 | 06 | FE | F8 | CA | 07 | 06 | FE | EF | CA | 07 | FE | D6 | C3 |    |
| 30480 | CA | 05 | 06 | FE | F8 | CA | 09 | 08 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |    |
| 30496 | 87 | 05 | 2A | 37 | 5C | E9 | 2A | CB | 5C | 22 | 5D | 5C | 22 | 2A | 4F | 5C |    |
| 30512 | 11 | 49 | A3 | 18 | 38 | 35 | 21 | 2A | 02 | E5 | 2A | 63 | 52 | 22 | 65 | 82 |    |
| 30528 | 21 | 92 | 5C | 22 | 68 | 52 | 1  | B5 | 5C | 01 | 3A | 00 | 11 | 00 | 00 | 05 |    |
| 30544 | 1R | 08 | 05 | 15 | 16 | 05 | C3 | 08 | 00 | 21 | C3 | 08 | 00 | 21 | C3 | 08 |    |
| 30560 | 11 | 86 | ED | ED | ED | ED | ED | ED | ED | ED | ED | ED | ED | ED | ED | ED |    |
| 30576 | 02 | FE | 01 | 21 | 00 | 00 | 00 | 00 | 22 | BA | 5C | C9 | 00 | 00 | 00 | E8 |    |
| 30592 | 00 | 00 | 00 | 02 | 1  | CD | 5C | 06 | 22 | 36 | FF | 23 | 10 | FB | C9 | 36 |    |
| 30608 | 7C | 0D | FB | 76 | 20 | 10 | FD | CB | 01 | AE | FD | CB | 30 | 45 | 28 | FB |    |
| 30624 | 03 | DF | CD | 0E | 71 | FE | FD | 73 | 20 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 74 |    |
| 30640 | 37 | AE | 7B | 26 | 22 | 00 | 5C | 2C | 12 | 16 | CD | 80 | 16 | FD | CB | 7C |    |
| 30656 | 37 | AE | D7 | 6E | 0D | FD | CB | 02 | FE | CD | 02 | 9E | F1 | 21 | 15 | 7E |    |
| 30672 | 03 | 06 | 04 | ED | 17 | 7E | FE | 28 | 08 | E5 | 07 | 10 | 00 | E1 | 23 | 57 |    |
| 30688 | 18 | FD | 7B | 3D | 5C | 33 | 21 | 49 | 13 | 15 | 7E | FE | 28 | 08 | E5 | 07 |    |
| 30704 | 02 | FE | 01 | 21 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |    |
| 30720 | 00 | 5F | 21 | E5 | 02 | 19 | 5E | 23 | 56 | F1 | 21 | 08 | 08 | E5 | EB | 9E |    |
| 30736 | 2A | ED | 5C | E9 | C9 | DA | ED | 0A | ED | 0A | E4 | 02 | 04 | 02 | 05 | D5 |    |
| 30752 | 08 | 7B | 09 | 38 | 0D | EA | 0F | 40 | 10 | 0A | 08 | 10 | 2  | 18 | 09 | EA |    |
| 30768 | 02 | EA | 02 | 02 | 38 | 08 | FC | 0B | 5D | 1E | 0A | 84 | 02 | EA | 73 | 73 |    |
| 30784 | 02 | EA | 02 | 02 | 00 | 50 | 42 | 6F | 67 | 72 | 61 | 6D | 20 | 66 | 69 | 91 |    |
| 30800 | 6E | 69 | 73 | 68 | 65 | 64 | 01 | 4E | 6F | 6E | 73 | 65 | 6E | 63 | 65 | 20 | D5 |
| 30816 | 69 | 6E | 20 | 62 | 61 | 73 | 69 | 63 | 02 | 49 | 6E | 76 | 61 | 6C | 69 | 64 | C2 |
| 30832 | 20 | 73 | 74 | 72 | 65 | 61 | 60 | 20 | 6E | 75 | 6D | 62 | 65 | 72 | 03 | 49 | A1 |
| 30848 | 6E | 76 | 61 | 6C | 69 | 64 | 20 | 64 | 65 | 76 | 69 | 63 | 65 | 20 | 65 | 78 | 08 |
| 30864 | 70 | 72 | 65 | 73 | 73 | 69 | 67 | 6E | 04 | 49 | 6E | 76 | 61 | 6C | 69 | 64 | 83 |
| 30880 | 20 | 6E | 61 | 6D | 65 | 05 | 49 | 6E | 76 | 61 | 6C | 69 | 64 | 20 | 64 | 72 | 83 |
| 30896 | 67 | 65 | 20 | 6E | 65 | 6D | 62 | 65 | 72 | 60 | 4E | 6F | 20 | 64 | 69 | 9D |    |
| 30912 | 72 | 65 | 63 | 74 | 07 | 72 | 79 | 20 | 73 | 61 | 63 | 65 | 07 | 63 | 69 | 91 | E1 |
| 30928 | 73 | 73 | 69 | 6E | 67 | 20 | 6E | 61 | 6D | 65 | 08 | 53 | 65 | 63 | 74 | 6F | 9E |
| 30944 | 72 | 20 | 6E | 6F | 74 | 20 | 66 | 6F | 75 | 6E | 64 | 69 | 4D | 69 | 73 | 73 | CA |
| 30960 | 69 | 6E | 67 | 20 | 64 | 72 | 69 | 76 | 65 | 20 | 6E | 75 | 6D | 62 | 65 | 72 | E1 |
| 30976 | 04 | 52 | 65 | 63 | 74 | 07 | 72 | 79 | 20 | 73 | 61 | 63 | 65 | 07 | 63 | 69 | 91 |
| 30992 | 64 | 98 | 43 | 20 | 63 | 20 | 65 | 72 | 67 | 72 | 6C | 53 | 74 | 72 | 65 | 38 | 80 |
| 31008 | 61 | 6D | 20 | 61 | 6C | 20 | 65 | 61 | 64 | 79 | 20 | 67 | 70 | 65 | 6E | 0D | AF |

|       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 51024 | 57 | 72 | 69 | 74 | 69 | 6E | 67 | 20 | 74 | 6F | 20 | 61 | 20 | 72 | 65 | 61 | C0 |
| 51040 | 64 | 27 | 20 | 66 | 69 | 6C | 65 | 0E | 52 | 65 | 61 | 64 | 69 | 6E | 67 | 20 | 33 |
| 51056 | 61 | 20 | 77 | 72 | 69 | 74 | 65 | 20 | 66 | 69 | 6C | 65 | 0F | 44 | 72 | 69 | 94 |
| 51072 | 76 | 65 | 20 | 77 | 72 | 69 | 74 | 65 | 20 | 73 | 68 | 74 | 68 | 74 | 65 | 20 | 4E |
| 51088 | 65 | 64 | 10 | 44 | 69 | 73 | 68 | 20 | 66 | 75 | 6C | 60 | 11 | 44 | 72 | 69 | 67 |
| 51104 | 76 | 65 | 20 | 6E | 6F | 74 | 20 | 72 | 65 | 61 | 64 | 69 | 72 | 14 | 46 | 69 | 6C |
| 51120 | 65 | 20 | 6E | 6F | 74 | 20 | 66 | 6F | 75 | 6E | 64 | 13 | 48 | 6F | 6B | 36 | 34 |
| 51136 | 20 | 63 | 6F | 64 | 65 | 20 | 65 | 72 | 6F | 72 | 6F | 72 | 14 | 43 | 45 | 34 | 34 |
| 51152 | 20 | 65 | 72 | 72 | 6F | 72 | 15 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| 51168 | 67 | 72 | 16 | 56 | 65 | 62 | 69 | 67 | 69 | 63 | 61 | 74 | 69 | 6F | 6E | 20 | FA |
| 51184 | 68 | 61 | 73 | 20 | 66 | 61 | 69 | 6C | 65 | 64 | 17 | 57 | 72 | 6F | 6E | 67 | E5 |
| 51200 | 20 | 66 | 69 | 6C | 65 | 0E | 74 | 79 | 70 | 65 | 18 | 21 | D8 | 50 | 36 | 02 | 47 |
| 51216 | 76 | 65 | 20 | 77 | 72 | 69 | 74 | 65 | 20 | 73 | 68 | 74 | 68 | 74 | 65 | 20 | 4E |
| 51232 | 0D | CB | 05 | CD | 82 | 52 | 05 | 28 | 02 | 87 | 00 | D7 | 20 | 00 | CD | 7E | 61 |
| 51248 | 05 | CD | 07 | 05 | CD | F6 | 04 | CD | 5C | 11 | C3 | 01 | 05 | 3A | D9 | 5C | 87 |
| 51264 | FE | 4D | 28 | 02 | 07 | E2 | 0D | 5B | D6 | 5C | 7B | 82 | 28 | 0B | 13 | 7B | 0E |
| 51280 | 82 | 28 | 04 | 21 | 05 | ED | 52 | D7 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| 51296 | 28 | 04 | 21 | 05 | ED | 52 | D7 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| 51312 | 07 | E1 | 02 | 2E | 05 | CD | 3D | 05 | CD | 14 | C3 | 01 | 05 | CD | 58 | 47 | 81 |
| 51328 | 05 | CD | 52 | 00 | A3 | CD | 98 | 05 | CD | 87 | 05 | C9 | CD | 87 | 05 | CD | 87 |
| 51344 | 3A | DB | 5C | AF | C8 | 07 | BE | 2E | 05 | CD | 3D | 05 | CD | 40 | 10 | F9 | 99 |
| 51360 | 18 | 6F | FE | 2C | CB | FE | 3B | C9 | D7 | 20 | 0D | CD | 8D | 05 | 28 | 0D | 06 |
| 51376 | FE | 79 | 3B | 80 | 20 | EE | 1A | EE | 6F | D2 | C2 | D9 | 5C | F1 | FE | 0D | CB |
| 51392 | FE | 3A | CB | FE | A5 | 0D | CD | 52 | 05 | 20 | 89 | 20 | 00 | 07 | D2 | 00 | 82 |
| 51408 | 1C | DF | CB | FE | A5 | 0D | 79 | 99 | 1E | 4D | 43 | D6 | 5C | F1 | C9 | 07 | 8C |
| 51424 | DF | CB | FE | A5 | 0D | F1 | 2B | F1 | C9 | D7 | 20 | 0D | CD | 8D | 05 | 28 | 0D |
| 51440 | 79 | 80 | 20 | 07 | ED | 05 | 21 | 0A | 00 | ED | 42 | 38 | FF | ED | 43 | DB | 38 |
| 51456 | 5C | ED | 53 | DC | 5C | F1 | C9 | FE | D8 | 28 | 04 | FE | 3A | 20 | BA | DF | 36 |
| 51472 | 0C | ED | 7B | 3D | 5C | 3F | 36 | 00 | FF | F1 | FA | 10 | DF | 28 | 11 | 3E | 79 |
| 51488 | 7F | DF | BE | 1F | 38 | 07 | 3E | FE | DF | BE | 1F | 38 | 05 | 21 | 7D | 18 | D8 |
| 51504 | E5 | C7 | FE | 36 | 00 | 14 | FE | DF | 20 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| 51520 | 0D | 37 | 05 | AF | FD |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |



Šta ima novo

## Ah, taj nec

Ova renomirana japanska firma nije samo sponzor Davis Cupa, već „nalazi“ vremena i da kompletna svoju standardnu mikrofamiliju sopstvenih CMOS mikroprocesora modelima uPD70208 (komercijalno poznatiji kao V40) i uPD70216 (V50), koji sadrže preko 8000 tranzistora na čipu veličine 8,5 x 9,1 mm. Pored procesne jedinice (slične sa prethodnim modelima V20 i V30), ovi modeli sadrže i DMAC, INT kontroler, Timer/Counter kontroler i DRAM kontroler; naravno, softverski su kompatibilni sa prethodnicima (instrukcijski set se sastoji od 101 instrukcije, uključujući i 84 iz 8086/88) i obzirom na integrisanost, mogu se shvatiti kao „pandan“ 80186/188 seriji (iAPX186).

## Višestruki „pačići“

Ukoliko je na periferiji vašeg mikroprocesorskog uređaja potrebno smestiti nekoliko D/A konvertera („dakova“), firma PMI nudi zgodnu soluciju, celu familiju jednostrukih, dvostrukih i četvorostrukih D/A konvertera. Tako, npr. DAC 8048 ima četiri 8-bitna nezavisna kanala, referencu na čipu, data registre i Hi-Z bafere, a lako se povezuje sa 6800, 8080, 8085, Z80 itd. Ovaj DAC je smešten u DIL28p kućište.

## TEXTOL više nije jedini

Svi poznamo čuvena Textool ZIF podnožja koja smo koristili (i još uvek koristimo) u EPROM programerima, lepe zelene boje sa specijalnim mehanizmom koji omogućava malu silu ulaganja integrisanih kola (tačnije: Zero Insertion Force). Sada i firma Aries nudi tzv. univerzalna test podnožja (praktično iste konstrukcije), ali nešto poboljšana (ručica se može okretati u više pravaca, prihvata kola širine od 0,3 do 0,6 inča), i, što je najvažnije, Aries potencira mogućnost nabavke podnožja u različitim bojama (a ne samo zeleno). Ovo je zaista velika prednost, za daltoniste naročito.

## Toplo, toplije

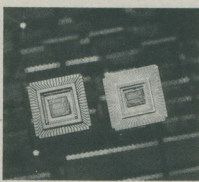
Američka firma White Technology inc. je jedna od retkih koja nudi linearne fiksne 3T naponske regulatore koji rade u temperaturnom opsegu od -55°C do +200°C. Modeli sa oznakama WT8007/8/9 su namenjeni za napone od +12, +12V i +5V respektivno, za struje reda 1—2 ampera.

## Hvala Vuku

Nama je dovoljno 30 karaktera da opišemo našu abkuzbu, nekima i jedva 26, a nova OKI ROM memorija je „jedva“ dovoljna da se u nju smesti japanski „Kanji“ set karaktera/znakova (služi kao generator karaktera), iako ima 128Kx8 (1 Mbit) kapacitet, vreme pristupa od 250 ns, radi samo na 5V, a smeštena je u DIL 28p pakovanje. Oznaka memorije je MSM 531000RS, tehnologija „silicon gate“ CMOS.

## Superiorni mikrokontroler

Hitachi proizvodi jedan zaista sjajan mikrokontroler, sa oznakom HD63705Z (komercijalno poznat kao ZTAT=Zero Turn Around Time), 8-bit kontroler sa A/D konverterom. Nudi se i u verziji sa EPROM-om kapaciteta 8K bajta, a pored programske memorije sadrži i osmakanalni 8-bit A/D konverter, serijski komunikacioni interfejs, čak 68 (I) I/O linija, 384 bajta RAM-a (za tekst), pet 16-bit tajmera, programabilni PWM tajmer, osam spoljnih interupta, „steditivni“ način rada, itd. „Strašno“ me podseća na jedan isto tako sjajan Simensov mikrokontroler (i vice-versa)



## Sintesajeri govora

Sve više proizvođača mikroprocesorskih komponenti nudi namenski mikroprocesorske/sintesajere govora; to su CPU koji prema odgovarajućem algoritmu, kontrolisani ulaznim digitalnim podacima (do nekoliko hiljada bita po sekundi), generišu govor (muški/ženski glas u frekventnom opsegu do 5 kHz). Ovakve procesore slobodno na tržištu, uz pomoć u razvoju „rečnika“, nude NEC, Philips, National Semiconductor i drugi. Naravno, postoji i čitav niz firmi koje svoje „proizvođe“ iz ove klase ne nude u slobodnoj prodaji, već ih samo ugrađuju u sopstvene proizvode (mašine za zabavu, automati i sl.)

## Brzi EEPROM

Firma Xicor, inače pionir ove tehnologije (NMOS floating gate EEPROM), nudi model X28256, EEPROM kapaciteta 256K (organizacija 32Kx8), brzine čitanja od 150 ns, i što je još važnije sa brzinom upisa od 78 ussec/bajtu, što omogućava da se cela memorija upiše za manje od 2,5 sec. Inače raniji modeli EEPROM-a (2816) su imali brzinu upisa od „samo“ 10 ms/bajtu. Uopredite!

## Malo istorije za početnike...

Za one osobe koje prate razvoj mikroprocesora iz ranih 70-ih godina neću reći ništa novo ako ponovim da se većina 8-bitnih mikroprocesora može, uslovno i GRUBO, svrstati u dve velike grupe: jedna je evoluirala iz Motorola 6800 mikroprocesora, a druga iz Intel 8080 mašine, tako da se ove familije retko mešaju (npr. retko ćete videti da se npr 8255 koristi kao periferija za 8085, ili da se 6821 PIO koristi uz 8080); međutim, Motorola je „lukava“ firma koja svoje periferne čipove oprema tzv. MOTEL kolom (skraćena za Motorola i INTEL kompatibilnost bas struktura) koje omogućava da se ova kola koriste i sa Intelovom strukturom

## ... i sadašnjosti, za napredne amatere

Pre nego što počnete sopstveni razvoj BUS-a („magistrale“, koja REMET) za neki od 16- ili čak 32-bitnih CPU, uzmite u obzir da ni drugi nisu sedeli skrštenih ruku, pa tako danas možete birati između VME BUS-a (i derivativa: VMS, VMS smišljenih da odgovaraju arhitekturi 68x x x familije) i MULTIBUS II sistema (koji načelno odgovara strukturi Intel 80x x x porodice). Ove BUS strukture su de facto, standardi, i ne treba ih prenebricati.

## Ipak se kreće!

Kolege iz jedne beogradske firme uspešno rade na projektu izrade verzije IBM PC mašine koja će stati na EVROPA karticu, naravno ekstenzivnim korišćenjem PLD (Programmable Logic Devices) i originalnih PAL (Programmable Array Logic), kola, koja je treba da zamene onu silnu TTL logiku („glue“), nezasitnu za prostorom na štampanom kolu...

## Sve u jednom

Toshiba nudi integrisani komunikacioni interfejs kako serijskog tako i paralelnog (Centronics) tipa, sve u kolu sa oznakom TC8576F (CMOS, flat pack kućište). Ove IC zamenjuje 8251 (USART), 8255 (PPI), 8253 (PITimer) i ima sopstveni Baud Rate generator 50—384 Kbauda.

## Godina kometa

Firma Harris (USA) tvrdi da je 1986. godina kometa: naime, COMET je komercijalna skraćena za Cmos Overfast Memory Technology (komplementarna MOS brzina memorijaska tehnologija sa brzinama pristupa od 25 ns), a ova firma nudi celu familiju od 4K do 64K.

## INTEL ubrzava

Jedan od najbržih klasičnih UV EPROM-a je Intelov model 27128B-110V05 (HMOS II-e tehnologija, 110 ns pristup). Ova brzina čitanja eliminiše potrebu za WAIT stanjima u radu sa procesorima kao i80286 i i80386, odnosno 8051 (na 12 MHz)

Pripremio: Blazimir P. Miše, dipl. Ing.

# Razbarušeni sprajtovi

## Usijani džojstik

Kao prvo, i posljednji mit o superiornosti C-64 nad „spektrumom“ je doveden u pitanje. Upravo je u Engleskoj objavljen program firme ACTIVISION „GHOSTBUSTERS“, u verziji za ZX Spectrum 128 K. Ako se sećate verzije za C-64 i „amstrad“, njihov jedini kvalitet (Igra je, inače, očajna) je fenomenalna muzika, koja je po prvi put uspjela da se izmami iz lavirinta registara muzičkog čipa.

Sada i Spektrum (istina, 128 K) staje ravnopravno uz bok i svira svoju verziju iste pesme, koja, uzgred budi rečeno, se od nedavno čuje i po našim bioskopima, jer se film počeo davati.

Na kraju krajeva, možda je to Pirova pobjeda...

Javila nam se Predrag Kostelac iz Zagreba i žali se da u igri Elite (a koja druga postoji?) doživljava neprijatne stvari. On se hrabro borio oko Anarchy sveta sa gomilom pirata, uspeo je da sleti, i tu doživio razočarenje ugledavši na ekranu poruku: "Ship boarded by pirates! They show no mercy!" Tu su se desile još neke stvari, pa nas Predrag pita šta se to desilo?

Hm, Predraže, treba da znaš da reč ANARCHY znači bezvlašće, nered, haos, pa tako i ta planeta, na koju si sleteo, verovatno nema čvrstu upravu, pa banditi slobodno krstare po njoj i terorišu svemirske putnike. Zato se i tebi desilo da ti OTMU brod i da te ovaj... ubiju. Naravno, tada igra startuje od početka, tj. od onog mesta gde si zadnji put snimio poziciju. Eto, toliko.

Zoran Popović iz Barajeva pita zašto se u igri Green Beret pojavljuju neki likovi koji liče na kozake, i otkud na raketama i vozilima petokrake zvezde?

Zorane, čudi nas da ti niko nije objasnio da je ta igra, kao i još nekoliko prethodnih, uglavnom iz edicije U.S. GOLD, zasnovana na eventualnom sukobu SAD i SSSR, pa zato i vidiš crvene zvezde, što znači da si u akciji protiv Sovjeta. Međutim, nadajmo se da će početi i da se pojavljuje „istočni“ softver, koji će uravnotežiti situaciju.

Bojan iz Slavenskog Broda kaže da su sve igre koje su takozvani, nastavci prethodnika (PRIMER: Boulder Bash 5), obično s... i da ih ne treba uzimati

ustostalno, kaže on. Je samo način da se uzmu pare budalama.

E, pa Bojane, tebi je očigledno promakao primer Ultimate-a, koji u stvari radi to isto! Naravno, to se na prvi mah ne primećuje, ali zar ti Lunar Jetman nije u stvari bio Jetpac II, ili Gunflight je kao Nightshade II, ili Alien 8 — Knight Lore II, ili Pentagram — opet Knight Lore III (najverniji), da i ne govorimo o Cyberun-u, koji je najdrskiji svemirski Scuba Dive koji se može zamisliti! Po tvoj logici, uskoro očekujemo Ultimate-ov hit. Two Balls Boing! (opširnije u Mom Mikru) što je u stvari Manic Miner 624 (x), samo sa ogromnim hardverom u akciji! Užas.

Mića iz Doboja traži objašnjenje, zašto mi je u igri Quazatron dešava da, kada kupim najbolju opremu od drugih, ne može da postigne dovoljno jaku rotaciju, pa mu Klepto tužno gleda i brzo sagori.

Mićo, Klepto u stvari, ima određena

ograničenja po pitanju opreme koju može da preuzme, što znači da ako uzmeš lake delove, oni će kraće trajati i opterećivati Klepto-a. Nasuprot, sa nešto jednostavnijim hardverom, Klepto će prilično dugo izdržati... i da znaš, čim ti sagori oprema, brzo do najbliže rotacijske pumpe po novu energiju! Na to te, uostalom, upozorava signal.

Dalje, pazi da u donjim delovima grada ne ulaziš prečesto u GRAPPLE mod (spajanje), jer Klepto tada ispušta upozoravajuće piskove, koji će informisati droide sa laserskim poljem, i oni će te identifikovati i uništiti. Čak ni POKE ne pomaže. Uzgred, imaš veliku tu negde, pa gledaj šta uzimaš od opreme.

Toliko za ovaj put, pišite nam i dalje i tražite odgovore, objasnite drugima vaša iskustva i zapažanja, jer, kako neki pirat reče: Ne pomaže, uzgred, imaš veliku tu negde da kaže, to valjda samo on zna.)

## POKICE ZA „KOMODOR“

| IGRA                                                                                                    | POKE                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Falcon Patrol II                                                                                     | 9564,165                                |
| 2. Spy's Demise                                                                                         | 7677,165                                |
| 3. Serpentine                                                                                           | 6540,165                                |
| 4. Wizard of wood                                                                                       | 16017,173                               |
| 5. Kong strikes back                                                                                    | 26517,44 -player 1 27071,44 -player 2   |
| 6. Spy strikes back                                                                                     | 7232,165                                |
| 7. Bounty Bob strikes back                                                                              | 21160,173 -player 1 21154,173 -player 2 |
| (za drugačiju verziju monitorom pronaći bajtove:<br>206 99 231 za playera 1 i 206 100 231 za playera 2) |                                         |
| 8. The fall guy                                                                                         | 8948,173                                |
| 9. Super pipeline II                                                                                    | 28193 -player 1 28233,173 -player 2     |
| (206 139 192 za playera 1 i 206 140 192 za playera 2)                                                   |                                         |
| 10. Hexenkueche                                                                                         | 32922,44                                |
| 11. Gyruus                                                                                              | 10399,165                               |
| 12. Popeye                                                                                              | 2420,165                                |
| 13. Rollin'                                                                                             | 11984,165                               |
| 14. Star Trooper                                                                                        | 24771,173                               |
| 15. Rubbish monster                                                                                     | 7443,189                                |
| 16. Pucman                                                                                              | 8453,189                                |
| 17. Pyjamarama                                                                                          | 17421,128 (127 142)                     |
| 18. Everyone's Wally                                                                                    | 36317,157 (222 24)                      |
| 19. Who dares wins II                                                                                   | 15469,44 (206 144 18)                   |
| 20. Who dares wins III                                                                                  | 17665,44 (206 199 18)                   |
| 21. Saboteur                                                                                            | 11061,n (n-broj života)                 |
| 22. Rambo II                                                                                            |                                         |

(Učitati igru. Upisati POKE 2048,255. Startovati igru sa SYS 2080.

Sačekati da računar ispiše ?syntax error, zatim upisati POKE 3128,234 : POKE 3211,173: SYS 2065 Stanje bajtova za drugi POKE je: (206 195 12)

Kako na našem piratskom tržištu ima mnogo različitih kopija igara, dešava se da neke „pokice“ ne funkcionišu, jer nisu na navedenim lokacijama. Velika pomoć onima koji znaju da upotrebljavaju monitor program je ta što bi u besmrtnost trebalo napisati i bajtove koji bi omogućili da se i u drugačijoj verziji brzo pronađe odgovarajuća lokacija.

Bilobrk Jozo

kozmetika

**Dahlia** kozmetika  
u selekciji najboljih...



## Sinopsis za vašu novu igru

### Usmerite idiota

Ovo bi trebalo da bude igra brze akcije koja zahteva veoma malo razmišljanja. Sastoji se iz tri dela koji su svi nalik klasičnoj lavirintskoj avanturi. Ta tri dela su slično dizajnirana, ali se razlikuju po težini.

Prvi deo se sastoji iz osam ekrana. Raspoored lavirinata na ekranima se malo menja kroz ovih osam delova igre, ali su zato otežavajući elementi sve opasniji. Na prvih par ekrana nema nekih problema. Oni i onako više služe da isprobate kako vam funkcioniše džojstik. Ali, prepreke počinju da se gomilaju. Lavirinti se polako pune neprijateljskim spodobama koje sve čine ne bi li zaustavili vaš lik. Najopasnije su one koje u rukama drže male dnevnike. Ako vas oni dohvate, automatski se vraćate na početak igre. Do osmog nivoa se nagomila tušta i tama takvih ometača. Možete postati delimično imuni na njihove dođire ako po lavirintu sakupite nekoliko magičnih simbola koji su u obliku knjige. Samo, to je velika gnjavica koju ćete sigurno pokušati da izbegnete protraćavanjem pored opasnih figura. Ako ste dovoljno vešti, to može i da vam uspe.

Kada prođete osam ekrana prvog dela igre, situacije postaju malo složenije. I dalje ste u lavirintu, ali sada se, osim ometača koji vam se nalaze na putu (i koji, izgred, imaju mnogo veće dnevnike), za vama kreće dodatna ometajuća figura. Ovaj deo igre se sastoji iz četiri ekrana. Na prvom ekranu za vama trči mali muški lik u godinama, a na drugom ekranu njemu se pridružuje mali ženski lik u godinama. Ako vas jedan ili oba ova lika sustignu, oni vas ne vraćaju na početak ekrana ali vas usporavaju u kretanju, tako da imate manje šanse da protraćite pored opasnijaka sa dnevnici. Zato ste prinuđeni da skupljate male knjžice koje vam obezbeđuju siguran prolazak pored par prepreka. Samo, sad treba skupiti mnogo više knjžica za delimičan imunitet nego u prvom delu igre. Do trećeg i četvrtog ekrana u drugom delu igre stiže se tek posle kraće pauze. Pred vama se pojavljuje tekst koji vam objašnjava da postoji dvadeset vrsta nastavaka igre i da je potrebno da odaberete jedan od dvadeset kvadratica da biste izabrali vrstu nastavka. Na kvadratićima piše i opis specifičnosti svakog nastavka i to na čistom kineskom jeziku šangajске oblasti. Naravno, birate nastavak nasumice. Nemojte da vas to puno brine, jer su svi nastavci potpuno identični. Sastoje se iz istih lavirinata sa

pravim čoporima figura sa dnevnici. Samo, tu se pojavljuje i dodatna opasnost. Povećano se vrha padne velika knjiga koja preklapa pola lavirinta. Ako slučajno dotaknete vašu figuricu, vraćate se na početak ekrana. Kad na knjži piše „Novi zakon o školstvu“ možda možete i da se provučete ispod nje ako dobro sagnete svoju figuricu. Ako na knjži piše „Reforma“, nemate šanse.

Kad završite drugi deo igre, postoji jedan tekstualni intermeo pre prelaska na treći deo lavirinata. Tekstualna podrigica se zove „Test inteligencije“ i sastoji se iz pitanja i ponuđenih odgovora. Na primer: Klimke je a/Vrsta klima uređaja b/Klimavo drvo c/Ono o čemu se ne priča ... Upisati slovo ispred tačnog odgovora.

Da bi se nastavilo sa trećim delom igre, potrebno je na tekstualnom delu imati najmanje 3% tačnih odgovora. Tada se pred vama ponovo pojavljuje dvadeset kvadratica pomoću kojih birate nastavak, samo je ovog puta objašnjenje na finskom, tako da je mnogo lakše shvatiti razlike. Kad izaberete vrstu nastavka (skoro sve su identične, iako ima i nekoliko mnogo težih od drugih) ulazite u supertezak lavirint u kojem morate da koristite i skakanje i puzanje i hodanje na vrhovima prestiju i slične veštine.

Treći deo se sastoji od četiri ekrana kratkih nepriklama.

Likovi koji jako liče na one iz prethodnih ekrana vas ometaju tako što vas gadaju malim crvenim knjžicama na kojima piše Index. Ako vas neka od knjžica pogodi, vraćate se na početak ekrana. Ako vas samo okrzne, vraćate se na početak hodnika u kome ste se nalazili. Lavirint je posut raznoraznim predmetima. Tu su i dalje knjžice koje pomažu prolazanje pored ometača, ali ima i stvari koje se pre nisu pojavljivale. Ne smete pokrpati male plave trouglove i male plave kvadrate. Ako dignete mali plavi trougao (koji predstavlja kovertu), moći ćete neometano da prođete pored tri ometača. Ako podignete mali plavi kvadrat (koji predstavlja radnu knjžicu), moraćete da odigrate jednu dodatnu arkanu mini igru u kojoj, uglavnom, slažete kutije i slično. Po lavirintu su i tu i tamoresejani i senzorski kvadratići. Kad na njih nagazite, u ekran uluću mali čovek u godinama i mala žena u godinama (koji su u ovom delu duplo brži nego ranije). Ako ne uspete da im umaknete, oni će i te kako ometati vaše protraćavanje kroz lavirinte. Ako vas uhvate i tako usporo, postoji jedan trik koji možete da probate. Zaležite se najbrže što možete u najbliži zid. Pri udaru može da se desi da otkadnu usporavajuće figure, ali ako niste pažljivi može da se dogodi i da ostanu, a da vaša figura usput slomi nogu.

Ako ne završite neki od ekrana poslednjeg dela iz tri puta, počinje da vam odbravaja tajmer u gornjem desnom uglu ekrana. Ako vam vreme istekne pre nego što završite taj ekran, moraćete opet da se vratite na drugi deo igre ili na malu arkanu igru sa slaganjem kutija koju smo već pomenuli.

Ako ste spretni, a imate i sreće, stiže čete do kraja igre koji je označen novokomponovanim narodnom muzikom. Mali crni čovečuljak vam predaje veliki šareni papir na kome piše „Sad si ništa“. Uzbuđljivo, zar ne? Ako vam se igra puno sviđa, možete ponovo da je započnete — imala nas svakvih.

# Jesen stiže, dunjo moja

Sudeći po reklamama u engleskim časopisima i prikazima igara, pred nama je bogata igračka jesen. Neke igre su se tek pojavile, dok se neke još uvек najavljuju, čak i po dva meseca unapred. Ali da počnemo:

Firma „Imagine“ najavljuje svoju novu igru „Galivan“ za računare „spektrum“, C-64 i „amstrad“, pod parolom: „Misija koju nećete nikada završiti!“. Sudeći prema reklamama, u pitanju je još jedna herojsko-robotka arkada. Dalje, „Firebird“ predstavlja novu arkanu avanturu „Druid“ za C-64, pod tekstom: „Uđite u magični svet druida. Iskusite novo i izazovnu arkanu avanturu. Ona je baš ono što očekujete od Firebird-a... itd... itd“. Još jedan „Knight Lore“, rekli bismo, „Martech“ najavljuje svoju igru „W. A. R.“ atraktivnim sloganom: „Biti heroj je lako. Ostati živ je mnogo teži! Reč je o svemirskoj pučavini.“

Veliki prostor se poklanja recenzijama nove igre firme „Beyond“, „Dark Sceptre“. Razlog je gotovo neverovatna grafika: sprajtovi su veliki gotovo celu visinu ekrana, nema problema sa atributima, složenost igre i likova... tj, pogledajte sliku. Možda je važno napomenuti da je autor Mike Singleton, momak koji je napisao Lords of the Midnight i Lords of the Rings.

Kao velika novost, reklamiraju se i igre firme Gardoyle iz edicije FTL tj. „Faster Than Light“. To je serija pucačkih igrica, koje imaju za cilj da paralizuju vaše prste na džojstiku... Prva je „Light force“, druga je „Shockway Rider“, treća „Samurai Dawn“, a sve koriste nekakvu novu tehniku prikaza na ekranu, nazvanu Laseration, očigledna aluzija na Ultimateov Filmatio 1 i 2.

Igre koje koriste tehniku fraktala, „a la 3D grafik-sistema“, „Edolon“ i „Rescue on Fractalus“ nisu baš najbolje prošle u recenzijama. Razlog: možda ta tehnika prikaza izgleda efektno kada je obraduje VAX ili CRAY, ali su C-64 i „spektrum“ prespori i pružaju previše ograničenja. U stvari, „The Eololon“ je nešto bolje prošao od ove druge, možda i zbog toga što je u crno-beloj tehnici, pa problemi sa atributima ne postoje... .

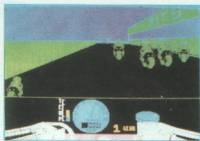
Nove su igre i „Mindstone“, „Dynamite Dan II“, „Pyracurse“, „Trapdoor“, „Action Reflex“, „Stainless Steel“, „Hunchback“, „Shogun“, „Bobby Bearing“, „Trap“, „Revolution“... .

Prave novosti su sledeće:

1. Pojavio se „TT Racer“ firme Digital Integration i odmah pokupio pun priznanje. Dok ne stigne do nas, pogledajte sliku.

2. Nastavak Vortexove sage je „Revolution“, igra koja opet pleni svojom grafikom, toliko poznatom iz prethodnih igara. Radi se o nekakvoj obradi igre „Bouncer“, ali sa malo boja.

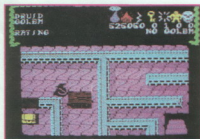
Lepa je vest i da je „Uridium“, hit sa C-64, preveden i na „spektrum“, pa ga treba očekivati oko polovine novembra. Daleko? I mi tako mislimo. Poznata igra-legend „Elite“ je dobila naslednika za „spektrum 128 K“. Grafika je donekle poboljšana, dodate su još neke mislije i detalji i proširen koasom po kome se leti. Naravno, i zvuk je tu: sada i „spektrici“ sviri „Na lepom plavom Dunavu“ dok ulazite u stanicu... Sve u svoje vreme.



TT RACER



DARK SCEPTRE



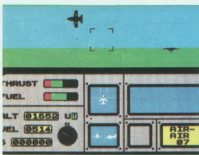
DRUIDS



LAW OF THE WEST



L'AFFAIRE VERA CRUZ



## ACE

### Cascade

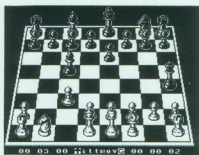
ACE — najbolji simulator letenja za C-64, kako se reklamirao, sada je, evo, prepevan i za „spektrum“. Rezultat — tu i tamo ...

Kao prvo — grafika! Kada upoređujete recimo, Tomahawk i Ace, ovaj drugi izgleda kao da je pravljen 1983. godine, ali šta je — tu je. Možete videti zemlju, nebo, piste, more (talasa se), tenkove, helikoptere, vaše projektilne koji oduću ka cilju, protivničke avione koji se obaraju u plamenu ... to je O. K.

Kontrole su prilično osetljive, tako da ćete morati da puno vežbate, pre nego što uspete da se odlepite od majčice zemlje. Za one sa iskustvom od Fighter Pilota, nema problema. Uz put, dok letite, morate da oborite sve što vam se ispreči na putu, da ispaljujete svetleće rakete, da slećete radi uzimanja goriva i sl. Lepa opcija je i da možete napadati brodove, što doprinosi zanimljivosti. Takođe, možete se napuniti gorivom u vazduhu — pod uslovom da ste dovoljno spretni da letite mirno i ravno iza aviona — tankera.

U svako doba leta možete pozvati mapu, radi konsultacije sa strategijom, nešto nalik na Tomahawk, ali mnogo jednostavnije. Znači, malo uposlite i mozak, umesto prstiju ...

Zaključak... Ace vas neće oduševiti, ali predstavlja sigurno najbolju simulaciju borbenog aviona sa različitim protivnicima, na zemlji i na moru ... ko je spome-nuo helikoptere?



## PSI CHESS

### The Edge

Ha, ha, ha ... ko je rekao „QL Chess“? Ni, niste se prevarili! Pred vama je „spektrumova“ revizija QL Chess-a, i to na sasvim zadovoljavajući način realizovana od kuće The Edge. Osnovna prednost ovog šaha u odnosu na njegove prethodnike je 'usavršeni 3D displej. Istina, možete izabrati i običan, 2D displej, ali zašto sebi ne priuštiti malo mašte?

Što se tiče kvaliteta igre, program je i tu jak, i čak je nešto jači od Super Chess 3.5, koji je do sada važio za najjači šahprogram za „ZX spektrum“. Program poznaje sva otvaranja, taktike i završnice, ispravlja vaše greške, analizira poteze, rešava probleme. Čuva decu, pere veš ... ops ...

Možete i menjati ponudene opcije boja, border, paper, možete snimiti situaciju, pa kasnije nastaviti, kombinovati nemoguće poteze i sl. Naravno, možete igrati protiv kompjutera, ili sa svojim drugarom, ako već želite živog protivnika.

Figure možete pomerati i džojstikom, po Kempston ili Sinclair standardima.

Na kraju, najbolja opcija: u modu 3D prikaza možete birati između standardnog oblika figura (na slici) ili sofisticiranijih ukrašenih statua, koje su jako lepo iscrtane, ali i malo nepregledne ... jednom rečju, program za Prave Programere!

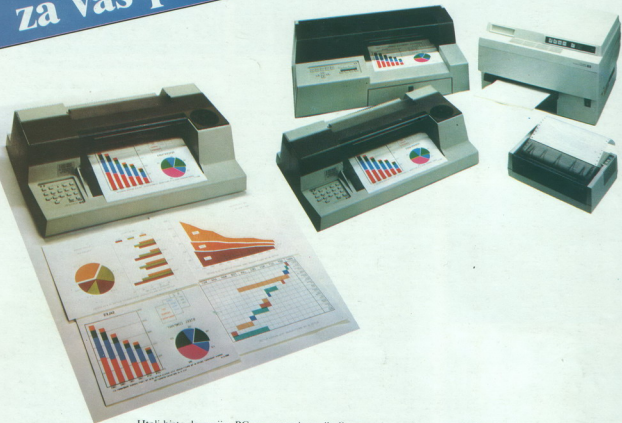
## Laserska efikasnost

Neko od čitalaca je tražio da sazna koliko pogodaka treba da se uništi veliki brod Targoida, jer njemu to nikako ne polazi za rukom (džojstikom). E, pa mi u redakciji smo uzeli papiri i olovku u ruke i prebrojali svoje trofeje, iz kojih je proizišla sledeća tabela.

U tabeli je naveden tip broda, kao i broj pogodaka, potreban za njegovu uništenje. Ako brod oštete, tj. ispalite nešto manji broj hitaca na njega od potrebnog za uništenje, on će se ili predati ili će njegov pilot iskočiti iz kabine. Poslednja solucija je da pilot počne da beži, a tada ga je vrlo teško stići.

| Tip broda         | pulse laser | beam laser | military laser | mining laser |
|-------------------|-------------|------------|----------------|--------------|
| 1. Thargon        | 4           | 4          | 2              | 1            |
| 2. Adder          | 8           | 8          | 4              | 2            |
| 3. Sidewinder     | 8           | 8          | 4              | 2            |
| 4. Krait          | 8           | 8          | 4              | 2            |
| 5. Viper          | 12          | 12         | 6              | 3            |
| 6. Cobra Mark III | 10          | 16         | 8              | 4            |
| 7. Asp            | 16          | 16         | 8              | 4            |
| 8. Ferdelance     | 16          | 16         | 8              | 4            |
| 9. Python         | 24          | 24         | 12             | 6            |
| 10. Thargoid      | 24          | 24         | 12             | 6            |

# Samo najbolje za vaš personalni računar



Hteli biste da svojim PC-om ostvarite najbolje moguće rezultate u profesiji.  
Rezultate na koje ćete kao stručnjak biti ponosni.

Ako želite takav kvalitet, onda možete da se pouzdate u Hewlett-Packardovu  
perifernu opremu za personalne računare.

Uz to ćete dobiti i pouzdanost kojoj ništa u industriji ne može da konkurise.  
Mi iz Hewlett-Packarda postavili smo to sebi kao cilj.

I po tome smo zapravo i poznati.

Pogledajte, na primer, naše superbrze laserske štampače LaserJet. Oni vam  
obezbeđuju pravi štamparski kvalitet slova i izbor tipa štampe.

Ili naše kompaktne štampače ThinkJet. I oni su brzi. A slično štampačima LaserJet  
onako tihi kao da šapuću, tako da štampate izveštaje možete da razgovarate  
telefonom.

I naši višebojni crtači postali su standard. Pomoći će vam da veoma razumljivom  
grafikom izrazite najkomplicovanije činjenice i podatke.

Sva Hewlett-Packardova periferna oprema je kompatibilna sa vodećim personalnim  
računarima.

Već danas je razgledajte kod najbližeg predstavnika Hewlett-Packarda.



HEWLETT  
PACKARD

HERMES

Zastupništvo

61000 LJUBLJANA, TITOVA 50, TELEFON: (061) 324-856, 324-858, TELEX: 31583, 11000 BEOGRAD, GENERAL ZDANOVA, TELEFON: (011) 340-327, 342-641, TELEX: 11433

Servis

HEWLETT-PACKARD 61000 LJUBLJANA, KOPRSKA 46, TELEFON: (061) 268-363, 268-365

Od 9. 9. 1986. Zastupništvo i održavanje Hewlett-Packard ima novu adresu: 61000 Ljubljana, Celovska 73, telefon (061) 553-170, telex 31583