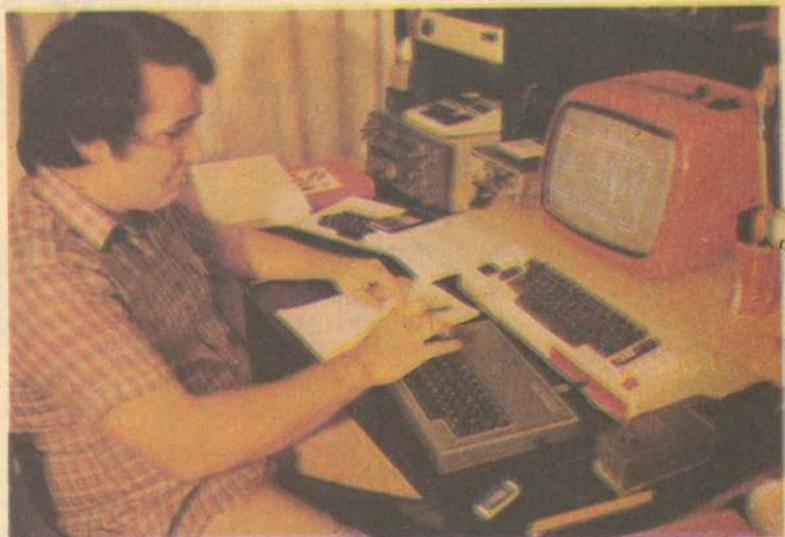
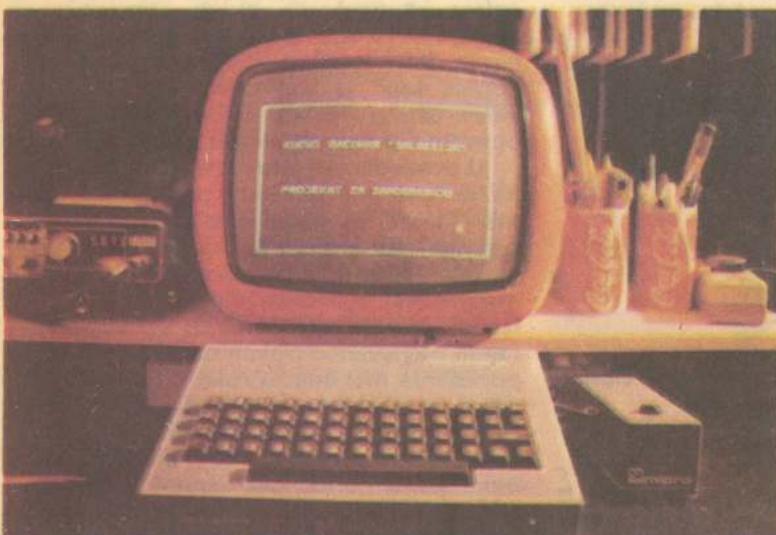


# RAČUNAR „GALAKSIJA”

Za ljubitelje računara spretnih ruku pripremamo prijatno iznenadenje: uz skromna materijalna ulaganja naša uputstva i našu pomoć u nabavci onih komponenti koje u samogradnji predstavljaju nepremostivu prepreku, moći ćete sami da napravite originalni stoni računar koji, i pored svega 18 standardnih čipova koje sadrži, pruža korisniku primamlijive mogućnosti. Konceptacija je (samo sa gledišta tehnoloških čistunaca koji u svemu teže savršenstvu a nikada ga ne dostižu!) možda malo siromašna, ali veoma realna, cena i tehnička realizacija primerene domaćim mogućnostima, a iz uvoza je (sasvim legalno) potrebno obezbediti samo nešto malo manje od polovine vrednosti računara! Projekat računara „galaksija“ izradio je Voja Antonić, koji ovaj zanat peče već godinama. Između ostalog i na računarima firme „Elektronika Inženjering“, koji je takođe delo njegovih ruku.



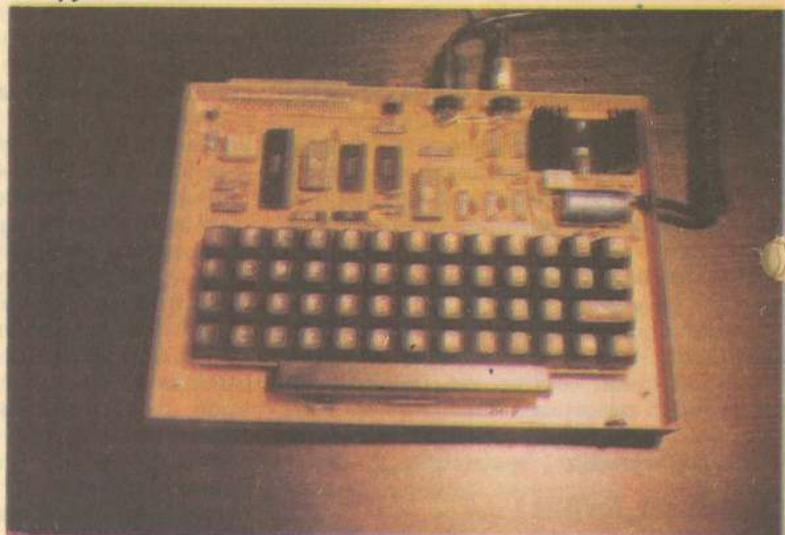
Od složenog ka jednostavnom: Voja Antonić i njegova četiri kompjutera



Računar „galaksija“: „Crvena“ (jednostavnija) i „plava“ (poboljšana) faza

Iako računar „galaksija“ pravite samostalno u svome domu, ne morate previše da brinete: nećete se služiti „koncem i kanapom“. Ukoliko bude bilo interesovanja za to, naš časopis će omogućiti grupne narudžbine štampanih kola i tastatura, kao i programiranje EPROM-a. Uz ove delove (bez kojih je samogradnja jednog računara nezamisliva a do njih se teško dolazi) i ostale potreb-

ne komponente, nedostajajuće vam samo uputstva za rad. Njih ćete naći u specijalnom „galaksijinom“ izdanju, koje će doći na kioske do kraja ove godine i biti u celini posvećeno računarama. U ovom broju ćemo, pored opisa računara, dati specifikaciju svih potrebnih komponenti. Polako ih prikupljajte pa ćete, kada specijalno izdanje izade na svetlo dana, bez prevelikih problema



Pristupačan svakome: Računar „galaksija“ i njegovih 18 čipova

postati zadovoljni vlasnik novog računara, u koji će biti ugrađeno puno domaćih komponenti i još više domaćeg znanja.

## U sobi konstruktora

Nalazimo se u stanu Voje Antonića, konstruktora računara „galaksija“. Oko nas je mnoštvo elektronskih uređaja, komponenti, nacrta i, na počasnim mestima, šest računara, od kojih

je pet nastalo u ovoj sobi. Jedan od njih zauzima središnji deo radnog stola, ističući se svojim dimenzijama i dizajnom. To je računar „galaksija“, smešten u elegantnu plavu kutiju, na kojoj posebnu pažnju privlači profesionalna tastatura. Potreban je samo trenutak pa da poklopac kutije nestane i našem radoznalom pogledu otkrije unutrašnjost novog kompjutera. Već na prvi pogled se

može zaključiti da je za konstrukciju ovako moćnog a ipak neverovatno jednostavnog uređaja potrebna značajna doza konstruktorske zrelosti. Zato pitamo Voju kada je počeo da se bavi digitalnom elektronikom. Njegova sećanja nas vode u 1970. godinu kada je, kao video-mikser i montažer na televiziji, prvi put počeo ozbiljno da se bavi onime što je do tada poznavao uglavnom iz knjiga. Kraj 1979. godine je bio neka vrsta prekretnice — nabavka računara TRS 80 model I, je, čini se definitivno, usmerila Voju u sklonosti prema računaru i drugim elektronskim uređajima koji su opremljeni mikroprocesorima. Već sledeće godine javljaju se prvi rezultati: na Balkanskom šampionatu u skijanju oficijelno vreme mre intelligentne štopericu nastale u ovoj sobi. Dalji rad na ovome rezultirao je u moćnijim mikroprocesorskim uređajima koji će ove zime na Kopaoniku, pored

merenja vremena, sastavljati startne i rang-liste skijaša i još što-šta drugo.

Posle televizije, Voja je radio u firmi Elektronika Inženjeriing, konstruišući mikroprocesorske alarmne uređaje koji danas obezbeđuju mnogobrojne ustanove širom naše zemlje i računar koji će se uskoro naći na tržištu. Danas je najveći deo njegovog vremena posvećen beogradskoj firmi MIPRO, u čijoj je laboratoriji razvijen i računar „galaksija“.

## Jednostavno, realno, korisno

Razvoj svakog računara zatajeva, najpre, projektovanje odgovarajuće elektronike (hardvera), a zatim pisanje programa koji će omogućiti svakom korisniku da taj hardver iskoristi za rešavanje konkretnih problema. Da bi se konstruisao originalan računar, potrebno je slediti originalnu koncepciju koja će, pre svega, imati u vidu korisnika kome je taj računar namenjen. U našem slučaju, koncepcija računara „galaksija“ je jasna — treba da bude što je moguće jednostavniji i takav da ga i ljubitelj računara sa prosečnim poznavanjem elektronike može sastaviti i upotrebljavati. I pored toga, računar mora da bude dovoljno moćan da svom korisniku digne pruži nešto više od zadovoljstva okončanim poslom. Uskladiti ove dve komponente nije bilo lako, ali je Voja, čini nam se, u tome potpuno uspeo.

Hardver računara donosi nekoliko originalnih rešenja, uglavnom na polju generisanja teksta na ekranu. Voja nam kaže da „sa videom ratuje već desetak godina“: sve je počelo

# USKORO SPECIJALNO IZDANJE „GALAKSIJE“ RAČUNARI U VAŠOJ KUĆI

radom na televiziji, nastavljeno izradom uređaja koji je skromnu grafiku računara TRS 80 od nekih 14000 tačaka gotovo učetvorostručio i krunisao računarom „galaksija“. Tajna je u takozvanoj „softerskoj kontroli videa“: ispisivanje karaktera na ekranu se odvija pod kontrolom mikroprocesora, pa je broj integrisanih kola značajno smanjen. Izvesni gubici u brzini rada su nadoknadeni stavljanjem kristala od 6,144 MHz i poboljšavanjem softera. Sve u svemu, računar broji do 1000 za samo 3,5 sekundi, što je izvanredno vreme za kompjuter njegove klase.

Razvoj softera je, kako Voja kaže, prijatniji, ali ne i jednostavniji deo posla. Računar „Galaksija“ koristi, u osnovi, Microsoft Level I BASIC koji je, međutim, morao da bude modifikovan u značajnoj meri. To nije diktirao samo nov metod generisanja slike već i potreba za radom na mašinskom jeziku, bez koga se ne može ni zamisliti ozbiljnije programiranje. Zato su uvedene nove naredbe PEEK, POKE i SALL, čije značenje, čini nam se, ne treba posebno objašnjavati. Ugraden

mora da bude složen posao! Često je potrebno preraditi stotinak instrukcija da bi se uštredila dva-tri bajta; čak su i naredbe CSAVE i CLOAD preimenovane u SAVE i LOAD, čime su dobijena dva bajta. U ROM-u računara su trenutno slobodna „čitava“ tri bajta koji će, sigurni smo to, postati „jezgro“ neke nove naredbe i kojima će se pridružiti još dovoljno drugih dobijenih sažimanjem sistemskog softera.

Čitav razvoj softera izveden je na uređajima sopstvene izrade: najpre se programi smeštaju u emulator koji imitira budući EPROM, sledi njihovo testiranje i korigovanje i na kraju upisivanje u EPROM i smeštanje u računar. Neprocenjivu pomoć pri tome pruža drugi stoni računar, koncipiran baš kao moćan razvojni sistem i izrađen u jednom primerku — za potrebe konstruktora.

## Karakteristike računara

Krajnje je vreme da predemo na karakteristike novog računara. On koristi standardni pro-

- |   |  |
|---|--|
| TV (uz RF modulator)                      |  |
| 8. Slova u redu: 32                       |  |
| 9. Rezolucija: 64x48                      |  |
| 10. Kasetofon: svaki, 280 bauda           |  |
| 11. Disk jedinice: nema                   |  |
| 12. Generator tonova: nema                |  |
| 13. Časovnik i štoperica: da              |  |
| 14. Mogućnosti ekspanzije: 32-pinski port |  |
| 15. Orientaciona cena: 9000 dinara        |  |

je i časovnik koji, po želji korisnika, neprekidno ispisuje vreme u desnom gornjem uglu ekrana ili ga „čuva“ na posebnom mestu u memoriji, podrška printeru, naredba KEY (INEKEY\$) koja je neophodna za igre i još štošta.

Prepravljeni BASIC je i dalje dugačak isto onoliko koliko i izvorni — izbacivanjem nepotrebnih bajtova i boljim koncipiranjem nekih delova ovog sistemskog programa „osloboden“ su bajtovi za nove funkcije. Kada se ima u vidu da je Microsoftov BASIC komplikovan sistemski program koji je radio tim nesumljivo sposobnih inženjera, može da se shvati koliko njegovo poboljšavanje

cesor Z80A i statičke memorije (CMOS). U samom računaru mogu da budu smeštena dva ili četiri kilobajta RAM-a, na koje, uz pomoć porta o kome ćemo tek govoriti, može da se doda još 6 K. Level I BASIC, naravno, nije ravan boljim varijantama ovog jezika (mašinske matematičke funkcije, „siromašan“ rad sa alfanumericima i male mogućnosti editovanja programa), ali je sasvim dovoljan za većinu primena, pogotovu kada se ima u vidu da se dodavanjem mašinskih potprograma može izvrsljno poboljšavati.

Računar ima značajne mogućnosti proširenja. Na njegovom zadnjem delu nalazi se 31-pinski port u koji mogu da

se uključuju RAM ili ROM čipovi (dovoljno je dodati pločicu na kojoj se, osim ovih čipova i konektora, ne mora nalaziti nikakva druga komponenta), interfejs za povezivanje sa štampačem, palice za igru, AD konvertor... To otvara mogućnosti primene računara „galaksija“ za kontrolu procesa: počev od uključivanja terne na športu do „telefonske sekretarice“.

Računar poseduje izlaze za kasetofon (280 bauda) i crno-beli monitor. Onima koji poseduju samo televizore biće ostvrena jedna od dve mogućnosti: da preprave svoj televizor tako što će dodati monitorski ulaz (krajnje jednostavna operacija koja je moguća samo kod televizora sa mrežnim transformatorom) ili da sagrade vrlo jednostavan RF modulator, čiju ćemo šemu takođe objaviti. Potreban je još standardni mrežni transformator koji računaru može da obezbedi struju od 400 mA i — ništa više.

## Izrada

Računar „galaksija“ je projektovan tako da bude što jednostavniji za izradu i da može da ga napravi čak i onaj ko nema previše „samogradnji u prstima“. Štampana ploča je rađena jednoslojno i može da se dobije foto-postupkom ili naručiti gotova (oko 900 dinara). Svega 18 standardnih integrisanih kola je dovoljno za kompletan rad računara. Većina ovih integrisanih kola, na žalost, ne može da se nabavi kod nas, ali postoje mogućnosti da se sasvim legalnim putem naruče iz inostranstva — njihova ukupna cena ne bi trebalo da pređe 100 DM odnosno 30 funti u Engleskoj (u Americi bi mogli da se nadu i za petnaestak dolara!) što znači da, ukoliko se nabavljaju u više navrata, bez problema prelaze carinu. Za ovu kupovinu je, stoga, potrebno odredeno vreme, pa u ovom broju „Galaksije“ dajemo precizan popis komponenti, kao i adrese firmi u SR Nemačkoj i Engleskoj koje mogu da ih isporuče.

Tranzistori i pasivne komponente (otpornici, kondenzatori, diode...) mogu da se nabave i kod nas i nisu skupi — svega oko 400 dinara. Isto se odnosi i na tastaturu koja se kod nas proizvodi, iako isporučiocu nisu previše ažurni i ne vole pojedinačne narudžbine. Ukoliko za to bude interesovanja, „Galaksija“ će organizovati grupnu narudžbinu (cena oko 2.500 dinara). Obezbeđenje ROM-a je, bez sumnje, najznačajnije pitanje: računar koji nije opremljen BASIC-om, naime, potpuno je beskoristan. Za one koji poseduju uređaj za programiranje

## SPISAK KOMPONENTI

### IC:

1. Z80A CPU<sup>+</sup>
2. 2716<sup>+</sup>
3. 2732<sup>+</sup>
4. 6116<sup>+</sup> (1 ili 2 komada)
5. 74LS00<sup>+</sup>
6. 74LS04<sup>+</sup>
7. 74LS38<sup>+</sup>
8. 74LS74<sup>+</sup>
9. 74S93<sup>+</sup>
10. 74LS123<sup>+</sup>
11. 74LS156<sup>+</sup> (2 komada)
12. 74LS166<sup>+</sup>
13. 74LS174<sup>+</sup>
14. 74LS251<sup>+</sup>
15. CD4017<sup>+</sup>
16. CD4040<sup>+</sup>
17. 7805<sup>+</sup>

### Podnožja za IC

1 komad sa 40 nožica  
4 komada sa 24 nožice<sup>+</sup>

### Tranzistori

BC107 (2 komada) — mogu bilo koji NPN male snage

### Diode

1N4001 (5 komada)

### Kvarc-kristal

6144 kHz<sup>±2%</sup><sup>+</sup>

### Kondenzatori

2.2—10 F (min. 6V) elko  
3300—6800 F (min. 16V) elko  
47—200 µF (14 komada) disk  
4.7—10 µF (2 komada) disk  
0.2—11 F (2 komada)

### Otpornici (svi 1/8 W)

1K5—10K (14 komada)

8K2 (2 komada)

### 1K6

- 330 (2 komada)
- 910 (2 komada)
- 24—36 K (2 komada)
- 62
- 220 (2 komada)
- 18 K (3 komada)
- 100

### Mrežni transformator

primar 220 V naizmenično sekundar 2 9V ili 9V naizmenično, bar 500 mA

### Konektor

### Tastatura

<sup>+</sup>) Komponente koje će, po svoj prilici, morati da se nabavljaju u inostranstvu. Možete da pišete na neku od ovih adresa:

Bürklin, Shillerstrasse 40, 8000 München, SR Nemačka  
Hninger Digital Service GMBH, Landwehrstrasse 39, 8000 München 2, SR Nemačka.

Ambit International, 200, North service road, Brentwood, Essex, cm 14 YSG, England

U prodavnici „Akustika“, 29. novembra 33, 11000 Beograd može da se nabavi većina čipova serije 74LS... CD 40...

Prilikom sastavljanja narudžbi iz inostranstva ne sme se zaboraviti da je maksimalni dozvoljeni uvozni limit 1500 dinara (10 funti, odnosno 40 DM)

EPROM-a neće biti problema — dovoljno je da otkucaju heksadekadni sadržaj koji ćemo takode dati. No, ne treba da brinu ni oni koji ovakve uređaje nemaju — biće dovoljno da nam pošaljete prazne EPROM-

e i na njih će biti snimljeni svi potrebni delovi sistemskog programa. Platite samo minimalne troškove poštarine.

Kompletne uputstva za sklapanje računara, uz sheme, sadržaj ROM-a i mnogobrojne praktične savete objavićemo u specijalnom izdanju koje će biti posvećeno računarima. Ovo specijalno izdanje bi na kioske trebalo da dođe do kraja godine ili ranije. U okviru specijalnog izdanja biće dat i spisak naredbi koje računar poseduje, kao i opis njihovog dejstva — sve u svemu, dovoljno podataka da ga izradite i koristite.

### ZX81 i računar

### „galaksija“

Ne sumnjamo da je svaki čitalac u toku čitanja ovog napisu već više puta, svesno ili nesvesno, uporedio računar „galaksija“ sa vrlo popularnim Sinclairovim modelom ZC81. Obzirom da su karakteristike ZX81 odlično poznate najširoj publici, čini nam se zanimljivim da uporedimo ova dva računara. ZX81 košta četrdesetak funti, a računar „galaksija“ oko 9000 dinara; cene su, dakle, kad se uračunaju i carinske dažbine, približne. Oba računara imaju praktično istu rezoluciju, ZX81 nešto bolji BASIC, više memorije (uz proširenja), i moćnu programsku podršku. Računar „galaksija“ ima neuopredivo bolju tastaturu, daleko komforntniji rad sa ekranom (nema treperenja slike, upisivanja naredbi samo u poslednje redove, FAST i SLOW moda i slično), ugraden časovnik, i hardverski RESET može da se napravi sasvim legalno (nema potrebe za švercom, traženjem rodaka u inostranstvu i slično) i, što je najvažnije, može da vam pruži zadovoljstvo da radi te sa nečim što ste sami napravili. Što se tiče hardvera, dva računara su dijametralno suprotna: ZX81 koristi specijalizovane čipove, dok „galaksija“ koristi standardne; ZX81 koristi dinamičke memorije a „galaksija“ statičke, ZX81 ima senzorsku a „galaksija“ profesionalnu tastaturu ...

To je oprilike sve što smo pripremili za ovaj napis. Promislite dobro o onome što računar „galaksija“ pruža i, ukoliko se odlučite da ga sastavite, javite nam se pismom — što više pisama dobijemo, to ćemo u većoj meri moći da pomognemo zaинтересovanima. Ukoliko računar „galaksija“ napravi veći broj čitalaca, svakako će biti i dosta programa za njega, koji će biti uvršćeni u naš katalog — na taj način bi novi računar mogao da dobije i solidnu programsku podršku. Sve, dakle, zavisi od vas!

Dejan Ristanović

## KATALOG PROGRAMA

**TI59911305 Bekgemon** Program omogućava realističnu partiju bekgemona protiv računara. TI 59 igra izuzetno solidno i često pobeduje. Postoje mnogobrojne opcije koje su na raspolaganju korisniku: može da potraži savet od računara, promeni strane (i tako izgubljenu partiju pretvoriti u dobijenu), bira ko će odigrati prvi potez ... U okviru vrlo kompletnih uputstava objašnjena su pravila igre i data šema početne pozicije. Štampač nije neophodan. (50 dinara)

Jelena Crnković, Beograd

**TI59901287 Sektorski dijagram** Koristeći grafički mod (pomoću heksadekadnog koda 1F) i ubrzani režim rada TI59, pomoću ovog programa, crta izuzetno efektne sektorske dijagrame opisane u prošlom broju „Galaksije“. Upotreba programa je vrlo jednostavna, a iz njega se može i mnogo naučiti. (cena 40 dinara)

Robert Prins, Holandija

**BS911290 Lov na lisice** Prilično poznata simulacija — treba da pronađete bronzanu, srebrnu i zlatnu „lisicu“ (skriveni radio-predajnik) i vratite se na početnu poziciju pre nego što vaše vreme istekne. Izgled ekrana je vrlo efektan, a upotreba programa sasvim jednostavna (40 din).

Aleksandar Spasojević, Beograd

**TI57911272 Lov na lisice** Kako TI57 ima „nešto“ manju memoriju od TRS80, za koji je gornji program pisan, igra je morala da bude mnogo jednostavnija. Traži se samo jedna „lisica“, ali su podaci koje računar daje raznovrsniji: čas je to udaljenost, a čas ugao između pravca kojim se kreće igrač i pravca „ka lisici“. (40 dinara)

Krunoslav Kisinček, Titograd

**HP41341278 Numerička integracija** obuhvata čitavu malu biblioteku programa za integraciju koji koriste razne metode: opisanih i upisanih pravougaonika, trapeza i Simpsnovu metodu. Od korisnika se zahteva da unese tačnost i granice integracije i da odabere metod, a računar će uraditi ostatak posla (40 dinara).

Saša Marković, Trstenik

**TI59331132 Koliko realnih korena?** Pomoći ovog programa TI59 prebrojava pozitivne i negativne korene polinoma visokog stepena i tako daje podatke koji mogu da budu korisni za njihovo izračunavanje (40 dinara).

Robert Broeckx, Belgija

**PC1211911229 Boks** Borba sa protivnikom čiju snagu birate na početku igre. U svakom potezu govorite računaru koliko želite da se „umorite“ i gde postavljate „gard“. Igra se završava kada vi ili vaš protivnik ostanete bez snage — nokautom (40 dinara)

Petar Ćićev, Skopje

**HP41911161 5/10 Start** Ovo je kratak program koji testira vaše pamćenje, koncentraciju i refleks. Ukoliko želite, možete da se odlučite za poseban mod koji će, pored gornjeg, testirati i vaš sluh! (40 din.)

Dejan Ristanović, Beograd

### Preliminarna narudžbenica

Ako ljubitelji računara za to pokažu interesovanje, „Galaksija“ je spremna da preko svog „Kluba programera“ organizuje servis za izradu ROM-ova (čitaj: programiranje EPROM-a), kao i nabavku štampanog kola i tastature. Da bi se čitav posao organizovao kako valja, moramo znati barem približno njegov obim. Stoga vas molimo da popunite preliminarnu narudžbenicu (koja vas ne obavezuje ni na šta, ali vam obezbeđuje određenu prednost kada dođe vreme za isporuku) i pošaljete je na našu adresu („Galaksija“, 11000 Beograd, Bulevar Vojvode Mišića 17, sa naznakom ZA RAČUNAR „GALAKSIJA“). Cene, naravno, u ovom času nisu poznate. U izvesnom smislu, one su u vašim rukama, posebno kad se radi o štampanom kolu. Princip je jasan: više interesenata, niža cena. Pružamo vam, takođe, i priliku da uticete na koncepciju računara. Svoje primedbe upišite u predviđenu rubriku. Ako u njima ne budete usamljeni, naš konstruktor će ih verovatno uzeti u obzir.

#### Preliminarna narudžbenica

##### Zainteresovan sam za

1) PROGRAMIRANJE EPROM-a

2) štampano kolo

3) tastatuру

Mislim da bi bilo bolje  
(navesti primedbe)

Nije mi jasno  
(navedite pitanja)

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

Starost \_\_\_\_\_

Zanimanje \_\_\_\_\_

Adresa \_\_\_\_\_

# SVE MOĆNIJI

U prošlom broju „Galaksije“ obavestili smo vas o projektu računara na samogradnji koji će predstavljati jednu od šlager-tema našeg budućeg specijalnog izdanja. I pre nego što su u redakciju počele da stižu primedbe na koncepciju našeg prvenca za domaću radinost, konstruktor računara „galaksija“ Voja Antonić je načinio nekoliko krupnih zahvata u hardverskim i softverskim rešenjima. Rezultati su toliko impresivni da će računar „galaksija“ poželeti da naprave čak i oni koji imaju komercijalne modele. To, međutim, nije sve.

Pre svega, beogradska firma „Elektronika Inženjeriing“, koja je u saradnji sa Zavodom za udžbenike i nastavna sredstva finansirala razvoj računara „Galaksija“, odlučila je da otpočne serijsku proizvodnju i početkom sledeće godine ponudi računar širokom tržištu po pristupačnim cenama. Tako će i školama biti omogućeno da, bez potrebe za obezbeđivanjem deviznih sredstava, uvedu računar u svoje redovne aktivnosti. Ova odluka je plod verovanja u koncepciju ovog računara i u interesovanje koje vlada na tržištu. Serijska proizvodnja računara, razume se, ništa ne menja u našim planovima za samogradnju.

Kada smo u prošlom napisu rekli da se na hardveru i softveru novog računara još uvek radi, nismo ni sanjali koliko je ta tvrdnja bila istinita. Voja Antonić, konstruktor računara „galaksija“, vredno je radio kako

na daljim poboljšanjima BASIC-a tako i na hardverskim unapređenjima. Pre svega, mnogima se učinilo da je maksimalna memorija od 10 K mala za ozbiljne primene, pa je Voja doda jedan čip 74LS32, koji obezbeđuje proširenje RAM-a do oko 54 kilobajta. Promene u štampanom kolu su omogućile još jednom čipu 6116 (dodatak 2 K RAM-a) i podnožju za jedan EPROM od 4K da nađu mesto u kutiji računara. Ovo podnožje će, za sada, verovatno ostati prazno, ali postoji mogućnost da, ukoliko „galaksiju“ napravi ili kupi veći broj ljudi, Voja sastavi poboljšani BASIC, editor-asmbljer (program za rad sa mašinskim jezikom) ili neki drugi softver koji će biti na raspolaganju svima koji „prerastu“ sadašnju verziju.

Umesto stabilizatora napona, u računar „galaksija“ će biti ugrađen RF modulator koji

I TI MOŽEŠ  
DA NAPRAVIŠ  
RAČUNAR

# GALAKSIJA

Jednostavnije nego što izgleda: Prva poruka sa ekrana računara „galaksija“

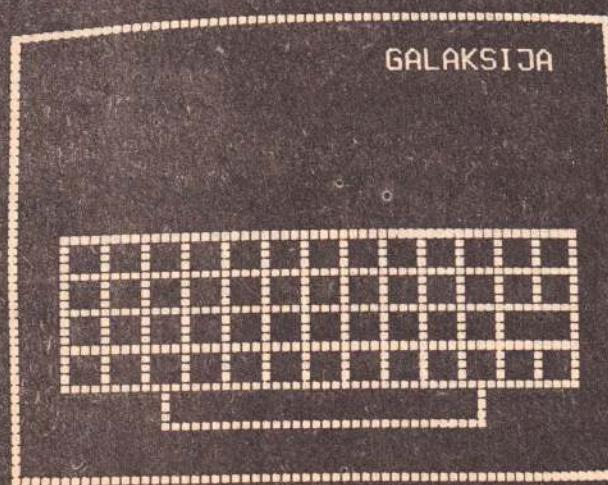
će omogućiti njegovo direktno povezivanje sa televizorom (do sada se računar povezivao isključivo sa monitorom). Obzirom da je svakom kompjuteru potreban stabilan napon, stabilizator će, zajedno sa transformatorom, naći mesto u odvojenoj kutiji; moći će, čak, da se koriste i gotove kutije koje prodaje „Iskra“.

Sve ove izmene ni u kom smislu ne utiču na koncepciju koja je izložena u prošlom broju niti bitno povećavaju cenu računara: oni koji ne žele da proširuju memoriju kompjutera „galaksija“ na više od 10 K mogu čip 74LS32 da zamene

jednim kratkospojnikom; oni kojima je 4 K dovoljno, ne moraju da ugrade čip 6116 i slično. No, sledeći pasus koji donosi vesti o stotinama časova Vojinog rada na poboljšanju BASIC-a, svakako će obradovati sve one koji ozbiljno razmišljaju o računaru „galaksija“.

BASIC-interpretator i dalje zauzima 4 K, pa bi se reklo da u njemu nema većih izmena. No, nije tako. Voja kaže da posle svakih 45 minuta rada „izekonomiše“ petnaestak bajtova koji mogu korisno da se upotrebe za nove naredbe. Tako je danas računar „galaksija“ opremljen naredbama za kom-

## Računar „galaksija“ samim sobom



Autoportret

### RAČUNAR "GALAKSIJA"

PROCESOR:	Z80A, 3.072 MHZ
BASIC ROM:	4 K ILI 8 K
ARITMETIKA:	POKRETNI ZAREZ
RAM:	2 K DO 6 K
MAX. RAM:	DO 54 K
TASTATURA:	52 TASTERA
EKRAN:	16*32 ZNAKA
GRAFIKA:	48*64 TAČKE
KASETOFON:	280 BAUDA
VIDEO:	TV ILI MONITOR
PROŠIRENJE:	TTL PORT
NAPAJANJE:	9 V, 400 MA

Lična karta

forno ispravljanje (editovanje) programa, rad sa alfanumericima, primanje podataka u toku izvršavanja programa, snimanje delova memorije na kasetu, verifikovanje snimljenih programa i mnogo toga što će postati jasno tek kada računar budete imali pred sobom. Da bi korisnički programi bili što racionalniji, ostavljena je mogućnost da se naredbe skraćuju na samo jedno slovo (P. umesto PRINT, G. umesto GOTO i slično) što je učinilo neophodnim da neke „tradicionalne“ BASIC naredbe budu preimenovane: naredba GOSUB, na primer, nije mogla da se skrati na G., jer se ne bi razlikovala od GOTO, pa je preimenovana u CALL (ili C.). POKE je postalo BYTE i slično. Za one koji žele da rade sa mašinskim programima, uvedena je i naredba WORD koja omogućava jednostavno menjanje vrednosti raznih šesnaestobitnih pointera i slične instrukcije.

Jedna od udarnih tačaka Vojinog BASIC-a koji je maksimal na edukativnost i pristupačnost početnicima. Ipak, Voj je u ROM-u ostavio nekoliko instrukcija koje će obradovati one koji bolje upoznaju programiranje i računar „galaksija“. Promenom jednog bajta u RAM-u, na primer, može da se definiše početak mašinskog programa koji ostvaruje neku novu BASIC naredbu. Sastavite jedan takav program pa će računar, kada nađe na reč IME, prikazati vaše ime u gornjem uglu ekrana! Promena drugog bajta u RAM-u će prilagoditi računar vašem televizoru, poziv jednog potprograma iz ROM-a ubrzati računar gotovo četiri puta (za vreme ovog ubrzanog režima ne generiše se slika) i tako dalje.

### Preliminarna narudžbenica

Ako ljubitelji računara za to pokažu interesovanje, „Galaksija“ je spremna da preko svog „Kluba programera“ organizuje servis za izradu ROM-ova (čitat: programiranje EPROM-a), kao i nabavku štampanog kola i tastature. Da bi se čitav posao organizovao kako valja, moramo znati barem približno njegov obim. Stoga vas molimo da popunite preliminarnu narudžbenicu (koja vas ne obavezuje ni na šta, ali vam obezbeđuje određenu prednost kada dođe vreme za isporuku) i pošaljete je na našu adresu („Galaksija“, 11000 Beograd, Bulevar Vojvode Mišića 17, sa naznakom ZA RAČUNAR „GALAKSIJA“). Cene, naravno, u ovom času nisu poznate. U izvesnom smislu, one su u vašim rukama, posebno kad se radi o štampanom kolu. Princip je jasan: više interesenata, niža cena. Pružamo vam, takođe, i priliku da utičete na konцепциju računara. Svoje primedbe upišite u predviđenu rubriku. Ako u njima ne budete usamljeni, naš konstruktor će ih verovatno uzeti u obzir.

#### Preliminarna narudžbenica

Zainteresovan sam za

1) PROGRAMIRANJE EPROM-a

2) štampano kolo

3) tastaturu

Mislim da bi bilo bolje  
(navesti primedbe)

Nije mi jasno  
(navedite pitanja)

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

Starost \_\_\_\_\_

Zanimanje \_\_\_\_\_

Adresa \_\_\_\_\_

**USKORO!**  
**Specijalno izdanje**  
**,Galaksije“**

**Računari u vašoj kući**

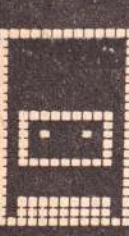
Autoru ovog teksta ostaje samo da izloži neka svoja iskustva u korišćenju računara „galaksija“ (jedan od prvih primera, zajedno sa monitorom, već mesec dana zauzima značajan deo njegovog radnog stola i okupira odgovarajući procenat slobodnog vremena). Računar „galaksija“ je vrlo pogodan za upotrebu, na njemu mogu da se realizuju i relativno složeni programi (igră „gomilice“ je, na primer, stala u 2 K, „Hamurabi“ u 2,5 i slično), rezolucija, doduše, slaba ali uz malo veštine mogu da se dobiju relativno efektni crteži, upis programa na kasetu neobično pouzdan (čak i na vrlo nekvalitetnom kasetofonu do sada nije bilo slučaja da program bude rđavo upisan!), a brzina rada više nego zadovoljavajuća.

Jedina „mana“ računara „galaksija“ je, razume se samo u ovoj razvojnoj fazi, što su programi pisani za njega relativno kratkog veka: verzije BASIC-a sustižu jedna drugu takvim tempom da je EPROM za prepisivanje programa (u ovom EPROM-u se nalazi program za učitavanje starih verzija i snimanje na nov način) vrlo čest gost u ovom kompjuteru. No, razvoj računara „galaksija“ je praktično završen — sada je u toku „lov na bagove“ (greške u operativnom sistemu koje, da bi bile otklonjene, najpre treba pronaći, one se ne ispoljavaju odmah već samo kad računar uleti u neku „levu“ varijantu) i pisanje uputstava za sklapanje i upotrebu. To, naravno, ne znači da je sasvim nemoguće da idući napis na ovu temu započnemo sa „računar 'galaksija' je naučio PASCAL“ ...

Dejan Ristanović

ISPRAVLJAC

MONITOR



KASETAŠ

TI

SA ?A  
NA ?\_

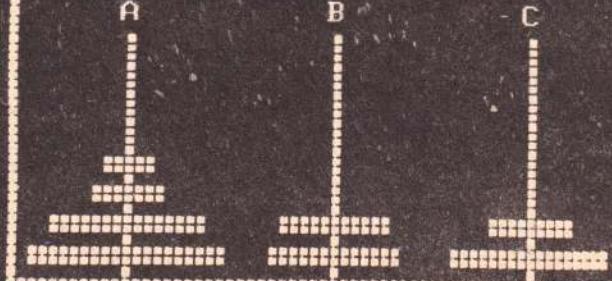
BROJ · POTEZA: 105.

VREME:  
00: 15: 24.92

A

B

C



Igra diskova

Zaokružena celina

# DOKLE SMO STIGLI

**Odavno, ruku na srce, nismo imali akciju koja je toliko zapalila čitaoca kao samogradnja računara „galaksija“.**

**Za nešto više od mesec dana u redakciju je stiglo preko 800 pisama sa čestitkama, predlozima, komentarima i, iznad svega, podrškom da u svom poduhvatu istrajemo do kraja i pritajenom strepnjom da i „galaksija“ ne doživi žalosnu sudbinu nekoliko drugih pompeznog najavljenih domaćih računara koji nikada nisu izbačeni na tržiste. Bez brige!**

**„Galaksija“ je sada izvesnija, kvalitetnija i lepša nego što je, u trenutku kada smo pripremali prvu informaciju o njoj, bilo ko mogao da i prepostavi. I, povrh svega, uskoro dobija svoju fabričku sestrubliznaklinju.**

Većina pisama napisana je sa onom vrstom uzbudnja koju oseća tragač kada se, nakon dugih lutanja, nađe, najzad, na domaku svog cilja. Jedan ljubitelj računara je u rubrici „Nije mi jasno“ upisao: „Zašto to niste učinili znatno ranije“. Otkuda ovo uzbudnje potiče? Pre svega, iz zadovoljstva prilikom da se uz malo truda, malo glavobolja oko nabavke čipova iz inostranstva i nešto malo više novca dove do kvalitetnog kućnog računara, ali i iz osećanja da „galaksija“ predstavlja „spas u poslednji čas“ — da sa njom ideja o jeftinom ali funkcionalnom domaćem kućnom računaru najzad kreće sa mrtve tačke!

## Pucanj za lavinu

Čestitajući redakciji na „neobičajnom entuzijazmu, samoprijegoru i ogromnom trudu“, Dubravko Rogale, dipl. inž. iz Zagreba, piše: „Mislim da će ovaj projekt biti jedan od najvećih dosadašnjih konkretnih i posve realnih napora u našoj zemlji da se za širi krug kreativnih mladih ljudi osigura toliko potrebna alatljika“, a Jaka Pavlović, pravnik iz Kranja, napominje da njegovo priznanje koje nam upućuje znači ujedno i „porazavajuću ocenu za bezbojne institucije

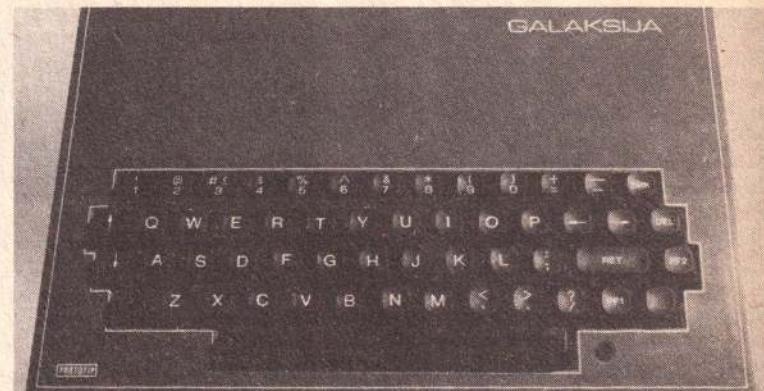
ovog društva u kojem žed za znanjem, nivo tehničke kulture i borbu da se barem koliko-toliko ide u korak sa razvijenim svetom mora da spašava jedan časopis“.

Iz naše akcije „Napravi i ti računar galaksija“ moći će, verovatno, da se izvuku zanimljive pouke, ali njih treba ostaviti kada za to dode vreme. Jedna, međutim, već sada upada u oči. Pokazalo se, naime, da dobre ideje još uvek mogu da pokrenu entuzijazam i obezbede saradnju u kojoj se ne broji šta ko daje niti šta ko uzima. Ljubitelji računara u svojim pismima nesebično nude pomoć i obilje ideja kako da poboljšamo „galaksiju“ i unapredimo čitavu akciju. (Mora da je to ona vestovska želja graditelja računara da ugrade i deo sebe u svoju mašinu.) I ne samo ljubitelji računara! Čitava akcija više i, rekli bismo, čvrše počiva na ubedjenju i zanosu ljudi koji su okupljeni oko nje nego na njihovim materijalnim interesima.

Konstruktor računara „galaksija“ Voja Antonić, u vreme kada nije mogao ni da sanja da će njegov projekat biti otkupljen i komercijalizovan, sa radošću je pristao da sa čitaocima „Galaksije“ praktično besplatno podeli zadovoljstvo u jednom uzbudljivom i korisnom hodu i pokloni im rezultate svog dvomesecnog i te kako teškog rada. Potpuno neuobičajeno za naše prilike, u kojima se, po pravilu, zazire od domaće pameti, „Elektronika Inženjer“ iz Zemuna je uočila vrednost i, što je još važnije, prave potencijale „galaksije“, i odmah je, u saradnji sa Zavodom za učila i nastavna sredstva iz Beograda, otkupila projekt. To je veoma srećna okolnost — ne samo za Voju Antonića, jer je time poštено nagrađen jedan pošten trud, nego svega, za popularizaciju ideje o domaćem računaru. „Galaksijinu“ „galaksiju“ će moći da naprave samo oni koji to umeju, dok će komercijalnu „galaksiju“ moći da kupi svako koga interesuju računari. Ma koliko projekat uradi-sam „galaksije“ bio značajan, jedino će komercijalna „galaksija“ moći da pokrenu onu pravu nezadrživu lavinu.

## Šta ko radi

Vlasnici prava za komercijalnu proizvodnju „galaksije“, nisu se, kako bi se, možda, moglo očekivati, uplašili da će zbog samograditelja ostati bez kupaca i tražiti od Vojе da povuče svoj projekat. Naprotiv! Oni su, takođe, veoma zainteresovani za uspeh čitave akcije i, otuda, nisu tražili nikakav ekskluzivitet za komercijalnu „galaksiju“. Komercijalu i „amatersku“ „galaksiju“ se, tako, neće razlikovati ni po čemu, pa čak će im i kutije, najverovatnije, biti potpuno iste. Do poboljšanja osnovne verzije računara došlo je zahvaljujući, pre svega,



**Definitivna verzija računara koji će izaći pred samograditelje i kupce**

njihovom razumevanju „Galaksijinog“ „referendum“ o konцепцијi računara i njihovim — sredstvima. Iz saradnje jedne anonimne engleske firme, Acorn, i britanske televizije rađen je računar BBC, jedan od najmoćnijih u srednjoj klasi. Da li će i „računarska“ saradnja „Galaksije“, „Elektronike Inženjer“ i Zavoda za učila i nastavna sredstva biti isto tako plodonasna?

Akciju „Napravi i ti računar galaksija“ teško bismo mogli da ostvarimo kako je zamišljeno bez nesebične podršue nekoliko domaćih proizvođača. Institut za elektrofiziku i vakuumsku tehniku iz Ljubljane, jedan od dvojice proizvođača kompjutelskih tastera, obezbeđuje tastera za računar „galaksija“ po izuzetno povoljnim, reklamnim cenama. Firme „MILJO“ i „ELEKTRONIKA“ iz Buja su preuzele na sebe kompletiranje tastature i izradu štampanog kola i maske za tastere (novo u našem kompletu ali veoma korisno), takođe po više nego popularnim cenama. Prvih sto garnitura isporučiće, kao svoj doprinos čitavoj ideji, bez ikakve zarađe, dok će kod ostalih zarada biti simbolična. Beogradска firma „MIPRO“ obavice besplatno programiranje EPROMA (ova usluga je u inostranstvu obično skuplja od samog čipa), a Radio-klub „Avala“ će organizovati neku vrstu savetovališta i hitne pomoći za neiskusne konstruktoare.

## Tačka na izmene

Na našem „referendumu“ o konцепciji računara „galaksija“ čitaoci su, i pored određenih, uzgred veoma korisnih kritičkih primedbi, ispoljili visok stepen objektivnosti. Neko je u beskrainim diskusijama tipa zašto nema još i ovo primetio da bismo svi znali da izbeljemo računar „Apple II“, ali da malo ko ima novaca i zakonskih mogućnosti da ga kupi. Da bi se sa računarima uopšte krenulo, mora se krenuti primereno, jednostavno i, pre svega realno. Ti kriterijumi, na žalost, nisu u najboljoj složi sa funkcionalnošću računara, ali su kod „galaksije“, čini nam se, dosta srećno pomirenji.

U svojim pismima čitaoci se najčešće zalažu da „galaksija“, prekorektora na zadnjoj strani, dobije vrata u svet, da se unutra ugradi više RAM-a i predviđi mogućnost njegovog proširenja do 64K, da se pojača ROM za još 4K, da se primejni udobnija konfiguracija tastera.

Sa 6K RAM-a, podnožjem za proširenje ROM-a za još 4K, svrši-hodnjim (i lepšim) rasporedom tastera, „galaksija“, zaista postaje veoma ozbiljan računar. Jedino nisu prihvaci predlozi da se u osnovnu verziju ugrade generator tonova i grafika visoke rezolucije. Zašto? Zato što bi to već bila neka druga, znatno skuplja „galaksija“. A biće (sve u svoje vreme!) jednog dana i takvih.

Konceptacija računara „galaksija“ je, tako, definitivno zaokružena i on je sada, sredinom novembra, spreman da, sa kompletom tehničkom dokumentacijom za samogradnju, izade pred čitaoce našeg specijalnog izdanja „Računari u vašoj kući“. Sve buduće vlasnike „galaksije“ u ovom izdanju očekuju i jedno specijalno iznenadenje — priručnik za programiranje kao poseban prilog na 32 strane!

Ljubitelji računara nevešt u samogradnjama mogu takođe da odahnu „Elektronika Inženjer“ i Zavod za učila i nastavna sredstva privode krajem pripreme za proizvodnju komercijalne „galaksije“. Očekuje se da će se prvi primerci pojavit na tržištu krajem januara 1984. godine. Njena cena, na žalost, još nije poznata. Prema prvim predračunima, ne bi trebalo da bude veća od 30.000 dinara. Pretpostavlja se da u prvoj seriji neće biti više od pedeset komada. Ako, razume se, svojim pismima („Elektronika Inženjer“, 11080 Zemun, Karadordev trg 11) ne ubedite proizvođače u nešto drugo!

Od prve zamisli o računaru „galaksija“ do pojave prvih komercijalnih i uradi-sam primeraka neće proći više od šest meseci. Svetsko vreme! Možda se kod nas nešto ipak mjenja.

J. Regasek

# HILJADU ZAŠTO

Odziv ljubitelja računara za samogradnju „galaksije“ prevazišao je i najsmelija očekivanja. Svako pismo smo pažljivo pročitali, ali, iz razumljivih razloga, ne možemo na svako pojedinačno i da odgovorimo. Ovoga puta odgovorićemo na najčešća i najhitrija pitanja, dok će odgovori na sva ostala biti sadržana u tekstu o računaru „galaksija“ koji pripremamo za naše specijalno izdanje.

Pre nego što počnemo sa najbitnijim odgovorima, dužni smo da vam uputimo izvinjenje za nekoliko manjih tehničkih grešaka koje su se potkrale u spisku komponenata za gradnju objavljenim u oktobarskom broju. Za utehu, specifikacija integrisanih kola je tačna, jedino ima netačnosti u tablici pasivnih komponenata (otpornika i kondenzatora). Vrednosti kondenzatora za blokadu su, jasno, u nanofaradima a ne mikrofaradima, kako je navedeno. Ako iza otpornika nije naznačena nikakva jedinica, onda se misli na ohm. Obzirom da su to najjeftiniji delovi, najmanje kritični za nabavku, nadamo se da vam omaške u specifikaciji nisu zadale mnogo glavobola. Pošto obećavamo da do takvih grešaka u „specijalu“ neće doći, sigurni smo da uvažavate ovo izvinjenje.

Najveći broj primedbi odnosi se na maksimalno proširenje RAM-a koje je u prvoj verziji iznosilo svega 10 K. Mnogima se, s pravom učinilo da je ovo malo, pa su predlagali da se predviđa mogućnost većeg proširenja. Ova primedba je, kao što smo pisali u prošlom broju, usvojena i, uz dodatak samo jednog čipa 74LS32 (spada u red najjeftinijih integrisanih kola), memorija će spolja moći da se proširuje do kraja adresnog prostora od 64 K. Usvojena je još jedna ključna zamerka: umesto geometrijski pravilnog rasporeda tipki tastature, prihvaćen je standardni QWERTY razmeštaj, sa pomaknutim redovima, kao na pisaćoj mašini. To će biti veliko olakšanje svima koji su ikada radili sa pisaćom mašinom. „Galaksija“ je, tako, postala ne samo komforntija nego i znatno — lepša.

Kroz gotovo svako pismo se provlači vrlo praktično pitanje, koje se odnosi na nabavku integrisanih kola: kako ih nabaviti i mogu li se zameniti nekakvim delimičnim ekvivalentima, konkretno Z80 umesto Z80A i TTL kola serije 74.. umesto serije 74LS..

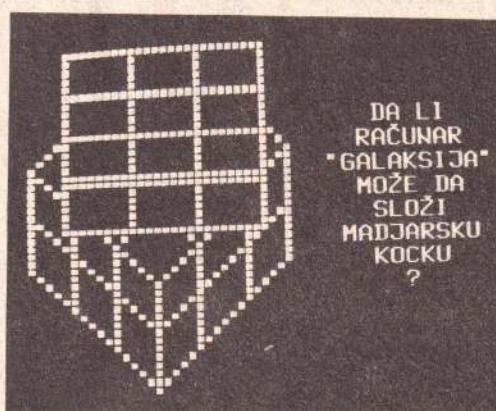
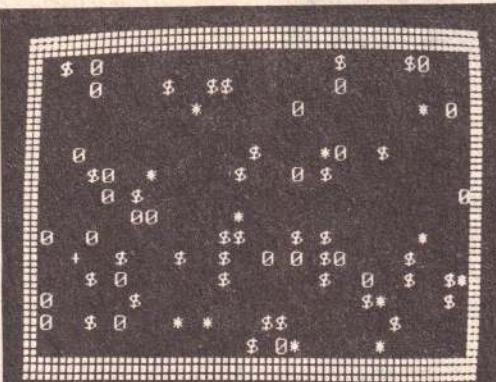
Na prvi deo pitanja već smo dali odgovor: integrisana kola morate da nabavite sami jer redakcija časopisa nije ovlašćena da se bavi trgovinom, naročito ne ako se radi o uvozu. Za tastaturu i štampanu pločicu je bilo lakše: direktni razgovor sa domaćim proizvođačima je rešio problem. Čak smo dobili i obećanje da će prvi krug isporuke ići po niskim fabričkim cenama. Tu će posebno biti privilegovani čitaoci koji su poslali preliminarnu narudžbenicu (da podsetimo: prava narudžbenica će izaći tek u specijalnom izdanju jer preliminarna nije služila za naručivanje, već za prvu komunikaciju sa zainteresovanim čitaocima).

Što se tiče zamene mikroprocesora Z80A sporijim „bratom“ Z80, ta varijanta je isprobana i da dobro radi, mada verovatno uz smanjenu pouzdanost, jer je granična učestanost Z80 od 2,5 MHz prekoračena za preko 20 procenata. Ipak, ovu varijantu vam ne preporučujemo, kao što ne preporučujemo ni zamenu 74LS.. tipovima 74.. — ne toliko zbog manje potrošnje, koliko zbog rasterećenja izlaznih linija mikroprocesora i

```

60 #20, 1, 8, 12, 8, 1, 99 1 1
70 #20, 1, 6, 2, 1, 1, 8, 2, 8, 2, 8, 10
80 CALL 500
100 X=0
110 G=12: D=G+9
310 FOR A=1 TO 9: TAKE 0+A(A)
315 Y=6: F=0
320 TAKE B: IF B=99 GOTO 400
325 FOR V=1 TO B
330 IF F DOT X,Y
340 Y=Y+1: IF Y=D+1 Y=G: X=X+1
350 NEXT V: F=F+1: IF F-1 F=0
360 GOTO 320
400 NEXT A
499 GOTO 499

```



DA LI  
RAČUNAR  
„GALAKSIJA“  
MOŽE DA  
SLOŽI  
MAĐARSKU  
KOCKU  
?



Slike sa ekrana: Ovih nekoliko snimaka „galaksijinog“ „monitorsa“ (crno-beli prenosni televizor) dovoljno govore sami za sebe

memorija. Najviše zabune među upućenijim ljubiteljima računara izazvali su podaci o takt-generatoru „galaksije“. Zašto on „otkucava“ na 6,144 MN2 kada 280A ne može da radi preko 4 MA<sub>2</sub>? Ovako visoka učestanost je potrebna za video stepen. Ona se, razumljivo, pre nego što dođe do procesora deli na dva!

Još jedan detalj izazvao je dosta čudenja: šta je to EPROM? Kada budete pročitali specijalno izdanje Galaksije „Računari u vašoj kući“, biće vam jasan odgovor ne samo na ovo već i na mnoga druga pitanja vezana za teoriju rada

računara. Ipak, odgovorićemo ukratko: kao što je RAM skraćenica za „Random Access Memory“ (memorija sa pristupom nasumice, žargonski „piši — briši“ memorija), a ROM skraćenica za „Read Only Memory“ (memorija koja se samo čita, dakle sa nepromenljivim sadržajem), tako nam pun naziv skraćenice EPROM: „Erasable Programmable Read Only Memory“ otkriva da se radi o nekakvom hibridu između RAM-a i ROM-a. Zaista, EPROM se kupuje „prazan“, bez upisanog sadržaja, a onda se specijalnim programatorom upisuju podaci, koji se više ne mogu menjati. Dakle, mikroprocesor iz EPROM-a može samo da čita, a ne može u njega da upisuje. To je u neku ruku i dobro, jer su tako podaci sigurni: ne mogu se greškom izbrisati. Ipak, ako smo upisali pogrešne podatke u EPROM, ili želimo da u isti čip upišemo neke druge podatke, ne moramo se izlagati novom trošku; postoji i postupak za brisanje celog sadržaja EPROM-a. Jaka ultraljubičasta svetlost specijalnog brisača (ili najobičnije kvarc-lampe) će za nekoliko minuta od njega napraviti novi EPROM, spreman za upis novih podataka.

U računaru „galaksija“ postoje dva EPROMA: u jedan se upisuje takozvani sistemski softver (fiksni program koji mikroprocesoru u toku rada „objašnjava“ kako da reaguje na svaku vašu instrukciju, pa čak i kako da generiše video-signal za TV prijemnik), a drugi je karakter-generator, u koji treba upisati informacije o obliku svakog slova, broja ili specijalnog znaka, kako bi računar znao kako da ga „nacrti“ na ekranu.

Pošto znamo da većina čitalaca nema programator memorija (samogradnja jednog takovog programatora koji se, kao periferna jedinica, povezuje računaru „galaksija“ će biti objavljena u jednom od narednih brojeva časopisa), obezbedili smo servis za besplatno programiranje. Svako ko kupi i pošalje nam ova dva EPROMA (to su tipovi 2716 i 2732), dobiće ih nazad isprogramirane.

Jedno pomalo neugodno, ali veoma važno pitanje je: Ko garantuje čitaocu koji se upušta u gradnju računara da će mu se trud i uloženi novac isplati, da će uređaj proraditi i da će za njega biti dovoljno softverske podrške i različitih sklopova za proširenje sistema, tako-zvanih interfejsa, bez kojih je računar ipak relativno ograničena naprava?

Pa, recimo najpre da je koncepcija uređaja sasvim sigurno ispravna, dosad je napravljeno šest prototipova i svi oni besprekorno rade. Drugi dokaz je da do detalja isti računar ulazi u serijsku proizvodnju radne organizacije „Elektro-nika Inženjerija“ u zajednici sa Zavodom za učila i nastavna sredstva, nosiće čak i isto ime „galaksija“.

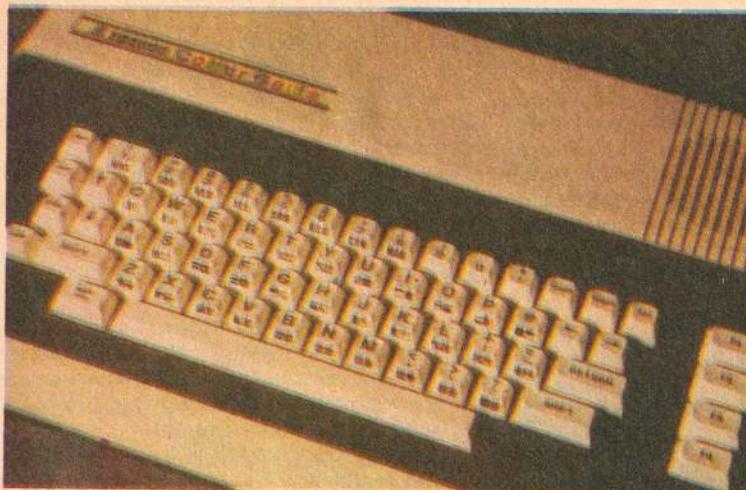
Još jedan razlog koji nas navodi da verujemo u uspešnost gradnje je taj što je shema uređaja maksimalno pojednostavljena, bez kritičnih tačaka, jer svako standardno kolo ima ulogu koja mu je kataloški namenjena (što nije baš kod svih konstrukcija slučaj), tako da je uređaj predispoziran da „proradi“ iz prve, naravno ako je korektno i pažljivo sastavljen. Takođe, koriste se statičke memorije, koje traže daleko jednostavniji pristup i u startu ne prave one probleme koje bi pravile, inače popularne radi niske cene, dinamičke memorije tipa 4116 (tri različita napona za napajanje, multipleksiranje adresa, generisanje CAS, RAS i MUX signala). To je, istovremeno, i odgovor svima koji su pitali zašto se ne koriste one memorije.

Niko, razume se, ne može dati nikome garantiju da će uređaj koji je on sam sagradio biti korektno urađen. Onaj ko ne želi da rizikuje, neka sačeka početak sledeće godine kad će moći da kupi gotov računar (cena će biti pristupačna), pa će imati i jednogodišnju garanciju, a uređaj će biti potpuno jednak opisanoj samogradnji.

Što se tiče softverske podrške, časopis „Galaksija“ će objaviti svaki vredan program koji stigne na adresu redakcije (čak će biti organizovan i nagradni konkurs na tu temu, ali o tome tek kad dode vreme), a za hardverska proširenja lično vam obećavam puno interesantnih shema u sledećim brojevima.

Vojko Antonić

## Stoni računari



Efektan dizajn Kolor Genije

## KOLOR GENIJE

Kolor genije je računar jeftiniji od 170 funti o kome u našem specijalnom izdanju „Računari u vašo kući“ nije bilo ni reči. Prava nepravda — radi se o moćnom malom kompjuteru koji može da bude interesantan ne samo za one koji hoće da se igraju već i za one koji planiraju ozbiljne primene u numeričkoj analizi i prirodnim naukama.

Kolor Genije je proizvod honkonške firme EACA International Ltd. Ova kompanija je do skora bila poznata po kompjuterima Genije I i II, koji su u svemu, osim u ceni kompatibilni sa računarima TRS 80 I i III. Moglo bi, prema tome, da se očekuje da je Kolor Genije kompatibilan sa TRS 80 kolor kompjuterom. Ali, nije tako: radi se o originalnoj i interesantnoj mašini.

Iako Kolor Genije košta svega 168 funti, prvi utisak o njemu je neobično povoljan: tastatura je profesionalna, sadrži tastere kojima su dodeljene specijalne funkcije i tastere kojima korisnik može da dodeli neke češće korišćene bežik naredbe ili komande. RAM od 32 Kb bi trebao da bude dovoljan za sve primene, dok ROM od 16 Kb garantuje dobar i fleksibilan bežik. U ROM-u se nalazi bežik interpretator koji je očigledno „pozajmio“ dosta od računara TRS 80: aritmetika sa celim brojevima, brojevima u normalnoj (7 cifara) i dvostruko (16 cifara) tačnosti, velike mogućnosti rada sa alfanumericima, matematičke funkcije, kontrolisanje greški u programu... Usvojene su, na žalost, i slabosti TRS-ovog bežika: ne postoje naredbe koje bi omogućile strukturiranje programa (pozivanje potprograma sa prenosa argumenata, na primer), editovanje je pomalo traijavo rešeno, imena promenljivih mogu da imaju samo dva slova...

ROM računara TRS 80 ima 12 Kb, a ROM Kolor Genija celih 16; šta je smešteno u preostala 4 Kb? Naravno, programi koji omoguća-

vaju rad sa generatorom tonova i generisanje slika u više boja, uz korišćenje „visoke“ rezolucije 160×96. Što se slika tiče, Kolor Genije donosi jednu novinu koja je do skora bila prisutna samo kod mnogo skupljih računara: u memorijsi se čuvaju dva sasvim nezavisna sadržaja ekranu. Na priključenom kolor televizoru se, jasno prikazuje samo jedan. LGR mod je rezervisan za crtanje slika, pri čemu korisnik slobodno bira boju svake tačke i koristi moćne naredbe CIRCLE, PAINT, PLOT, PLOT TO i SCALE, uz mogućnost definisanja sopstvenih karaktera. FGR mod je komandni: u njemu korisnik kuca programe i ispravlja nastale greške. Ukoliko, dakle, pišemo program koji nešto crta, možemo da posmatramo njegov rad i menjam ga, ne kvareći do tog momenta ispravno iscrtanu sliku.

Kolor Genije se, osim na bežiku, programira i na mašinskom jeziku (koristi se procesor Z80); za razliku od računara TRS 80, omogućeno je snimanje mašinskih programa koji su uneseni sa POKE na trake pomoći jedne nove opcije naredbe SYSTEM. Dokumentacija koja bi olakšala mašinsko programiranje, na žalost, nije sjajna, kao ni uputstvo za korišćenje računara: za one koji su već radili sa Tandijevim računarima, dokumentacija će biti dovoljna, ali će se početnicima vrlo teško snalaziti u njoj. Slabu dokumentaciju unekoliko kompenzuje dobra programska podrška: osim mnoštva igara, na tržištu mogu da se nadu sistemski programi i nešto uslužnih rutina.

Računar ima velike mogućnosti ekspanzije: ugradeni su interfejsi za povezivanje sa kasetofonom, paralelni RS232, konektor za povezivanje optičkog pera i portovi za priključivanje aplikacionih modula.

Sve u svemu, Kolor Genije je prilično dobar izbor, pogotovo za one koji planiraju matematičke primene: čak i daleko skuplji računari ne operišu sa 16 tačnih cifara. Čini nam se, ipak, da su Atom Electron i Commodore 64, koji koštaju samo 32 funte više, povoljniji za sve one koji žele da uče programiranje i zabavljaju se računaram.

Dejan Ristanović

## Računar „galaksija“

## Počela isporuka

Interesovanje za računar „galaksija“ prevazilazi i najsmelija očekivanja — prvi desetak dana januara u redakciju „Galaksije“ i „Elektroniku inženjeringu“ prispevo je preko 1600 zahteva — gotovo dvostruko više nego svojevremeno preliminarnih narudžbenica. Pošto je veličina prve serije ugovarena upravo na osnovu tog broja, oni koji nisu bili dovoljno odlučni da nam odmah pošalju svoje narudžbenice moraće na svoje komplete da čekaju najmanje tri meseca. Mada smo u specijalnom izdanju najavili da odustajemo od toga, rang-liste smo, zbog prevelikog interesovanja, ipak formirali na osnovu preliminarnih narudžbenica. Uslovi za popust ostaju neizmenjeni.

Uoči zaključenja ovog broja (12. januar) posetili smo sa punim koferom vaših pisama (i uredno obrađenim spiskovima!) firme MIPRO i ELEKTRONIKA u Bujama, koje su preuzele na sebe obavezu izrade, kompletiranja i distribucije mehaničkih delova za računar „galaksija“ i to po praktično proizvodnim cenama. Zvonko Juras i Blaž Krakić upravo su prividili kraju pripreme za isporuku prvih 500 kompleta. Distribucija prve serije počela je 20. januara, a biće završena do 10. februara. U ovoj prvoj grupi našli su se svi oni koji su nam, pored zvanične, svojevremeno poslali i preliminarnu narudženicu.

Isporuka preostale količine neće, na žalost, teći kontinuirano nego u ciklusima od po dve nedelje, koliko je, otrlike, potrebno za kompletiranje jedne serije. Poslednji primerci na narudžbenice koje su prispele u redakciju do 12. januara biće poslati sredinom aprila, dok za zahteve koji će stići do 31. januara (poslednji datum za prijem narudžbenica po reklamnim cenama) ne možemo da kažemo krajnji rok, jer, naprotivo, ne znamo koliko će ih biti.

U svakom slučaju, svaki čitalac koji je naručio komplet mehaničkih delova do 31. januara dobije pismeno obaveštenje najkasnije do 15. februara (oni koji su postali narudžbenice do 12. januara to obaveštenje već imaju) sa tačnim rokom isporuke. Čitav posao obrade i evidencije kupaca i formiranja rang liste poveren je jednom „eplu“ („Apple“). Ako do sredine februara ne dobijete ni naručeni komplet ni obaveštenje sa rokom isporuke, molimo vas da se javite „Galaksiji“. Svi kontakti, inače, i dalje idu preko naše redakcije.

Znamo da ovo obaveštenje predstavlja hladan tuš za konstruktorski žar svih onih ljubitelja računara koji se nisu našli među prvih 500. Taj žar je, međutim, preživljavao do sada i mnogo gore stvari od mesec-dva dana čekanja. Ono o čemu smo do nedavno mogli samo da sanjamo sada se, ipak, nalazi na dohvatu ruke.

Poslovi takve složenosti i takvog obima kao što je priprema delova za računar „galaksija“ ne mogu se, na žalost, obaviti preko noći. Da i pričamo sada o nedostatku repro-materijala (da li ste, na primer, uspeli da nabavite vitroplast za kutiju?) niti o tome da je naša akcija zauzela gotovo četvrtinu proizvodnih kapaciteta Instituta za vakuumsku tehniku iz Ljubljane, koji tasterima snabdeva čitavu domaću elektronsku industriju. Bitno je da će svaki dobiti svoj primerak i to najverovatnije znatno pre nego što uspe da okonča proceduru sa nabavkom čipova iz inostranstva. Što se tiče liste čekanja, one postoje čak i kod proizvoda sa potpuno uhodanim tehnologijom.

Teško je naći časopis koji u tolikoj meri rešava konstruktorske glavobolje i probleme svojih čitalaca kao što mi to činimo u ovoj akciji. Od vas, za uzvrat, očekujemo samo malo strpljenja. Gorki časovi iščekivanja će vam, obećavamo, biti višestručno nadoknadeni u trenutku kada prvi put uključite „galaksiju“ i ona vam na ekranu prikaže poznato READY. Isplati se čekati ako ima šta da se čeka.

J.R.

## Programiranje EPROM-a

Programiranje EPROM-a počelo je u beogradskoj firmi MIPRO 15. januara, a isporuka prve serije izvršena je 20. januara. Sudeći po malom broju prispehlih kompleta (svega šezdesetak), čitaoci još uvek nisu rešili problem nabavke čipova. Programiranje EPROM-a vršićemo u buduće jedanput nedeljno sa rokom isporuke od 15 dana. Molimo čitaoce da nam uz EPROM-e dostavljaju i poštanske marke za povraćaj pošiljke.

# VEZA SA SVETOM

**Ne poričemo da je rad sa računarcem izvrsna zabava, ali ako ste se zapitali da li on može da radi i nešto „korisno“, ili smatrate da je izlaz na monitor nedovoljan za ono što biste hteli, onda su vas već „zasvrljeli prsti“ da prekoračite ovo ograničenje. Zapravo, pravo zadovoljstvo počinje tek kada uspete da navedete računar da upravlja modelom električne železnice, uključi svetlo u sobi ili da okreće brojčanik telefona umesto vas.**

Počećemo sa shemom najjednostavnijeg dodatka koji će moći sve to da radi, a ako imate dovoljno mašteta (pošto ste postali „haker“ ne sumnjamo da je imate napretek) smislićete još mnogo novih primena istog sklopa.

U sledećem broju „Galaksije“ ćemo objaviti crtež štampačnog kola, montažnu shemu i listing dva programa koji ilustruju neke moguće primene ovog jednostavnog dodatka. Prvi omogućava da računar „galaksija“ radi kao savremeni elektronski taster za telegrafiju sa memorijom (ili, čak, i kao trener za vežbanje prijema Morzeove azbuke), što će sigurno interesovati sve radioamatere, a drugi je automatski telefonski birač koji pamti brojeve telefona svih vaših prijatelja i sam poziva onog čije ime upišete preko tastature računara (priključuje se vrlo jednostavno bez „zavirivanja“ u telefon).

Iz sheme vidimo da su nam na raspolaženju dva relejna izlaza (što se releja tiče, proizvodi ih i prodaje „Iskra“, ali se mogu koristiti i bilo koji sa pobudnim naponom od 9 do 12 V), dva tranzistora izlaza (svaki od njih može da napaja strujom do 100 mA malu niskonaponsku sijalicu, svetlosnu diodu — uz obavezan redni otpornik čija je vrednost oko 220 ohma za 5V ili oko 680 ohma

za 11V izvor), ili nov rele sa inverznom (u nepropusnom smjeru, kao na shemi) diodom za zaštitu tranzistora od indukcije. Postoje i dva TTL izlaza — koje ćemo prepustiti samo dobrom poznavacima TTL tehnike — i, na kraju, priključak za bilo kakav zvučnik — najbolje od nekog rashodovanog tranzistor-skog prijemnika.

Navešćemo BASIC instrukcije za upravljanje ovim izlazima:

BYTE -1,n ako je n=1 (ili je n neparan broj), uključuje se tonski signal na zvučniku, a ako je n=0 (ili paran broj) isključuje se

BYTE -2,n podešavanje visine tona: n=1 za niži ton, a n=0 za viši (dakle, radi se o dvotonskom oscilatoru)

BYTE -3,n prvi TTL izlaz: bit 0 broja (ili izraza) n se prosleđuje na logički nivo izlaza

BYTE -4,n drugi TTL izlaz

BYTE -5,n rele RE1:n=1 uključuje rele, n=0 isključuje

BYTE -6,n rele RE2

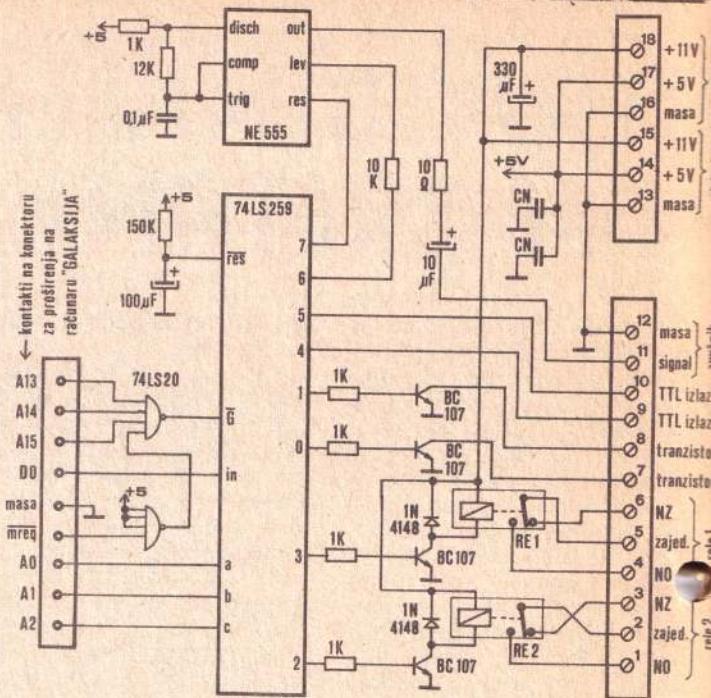
BYTE -7,n prvi tranzistor: ako je n=1, postaje provodan

BYTE -8,n drugi tranzistor

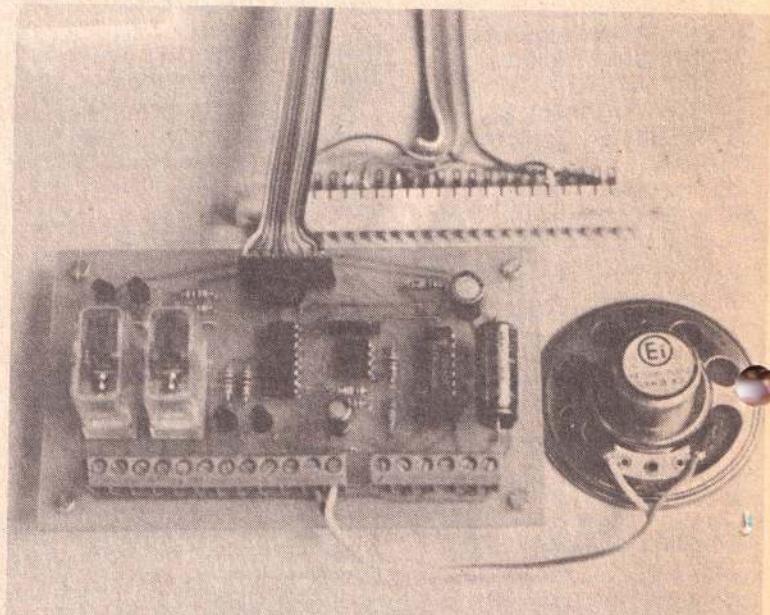
Sa obe strane zareza se mogu nalaziti brojevi, varijable ili aritmetički izrazi. Adresa (levo od zareza) je sa negativnim predznakom, jer ovaj sklop zauzima sam kraj memorijske mape. Navedena grupa izlaza se u mapi ponavlja još 2047 puta, dakle može se prozivati sve dō adrese BYTE -16384,n. Ipak, zbog preglednosti programa, bolje je ne koristiti opseg od -9 nadalje. Još jedna napomena: pošto signal WR (write=piši) nije detektovan, i instrukcija za čitanje će aktivirati izlaz — recimo, A=BYTE(-5) — će dovesti rele RE1 u neželjeno stanje), pa nije poželjno koristiti je u opsegu -1 do -16384.

Sve je to cena koju plaćamo izuzetnoj jednostavnosti sklopa. Ipak, navedene instrukcije koje izazivaju neželjene efekte su u ovom opsegu adresa ionako nepotrebne, pa ovo nećemo smatrati značajnim nedostatkom.

Izuvez otpornika od 10K i 12K i kondenzatora 0,1 uF (od kojih zavisi visina tona u zvučniku), vrednosti komponenta nisu kritične, pa mogu odstupati i do 30% od navedenih. To



Jednostavno ali korisno: Prvi hardverski dodatak za računar „galaksija“



se odnosi i na tranzistore i diode — možemo koristiti onakve kakve imamo (tranzistori, naravno, moraju biti NPN tipa). Jedino što ne preporučujemo je zamena kola 74LS20 i 74LS259 tipovima 7420 i 74259. Prefiks „NE“ ispred označke kola 555 zavisi od proizvođača, tako da možemo koristiti, recimo, TDB555 ili MC555. Konektor za kabl (9-polni) i klemme (6-polna i 12-polna) nisu obavezni, jer nema razloga da ne lemimo vodove direktno na štampano kolo.

Zbog ograničenog prostora se nećemo mnogo baviti teorijom rada ovog sklopa; zato

vam obećavamo da će sledeće specijalno izdanje časopisa „Galaksija“ o računarama sadržati ne samo strukturni opis svih objavljenih proširenja sistema, već i uputstva kako da sami projektujete proširenja koja su vam potrebna. Bićete prijatno iznenadeni kada vidite koliko je to jednostavno; možda ćete tada poželeti da počnete eksperimente na polju robotike, koja je, po oceni mnogih konstruktorova, najinteresantniji i najinteresantniji hobi, nastao iz spoja mehanike i mikroprocesorske digitalne elektronike.

## Na svakih 10000 čitalaca po jedna greška

Trideset hiljada čitalaca specijalnog izdanja „Računari u vašoj kući“ uspelo je da pronađe tri greške u bloku o samogradnji računara:

— faktor deljenja broja 74LS93 je 12. a ne 15 (početak 54 s.)

— Prekidač „monitor-TV“ na shemi u dnu 63. strane je nepravilno okrenut: strelica treba da se nalazi na donjem kontaktu (a ne na desnom), a funkcija „TV“ na desnom

— na strani 64, na početku teksta o logičkoj sondi je pomenut čip 74LS90 umesto 74LS93. Inače, pri eksperimentisanju smo zapazili da sonda bolje radi ako dva izvoda „RES“ (pogledajte električnu shemu sonde u specijalnom izdanju) umesto na izlaze A i D čipa 74LS93, spojimo na masu. Za to treba preseći dva voda na štampi (uz nožice broj 2 i 3) i obe nožice komadom žice spojiti sa masom (nožica 10)

Nadamo se da novih 20000 čitalaca (toliko je primeraka specijalnog izdanja doštampano nakon što je prvih 30000 naprsto razgrabljeno), neće biti u prilici da pronađe još dve greške.

## Šta je sa listingom ROM-a

U našim prvim napisima o računaru „galaksija“ rekli smo da će u specijalnom izdanju „Računari u vašoj kući“ biti dat kompletan hex-dump ugovog ROM-a. Međutim, pošto smo obezbedili kompletan servis programiranja EPROM-a, smatrali smo da bi listing ROM-a odneo previše prostora u našem specijalnom izdanju, koji je mogao da bude iskorишćen na bolji način, pa ga nismo objavili.

Citaoci koji žele da se bave mašinskim programiranjem svakako će željeti da nabave disasembliрani listing ROM-a sa komentarima koji će omogućiti racionalno korišćenje sistemskih potprograma. Ovaj listing je, posredstvom našeg Kluba programera, na raspolažanju svakome ko na naš Žiro-račun pošalje 200 dinara uz napomenu da želi uputstvo broj GALA005052. Rok isporuke je uobičajenih petnaestak dana.

## Kursevi za „galaksiju“

RADIO-KLUB „AVALA“ organizuje kurseve BEJZIKA I MAŠINSKOG JEZIKA za kućne kompjutere „GALAKSIJA“, „SINCLAIR SPECTRUM i ZX81“. Kursevi će početi 1. februara 1984. god. i održavaće se u prostorijama radio-kluba (ul. ČIRILA I METODIJA 2a — prvi pasaž sa desne strane ispod Više ekonomiske škole u Bgd.)

Kursevi će trajati 3 meseca sa po 2 predavanja nedeljno u večernjim časovima. Kurseve mogu pohadati svi — bez obzira na uzrast ili stručnu spremu.

Pored predavanja, kursistima će biti omogućen rad na kompjuteru svakog radnog dana od 17 do 20 časova, kao i veliki izbor programa, literature i stručnih časopisa.

Takođe, u toku je formiranje konstruktorske sekcije, koja će organizovati DEMONSTRATIVNO SKLAPANJE RAČUNARA „GALAKSIJA“. Oni koji nemaju adekvatno znanje za taj deo posla moći će da dobiju sve informacije za kasniji samostalni rad.

U klubu je stalno dežuran telefon „hitne pomoći“ za sve informacije u vezi računara „GALAKSIJA“ — 011—402—687 — RADNIM DANOM od 17 do 20 časova.

Pored ovoga, u planu je organizovanje jednodnevног ili dvodnevног kursa za ljubitelje računara iz unutrašnjosti za sklapanje i programiranje „galaksije“.

## Nesporazumi oko Turba 1

Rezultati prvog domaćeg konkursa za najbolji program za kućni računar poznati su već dva meseca. Prvonagrađeni programi su uvršćeni u naš novi katalog bejzik programa i izazivaju prilično interesovanje među članovima našeg Kluba. Tako su u redakciju počeli da stižu i prvi komentari propozicija konkursa i nagrađenih priloga. Sve sugestije ovoga tipa su vrlo korisne za organizaciju sledećeg konkursa za najbolji program, koji će biti raspisan za mesec dana.

Najviše pitanja je vezano za originalnost programa Turbo 1. Za njih je malo kriva jedna formulacija u obrazloženju žirija a malo više nepoverenje u domaću pamet. Naknadna analiza i razgovor sa autorima nas je uverio da je program potpuno originalan, a da je sličnost sa editorom komercijalnog programa za pascal namerna — ona proizilazi iz težnje autora da sastave program koji će jednostavno koristiti svi koji su navikli na komercijalne editore.

Krajnje je vreme i da kažemo da je autor trećenagrađenog programa u konkurenciji ZX 81 „Kapsula“ Petar Teodosin iz Beograda. Njegovo ime nije objavljeno u decembarskoj „Galaksiji“ tehničkom greškom za koju je delimično kriv i sam drug Teodosin: njegov program nije bio propragačen kasetom što je zahtevalo pregled „po posebnom postupku“.

## Klub programera

### Najtraženiji programi 1983.

Na kraju svake godine objavljujemo bilans poslovanja našeg Kluba programera i dodeljujemo nagrade autorima najtraženijih programa. Zadovoljni smo što možemo da primitimo da je 1983. godine potražnja programa značajno porasla — za poslednjih 12 meseci isporučeno je čitavih 2857 programa za džepne računare!

Očekivalo bi se da u toku jedne godine „najbolje idu“ programi upravo uvršćeni u katalog, odnosno programi čiji su abstrakti nedavno objavljeni u „Galaksiji“. No, nije tako. Bestseleri su ponovo bili programi koji su našim članovima bili na raspolažanju prešle pa i preprošle godine. Zato je vrh rang liste praktično repriza prošlogodišnjeg:

1. HP41901100 Sintetičko programiranje
2. TI58901060A Ubrzani režim rada
3. TI58901010A Interni registri
4. TI59911099 Šah
5. TI57901250 Sintetički kodovi na TI57
6. TI58901280 TI58/59C
7. TI58901206 INKEY
8. TI58901144 Heksadekadni kodovi za TI58/59
9. TI57901090 TI57C
10. BS911082 Premier

Značajan broj programa sa vrha-rang liste je deo stranih autora ili autora ovog teksta. Zato, po tradiciji, objavljujemo rang listu programa „spoljnih saradnika“ ove rubrike. Cifra na početku označava poziciju programa na apsolutnoj rang-listi:

5. Siniša Đureković; Sintetički kodovi
6. Miodžib Ivanović; TI58/59C
17. Jelena Crnković; Bitke iz Ratova zvezda; TI58911282
21. Petar Ćićev; Hobbit; PC1211911226

Svi autori sa ove liste dobijaju po tri besplatna programa iz našeg Kataloga, a Siniša Đureković, autor „Sintetičkih kodova“, i almanah „Andromeda 3“

Pripremljena je i dopuna kataloga programa za džepne računare. Dopuna abstrakata, sa kompletnim spiskom programa, nosi broj XXXX001333 u našem katalogu i košt uobičajenih 40 dinara. Oni koji ne poseduju katalog programa mogu i dalje da ga naruče pod brojem XXXX001111, uz plaćanje minimalnih 100 dinara. Katalog programa obuhvata i obe postojeće dopune, kao i značajan broj programa čiji abstrakti i naslovi nisu objavljeni u „Galaksiji“.

Katalog programa za džepne računare nismo objavljivali u nekoliko zadnjih brojeva „Galaksije“ usled nedostatka prostora. Nadamo se da će se aktivnosti ovoga tipa

## Bejzik katalog

ZXSP90K5004 super verifikacije Program omogućava vizuelnu kontrolu snimka na kaseti (slično indikaciji nivoa signala LED dioda kod hi-fi uređaja). Uz njegovo pomoć rešite sve probleme snimanja i reprodukcije programa i pronađi potreban nivo čak i kada se radi o programu snimljenom na nekom drugom kasetofonu (150 dinara). Jovan Puzović, Obrenovac

ZX8191L5007 Kapsula U ovoj igri četrdeset kapsula nadleže prostor za sletanje, a na igraču je da ih bezbedno spusti. Čim trideset kapsula bezbedno dodirne zemlju, dobijate novi prostor na uzletištu i novih 40 kapsula; igra se, zatim, ubrzava. Iako je program pisan za ZX81 sa 1 Kb RAM-a, igra je neobično dinamična, jer je korišćen isključivo mašinski jezik (100 dinara).

Petar Teodosin Jr, Beograd

ZXSP91K5011 Luna je još jedna igra ovoga tipa, prilagodena spektru. Po startovanju ovoga programa na ekranu vidite ono što „snima“ kamera upravljena prema površini Meseca, dok su sa strane smešteni instrumenti. Dodavanjem goriva glavnom i manevarskim motorima treba da sputite modul na posebno predviđeno mesto (150 dinara).

Dane Reboli, Maribor

ZXSP91K5016 Syrus Chess je najbolji šahovski program pisan za Spectruma. Računar crta efektну tablu, omogućava, osim igre, analizu pozicija, davanje saveta, vraćanje poteza... Što je najvažnije, program izvanredno igra šah, tako dobro da je dva puta bio prvak Evrope u konkurenčiji odgovarajućih programa (150 dinara).

ZXSP91K5017 Penetrator Ovo je jedna od najpoznatijih akcionih igara napisanih za Spectruma. Cilj je, u osnovi, preleteti planinu avionom i stići do cilja, izbegavajući pri tom neprijateljske rakete i uništavajući protivničke baterije kada je to potrebno. Kada jednom stignete do cilja problem postaje složeniji: planina je okomitija, nebo nije sasvim slobodno, neprijatelja je više... Ukoliko vam pejsaži dosade, lako možete da definisete svoje i snimite ih na kasetu (150 dinara).

ZX163L5008 Mreže Program se bavi analizom stanja u linearnim električnim kolima u kojima mogu da se nalaze kondenzatori, zavojnici, otpornici, transformatori, naponski i strujni generatori. Upotreba programa (i ispravljanje grešaka nastalih pri unošenju podataka) je vrlo jednostavno (100 dinara). Adnan Filipović i Zdenko Testen, Sarajevo

nastaviti u vrlo bliskoj budućnosti. Programme iz kataloga i dalje možete da naručujete pod uobičajenim uslovima, dok se za svaki dobar originalan program besplatno dobijaju dva druga programa po izboru autora.

Dejan Ristanović

## PTT veza sa svetom

*U prošlom broju objavili smo opis i shemu interfejsa koji omogućava računaru „galaksija“ da kontroliše zujalicu, i po dva releja, tranzistorska i TTL izlaza. Ovoga puta objavljujemo ostatak: montažnu shemu, crtež štampanog kola i dva programa koji će omogućiti računaru „galaksija“ da održava telefonsko-telegrafске veze sa ostatkom sveta!*

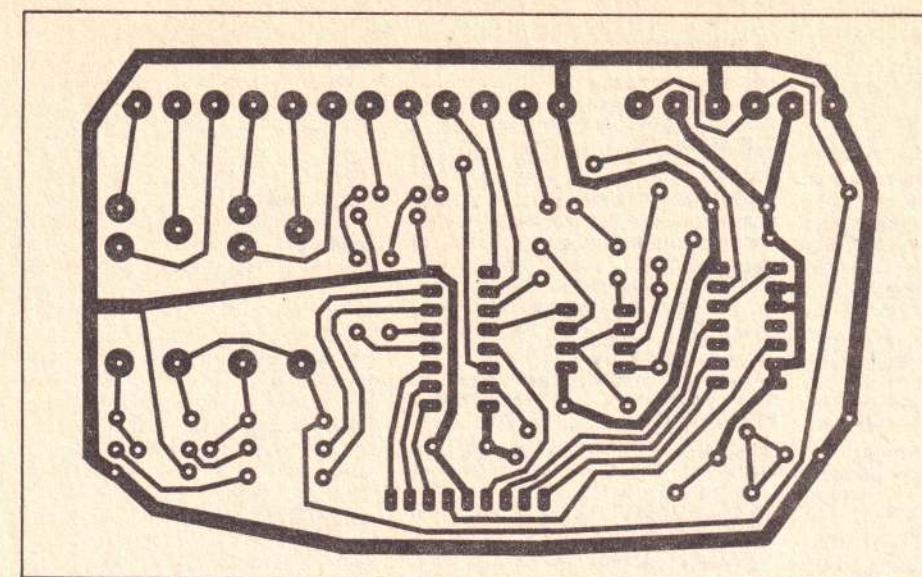
Na slici jedan dat je crtež štampanog kola interfejsa. Na osnovu njega čitaoci koji imaju iskustva u samogradnjama moći će bez većih problema da dođu do štampanog kola na koje će, koristeći montažnu shemu (sliku 2), montirati komponente: tri integrisana kola, nekoliko tranzistora, kondenzatora, otpornika, dva releja i jedan ili dva konektora.

### Šta to tamo zuji

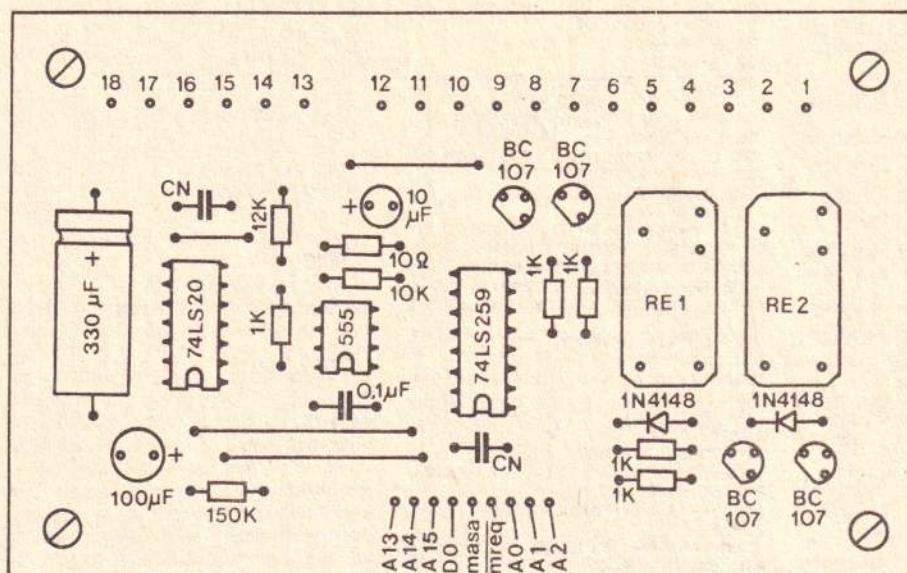
Pošto sastavite interfejs, treba da rešite i njegovo napajanje. Ukoliko ste bili dovoljno dalekovidi da, pema našim savetima, ugradite transformator  $2 \times 9$  V, nećete morati da gradite novi ispravljač — dovoljno je da na kutiji postojećeg ugradite jedan DIN priključak i trožilnim kablom dovedete masu, stabilisanih 5 i nestabilisanih 11 V na predviđene priključke interfejsa. Ukoliko ste priključili zujalicu, sašvim je moguće da ona „samoinicijativno“ počne da oglašava da je vaš interfejs ispravan. U protivnom, otkucajte BYTE -1 i postići ćete isti efekat (ukoliko vaši ukućani ili, čak, komšije počnu da protestuju, zujalica se, baš kao što smo pisali u našem prošlom napisu, „gasi“ sa BYTE -1.0).

Pošto isprobavanja obe frekvencije zujalice i releja (ostale tranzistorske i TTL izlaze nije tako jednostavno testirati), poželete da upotrebite vaš novi interfejs za nešto korisno. Čini nam se da programi, dati u tabelama 1, 2, 3 i 4, predstavljaju odličan početak. Prve dve tabele sadrže program pomoću koga se računar „galaksija“ pretvara u „inteligentni“ elektronski taster za telegrafiju, a preostale dve omogućavaju smeštanje telefonskog imenika u memoriju računara i eliminu potrebu za digitalnim biraćem brojeva sa memorijom!

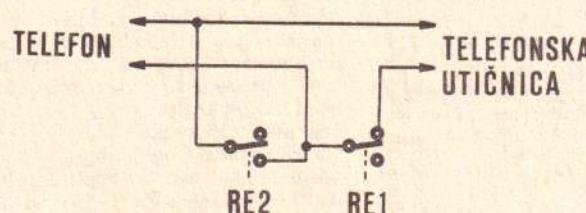
Oba programa se sastoje od dela pisanih na mašinskom jeziku i dela na bežiku. Obzirom da za „galaksiju“ nije još napisan program za asembleriranje (strpljenja . . .), predviđeli smo da se i mašinski programi unose iz bežika što, čini nam se, smanjuje verovatnoću da dođe do greške. Obzirom da se oba programa unose na praktično identičan način, uštедimo malo prostora i objasnit ćemo samo na jednom primeru.



Sl. 1 Štampano kolo interfejsa u razmerni 1:1



Sl. 2 Montažna shema interfejsa u razmerni 1:1



Sl. 3 Vezivanje telefonske sekretarice na telefonski priključak

strpljenja . . .), predviđeli smo da se i mašinski programi unose iz bežika što, čini nam se, smanjuje verovatnoću da dođe do greške. Obzirom da se oba programa unose na praktično identičan način, uštедimo malo prostora i objasnit ćemo samo na jednom primeru.

Po uključivanju računara kucate NEW 528 (NEW 60 kada unosimo program za biranje telefonskih brojeva) i unosite program iz tabele 1 odnosno 3 — prepoznajete ga po mnoštvu # lista. Startujte ovaj program tek pošto ste dobro proverili njegovu ispravnost i snimili ga na

kasetu — za svaki slučaj. Po njegovom izvršavanju možete da ga obrišete (sa WORD & 2C38, WORD (& 2C36) a ne sa NEW) i unesete program dat u tabeli 2, odnosno 4. Pri unošenju programa za telefon treba biti posebno pažljiv: od fundamentalnog je značaja prepisati ga bez ikakvih izmena, čak i u prvim REM (!) linijama i krajnjim # listama! Kada shvatite kako program funkcioniše, razumećete i po-reklo ovog upozorenja.

Otkucane programe snimite na kasetu uobičajenim SAVE. Ukoliko smatrate da pri kucanju niste na-

pravili ni jednu grešku, možete da startujete programe. Ukoliko nemate previše poverenja u svoje „daktirofske“ sposobnosti, možda nije loše da izvršite još jedno srađivanje sa listingom — možete uštedeti mnogo glavobolje.

### Kompjuterizovani telegraf

Po startovanju programa računar očekuje od vas da otkucate broj između 1 i 10 koji određuje brzinu novog elektronskog tastera. Manji broj, pomalo paradoksalno, odgovara većoj brzini, ali ćete ovu „anomaliju“ tako zapamtiti ako se setite da samo radio-amateri koji imaju A (prvo slovo) ili B klasu mogu da primaju brze telegrafiske signale. Pošto otkucate traženi broj i pritisnete RET, računar će očekivati da počnete sa unošenjem teksta. Pritisnite, na primer, taster S, pa onda O, pa opet S. Čak i oni koji (kao autor ovoga teksta) nisu radio-amateri će svakako prepoznati međunarodni signal za pomoć, koji ovde, na protiv, pokazuje da našem

TELEGRAFIJA:  
 \* UNOSENJE \*  
 \* MASINCA \*

PRE KUCANJA: NEW 528  
 10 I=&2C3A  
 20 TAKE A:IF A=9999 STOP  
 30 BYTE I,A:I+1  
 40 GOTO 20

1000 #253,33 ,63 ,44 ,201,58 ,2  
 48,44 ,183,40 ,28 ,33 ,1 ,45 ,1  
 7 ,0

1001 #45 ,1 ,255,0 ,237,176,1  
 75,50 ,248,44 ,50 ,0 ,45 ,58 ,2  
 49,44

1002 #183,40 ,4 ,61 ,50 ,249,4  
 4 ,58 ,0 ,45 ,183,40 ,38 ,58 ,2  
 49,44

1003 #60 ,40 ,32 ,50 ,249,44 ,3  
 3 ,254,45 ,17 ,255,45 ,1 ,255,0  
 ,237

1004 #184,175,18 ,19 ,26 ,254,3  
 2 ,62 ,0 ,56 ,7 ,26 ,79 ,33 ,2  
 24,45

1005 #9 ,126,18 ,58 ,250,44 ,1  
 83,40 ,77 ,42 ,254,44 ,124,183,4  
 0 ,14

1006 #61 ,50 ,255,44 ,32 ,63 ,5  
 8 ,253,44 ,50 ,254,44 ,24 ,56 ,1  
 25,183

1007 #40 ,6 ,61 ,50 ,254,44 ,3  
 2 ,46 ,58 ,249,44 ,183,40 ,40 ,1  
 11,38

1008 #45 ,126,183,40 ,3 ,60 ,3  
 2 ,16 ,45 ,125,50 ,249,44 ,40 ,2  
 3 ,58

1009 #253,44 ,7 ,50 ,254,44 ,2  
 4 ,14 ,203,46 ,58 ,253,44 ,48 ,3  
 ,95

1010 #7 ,131,50 ,255,44 ,62 ,1  
 75,42 ,252,44 ,38 ,255,119,42 ,2  
 51,44

1011 #38 ,255,119,195,253,0 ,2  
 55,255,255,255,255,255,255,0  
 ,0

1012 #1 ,255,255,3 ,0 ,0 ,0  
 ,255,255,255,255,0 ,0 ,255,0  
 ,0

1013 #0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 55,0 ,255,255,0 ,255,192,21 ,1  
 92,21

1014 #255,0 ,255,255,0 ,255,1  
 ,255,7 ,246,7 ,255,255,255,0  
 ,255

1015 #253,0 ,255,0 ,0 ,0 ,0  
 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,0

1016 #0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 92,3 ,192,192,253,21 ,2 ,0 ,0  
 ,0

1017 #0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,255

1018 #0 ,0 ,255,0 ,0 ,255,0  
 ,0 ,255,0 ,255,0 ,0 ,255,0  
 ,0

1019 #255,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,0 ,255,0 ,13 ,13 ,13 ,13 ,13 ,1  
 ,13

1020 #13 ,13 ,13 ,13 ,13 ,13 ,1  
 3 ,13 ,13 ,13 ,13 ,13 ,13 ,13 ,1  
 ,13

1021 #13 ,13 ,13 ,1 ,0 ,255,0  
 ,0 ,0 ,255,0 ,255,0 ,0 ,0 ,0  
 ,0

1022 #0 ,7 ,7 ,3 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,255,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,0

1023 #0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,255,255

1024 #255,255,255,255,255,255,2  
 55,255,255,255,255,255,255,2  
 55,255

1025 #255,255,255,255,255,255,2  
 55,255,255,255,255,255,255,0 ,2  
 55,255

1026 #255,255,255,255,255,255,2  
 55,255,255,255,255,255,255,2  
 55,255

1027 #0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,0 ,0 ,255,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,255

1028 #255,255,255,255,255,255,0  
 ,0 ,0 ,210,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,4 ,5 ,45

1029 #17 ,234,21 ,33 ,192,233,3  
 1 ,30 ,28 ,24 ,16 ,224,225,227,2  
 31,239

1030 #199,213,0 ,0 ,0 ,204,0  
 ,2 ,241,245,249,254,244,251,2  
 40,252

1031 #14 ,5 ,242,3 ,253,7 ,2  
 46,11 ,250,248,1 ,4 ,8 ,6 ,9  
 ,13

1032 #243,233,229,19 ,23 ,0 ,0  
 55,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 ,0

1933 #9999

Tabela 1

\* TELEGRAFIJA \*  
 2 ! "GALAKSIJA" BROJ 143  
 3 !  
 10 BYTE &2CFB,-1!: IZLAZ 1  
 20 BYTE &2CFD,-1!: IZLAZ 2  
 30 BYTE &2CFA,1 :! DOZVOLA  
 32 WORD &2CFE,0 :! INICI  
 34 BYTE &2CF9,0 :! INICI  
 40 PRINT "BRZINA (1-10)": B=3  
 50 INPUT B: BYTE &2CFD,B  
 60 A=USR(&2C3A) :! INICI  
 200 A=KEY(0): IF A<32 GOTO 500  
 205 BYTE &2D00,A  
 210 PRINT CHR\$(A);  
 220 BYTE WORD(&2A6B),95  
 230 GOTO 200  
 500 IF A=29 BYTE &2CF8,1:G.210  
 510 IF A=28 BYTE &2CFA,0:G.210  
 520 IF A=27 BYTE &2CFA,1:G.210  
 530 IF A=13 BYTE &2CF9,0  
 540 GOTO 210

Tabela 2

1 ! TELEFONSKI IMENIK XX  
 2 ! "GALAKSIJA" BROJ 143  
 3 N=WORD(11404)-1000  
 4 ARR\$2(2):X\$(0)="E"  
 5 BYTE -6,1:HOME:PRINT"OTKUCAJ T"  
 E:"PRINT" -TELEFONSKI  
 BROJ:"PRINT" -IME.  
 ILI"  
 6 PRINT -E (ZA KRAJ R  
 ADA)"  
 8 X=10  
 9 A=USR(&2C40)  
 10 INPUT X#  
 15 IF EQ X#,X\$(0) GOTO 900  
 20 A=PTR X#  
 22 IF BYTE(A)>64 CALL 300:ELSE  
 CALL 450  
 23 IF X=0 GOTO 5  
 25 BYTE -6,1  
 30 B=&2C3A  
 35 IF BYTE(A) ELSE GOTO 100  
 40 IF BYTE(B) GOTO 40  
 45 FOR R=1 TO 200: NEXT R  
 50 C=BYTE(A)-48: IF C=0 C=10  
 55 IF (C>0)\*(CX11) BYTE B,C  
 60 A+A+1: GOTO 35  
 100 IF BYTE(B) GOTO 100  
 110 BYTE -6,0  
 120 Y\$="00:00:00":HOME:PRINT "R  
 ET KADA SE USPOSTAVI VEZA":PRINT  
 "R ZA ZVANJE ISTOG BROJA"  
 122 IF KEY(18) CALL 200:A=PTR X  
 #:GOTO 25:ELSE IF KEY(48)ELSE GOTO  
 122  
 125 DOT\*:HOME:PRINT "SPACE PREK  
 IDA VEZU"  
 130 PRINT AT 160, "VREME RAZGOV  
 ORA":  
 140 PRINT AT 177,Y\$:IF KEY(31)  
 UNDOT\*:ELSE GOTO 140  
 145 CALL 200:GOTO 5  
 200 BYTE-5,1:FORE=1TO500:NEXT E:  
 BYTE-5,0:RETURN  
 300 X\$(2)=X#:TAKE1000:FOR I=1 T  
 O N+1  
 310 TAKE X\$(1):IF EQ X\$(1),X\$ T  
 AKE X#:GOTO 450  
 320 TAKE X\$(1):NEXT I  
 330 PRINT "BROJA NEMA U IMENIKU  
 :PRINT" "OTKUCAJTE BROJ ILI E ZA  
 MENI"  
 335 X#=X\$(2)  
 340 INPUT X\$(1)  
 345 IF EQ X\$(1),X\$(0) X=0:RETUR  
 N  
 350 X=PTR X\$(1):N=N+1  
 360 M=WORD(&2C38):WORDM,N+1000  
 370 BYTEM+2,35:BYTEM+3,34:M=M+4  
 :G=0  
 380 G=G+1:BYTE M,BYTE (A):M=M+1  
 390 A=A+1:IF (BYTE(A)=0)+(G=16)  
 ELSE GOTO 380  
 400 BYTE M,34:BYTE M+1,44:BYTE  
 M+2,34:M=M+3  
 410 BYTE M,BYTE (X):M=M+1  
 računaru pomoć nije potrebna:  
 program očigledno ispravno radi.

I ostale strelice ovde imaju funkcije: ako, na primer, pritisnete ., računar će „začutati“. Zatim kucajte tekst proizvoljne dužine i, kada ga završite, pritisnite taster . Posle toga možete da se zavali te u fotelju i slušate „galaksiju“. Kako strpljivo telegrafiše upravo zadata tekst. Na ovaj način se, jednostavno i efikasno, vežba telegrafija; ako želite da otežate test, možete da modifikujete program tako da daje slučajna slova i, ujedno, provjerite koliko je generator slučajnih brojeva stvarno slučajan. Ukoliko

1 ! TELEFONSKI IMENIK  
 2 ! \* UNOSENJE \*  
 3 ! \* MASINCA \*  
 4 !  
 9 ! PRE KUCANJA: NEW 60  
 10 I=&2C3A  
 20 TAKE A:IF A=9999 STOP  
 30 BYTE I,A:I+1  
 40 GOTO 20

1000 #0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0 ,0  
 53,33 ,75 ,44 ,33 ,0 ,0 ,34 ,5  
 8 ,44

1001 #201,42 ,58 ,44 ,124,183,4  
 0 ,27 ,37 ,124,254,3 ,48 ,10 ,1  
 83,32

1002 #8 ,125,183,40 ,4 ,45 ,3  
 8 ,5 ,62 ,175,50 ,251,255,34 ,5  
 8 ,44

1003 #195,253,0 ,125,183,40 ,2  
 46,24 ,236,17 ,255,45  
 1004 #9999

Tabela 3

420 X=X+1:IF BYTE (X)=0 ELSE GOTO 410  
 430 BYTE M,34:BYTE M+1,13  
 440 WORD 11404,N+1000  
 442 WORD &2C38,M+2  
 445 X#=X\$(1)  
 450 HOME:PRINT "RET ZA POZIV BROJA ";X\$:PRINT "0 RET ZA MENI":X  
 =10:INPUT X  
 460 A=PTR X#:RETURN  
 900 BYTE -5,0:BYTE -6,0  
 910 HOME:STOP  
 1001 # "HITNA POMOC", "94"  
 1002 # "VATROGASCI", "93"  
 1003 # "OBAVESTENJA", "90!"  
 1004 # "PTT PRETPLATNICI", "908"  
 1005 # "PRIJAVA SMEŠTNJI", "977"  
 1006 # "MEDJUNARODNI", "901",  
 1007 # "TELEGRAMI", "96"  
 1008 # "AERODROM", "601421"  
 1009 # "TAKSI", "443443"  
 1010 # "R.K.AVALAT", "402687"  
 1011 # "GALAKSIJA", "650161"  
 1012 # "FOJOKOPIRANJE", "342969"  
 1013 # "R.K.NIKOLA TESLA", "402096"  
 1014 # "AUTOBUSI", "634751"  
 1015 # "TACNO VREME", "95"

Tabela 4

želite da računar „začuti“ i „zabravi“ ono što ste otkucali, pritisnite RET .

Verovatno ćete poželeti i da modifikujete ovaj program. Primetite da se na početku nalazi inicijalizacija koju nema potrebe menjati — ono se izvršava mašinskim programom koji se nalazi na & 233A. Posle toga nailazi glavni deo programa. Da bi neki znak bio telegrafisan, treba ga smestiti u memorisku celiju čija je adresu & 2DOO. Verovatno će se svaki čitalac ovih redova naći u čudu: zar je moguće da će neki znak biti telegrafisan prostim smeštanjem u memoriju; gde je poziv mašinskog potprograma ili neka bejzik podrška? Odgovor leži u interaptu — svakih 50 milisekundi procesor varšeg računara prekida redovan posao i izvršava program koji omogućava generisanje slike i ažuriranje časovnika. Predviđen je i jedan „link“ u tom programu: u našem procesu iniciranja promenili smo sadržaj procesorskog IV registra i tako naložili računaru da, po generisanju slike, izvrši mašinski program koji je unet u memoriju. Taj mašinski program je sposoban da iz tabele koja mu je priložena pronađe Morzeov kod svakog slova i kontroliše zujalicu u skladu sa njim. Svakih 50 milisekundi, dakle, računar proverava sadržaj memorijске celije & 2DOO i prenosi ga na zujalicu posle odgovarajuće obrade.

### Telefonska sekretarica

Drugi program nije ništa manje zagonetan od prvog. Pre svega, i on koristi interapt za rad sa releji-

ma, ali krije i jednu drugu tajnu — to je program koji menja samoga sebe! Zato je sa njim potrebna posebna procedura, koja se, kao što smo rekli, svodi na to da je neophodno otkucati ga bez izmena, pak i početne REM linije koje počinju uvičnikom. Potrebno je, pre prvog snimanja na kasetu, otkucati WORD 11404, 1014 i uzdržati se od bilo kakvih daljih modifikacija prve programske linije.

Pre startovanja programa treba povezati interfejs sa telefonom. Priklučke 1 i 5 na klemi treba kratko spojiti komodom žice, iz priključaka 2 i 6 izvesti žice na koje se montira džek za povezivanje sa telefonskom mrežom, a na 1 i 2 priključiti izvode iz telefonskog aparata. Čitav računar je time galvanski (relejima) odvojen od telefonske mreže, što je neophodno po poštanskim propisima. Jedini problem može da predstavlja činjenica što vaš interfejs, kao ni bilo koji telefonski aparat kupljen u komisnim prodavnicama, nije zvanično atestiran.

Po startovanju programa računar ispisuje meni: od korisnika se zahteva da otkuca neko ime, broj telefona ili E za kraj rada. Otkucajmo, na primer, TACNO VREME i pritisnimo RET. Računar će pretražiti svoj mali imenik i ispisati na ekranu RET ZA POZIV BROJA 95 O RET ZA MENI. Ukoliko želimo da računar pozove navedeni broj, pritisnimo RET i slušamo mali šou koji priređuju releji. Trenutak docnije na ekranu je ispisani sledeći komentar: računar očekuje od nas da pritisnemo RET ako se veza uspostavila, odnosno R ako treba ponovo zvati isti broj (linija je zauzeta). Cilj pritiskanja tastera RET je merenje vremena koje može da bude značajno pri međugradskim ili međunarodnim razgovorima. Po uspostavljanju veze pritisak na razmaknicu je prekida i vraća nas u glavni meni.

Sastav druga priča nastaje ako otkucamo ime koga nema u imeniku. Računar nam traži da otkucamo broj telefona koji treba „zapamtiti“ zajedno sa imenom. Kada ga otkucamo, biva kreirana nova naredba u programu sa ovim podacima. Kada sledeći put tražimo isto ime, računar će ga lako naći ako smo bili predostrožni i snimili program na kasetu posle svake ovakve promene. Kucanjem običnog telefonskog broja kada se nalazimo u meniju računar „galaksija“ imitira standardni digitalni telefon sa „ridaj!“ memorijom.

Dve poslednje napomene o programu: ne prekidajte ga pritiskom na BRK već uvek pritisnite E u meniju. Ukoliko ne učinite tako, nećete čuti signal iz slušalice sve dok ne otkucate BYTE -5,0: BYTE -6,0 i ne pritisnete RET. Ne izbacujte linije iz imenika; ukoliko je to apsolutno neophodno, posle izbacivanja svake linije otkucajte WORD 11404, WORD (11404)-1 i pritisnite RET.

Voleli bismo da i čitaoci ovih redova razmisle o raznim primenama „galaksijinog“ interfejsa 1 i na pišu nam nekoliko redova o njima — svakako ćemo objaviti najinteresantnije.

**Tekst: Dejan Ristanović**  
**Projekat i crteži: Voja Antonić**

## Računar „galaksija“

**Čitalac koji je prvi sklopio računar „galaksiju“**

## Najbrži „galaktičar“

Uoči zaključenja ovog broja, prvih dana februara, najzad su sklopljene (i, normalno, proradile) prve „galaksije“. Telefonski pozivi srećnih konstruktora (u moru pitanja „kada ču dobiti tastaturu“ i „šta je sa čipovima iz Graca?“) predstavljaju veliko olakšanje za redakciju, u kojoj je sa izlaskom specijalnog izdanja zavedeno vanredno stanje.

Redakciji se sa lepotom veštu prvi javio Boža Stanković iz Beograda.

Da sklapanje računara „galaksija“ ne predstavlja posao za koji je neophodno stručno znanje ili bar dugogodišnje iskustvo, potvrđuje i njegov primer. Nasuprot očekivanjima, Boža Stanković nije od onih ljubitelja računara koji su istovremeno i vrsni poznavaoči hardvera i softvera. Završio je Fakultet dramskih umetnosti u Beogradu, odsek za filmsku montažu, što nema baš mnogo veze sa računarima, a ipak je njegova „galaksija“ proradila „od prve“.

Narudžbeniku za mehaničke komponente računara „galaksija“ poslao je već početkom januara. Zahvaljujući tome što je prethodno poslao i preliminarnu narudžbenicu, našao se među prvima na „listi čekanja“, tako da su mu delovi za računar bili isporučeni početkom februara.

Ono što možda najviše zabrinjava graditelje računara „galaksija“ su čipovi, koji se moraju naručiti iz inostranstva.



Lako i jednostavno: Boža Stanković

„Sa čipovima sam imao sreću“, kaže Boža. „Nije me zahvatilo povećanje cene, jer sam i njih naručio početkom januara. Nabavio sam ih iz Engleske, preko American Express kartice, i — imao sam ih za nedelju dana.“

Ako se uplata vrši preko banke, onda procedura oko nabavke čipova može da potraje i 4 do 5 nedelja. Pri tom ne treba gubiti iz vida da vrednost svake pošiljke ne sme da prelazi sumu od 1500 dinara, jer je to za sada maksimalna vrednost koju naši carinski propisi tolerišu.

Ostale debove Boža je kupio u našim prodavnicama, a ponešto mu se našlo i kod kuće, po fijokama.

„Kad se sve to sabere, nije me koštalo više od 12.000 dinara, računajući i ono što sam već imao“.

Onda je došlo na red ono najzanimljivije: početkom februara, pred sobom je imao gomilu neophodnih delova za računar „galaksija“ koje je trebalo nekako „oživeti“. Neki poteškoća je imao sa aluminijumskom maskom za tastere, koja ne „pasuje“ baš najbolje, tako da je morao da je preseče između drugog i trećeg reda. Sve u svemu, celokupan posao oko sklapanja računara sveo se na oko 12 sati rada.

„Od toga mi je približno pet sati bilo potrebno za postavljanje džampera. Naročito pažljiv treba biti kod lemljenja čipova, jer su rastojanja između nožica veoma mala, svega dva i po milimetra, a često između njih prolaze i vodovi. Osim malo spretnosti i iskustva u rukovanju lemilicom, ništa drugo za to nije potrebno“.

„Što se ostalog tiče, mislim da je čak i za one koji nemaju mnogo iskustva u ovakovom poslu sve relativno lako, i može da se uradi bez većih problema. Dobra osobina računara „galaksija“ je to što se sve nalazi na jednoj štampanoj ploči. Da postoji više pločica, posao bi bio komplikovaniji, a verovatno da se negde pogreši bila bi znatno veća. Pored toga, na toj jednoj ploči sve je „nacrtano“, tako da je mogućnost da se neki element pogrešno postavi svedena na minimum. Potencijalnim graditeljima računara „galaksija“ veliku olakšicu predstavlja mogućnost besplatnog programiranja EPROM-a. To je verovatno i najbolji potez cele akcije oko ovog računara. I što se ostalih delova tiče, mislim da su izuzetnog kvaliteta, ako se uzmu u obzir naši uslovi i mogućnosti. Za mnoge ljubitelje računara, „galaksija“ predstavlja jedino rešenje da dodu do svoje, makar i skromne i jednostavne mašine koja će im pomoći da saznaju što su to računari. „Galaksijina“ prednost je baš u tome što je njen gradnja prilagođena i pristupačna svakome ko želi time da se bavi“.

Jelena RUPNIK

## Domaći kvarc

Akciji našeg časopisa „Napravi i ti računar ‘galaksija’“ pridružio se, istina sa malim zakašnjenjem, i Institut „Mihailo Pupin“ iz Beograda, OOUR „Kristali“, koji u svom proizvodnom programu ima kompletnu familiju kristala za radio, komunikacijsku i kompjutersku tehniku. Kvarc-Kristal za računar „galaksija“ biće proizveden po profesionalnim standardima — osciluje deset puta tačnije (odstupanje 30 ppm) nego što preporučuju standardi za mikroprocesorski klok (350 ppm) — a prodavaće se, praktično, po proizvodnoj ceni: 440 dinara sa poštarnom. Ova odista popularna cena predstavlja doprinos „Pupina“, kao što je slučaj i sa ostalim proizvođačima, „Galaksijinom“ akcijom. Kristali se mogu naručiti na adresu: Institut „Mihailo Pupin“, OOUR „Kristali“, Volgina 15, 11000 Beograd, a isporuku (plaćanje poštara prilikom preuzimanja) treba očekivati najdalje za 15 dana.

## Montaža RF modulatora

Montaži RF modulatora, ruku na srce, posvetili smo veoma malo pažnje u našem specijalnom izdanju „Računari u vašoj kući“. Evo prilike da ispravimo propust. Svaki RF modulator, bez obzira na tip, ima dva izvoda — za napajanje i signal slike. Kako, međutim, znati čemu koji služi? Veoma jednostavno: izvod za napajanje je povezan preko tzv. provodnog kondenzatora — isturen je nekoliko milimetara i izgleda kao da je zalemlijen za kućiste. Ulazni priključak prolazi kroz običan plastični prsten. Pazite da ne zamenite ova dva priključka. Ako vam se to dogodi, oprostite se od čipa 74LS38 i ugradite novi.

Modulator sa oznakom Astec UM 1233 (najčešće se nalazi na evropskom tržištu) napaja se sa +5V (ne +12!). Uz ovaj tip modulatora nije potrebno koristiti otpornike R15 i R16 — prvi se izostavlja, a drugi zamenjuje kratkospojnikom.

## U poslednji čas

### Kutija za „galaksiju“

Redakcija privodi kraju pregovore sa jednim proizvođačem, koji će, izgleda, biti u stanju da obezbedi pristojnu kutiju za računar „galaksiju“ uz prihvativu cenu (oko 1100 dinara) i povoljne rokove isporuke. Detaljnija obaveštenja i narudžbenicu objavljujemo u sledećem broju.

## Isporuke delova

### Brže nego što smo obećali

Isporuka tastatura tekla je do kraja februara prema objavljenom planu i pismenim obaveštenjima koje smo uputili svim zainteresovanim čitaocima. Početkom marta isporuka će, bez obzira na velike teškoće sa nabavkom repro-materijala, nešto živnuti, pa će čitaoci u grupi za mart svoje delove dobiti nešto ranije nego što očekuju.

Iz Austrije (još jedna lepa vest) krenule su prve pošiljke čipova. Pošto čitava procedura traje najmanje pet do šest nedelja, molimo čitaoce da pokažu malo strpljenja. Čipovi u kompletu su, inače, znatno jeftiniji nego kada se kupuju pojedinačno. Nestandardne narudžbine, takođe, usporavaju isporuku, pa ih i zbog toga treba izbegavati.

## Počele pripreme

### ,Računari u vašoj kući“ br. 2

U redakciji se vrše intenzivne pripreme za novo specijalno izdanje o kućnim računarama. Očekujemo da će se „Računari“ br. 2 pojaviti u prodaji do kraja aprila.

## Poslednja vest

### Nove cene čipova

Sedamnaestog februara u redakciju je stigao teleks od „Mikrotehnike“ iz Graca sa neprijatnim obaveštenjem da je talas poskupljenja TTL i memorijskih čipova zahvatilo i Austriju. Ova vest nije bila neočekivana: urednik u „Galaksiji“ koji je početkom februara boravio u Londonu bio je preneražen novim cenama koje su upravo bile stupile na snagu. U nekim radnjama memoriski čipovi su bili skuplji i do 300 odsto! Haos sa cenama nastupio je kao logična posledica nestašice kompjuterskih čipova na svetskom tržištu.

Za sve one koji do 17. februara nisu izvršili uplatu na konto „Mikrotehnike“, bez obzira na iznos koji im je naveden u profakturi, važe sledeće cene:

- kit 4 K — 1550 šilinga
- kit 6 K — 1695 šilinga
- kit 4 K + sonda 1595 šilinga
- kit 6 K + sonda 1740 šilinga

Oni koji su do 17. februara već poslali novac mogu da očekuju čipove po starim cenama.

Ovaj neočekivani skok cena predstavlja ozbiljan udarac za računar „galaksiju“. On je, verujemo, još uvek dovoljno privlačan i konkurentan da ga izdrži. Očekuje se da će se tržište čipova, a time i cene, smiriti do jula. Razmislite, možda vam se ipak isplati da malo sačekate.

## „Ventilator“ u „Galaksiji“

## PROGRAMI U ETRU

Od nove godine ljubitelji računara su dobili još jedan medij za razmenu iskustava i programa: radio-talase. Od 7. januara, naime, poznata emisija „Ventilator“ Zorana Modlija (emituje se subotom u 15h na talasima Beograda 202) ima svoj kompjuterski blok!

Kompjuterski blok „Ventilatora“ traje obično 20—40 minuta i obuhvata razgovor sa nekim od popularizatora računara, novosti iz zemlje i sveta (sa posebnim osvrtom na situaciju oko samogradnje računara „galaksija“) i, kao poseban šlag, program za neki popularni model računara (za sada za ZX Spectrum).

Kako se program može emitovati u etar? Jednostavno: svaki vlasnik računara svakako ima i kasetofon koji se, po potrebi, može povezati sa radio-prijemnikom. Pоказало се да је директно snimanje programa који emitujemo преко радара сасвим поздано: нико које snimao program на ultrakratkim talasima nije prijavio nikakve probleme sa njegovim docnjim učitavanjem u računar. Program se, međutim, može primiti i na mnogo ekskluzivniji način: pravo u računar. U tom cilju je potrebno povezati Spectrum sa radio prijemnikom i u pravo vreme otkucati LOAD\*\*\*. Zatim treba podesiti jačinu zvuka tako da se Zoranov glas čuje ne iz radija nego iz Spectruma i — program može da počne. Obzirom da svaki program biva emitovan dva puta, najbolje je prvi put snimati na kasetofon (za svaki slučaj), a drugi put primiti kompjutersku poruku pravo u računar.

Obzirom da je redakcija „Galaksije“ obezbedila i izabrala sve do sada emitovane programe, čini nam se da je korisno objaviti njihove abstrakte u časopisu i tako pomoći onima koji su ih snimili — uputstva za upotrebu će tako biti koncentrisana na jednom mestu. To je upravo i cilj naše nove stalne rubrike: „Ventilator“ u „Galaksiji“.

Sedmog januara emitovan je program „Reset“ iz našeg specijalnog izdanja „Računari u vašoj kući“. Zašto baš on? Pre svega, program je kratak (tako da slušaoci „Ventilatora“ koji ne poznaju računare neće pomisliti da im je radio-prijemnik pokvaren), a neobično koristan i efektan. Osim toga, naše specijalno izdanje je tada upravo izšlo iz štampe, pa mu je emitovanje ovog programa bilo neka vrsta promocije. Svi oni koji žele da pomoću ovoga programa prekinu izvršavanje ma koje mašinske rutine ili interne funkcije računara naći će potrebnu dokumentaciju na 77. strani „specijalca“.

Cetraestog januara emitovan je „Ispitivač zaglavljiva“. Ovaj program omogućava da sredite vašu biblioteku programa, a može i da pomogne pri presnimavanju programa koji se automatski startuju. Po učitavanju ovog programa, naime, računar ispisuje imena i sve

podatke iz zaglavlja („hedera“) programa koji su snimljeni na istoj ili nekoj drugoj traci. Uputstva su prevedena i uključena u sam program, pa je svako ko je učitao program u računar morao da ih pročita. Uputstva je preveo Zoran Modli koji je, kao što vidite, i sam zaražen „kompjuterskom klicom“.

Nedelju dana kasnije još jedan program iz „Računara u vašoj kući“: „Breaker 3.2.“ Ovaj program omogućava presnimavanje najvećeg broja komercijalnih programa sa Spectruma. Upotreba je pogodna za početnike (izborom opcije bp računar automatski učitava program, snima ga na drugu kasetu i verifikuje snimak), ali i iskusniji vlasnici računara mogu odlično da ga upotrebe: njima su namenjene opcije za zastavljanje programa i promenu informacija upisanih u njegovom zaglavljtu. Po učitavanju, program na ekranu ispisuje meni i na korisniku je samo da izabere neku od opcija koje su detaljno opisane na strani 78. specijalnog izdanja.

Dvadeset osmog januara „Ventilator“ je ispravljao jedan propust konstruktora Spectruma: ovaj računar, naime, nema mogućnost prenumerisavanja programa. Zašto je prenumerisavanje uopšte potrebno? Pre svega, retki su programeri koji mogu da napišu iole složen program tako da on proradi „iz prve“. Obično je potrebno dosta prepravki posle kojih se linijski brojevi naredbi ne razlikuju za po 10. Ovakav program nepregledno izgleda, a nije ga prijatno ni kucati. Osim toga, ponekad se dođe u situaciju da, na primer, treba umetnuti 10 naredbi izmedu 30 i 35. Nepririjatno, zar ne? Program „Paginator“ vrši prenumerisavanje programa, ali se, za razliku od većine rutina na našem tržištu, „stara“ i o linijskim brojevima iza GOTO, GO-SUB i sličnih naredbi. Program se, posle učitavanja u Spectrum, snima na traku sa GOTO 9994. Iako su uputstva priključena uz program, nije loše ponoviti ih: najpre treba uneti „Paginator“, a zatim naredbom MERGE\*\*\* i bezik program koji treba prenumerisati. Program se startuje sa GOTO 9990. Računar će, zatim, upitati za broj koji prva linija treba da dobije po prenumerisavanju, a zatim i za razmak izmedu linija. Po unošenju ovih podataka, računar toliko prilježno radi svoj posao da prenumerise i sam „Paginator“! Naravno, samo deo u beziku. Ukoliko želite da snimite na traku samo vaš bezik, ne zaboravite da obrišete poslednjih 5 linija.

Emitovanje programa se nastavlja iz subote u suboto. Nadamo se da ćemo uskoro, uz Spectruma, moći da zastupimo i naš računar „galaksija“; njegovim potencijalnim vlasnicima i u ovom trenutku preporučujemo da slušaju „Ventilator“, jer će tako saznati „poslednje vesti“ o isporuci mehaničkih delova i tako bar malo rasteretili naše redakcijske telefone koji neprekidno zvone.

Dejan Ristanović

## Majstori na računaru

## Spektrumovi Yu specijaliteti

Posebno Specijalnog izdanja „Računari u vašoj kući“, u redakciju svakodnevno stiže dosta zanimljivih pisama. Mnogo je, jasno, naruđenica kompleta za računar „galaksija“, ima pitanja za servis računara, ali i priloga kojima se posebno radujemo: originalnih programa za kućne računare i „čaka“ vezanih za prevazilaženje ograničenja namenutih operativnim sistemom nekog od njih. Ovakvi prilози daju posebnu vrednost našim akcijama i uveravaju nas da će jugoslovenski vlasnici stonih računara uspeti da se uključe u „prvu ligu“ svetskih programera; to je, ako se sećate, već uspevalo vlasnicima TI59 i HP41C a ranije, i „koc-komanima“.

Materijal za ovaj tekst, posvećen kod nas naobično popularnom Spectrumu, potiče iz doprinosa dva naša čitaoca: Tomislava Crničkog i Varaždina i Darka Bulata iz Zagreba.

Tomislav Crnički je, očigledno, sastavljao program za obradu teksta u kome mu je bilo potrebno da čisto programske postavi CAPS LOCK. Rečeno — učinjeno: treći bit sistemskog promenljive FLAGS (23658), koja je neopravданo zapostavljena u našem specijalnom izdanju, odgovoran je za ovo stanje. Tako POKE 23658,8 uključuje, a POKE 23658,0 isključuje stanje CAPS LOCK (pisanje velikim slovima i brojevima, uz eventualnu upotrebu specijalnih simbola uz pomoć SHIFT). U okviru programa za obradu teksta određeno unapređenje tastature može da se postigne ako pritisak na svaki taster daje po neki ton: to se postiže sa POKE 23609, 100 (umesto 100 može da se upotrebni i neki drugi broj; što je broj veći ton duže traje i obratno). Normalno stanje se postiže kada se u ovu sistemsku promenljivu (nazvana PIP) upiše nula.

Program za obradu teksta ili bilo koji drugi program može da se učini dinamičnijim ako, u nekim fazama rada, okvirom počnu da se kreću linije kao kada se radi sa kasetofonom. Ovakvi „fenomeni“ postiže se jednostavnim RANDOMIZE USR 1331, a prekida pritiskom na razmaknicu.

Od obrade teksta dolazimo do crtanja na ekranu. Spectrumova naredba DRAW je svakako upotrebljiva i moćna, ali će postati još moćnija kada saznamo da ona omogućava i neke stvari koje nisu pomenute u upustvu za upotrebu. U to će nas uveriti jednostavni bezik program:

10 LET X=525:PLOT 128,88:DRAW

100,100,X

Istaknuti brojevi se, jasno, mogu menjati, a X može da bude bilo koji broj veći od 524. Neki brojevi, na žalost, ne daju nikakav rezultat ili izazivaju probleme, ali se, uz malo strpljenja, mogu direktno dobiti petokrake zvezde, šestouglovi i drugi geometrijski oblici.

Zajednički napor Tomislava Crničkog i Darka Bulata su usmereni na „razbijanje“ zaštite raznih programa. Ukoliko se u nekom programu (komercijalnom, što je posebno čest slučaj) nalazi instrukcija POKE 23659,0, nastaju razni problemi. Ukoliko, na primer, korisnik pritisne BREAK, računar neće više reagovati, pa će preostati jedino njegovo isključivanje i ponovno uključivanje. Da li je ovaj POKE u stvari zaštita programa? Jeste, kaže drug Crnički, ali mu to nije primarna funkcija: posle svakog dobrog komercijalnog programa nailazi neki SCREEN koji treba da popuni i poslednje linije ekrana koje su normalno namenjene komunikaciji sa korisnikom. Broj ovih linija je, normalno, 2 i smešten je u sistemsku promenljivu DF—SZ koja je, pogodate smeštena u memoriju na adresi 23659. Ukoliko u nju upišemo nulu, računar, jednostavno neće pisati ime programa koji učitava i tako neće kvariti postojeći izgled ekrana. No, ako korisnik pritisne BREAK, računar pokušava da ispiše uobičajeno D BREAK—CONT repeats, ali nema gde to da uradi i to problema koga ne rešava ni „ekskluzivni RESET“ iz našeg specijalnog izdanja.

Kada smo već došli do specijalnog izdanja, vratimo se na program „Breaker 3.2“ koji je tamo objavljen. Rekli smo da on omogućava presnimavanje 97% komercijalnih programa, ali da je nemoćan pred onima koji nemaju zaglavljue („header“). Većina komercijalnih programa, doduše, ima zaglavje, ali programer ne miruje sve dok nije siguran da su svi problemi rešeni ne samo praktično nego i teorijski. Ni Darko Bulat nije izuzetak, pa je i zamislio i primenio jednostavnu ideju (tako jednostavnu i efikasnu da je neverovatno kako je se do sada ni jedan „spektrumovac“ nije setio): zašto da analiziramo program i iz zaglavlja čitamo podatke o njegovoj dužini? Zar nije jednostavnije unositi program sa kasete, bajt po bajt, i smetišti ga u bafer sve dok korisnik ne označi da je program učitan ili računar ne primeti da sa trake ne dolazi nikakav signal? Kada je mašinski program tako smešten u bafer, lako je reprodukovati ga i tako snimiti na neku drugu kasetu; zaglavje će biti presnimljeno kao i svaki drugi deo programa.

Program druga Bulata napisan prema pomenutim idejama ima još jednu dobru stranu: dugačak je samo 140 bajtova (od toga 20 odlaže na poruke koje bi mogle i da se izbace ako je to apsolutno neophodno) i rešava sve probleme osim jednoga: šta sa mašinskim programom koji je dug tačno 48 Kb? Nadamo se da će naši čitaoci naći odgovor i na ovo pitanje, naročito kada uvrstimo novi program za presnimavanje u naš katalog bezik programa, što će se, jasno, dogoditi u najbližoj budućnosti — čim ga tehnički pripremimo.

Dejan Ristanović