

# GALAKSIJA

# Pretvorite „minus” u „plus”

## 1. DEO-HARDVER

pišu Nenad Dunjić i Milan Tadić

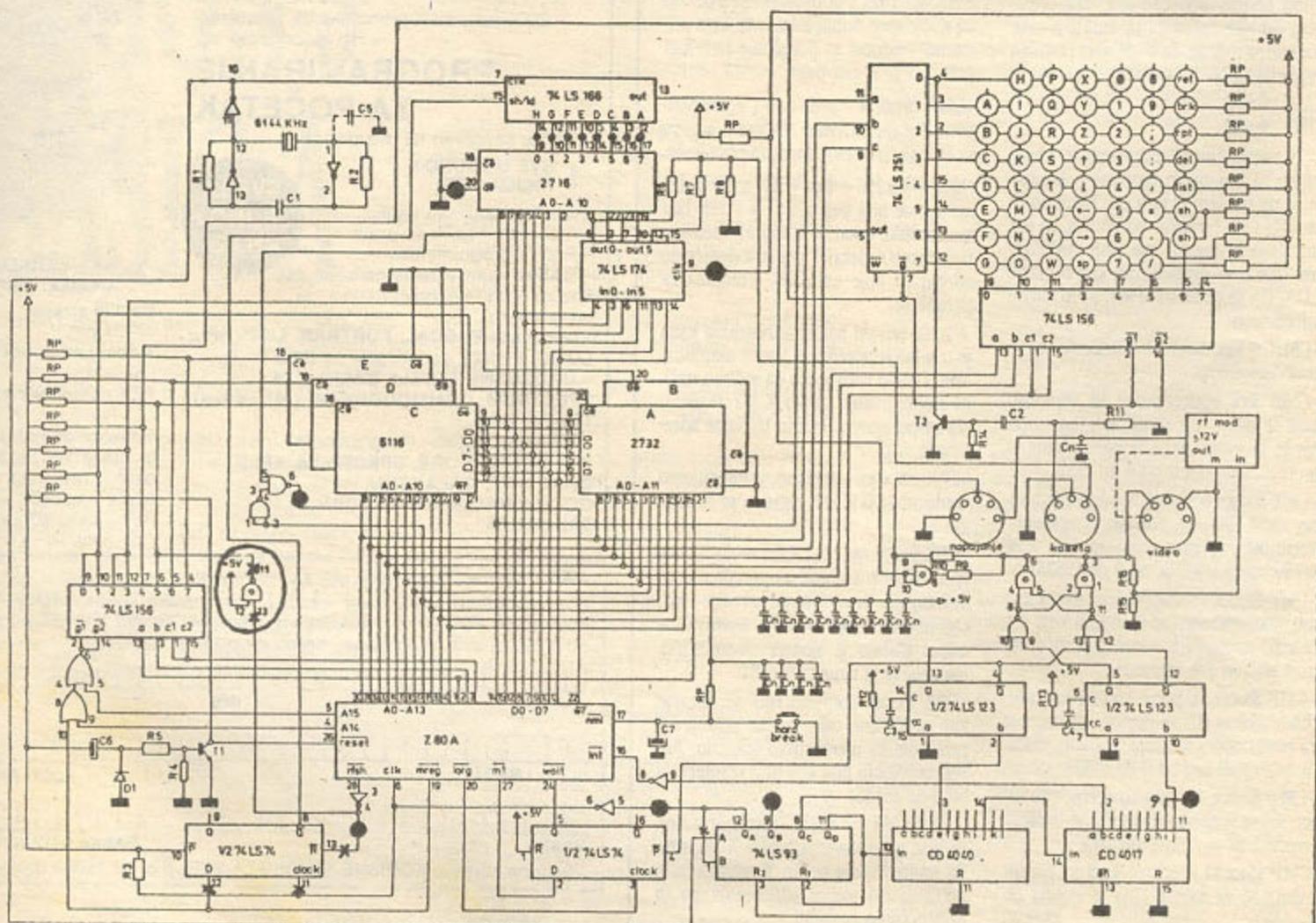
*Posle serije članaka u kojima je bilo reči o Galaksiji plus i njenim osobinama redakcija „Sveta kompjutera“ angažovala je autore Nenada Dunjića i Milana Tadića da urade projekat koji će omogućiti vlasnicima stare dobre Galaksije da prošire mogućnosti svog računara za taj famozni plus. Na ovim stranicama donosimo, prvi put, kompletan uputstva sa hardverskim i softverskim dodacima koji će preporoditi vaš računar. Zato, ne žalite truda i ne dozvolite da vaš ljubimac završi kao gomila skupih čipova.*

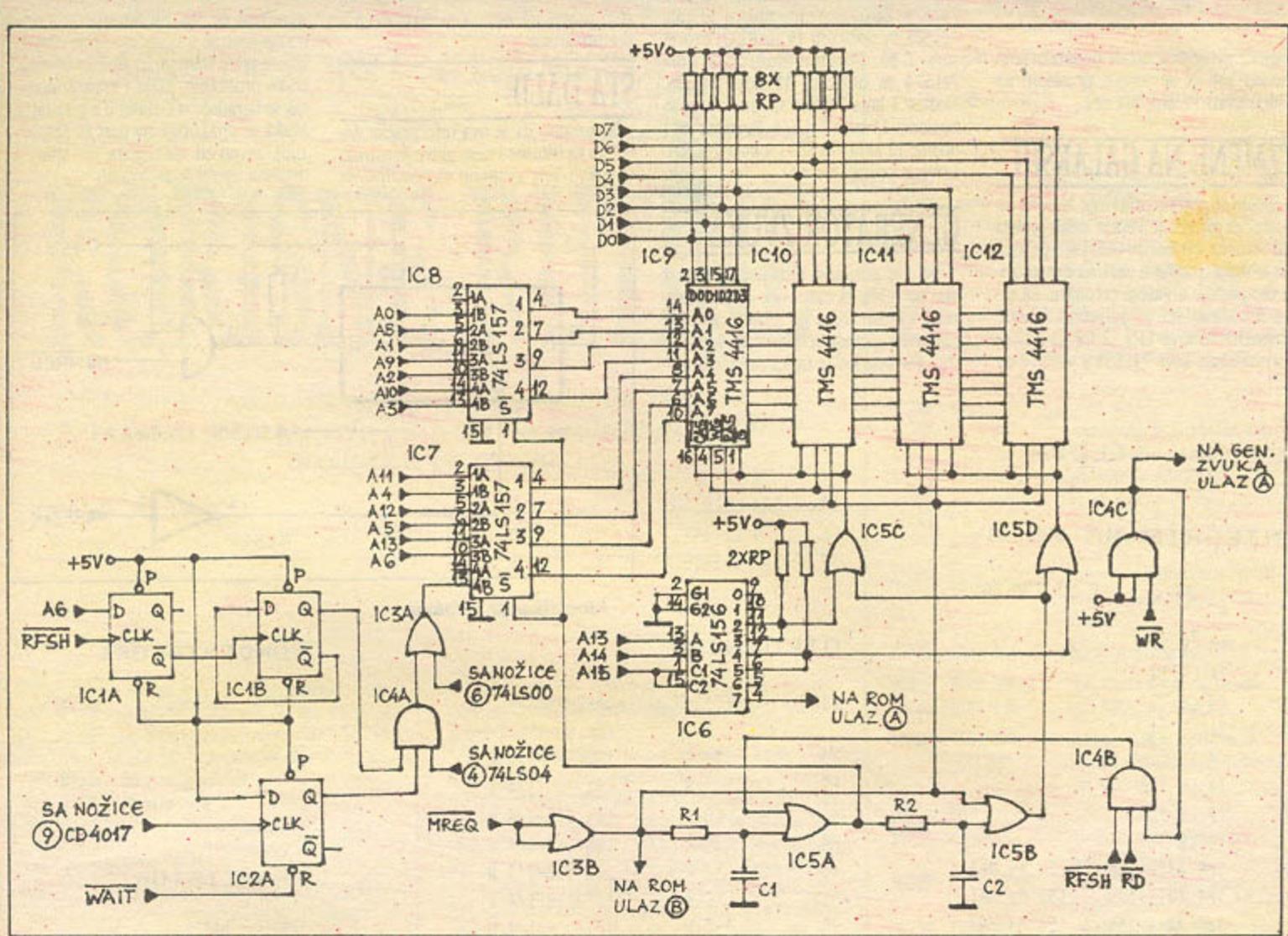
Pošto smo se napričali o karakteristikama i mogućnostima Galaksije plus red je da omogućimo svim zainteresovanim samograditeljima dobre stare Galaksije da dograde svog ljubimca. Ovde donosimo šeme i kratak opis svih hardverskih dodataka. U sledećim nastavcima objavićemo izgled štampane pločice sa uputstvima za samogradnju a zatim i sistemski softver koji podržava finu grafiku, ekranSKI editor i turbo loader kao i nekoliko interesantnih aplikativnih programa. Ali predimo na posao.

## PROŠIRENJE MEMORIJE

Svi znamo da je najveći nedostatak Galaksije mali kapacitet RAM-a (6kb).

koji nije dovoljan da podrži grafiku visoke rezolucije, a i narasle softverske apetite ambicioznijih vlasnika Galaksije. Na žalost već objavljeno proširenje memorije pati od „hroničnih dečjih bolesti“: dinamički memorijski čipovi se ne osvežavaju pravilno a nabavka dekodera 74159 u „LS“ verziji predstavlja problem, što su gorko iskusili svi koji su ga napravili. Na slici 2 nalazi se šema memoriskog proširenja sa otklonjениm nedostacima. Maksimalno smo se trudili da upotrebimo iste čipove kako bi vlasnici starog proširenja mogli da iskoriste već nabavljeni materijal. Proširenje memorije funkcioniše samo na Galaksijama sa RAM-om od 6kb. Memorija se može proširiti za sledećih 32kb ako upotrebite sva četiri memorij-





ska čipa (IC9-IC12) odnosno za 16kb ukoliko izostavite IC11 i IC12. Za razliku od Galaksije plus koja ima 46kb RAM-a ovde se javlja praznina od 8kb (od &C000 do &E000). Napomenimo i to da je memorijsko proširenje potpuno nezavisna celina tj. da funkcioniše bez ostalih dodataka. Na slici 1 prikazana je šema Galaksije na kojoj su tačkama označena mesta koja treba povezati sa memorijskim proširenjem i ostalim dodacima. Ostali vodovi između

Galaksije i svih proširenja su adresni, kontrolni ili vodovi podataka procesora Z-80.

## ROM ZA NOVI SOFTVER

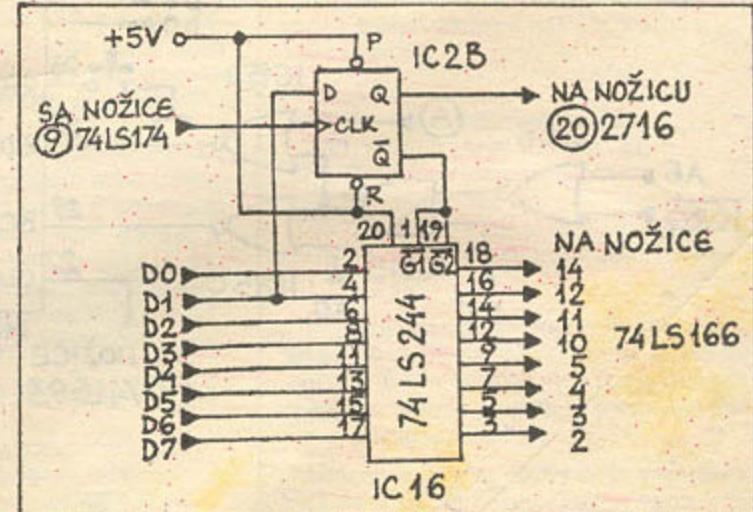
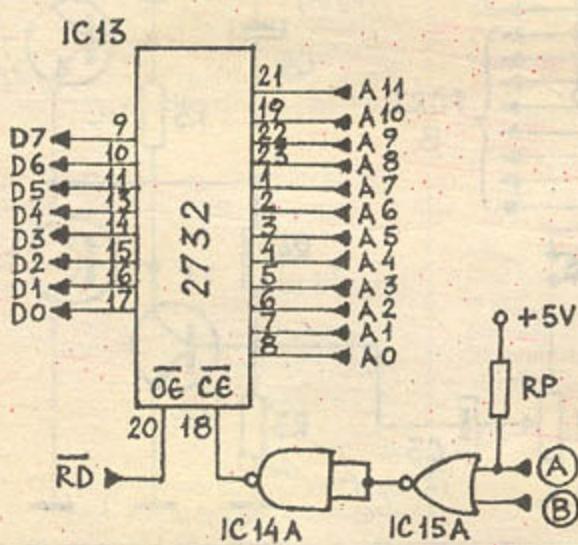
Novi softver se nalazi u EPROM-u 2732 (4kb) mada je na štampanoj pločici predvideno mesto za EPROM 2764 (8kb) za verziju Galaksije plus sa flopp diskom koja je u razvoju. Trik je u tome da se u isto podnožje mogu bez

ikakvih izmena postaviti i jedan i drugi EPROM. Šema povezivanja EPROM-a prikazana je na slici 3.

## GRAFIČKI DODATAK

Kao što je prikazano na slici 4 grafički dodatak sastoji se samo od 1 1/2 čipa. Zadatak grafičkog dodatka je da spoji magistralu podataka procesora sa video šift registrom 74LS166 koji se već

nalazi u Galaksiji. Sav preostali posao obavlja procesor upravljan novim softverom za formiranje i prikazivanje grafičke bit mape. Pomenuti posao obavljaju D flip-flop 74LS74, IC2B i three state buffer 74LS244. Za uključivanje grafike zadužen je D flip-flop koji isključuje karakter EPROM 2716 postavljanjem njegovog ulaza  $\overline{OE}$  na visok logički nivo. Istovremeno nizak nivo na ulazima  $\overline{G1}$  i  $\overline{G2}$  postavlja izlaze čipa 74LS244 iz stanja visoke impedanse na



logičke nivoje magistrale podataka procesora koji će se serijski proslediti na video izlaz. Prosto, zar ne?

## IZMENE NA GALAKSIJI

Pošto se grafika prikazuje samo iz dinamičke memorije koja je nešto sporija od statičke memorije Galaksije potrebna je mala izmena u vezama čipova koji već postoje u vašem računaru. Sa slike 5 vidimo šta je potrebno uraditi. Presečite vodove 11 i 13 tik uz nožice integriranog kola 74LS38 i vodove uz

nožice 11, 12 i 13 integriranog kola 74LS74. Zatim povežite nožicu 13 kola 74LS38 sa nožicom 19 (MREQ) procesora Z-80. Povežite nožicu 13 kola 74LS74 sa nožicom 11 kola 74LS38. Nožicu 5 kola 74LS04 spojite žicom sa nožicom 11 kola 74LS74. Povežite još i nožice 12 kola 74LS74 i 4 kola 74LS04. I ovo je prosto, zar ne?

## GENERATOR ZVUKA

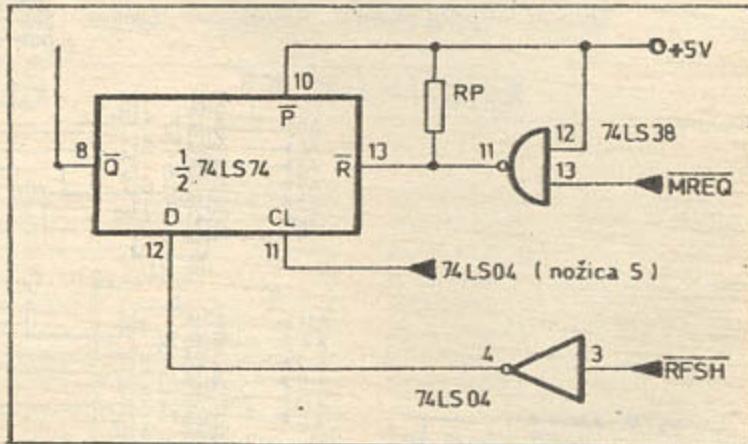
Ovo je potpuno nezavisna celina i ako ne želite da napravite ostala proširenja sve što treba da uradite jeste da napravite generator zvuka po šemani slići 6 s time što se tačka označena slo-

vom A direktno povezuje sa WR izlazom procesora Z-80, a ne na memorisko proširenje.

## ŠTA DALJE

Smatramo da je ova informacija dovoljna za iskusne i nestručnije konstrukteure koji žele potpuno samostalno da

izrade proširenja i molimo ih da se strpe dok ne objavimo softver. Za one manje iskusne u sledećem broju objavićemo izgled štampanih pločica (memorijsko proširenje, ROM i grafički dodatak se ugradjuju u Galaksiju a generator zvuka se priključuje na port za ekspanziju), raspored elemenata na njima i detaljna uputstva za izradu.



Modifikacija galaksije

## SPISAK DELOVA

### INTEGRISANA KOLA

NR.	OZNAKA	NAPOMENA
1	74 LS 74	
2	74 LS 74	
3	74 LS 32	
4	74 LS 11	
5	74 LS 72	
6	74 LS 156	
7	74 LS 157	
8	74 LS 157	
9	TMS 4416-15NL	150 ns MAX.
10	TMS 4416-15NL	150 ns MAX.
11	TMS 4416-15NL	150 ns MAX.
12	TMS 4416-15NL	150 ns MAX.
13	EPROM 2732	450 ns MAX.

### OTPORNICI

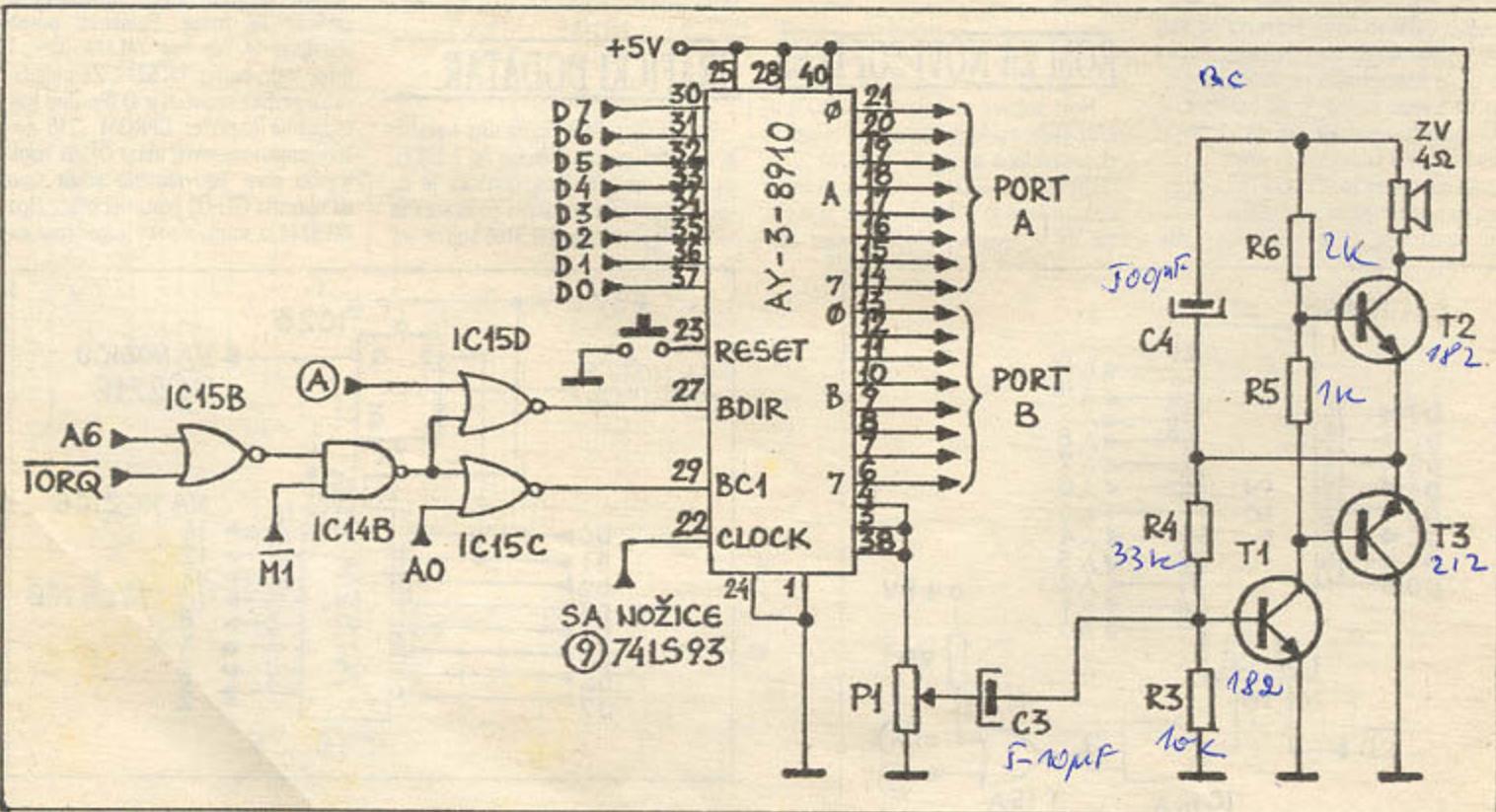
OZNAKA	VREDNOST	NAPOMENA
R1	150 E	10% 1/4 W
R2	200 E	10% 1/4 W
R3	10 K	10% 1/8-1/4 W
R4	33 K	10% 1/8-1/4 W
R5	1 K	10% 1/8-1/4 W
R6	2 K	10% 1/8-1/4 W
R7	3.9-5 K	10% 1/4 W
R8	1 K	

### KONDENZATORI

OZNAKA	VREDNOST	NAPOMENA
C1,C2	39 pF	
C3	5-10 mikroF	ELKO 10V
C4	500 mikroF	ELKO 10V

### TRANZISTORI

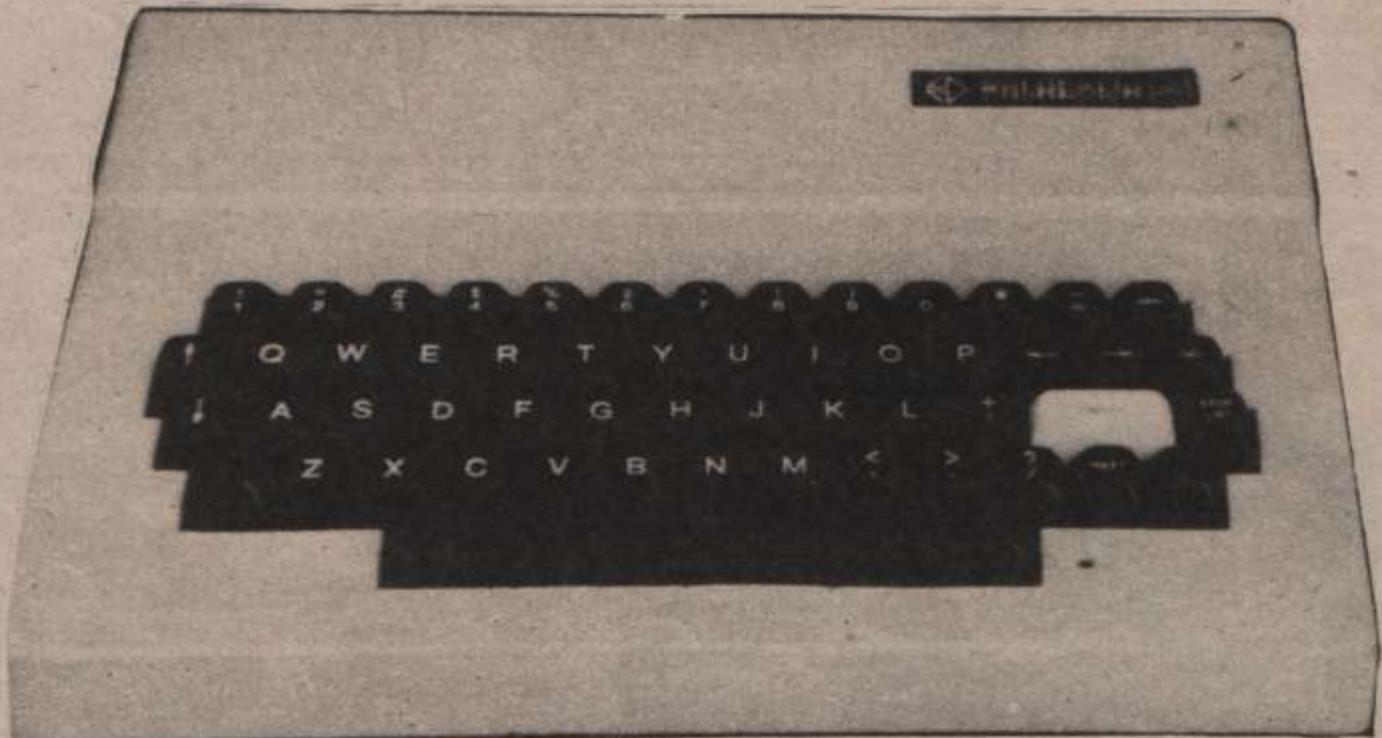
OZNAKA	NAZIV
T1,T2	BC 182 B
T3	BC 212 B



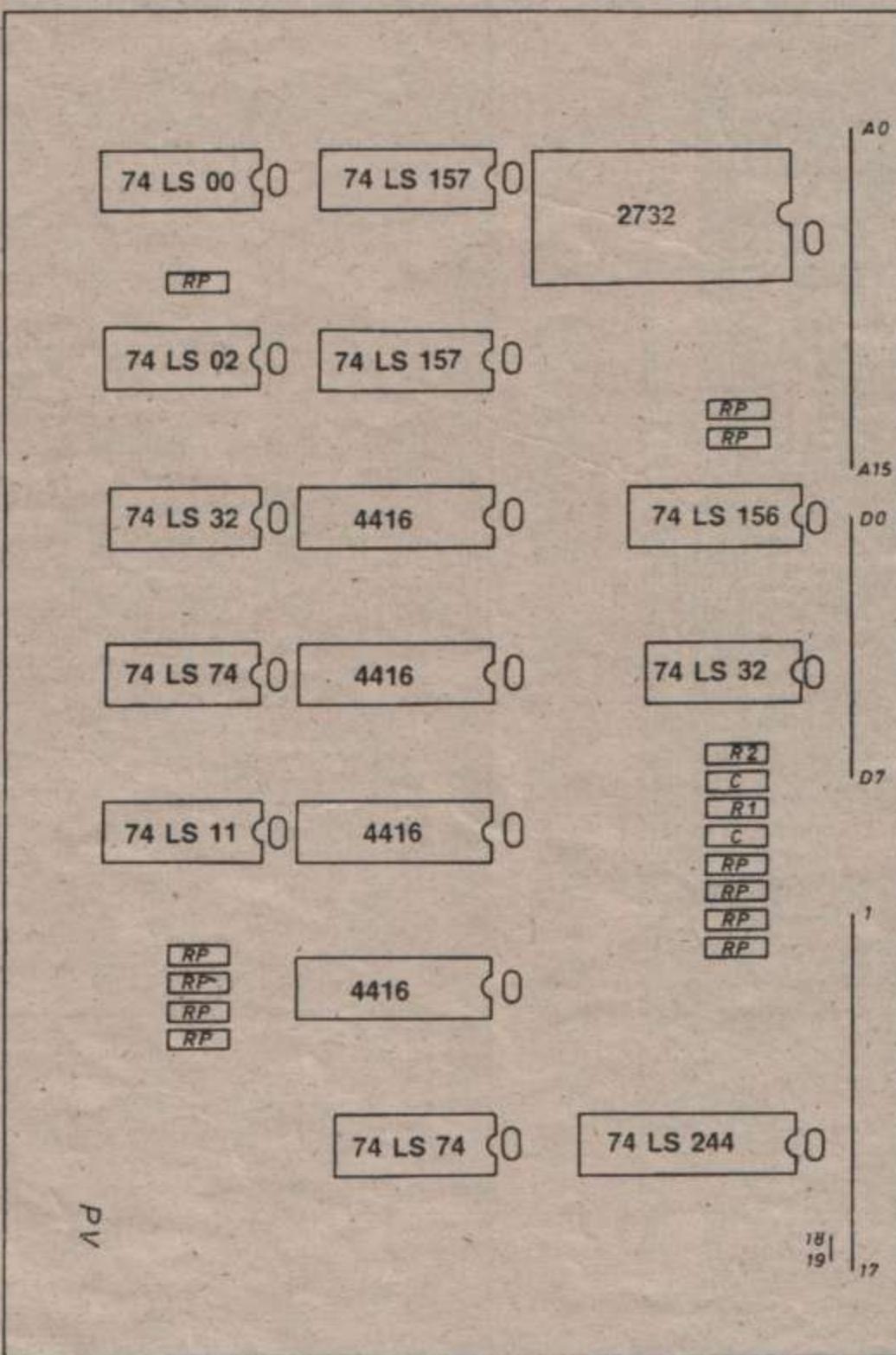
# ŠTAMPANA PLOČICA

II deo -  
HARDVER

GALAKSIJA



Pišu Nenad Dunjić  
i Nenad Balint



Ispunjavamo obećanje  
dato u prošlom broju i  
objavljujemo rešenje  
štampane pločice,  
raspoređa elemenata i  
detaljno uputstvo za  
povezivanje i ugradnju.  
Zbog ograničenog  
prostora generator zvuka i  
novi softver, na žalost,  
ostaju za idući broj. Ali  
predimo, konačno, na  
praktični deo posla.  
Očekuje vas prijatan ali  
dosta težak rad koji će  
biti nagrađen  
zadovoljstvom što ćete  
stvoriti intelligentan  
uredaj.

Ako vam šeme iz prošlog broja deluju previše imaginarno, nadamo se da će vam uputstva koja sada donosimo biti mnogo jasnija. Pažljivo pročitajte ceo članak pre nego se latite lemljice, i alata. Pokušaćemo da vam objasnimо šta i kako da prepravite na vašoj staroj dobroj Galaksiji, zatim kako da napravite proširenje i najzad kako da ga ugradite. Krenimo redom.

## IZMENE NA GALAKSIJI

Odmah da vam kažem da staru Galaksiju nećemo lako ubediti da prihvati naše proširenje. Prvo je potrebno preseći par veza na štampanoj ploči. Mesta na kojima se veze uklanjuju (slika 1.) obeležena su većim krugovima. Pažljivo ih uporedite sa izgledom štampane ploče na vašoj Galaksiji i oštrim skalpelom, pošto tri puta razmislite, uklonite nepotrebne veze, a nadamo se da neće ukloniti i nepotrebne prste. Za one

koje zanima šta to tačno rade, šematsko objašnjenje je dato u prošlom broju „Sveta kompjutera“. Zatim izbušite dve rupe (1mm) na mestima označenim malim krugovima. Kroz njih ćete provući vodove sa nožicom RD procesora Z 80 i OE karakter generatora 2716 koje se spajaju sa odgovarajućim mestima na proširenju. Ali pre ovog koraka preporučujemo vam da izvršite još neke izmene na gornjoj strani štampane ploče Galaksije. Kao što vidite sa slike 2.

Potrebito je preseći dva kratkospojnika obeležena sa dve crticice od kojih se prvi nalazi desno od integriranog kola 74LS156 a drugi tik ispod kola 74LS04, zatim povežite označen kraj prvog kratkospojnika sa nožicom 13 kola 74LS74 i označeni kraj drugog kratkospojnika sa susednim kratkospojnikom.

Dodatni otpornik označen sa Rp (3,9 do 5,6k) zalemite za kratkospojnik ispod kondenzatora C5 i na nožicu 13 kola 74LS74. Spojite i nožicu 4 kola

74LS04 sa nožicom 12 kola 74LS74 i nožicom 5 kola 74LS04 sa nožicom 11 kola 74LS74.

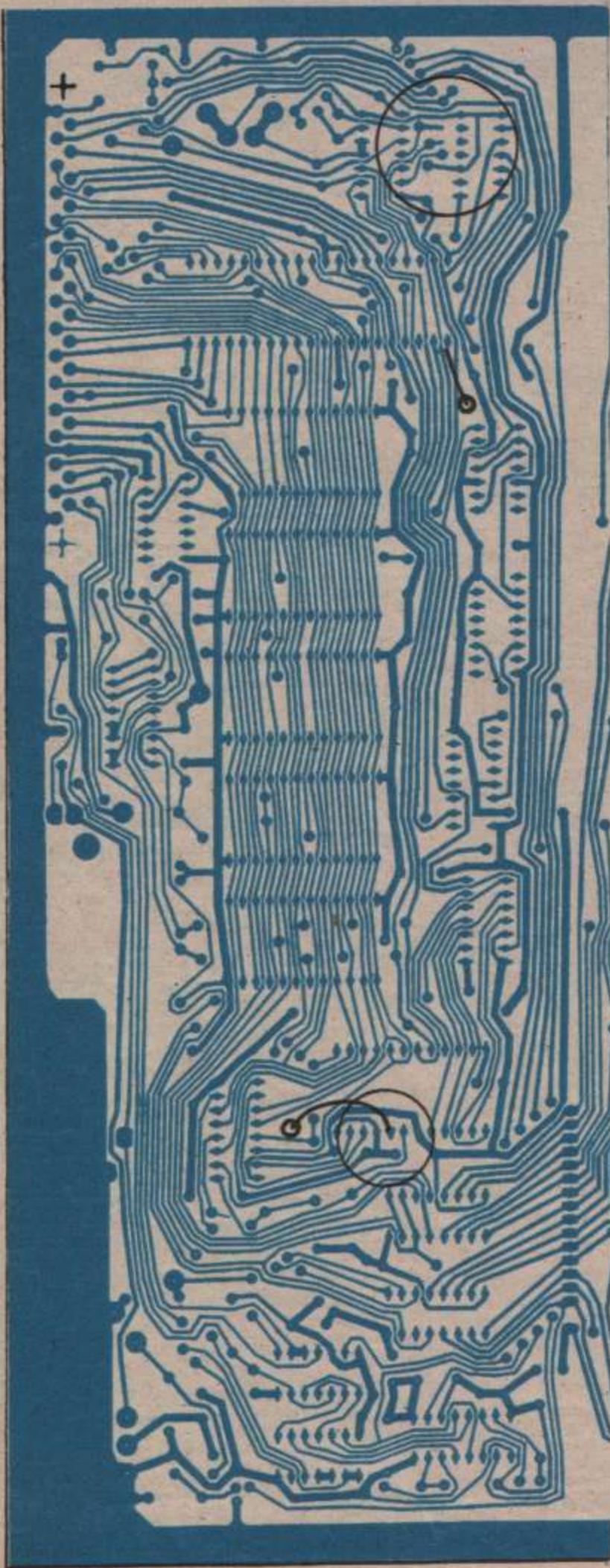
Na gornjoj strani konektora uklonite veze između izvoda kao što je označeno na slici 3.

Sve izmene na Galaksiji okončavaju se povezivanjem tačaka označenih brojevima od 1 do 19 i tačaka na konektoru A0 do A15 (adresni bus) i D0 do D7 (data bus) sa odgovarajućim tačkama na pločici proširenja.

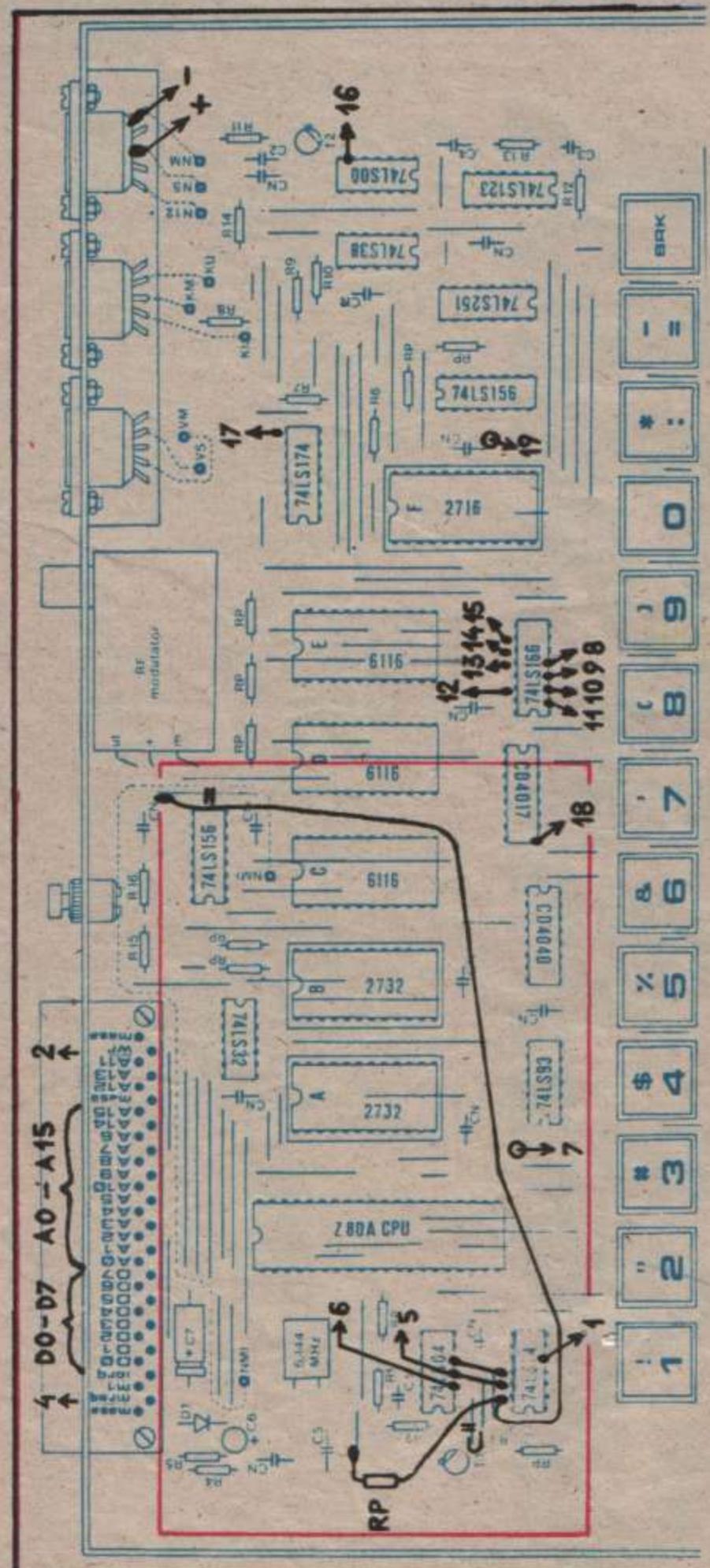
Tabela značenja tačaka 1-19 pomoći će vam da se snađete u šemama objavljenim u prošlom nastavku.

- 1 - WAIT
- 2 - WR
- 3 - GEN. ZVUKA A
- 4 - MREQ
- 5 - PIN 4 74LS04
- 6 - RFSH
- 7 - RD
- 8 - PIN 5 74LS166
- 9 - PIN 4 74LS166

*Slika 1 - Štampana ploča Galaksije*



*Slika 2 - Raspored elemenata i veza na Galaksiji*



- 10 - PIN 3 74LS166
- 11 - PIN 2 74LS166
- 12 - PIN 14 74LS166
- 13 - PIN 12 74LS166
- 14 - PIN 11 74LS166
- 15 - PIN 10 74LS166
- 16 - PIN 6 74LS00
- 17 - PIN 9 74LS174
- 18 - PIN 9 CD4017
- 19 - PIN 20 2716

## PROŠIRENJE

Zbog malog prostora za ugradnju proširenja nije bilo moguće izbegići dvoslojnu štampu. Kao uteha može vam poslužiti to da ne postoji nijedan kratkospojnik. Izgled gornje i donje strane štampane pločice prikazan je na slikama 4 i 5. Na slici 6 dat je raspored elemenata i lemnih tačaka za povezivanje sa Galaksijom.

Kao što vidimo uz svako integrisano kolo predviđen je i kondenzator za blokadu CB vrednosti 33nF do 100nF.

Ne propustite da ih obavezno ugradite bar uz memorijske čipove (IC 9 do IC 12) zbog sprečavanja strujnih pikova koji se javljaju pri radu dinamičke memorije.

*Slika 4 - Gornja strana pločice proširenja*

Takođe preporučujemo vam ugradnju podnožja za sva integrisana kola.

Ne morate se plašiti, proširenje će i dalje moći da se sabije u kutiju računara.

## UGRADNJA

Pločica za proširenje je predviđena da stoji u gornjem levom uglu računara, kao što je to, uostalom, i prikazano na slici 2.

Naš dizajner štampe dao je sve od sebe da sve izvode poreda u liniju duž ivice okrenute ka konektoru sa kojega se i vodi najviše veza do proširenja. Nakon što završite sva povezivanja ostavljamo vam da ploču proširenja po vlastitoj volji učvrstite za ploču Galaksije. Najlakše ćete to učiniti pomoću tri M3 zavrtnja koja ćete staviti uz samu ivicu Galaksije, a koja neće dati proširenju ni da mrdne.

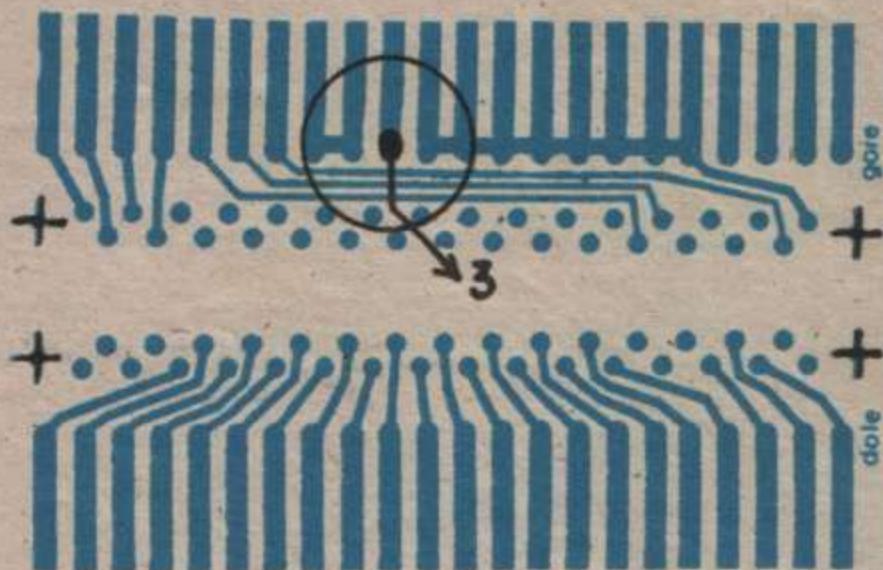
### A sad ono pravo

Svesni smo da izrada ovakve profesionalne štampane pločice predstavlja ogroman problem za amaterske uslove (što smo i sami iskusili). Redakcija

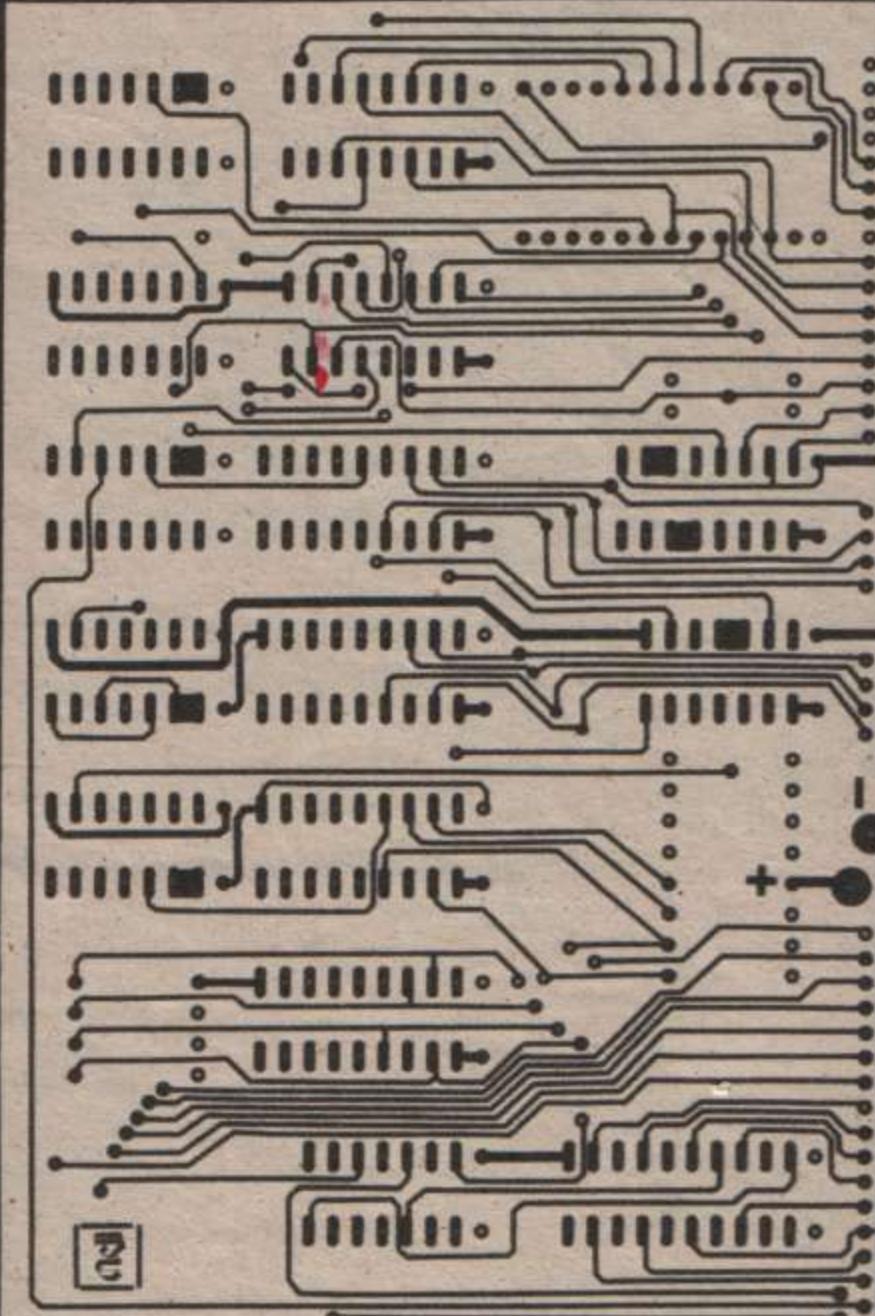
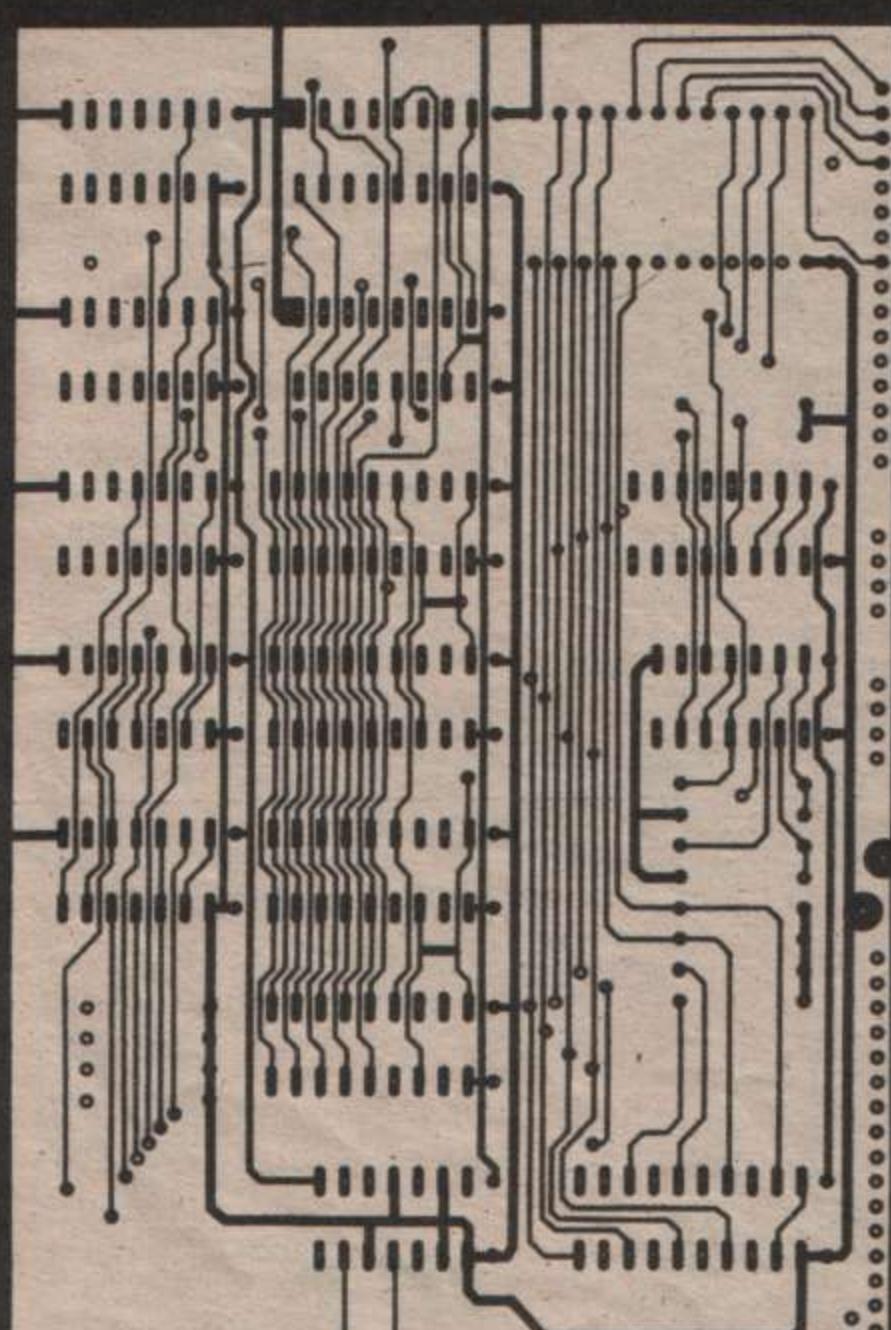
„Svet kompjutera“ radi na tome da obezbedi proizvodnju i nabavku štampane pločice već za sledeći broj. Takođe, nadamo se da ćemo vas već u sledećem broju obradovati veštu da smo po red toga obezbedili i nabavku svih integrisanih kola na jednom mestu kao i

programiranje vaših EPROM-a novim softverom. Pošto je generator zvuka potpuno zasebna celina štampanu ploču (jednoslojnu) i raspored elemenata objavićemo u sledećem broju zajedno sa uputstvima za korišćenje novog softvera. Zato malo strpljenja, kraj je sve bliže i bliže.

*Slika 3 - Konektor*



*Slika 5 - Donja strana*



# GALAKSIJA

**III DEO**

## SOFTVER

### Uputstvo za upotrebu

*Nenad Balint**Milan Tadić*

Računar Galaksija u osnovnoj konfiguraciji od 8 kilobajta ROM-a i 6 kilobajta RAM-a predstavlja zaokruženu celinu. Srećom Galaksija je koncipirana tako da može relativno lako da se proširuje, bilo hardverski, bilo softverski. Časopis „Svet kompjutera“ je svojim čitaocima ponudio mogućnost da svom računaru dodaju nešto što će ga učiniti boljim nekoliko puta. U pitanju su, naravno, proširenje memorije, fina grafika i ton generator. Kao i obično svako proširivanje hardvera prati i proširivanje softvera. Tek sa novim softverom u konfiguraciji 12 kilobajta ROM-a, 38 kilobajta RAM-aračunar Galaksija ponovo postaje jedna zaokružena celina.

Pred vama se sada nalaze kompletan uputstvo za korišćenje softvera koji se nalazi u ROM-u „C“.

#### 1. INICIJALIZACIJA ROM-a „C“

Novi ROM (popularno nazvan ROM „C“) startuje se od adrese &EOOO. Želite li da se to dogodi odmah po uključenju, potrebno je prepraviti jedan jedini bajt u ROM-u „A“. Tačno tamo gde ste ubacili naredbu CALL &1000 kada ste ROM „A“ menjali tako da automatski inicijalizuje ROM „B“, sada ćete ubaciti CALL &EOOO. ROM „C“ se sam brije o inicijalizaciji ROM-a „B“. Na žalost, nije moguće samo „doprограмirati“ ROM „A“, iako se u suštini radi o promeni samo 4 bita već ga morate izbrisati i ponovo programirati.

Ekranski editor koji je uraden za Galaksiju zahteva tabelu u kojoj se čuvaju dužine linija. Njeno mesto je veoma važno: ne sme se nalaziti na „donjem“ adresama zbog kompatibilnosti sa programima pisanim za staru Galaksiju, ne može se nalaziti ni na „gornjem“ adresama jer količina raspoložive memorije može varirati, a i nizovi se nalaze na „vrhu“. Jedino rešenje je slagati BASIC za malo i sakriti tabelu između onoga što on misli da je kraj memorije (promenljiva na adresi &2A6A tj. RAMTOP) i stvarnog kraja memorije. To se i čini prilikom inicijalizacije, kada se sadržaj lokacije &2A6A umanjuje za 32. Niža četiri bita ovako dobijene adrese

postavljaju se na nulu radi pravilnog funkcionisanja nizova. Želite li da svoj „mašinac“ sakrijete iznad RAMTOP-a, rezervišite mu mesto PRE inicijalizacije ROM-a „C“. Pravilo je da svaku promenu RAMTOP-a obavezno prati reinicijalizacija ROM-a „C“. Često ćete zaboraviti ovo pravilo ali, srećom, proći ćete bez posledica: ako primetite da više nema nikakvog kursora a pritisnuti tasteri se uredno pojavljuju na ekranu, rešenje je A=USR(&EOOO) i sve će biti ponovo u redu.

#### 2. EKRANSKI EDITOR

Uvođenjem novog ekranskog editora stara Galaksijina naredba EDIT je izgubila svoju funkciju, tj. Galaksija će je prepoznati ali je neće izvršiti. Editovanje teksta sada se vrši na potpuno nov način. Na primer na ekranu se nalazi listing nekog programa i vi želite da izmenite nešto u jednoj od linija koje ćete videti. To ćete uraditi tako što ćete strelicama dovesti cursor na mesto od kojeg želite da vršite izmene. Sada dolaze do izražaja neke osobnosti novog Galaksijinog ekranskog editora. Naime on je više orientisan ka programeru nego ka tekstopiscu i stalno se nalazi u OVERTYPE modu (za razliku od INSERT modu u kojem je bio stari editor), što znači da se svaki tekst koji ukucavate prepisuje preko postojećeg. Ubacivanje praznog prostora sada se vrši istovremenim pritiskom na tastere SHIFT i Ø što je direktna posledica nedovoljnog broja tastera. I brisanje tastera vrši se na ponešto nov način. Destruktivni BACK SPACE (tj. strelica levo) u komandnom režimu više ne postoji već se brisanje vrši udesno, slično Galaksijinom starom editoru, s tim što prvi izbrisani znak nije desno od cursora nego je to onaj koji se nalazi na mestu cursora. Na ovaj način nije moguće izbrisati više znakova nego što se želi. Prilikom pisanja programa, a naročito prilikom ubacivanja znakova u postojeće linije morate biti obazrivi kod prelaženja u novi red. Editor smatra da su dve susedne linije na ekranu jedna celina kada prva linija ima 32 znaka, tj. čim cursor pređe u sledeći red. Ukoliko prilikom rada predete u liniju sa neželjenim sadržajem, dovedite cursor do prvog nevažećeg znaka i pritisnite DEL a potom REPT i sve do kraja linije će biti uredno obrisano.

Takođe je moguće editovati i bilo koju naredbu koju ste otkucali u komandnom režimu. Ne zaboravite da nakon izvršenih izmena pritisnete ENTER da bi linija koju ste editovali bila smeštena u memoriju, u slučaju programa, ili izvršena u slučaju komandnog režima.

Naravno, dobre strane novog editora počinje se tek kada se naviknete na njega i počnete da koristite sve njegove kapacitete (na primer u kombinaciji sa naredbom za pretraživanje teksta).

#### 3. FORMATIRANJE ISPISA

Dodatak formatiranju ispisa je mogućnost navođenja kodova za pomeranje cursora unutar alfanumerika. Po otvaranju navodnika strelice više neće pomerati cursor, već će

postavljati svoje kodove. U slučaju TEXT moda to će biti neki grafički znakovi, a u slučaju GRAPH moda to će biti same strelice. Modalitet se terminira zatvaranjem navodnika ili pritiskom na ENTER. Prednost ovakvog načina rada je mogućnost formiranja bloka za ispis koji je relativan, tj. može se postaviti bilo gde na ekranu bez ikakvih izmena.

#### 4. GRAFIKA

Nekada najveći nedostatak Galaksije pretvoreni je u njeno najjače oružje. U cilju jednostavnosti (i cene) rešenja zadržan je osnovni princip softverskog generisanja slike. Horizontalna rezolucija slike takođe je bila uslovljena parametrima na koje se nije moglo uticati. Vertikalna rezolucija je promenljiva i može se menjati u opsegu od 30 do preko 230 linija. Inicijalna vrednost je 208 i izabrana je u skladu sa razmerom slike.

##### PRIMER 1.

```

10 GRAPH
20 FOR I=1 TO 50
30 DRAW RND*256,RND*208
40 NEXT I
50 FOR I=33 TO 208
60 LINE I:NEXT I
70 FOR I=207 TO 34 STEP -1
80 LINE I:NEXT I
90 GOTO 50

```

Ovim sistemom rešenja pokriven je širok dijapazon potreba:

- kada je potrebna velika memorija i brz rad sa tekstom, radi se u tekst modu
- kada je potrebna grafika sa malo teksta, radi se u grafičkom modu

- kada je potrebna veća brzina izvršavanja programa uz praćenje manjeg broja parametara, radi se u grafičkom modu sa smanjenim brojem linija. Galaksija je tada brža i do tri puta (do sada je bilo moguće samo potpuno isključiti sliku). Za prelazak na grafički mod rezervisana je naredba GRAPH, a za povratak na tekst naredba TEXT. Prilikom prelaska u grafički mod vrši se automatsko brisanje slike, dok se prilikom povratka u TEXT mod briše samo grafika visoke rezolucije.

Softversko generisanje slike pruža neke interesantne mogućnosti. Adresa od koje u memoriji počinje bit mapa zavisi od sadržaja sistema promenljive RAMTOP. Tačnije, bit mapa počinje od (RAMTOP) + 32. Ovaj podatak navodi nas na sasvim ispravnu pomisao da bi promenom sadržaja RAMTOP-a bilo moguće vršiti brzo prebacivanje sa jedne slike na drugu. Da bi se taj efekat postigao neophodno je pripremiti same slike kao i parametre potrebne za njeno prikazivanje: od 32 bajta koji su rezervisani iznad RAMTOP-a, zadnjih pet sadrže informacije (pogodno kodirane) o apsolutnoj adresi početka bit mape. Pre samog primera koji će dosta pojasniti celu ovu priču, važno je objasniti mehanizam rezervisanja memorije: prilikom inicijalizacije ROM „C“ zauzme samo 32 bajta i je-

dan od njih označava da memorija za bit mapu nije rezervisana. Prilikom izvršavanja naredbe GRAPH proverice se sadržaj tog bajta i RAMTOP će se spustiti za daljnih &1A00 odnosno 6656 bajtova. Pri tome će bajt indikator dobiti vrednost 255 kako se pri sledećim izvršavanjima naredbe GRAPH ne bi nepotrebno spuštao RAMTOP. Upravo ovaj mehanizam potrebljeno je prevariti da biste dobili dve ili više slike. Direktnim poukovanjem indikatora neće se dobiti ništa: memorija će biti spuštena, ali će pri tome nova bit mapa izbrisati stare sistemske promenljive koje su pamtile adresu prve slike. Zbog toga mora prvo „ručno“ da se spusti RAMTOP za najmanje 32 bajta. Podsetite se i pravila navedenog na početku teksta i odmah potom reinicijalizujte ROM „C“. Naredba GRAPH će sada naći na indikator, spustiće RAM-top i napraviti mesta za novu sliku.

#### PRIMER 2.

```

100 GRAPH
110 FOR I=1 TO 11
120 DRAW RND*222,RND*208
130 NEXT I:TEXT
140 A=WORD(&2A6A)
150 WORD &2A6A,A-32
160 B=USR(&E000)
170 GRAPH
180 FOR I=1 TO 11
190 PLOT RND*222,RND*208
200 NEXT I
210 B=WORD(&2A6A)
220 WORD &2A6A,A
230 FOR I=1 TO 50:NEXT I
240 WORD &2A6A,B
250 FOR I=1 TO 50:NEXT I
260 GOTO 220

```

Jedna slika zajedno sa neophodnim parametrima zauzima &1A20 odnosno 6688 bajtova. To znači da u maksimalno proširenoj Galaksiji može istovremeno biti šest slika. Drugi način na koji se može koristiti grafika jeste rad sa virtuelnom slikom: ekran je samo „prozor“ koji može da se šeta po slici 256 × 1400. Ovde je tehnika nešto drukčija jer se ne menja RAMTOP, već samo onih pet bajtova u okviru sistemskih promenljivih. Ti bajtovi nalaze se na adresama (RAMTOP) +27 do (RAMTOP) +31 i generišu se sledećim programom:

#### PRIMER 3.

```

1 <
2 ORG &3333      20 JR Z,LAB3
3 OPT 3           21 SUB &20
4 LD HL,(&2A6A)  22 RLC B
5 LD DE,31         23 RLC C
6 ADD HL,DE       24 JR LAB2
7 LD BC,ADRESA   25 LAB3 AND &7F
8 LD (HL),B        26 DEC HL
9 LD A,C          27 LD (HL),A
10 BIT 7,A         28 DEC HL
11 LD E,2          29 LD (HL),E
12 JR NZ,LAB1     30 DEC HL
13 SET 7,E         31 LD (HL),&D0
14 LAB1 SUB 5     32 DEC HL
15 LD D,A          33 LD (HL),B
16 LD A,&DB         34 DEC HL
17 LD B,15         35 LD (HL),C
18 LD C,1          36 RET
19 LAB2 CP D      37 >

```

ADRESA označava početak bit mape. Osim kontinuirane promene (soft scroll) slike postoji još jedna značajna razlika u odnosu na prethodni način rada. To je nemogućnost crtanja naredbama BASIC-a. Tačnije rečeno, BASIC uvek smatra da mu se ekran nalazi počevši od adrese (RAMTOP) +32.

Ako radite na prvi način, ne možete koristiti nizove, ali program možete prekinuti u bilo kom trenutku i sve će funkcionišati kako treba. Drugi način vam omogućava da u niz upišete koordinate nekih tačaka crteža, ali zato morate paziti kada prekidate program, jer najčešće na ekranu nećete videti željeno READY. Rešenje je „na slepo“ otkucati naredbu TEXT koja će vas vratiti u tekst mod koji je potpuno jednoznačan. Sadržaj ekranu će biti u potpunosti sačuvan, jer se prilikom ispisa karaktera na ekran vrši i njihov upis u tekst memoriju (&2800-&29FF). Posledica ovakvog načina rada je mogućnost restauracije teksta kada se nalazite u grafičkom modu: pretpostavimo da je na ekranu bio neki niz komandi ili neka programska linija koju želite ponovo da iskoristite, a u međuvremenu ste je učinili nečitljivom raznim crtežima. Dovoljno je da cursorom predete preko te linije i tekst će biti ponovo isписан, tačnije iscrtan u bit mapu. Crtanje se vrši uz pomoć tabele likova znakova popularno nazvane karakter-generator. Ovaj karakter-generator razlikuje se od starog po svom obliku i veličini slova, kao i po tome što se nalazi u adresnom prostoru mikroprocesora Z80. Crtanje znakova nije fiksirano, već je ostavljen vektor koji pokazuje na početak karakter-generatora, što omogućava predefinisanje znakova i uvođenje cirilice, matematičkih simbola, alfabeta ili uvođenje 64 znaka u redu i sl. Sva pisma mogu biti u isto vreme izmešana na ekranu. Prilikom redefinisanja znakova treba paziti na specifična slova naše azbuke. Radi uštade prostora, znakovi su definisani u matrici 8 × 9. Naša slova se ispisuju kao odgovarajuće slovo abecede plus krvica. Zbog toga će ti kodovi (90 do 94 dekadno) uvek imati krvice. Inače, sadržaj karakter-generatora ide sledećim redom:

- blanko
- specijalni znaci
- cifre
- specijalni znaci II
- slova
- cursor
- strelice gore, dole, levo, desno

Svi znaci su poređani po rastućem kodu. Grafički znaci nisu implementirani i ne iscrtavaju se, već se to mesto preskoči. Bit mapa je inverzna, pa su takve i slike znakova. To znači da nuli odgovara bela tačka, a jedinici crna. Bitovi u bajtu rastu po težini s leva u desno, tj. bit 0 je leva a bit 7 desna ivica znaka. Razmak od jednog bita obezbeden je postavljanjem jedinice u bit 0.

## 5. NAREDBE ZA RAD SA GRAFIKOM PLOT, UNPLOT, DRAW, UNDRAW

Naredbe za rad sa grafikom omogućuju crtanje bele ili crne tačke i linije. Koordinate se zadaju apsolutno i to u prvom kvadrantu. To znači da se tačka (0,0) nalazi u donjem levom uglu, a tačka (0,207) u gornjem levom. Pomenuli smo da je moguće prikazivati manje ili više od 208 linija. Bez obzira na broj linija koji se prikazuje, ekran po kome se crta ima 208 linija i zauzima 6,5K (&1A00 odnosno 6656 bajtova). Vrednosti koordinata uzimaju se po modulu 256 tako da naredbe PLOT 1,11 i PLOT 257,11 imaju potpuno isti efekat. Za y-osu postoji i dodatna „praznina“ 208-255 koja se tretira isto kao i nula. Ponašanje naredbe DRAW odnosno UNDRAW je neznatno drugačije. Algoritam za generisanje prave linije (izbunario ga je Nenad Dunjić) kodiran je sa 8 bita što znači da se linija generiše u polju 256 × 256. Redukcija y-koordinate vrši se tek u potprogramu za crtanje tačke, tako da je rezultat programa donekle neobičan, ali samo na prvi pogled.

#### PRIMER 4.

```

10 GRAPH
20 PLOT 0,0
30 FOR I=0 TO 250 STEP 40
40 DRAW I,255
50 NEXT I
60 GOTO 60

```

Kakve god koordinate da zadate, nikakva greška neće biti prijavljena i nešto će sigurno biti nacrtano. Eksperimentišite sa raznim prekoračenjima modula 256. Mogu se dobiti interesantne šare.

## 6. ZVUK, NAREDBA SOUND

Galaksija je opremljena generatorom zvuka firme General Instruments AY-3-8912 o kome je bilo dosta reči na stranicama ovog časopisa. Rutina SOUND R,S za upravljanje je krajnje jednostavna i postavlja sadržaj S u registar R generatora zvuka. Osmobitni portovi koji su mapirani u registrima 14 i 15 trenutno nemaju namenu, ali će verovatno preko njih biti povezani floppy disc. Primer:

PRIMER 5. Registri od 0 do 15 su mapirani na sledeći način:

REGISTAR		BIT	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
R0		ton u kanalu A		fino podešavanje		grubo podešavanje				
R1										
R2		ton u kanalu B		fino podešavanje		grubo podešavanje				
R3										
R4		ton u kanalu C		fino podešavanje		grubo podešavanje				
R5										
R6		šum		pseudoslučajni kod						
R7		enable		IN/OUT		šum		ton		
				IOB	IOA	C	B	A	C	B
R8		jačina kanala A				M		L3	L2	L1
R9		jačina kanala B				M		L3	L2	L1
R10		jačina kanala C				M		L3	L2	L1
R11		envelopa		fino podešavanje						
R12						grubo podešavanje				
R13		envelopa, oblik i ciklus						CONT	ATT.	ALT.
R14		I/O port A		parallelna magistrala						
R15		I/O port B				parallelna magistrala				

TABELA 1.

```

100 FOR I=1 TO 96
110 TAKE A(I):NEXT I
120 SOUND 12,10
130 SOUND 11,200
140 SOUND 7,56
150 SOUND 8,12
160 SOUND 9,16
170 SOUND 10,13
180 A=USR(14)
190 FOR I=1 TO 32
200 SOUND 0,A(I)
210 SOUND 2,A(I+32)
220 SOUND 4,A(I+64)
230 FOR J=1 TO 16
240 SOUND 13,15:NEXT J
250 FOR J=1 TO 8
260 SOUND 13,0:NEXT J
270 NEXT I:GOTO 190
280 #091,091,091,091,097,097,097,097
290 #109,109,109,109,122,122,122,122
300 #137,137,137,137,145,145,183,183
310 #137,137,122,122,183,183,183,183
320 #183,163,145,137,122,122,122,122
330 #137,137,163,163,122,122,145,145
340 #109,097,091,081,122,122,072,072
350 #081,081,081,081,091,091,091,091
360 #072,072,072,072,081,081,072,072
370 #091,091,091,091,097,097,091,091
380 #091,091,163,163,122,122,091,091
390 #091,091,097,097,091,091,091,091

```

Uz malo eksperimentisanja sa primerom koji je dat i mapom registara, sigurno ćete i sami postizati interesantne efekte.

## **7. DESTRUKTIVNE NAREDBE KILL i DESTROY a1, a2**

Naredba KILL i pored svog značenja (kill-ubiti) neće vaš voljeni računar poslati na nebo, već će ga samo reinicijalizovati, što se do sada na Galaksiji postizalo naredbom PRINT USR (0). Nakon što otkucate ovu naredbu i pritisnete ENTER Galaksija će vas za svaki slučaj zapitati da li ste potpuno sigurni da baš to želite (SURE?). Ako posle ovog pitanja pritisnete taster Y (Y-yes, da) računar će biti reinicijalizovan, a ako pritisnete bilo koji drugi taster, ništa se neće dogoditi. Ovim je mnogostruko ubrzana reinicijalizacija računara, jer se prilikom kucanja dugačke naredbe PRINT USR (0) vrlo lako i često grešilo.

I naredba DESTROY (destroy-uništiti) takođe neće uništiti Galaksiju. Ova naredba je predviđena da popuni memoriju nulama između dve adrese i na taj način u stvari uništi njihov raniji sadržaj. Dakle naredba DESTROY &3800, &4200 će sve memorijske lokacije između adrese &3800 i adresu &4200 popuniti nulama.

## **8. AUTOMATSKO GENERISANJE BROJAVA PROGRAMSKIH LINIJA AUTO n,m**

Prilikom pisanja bilo kog dužeg programa svaki vlasnik Galaksije je sigurno osetio ne-



## **10. BRISANJE NUMERIČKIH PROMENLJIVIH CLEAR**

Sigurno je već svima poznato da u Galaksiji po uključenju bilo koja numerička promenljiva ima inicijalnu vrednost 0,5. Pošto se izvrši naredba CLEAR sve numeričke promenljive će imati vrednost 0.

## **11. UBRZANI REŽIM FAST, SLOW I LINE n**

I u ovom slučaju reč je o pokušaju da se izbegne zamorno kucanje podložno čestim greškama. Naredba FAST će Galaksiju prebaciti u ubrzani režim kada je tri puta brža i kada ne generiše sliku. U normalan režim rada vratiće se naredbom SLOW. Napred u ovom uputstvu detaljno je objašnjena mogućnost smanjivanja broja linija koje se prikazuju na ekranu. Naredbom LINE 99 Galaksiju ćemo naterati da crta samo prvih 99 linija na ekranu. Da se podsetimo najmanji broj linija je 33 a najveći 208.

## **12. UNOŠENJE I LISTANJE PROGRAMA NA MAŠINCU SA KONTROLNIM BAJTOM HLOAD a1, HDUMP a1, a2 I HLDUMP a1, a2**

Svako unošenje nekog dužeg programa pisanih na mašincu predstavlja problem za sebe, zbog nemogućnosti tačne kontrole unesenih podataka. Naredba HLOAD &2E3B omogućava unošenje mašinskog koda od adrese &2E3B u onom obliku u kojem se obično daju listinzi. Pri tome se u jednoj liniji nalazi devet bajtova. Deveti bajt predstavlja sumu prethodnih osam i višeg i nižeg bajta adrese prvog od tih osam bajtova. Naredba tu adresu automatski ispisuje, a zatim od vas očekuje da ukucate devet bajtova (bez znaka &, rastavljeni blankovima) i pritisnete ENTER. Ukoliko je sve u redu štampa se sledeća adresa, a ako nije štampa se poruka (ERROR) i ponavlja ista adresa. Rad se završava pritiskom na BRK. Prilikom rada sa naredbom HLOAD ekranski editor je isključen.

Da biste dobili listing koji možete uneti naredbom HLOAD služi naredba HDUMP &2E3B, &501C koja će izlistati memoriju od adrese &2E3B do adrese &501C u obliku: adresa, osam bajtova podataka i kontrolni bajt. Naredba HLDUMP &2E3B, &501C će isto to uraditi na printeru.

## **13. POPUNJAVANJE ZATVORENE POVRŠINE FILL x,y**

Ova naredba se može koristiti samo u grafičkom režimu rada i služi za popunjavanje neke zatvorene površine (ako je otvorena biće popunjena ceo ekran) belom bojom. Sledeći primer će nacrtati krug i obojiti ga belo.

### **PRIMER 6**

```

10 HOME
20 PLOT 165,110
30 FOR I=0 TO 360
40 DRAW 110+55*COSD(I),110+55*S
IND(I)
50 NEXT I
60 FILL 110,110

```

Za koordinate tačke od koje počinje popunjavanje važe isti uslovi kao i za naredbe PLOT i DRAW.

## 14. RAD SA KASETOFONOM -

### TURBO

Proširivanjem memorije Galaksijine naredbe za snimanje, učitavanje i verifikaciju postaju izuzetno spore. Zato je urađen TURBO. Izgled naredbi raden je po ugledu na slične naredbe na Spectrumu. Uvedeni su imenovani fajlovi tako da je oblik zapisa na kaseti sada sledeći:

- lider
- heder sa podacima o bloku koji sledi i imenom programa
- pauza
- lider
- program

Mogućnost relociranog učitavanja je ostavljena a uvedene su i još dve nove mogućnosti: automatsko startovanje basic programa i relocirano snimanje (program se snimi tako da kasnije kada se učitava bude smeštan na adrese različite od onih sa kojih je sniman).

Brzina rada je povećana oko pet puta (1500 boda) što je neka gornja granica koju većina kasetofona bez problema može da podnese. Dakle, nove naredbe mogu da imaju sledeće oblike:

QSAVE „Ime“ - snima se samo basic program

QSAVE „Ime“, LINE 15 - snima se samo basic program i automatski startuje od linije 15.

QSAVE „Ime“ LINE 23, &2C36, &3156 - snima se basic i program na mašinskom kodu koji se nalazi iza BASIC i pri tome se BA-

SISTEMSKIE PROMENLJIVE  
NALAZE SE IZNAD RAM-TOP-A (LOKACIJA &2A6H) I ZAUZIMAJU 32 BAJTA.

ADRESA RAM-TOP +	SADRŽAJ
0	BROJ ZNAKOVA U PRVOM REDU EKRANA
1	BROJ ZNAKOVA U DRUGOM REDU EKRANA
15	BROJ ZNAKOVA U POSLEDNjem REDU EKRANA
16	TREPERENJE KURSORA 0 - NE TREPERI C>0 - TREPERI SA PERIODOM 0,8 SEC.
17	KOD/ZNAKA NA POZICIJI KURSORA ILI KOD KURSORA (191)
18	INDIKATOR IZVRŠAVANJA STRELICA 255 - ŠTAMPaju SE STRELICE 0 - POMERA SE KURSOR
19	INDIKATOR ZA GRAFIKU C>255 - MEMORIJA ZA SLIKU NIJE REZERVISANA 255 - MEMORIJA ZA SLIKU REZERVISANA
20	X KOORDINATA POSLEDNJE NACRTANE TAČKE
21	Y KOORDINATA POSLEDNJE NACRTANE TAČKE
22	NIŽI BAJT FOKAZIVARA FOČETKA TABELE ZNAKOVA
23	VIŠI BAJT
24, 25	KORISTI EKRANSKI EDITOR
26-31	KORISTI GRAFIKA
28	BROJ LINIJA EKRANA KOJE SE VIDE
31	INICIJALNO 208 VIŠI BAJT FOČETKA SLIKE VISOKO REZOLUCIJE

SIC automatski startuje od linije 23  
QSAVE „Ime“ LINE 13, &2C66, &3250, &FFDO - isto kao u prethodnom slučaju samo će prilikom učitavanja početna adresa biti &2C36

QSAVE „Ime“ CODE &2E28, &6035 - snima se samo mašinski program od adrese &2E28 do adrese &6035

QSAVE „Ime“ CODE &2E28, &6035,33 - isto kao u prethodnom slučaju samo će prili-

kom učitavanja početna adresa biti &2E49  
QLOAD „Ime“ - učitavanje programa  
QLOAD „Ime“ 120 - relocirano učitavanje programa

VERIFY „Ime“ - verifikacija snimljenog programa (ne važi za programe snimljene relocirano)

Ime programa nije obavezno navoditi, ali zato dva znaka navoda jesu.

## LLIST GALAKSIJA

### Množenje matrica

Šajem vam program za MNOŽENJE MATRICA za računar GALAKSIJA. Algoritam za izračunavanje u mašinskom jeziku, a ostalo u BASIC-u.

Dimenzije matrica ograničene su samo sa veličinom pomnilnika. Kod ispisu rezultatata postoje tri mogućnosti:  
- kod matrica do  $3 \times 3$  rezultat se ispiše u obliku matrice,  
- kod većih matrica ispiše se jedan redak, a izpisak se nastavlja tek posle pritiska na ENTER,  
- kod matrica većih od  $14 \times 14$  morate pritisnuti ENTER za svaki pojedini član.

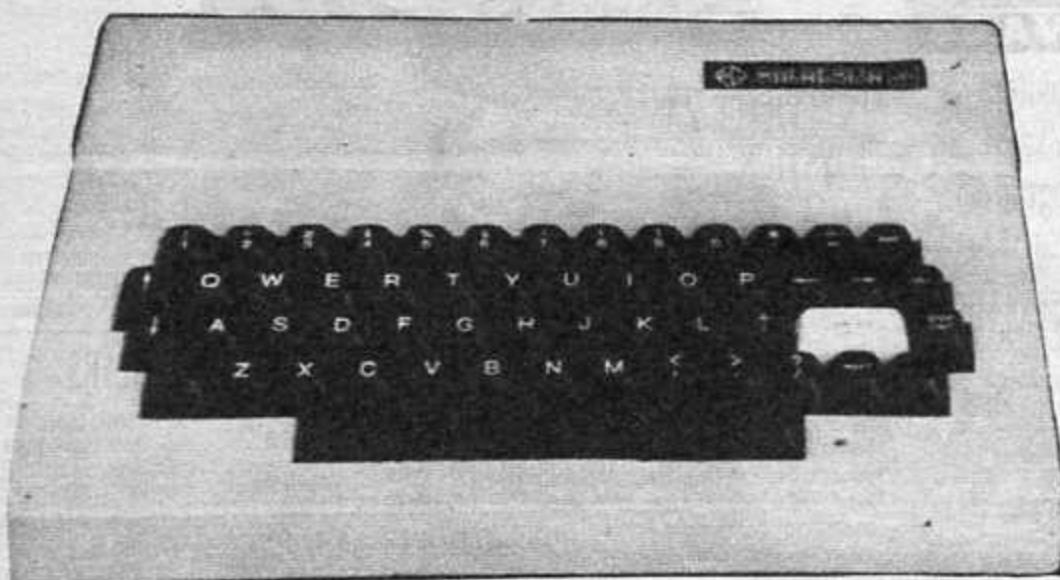
Dužina rutine u mašinskom jeziku je 150 byta od 2C3A dalje, ali će raditi i na drugim adresama. Vreme množenja dve matrice  $10 \times 10$  je oko 3 sekunde.

Moja adresa:

KOROŠEC Branko  
Plečnikova 1  
62000 Maribor

<p>5 H.</p> <p>10 P.AT200, "MNOŽENJE MATRIK"      20 P.AT500, "P.ENTER"      25 F.I=1T050:N.I      30 IFK.(48)E.G.30      40 C.2000      50 Y=M:V=N:Z=1:X\$=A      60 C.1000      70 Y=N:V=K:Z=M*N+1:X\$=B      80 C.1000      85 L=U.(14)      90 B.&amp;2A10,0:B.&amp;2A11,M      100 B.&amp;2A12,N:B.&amp;2A13,N      110 B.&amp;2A14,K:B.&amp;2A15,K      120 W.&amp;2A00,&amp;3FF8      130 W.&amp;2A02,&amp;3FF8      140 W.&amp;2A04,&amp;3FF8-4*M*N      150 W.&amp;2A06,W.&lt;&amp;2A04&gt;      160 W.&amp;2A08,&amp;3FF8-4*(M*N+N*K)      170 L=U.(&amp;2C3A)      270 X=0:Z=0:H.I.P."REZULTAT"      275 IF(M&gt;3)+(K&gt;3)G.3000      280 F.I=X+M*N+N*K+1TOX+M*N+N*K+        K      290 Z=Z+1      300 P.A(I).      310 N.I      320 X=X+K      330 P.:P.      340 IFZ=K*MS.:E.G.280      1000 P."VNESI ELEMENTE MATRIKE      ";X\$;" (PO VRSTICAH)"      1010 F.I=1TOY      1015 P.      1020 F.J=1TOV      1030 P.X\$;"(";I;",";J;")=";I.A      (Z)      1040 Z=Z+1      1050 N.J      1060 N.I      1070 R.      2000 H.      2010 P."VNESI DIMENZIJE MATRIK      A IN B (M*N IN N*K)":P.AT236,      "*"   </p>	<p>2011 P.AT226,"M",AT246,"N",AT32      7,"N",AT337,"K"      2016 F.I=14T029:D.8,I:D.22,I:N.      I      2017 F.I=14T029:D.28,I:D.42,I:N      .I      2018 D.9,14:D.21,14:D.9,29:D.21      ,29:D.29,14:D.41,1a:D.29,29:D.41      ,29      2020 P."M=";;I.M:IFM&lt;1G.2020      2030 P."N=";;I.N:IFN&lt;1G.2030      2040 P."K=";;I.K:IFK&lt;1G.2040      2050 H.:R.      3000 Z=M*N+N*K+1:L=U.(22)      3005 F.I=1T0M      3010 F.J=1TOK      3020 P."C";"(";I;",";J;")=";A(Z      )      3030 Z=Z+1      3040 IFK&gt;14IFK.(&lt;0&gt;      3050 N.J      3060 P.:IFK.(&lt;0&gt;      3070 N.I        2C3A 21 00 00 CD BC 0A 2A 02 46      2042 2A CD 45 0A 2B 2B 2B 2B 60      204A 22 02 2A 2A 06 2A CD 45 30      2C52 0A 3A 14 2A 2B 2B 2B AC      2C5A 3D 20 F9 22 06 2A CD E6 E1      2C62 0A CD 32 05 3A 13 2A 3D 36      2C6A 32 13 2A 20 D1 3A 12 2A 6C      2C72 32 13 2A 2A 08 2A CD 3B 71      2C7A 07 2B 2B 2B 2B 2B 06 2A AD      2C82 3A 15 2A 3D 32 15 2A 2B FD      2C8A 1F 3A 10 2A 3C 32 10 2A F1      2C92 3A 16 2A 2A 04 2A 2B 2B E0      2C9A 2B 2B 3D 20 F9 22 06 2A C4      2CA2 2A 00 2A 22 02 2A 18 90 18      2CAA 3A 14 2A 32 15 2A 3E 00 FD      2CB2 32 16 2A 3A 11 2A 3B 32 2E      2CBA 11 2A 2B 0E 2A 04 2A 22 D1      2CC2 06 2A 2A 02 2A 22 00 2A C0      2CCA 18 DC C9 00 00 00 05 00 B3   </p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# GALAKSIJA<sup>+</sup>



## 4. nastavak - generator zvuka i reset-taster

pišu Nenad Dunjić, Nenad Balint i Milan Tadić

**Dragi čitaoci, evo stigli smo i do poslednjeg nastavka serije o proširivanju Galaksije na Galaksiji plus. Ako saberete broj strana koji je do sada posvećen ovoj tematiki shvatite zašto je serija morala biti podeljena na četiri dela. Postoje mišljenja da je Galaksiji i ovako dato previše prostora u odnosu na broj vlasnika ovog računara koji čitaju naš časopis. Na vama je da to mišljenje pobijete tako što ćete se masovno odazvati i tako za sva vremena obezbediti određen broj stranice za Galaksiju u „Svetu kompjutera“.**

Kao što smo u prvom nastavku ove serije rekli, generator zvuka je potpuno nezavisna celina te je zato za njega data posebna štampana pločica. Samo postavljanje elemenata na pločicu (za čipove vam opet preporučujemo podnožja) i njihovo lemljenje trivijalno je u odnosu na ono što je svaki prosečan vlasnik Galaksije do sada uradio, pa se zato na tome nećemo puno zadržati.

Ono što možda može predstavljati problem jeste sama ugradnja ove pločice u Galaksiji, te ćemo ga zato detaljnije obraditi.

Na ivici pločice generatorka zvuka sigurno ste primetili niz tačaka obeležen brojevima od 1 do 20 (red tačaka bliži ivici pločice) i od 21 do 40 (drugi red tačaka). Uz ovaj tekst nalazi se tabela u kojoj je dano tačno što koja tačka predstavlja. Prvo što treba da primetite jeste da su izlazi porta A i porta B na tačkama obeleženim brojevima od 4 do 11 i od 24 do 31. Ova dva porta za sada se nigde ne koriste tako da ih nije potrebno ni sa čim povezati. Ostale tačke treba povezati na sledeći način.

Tačke 1 i 21 povezuju se sa potenciometrom za regulisanje jačine zvuka (ako smatrate da je softverska kontrola jačine zvuka dovoljna ove dve tačke kratko spojite). Ovaj potenciometar nije stavljen na štampanu pločicu jer on mora biti lako dostupan bez otvaranja računara. Zato prepustamo vlasnicima Galaksije da sami odaberu mesto gde će ga staviti. Srednji izvod potenciometra treba povezati sa tačkom 1 na pločici generatorka zvuka, dok ostala dva izvoda (jedan povezite sa masom na Galaksiji, a drugi sa tačkom 21) povezite tako da povećanje jačine zvuka dobijate kada klizač potenciometra pomerate u smeru okretanja kazaljke na satu. Slediće dve tačke (2 i 22) povezuju se sa bilo kojim zvučnikom male snage (4 omu do 3 W). Zvučnik sigurno neće moći da stane u Galaksijinu kutiju. Zato vam mi preporučujemo da zvučnik sa Galaksijom povežete preko džeka od 3,5 mm. Mesto gde ćete ga staviti i kako ćete ga povezati sa tačkama 2 i 22 prepustimo vama. Pazite samo da tačka 2 ne dospe na masu. Masa računara povezuje se sa tri tačke: 2, 23 i 36 dok se napajanje (+ 5V) povezuje sa tačkom 17. I jedno i drugo najlakše ćete dovesti sa štampane pločice za proširenje memorije i finu grafiku. Sa tačkama od 12 do 15 i od 32 do 35 povezuju se DATA BUS. Tačku 16 na pločici generatorka zvuka povežite sa tačkom 3 na pločici za proširenje memorije i finu grafiku ili direktno na WR izlaz mikroprocesora Z-80. Najbolje je da ga uzmete sa Galaksijinog porta (nalazi se između MREQ i IORQ). Isto važi i za tačku 18. Tačke 38 i 39 povežite sa odgovara-

jućim adresnim linijama. I na kraju tačku 40 povežite direktno sa nožicom 9 integriranog kola 74LS93 na Galaksiji. Povezivanje tačke 19 objašnijemo kasnije.

Ovim je ugradnja generatorka zvuka završena, ostaje još samo da pločicu nekako učvrstite i da se nadate da će odmah proraditi.

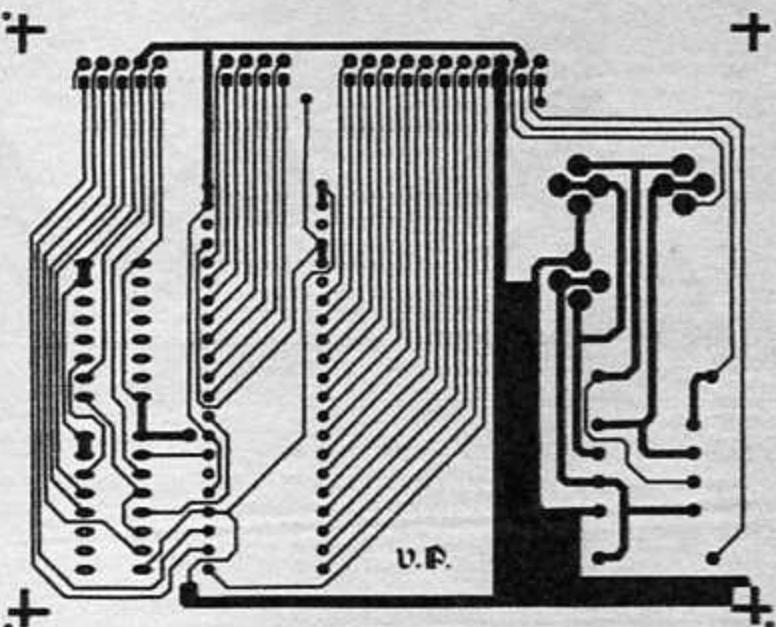
## RESET

Iako taster za reset (ili „hard-break“) već postoji u Galaksiji i radi odlično, način njegove izvedbe ne odgovara našoj, sada već, proširenoj Galaksiji. Prilikom izrade grafičkog proširenja pokazalo se da nemaskirani interrupt (koji se koristi za „hard-break“) ne stne da nastupi baš u vek kad se nama prohće. „Zabranjeno vreme“ je period izlaska iz rutine za crtanje slike i nastalo je zbog težnje za 100%-nom kompatibilnošću sa starom Galaksijom. Rešenje (i to elegantno) došlo je samo, jer se nožica 9 delitelja 4017 podiže na logičko „1“ baš u „zabranjenom“ periodu. Van njega je na nuli i zamjenjuje priključak na masu. Kako je to izvedeno vidi se sa sledeće šeme:

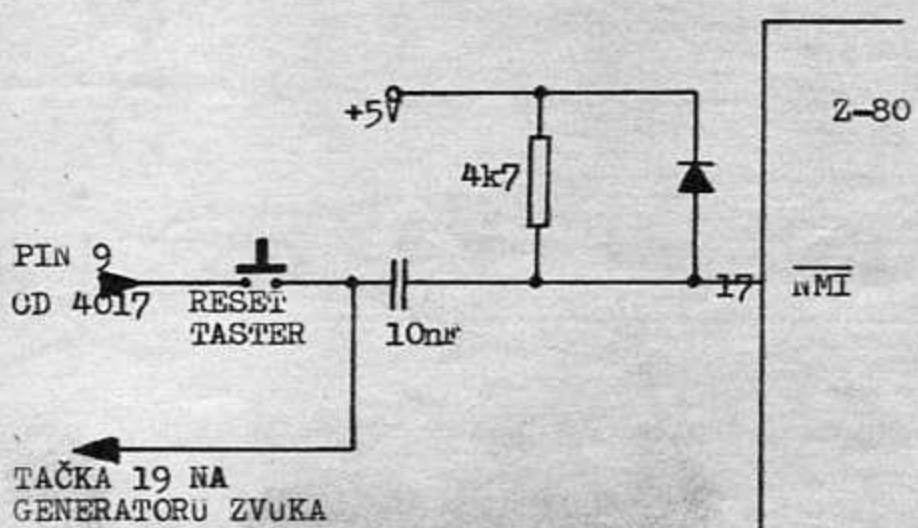
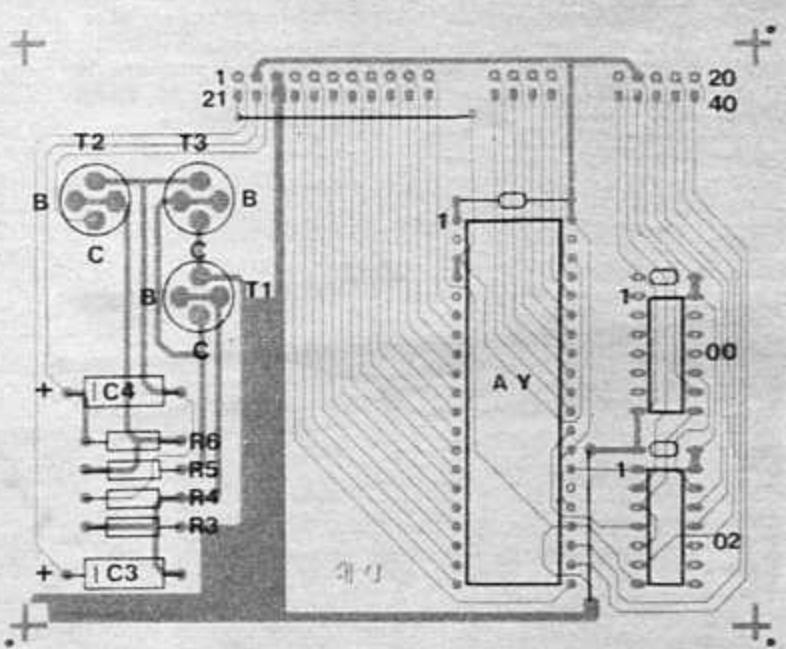
Sema 1.

Dioda koja je upotrebljena može biti, bukvально, bilo koja. Pin 9 integriranog kola CD 4017 već je povezan sa tačkom 18 na pločici za proširenje memorije i finu grafiku, pa zato nije potrebno da ovaj čip bude opterećen još jednim komadom žice. Što se tiče nožice 17 mikroprocesora Z-80 (NMI) do nje ćete dopreti preko tačke na Galaksiji koja je već obeležena sa NMI (tu je ranije bio povezan jedan kraj reset tastera) i nalazi se sa leve strane Galaksije iznad kvart kristala. I sada konačno možete spojiti i tačku 19 na pločici generatorka zvuka. Za spajanje elementa možete koristiti neku štampanu pločicu, ali možete da lemitate elemente direktno jedan na drugi.

A sada prvo uzmete olovku u ruke i poručite potrebne delove, a zatim kada vam svi delovi stignu latite se lemljice, te ćete konačno svog malog kućnog ljubimca pred prijateljima ponosno moći da nazovete kompjuterom.



- |                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| 1. Na klizač P1    | 21. Ulaz potenciometra        |
| 2. Zvučnik (+ SV)  | 22. Zvučnik                   |
| 3. Masa            | 23. Masa                      |
| 4. Port B (1)      | 24. Port B (0)                |
| 5. Port B (3)      | 25. Port B (2)                |
| 6. Port B (5)      | 26. Port B (4)                |
| 7. Port B (7)      | 27. Port B (6)                |
| 8. Port A (1)      | 28. Port A (0)                |
| 9. Port A (3)      | 29. Port A (2)                |
| 10. Port A (5)     | 30. Port A (4)                |
| 11. Port A (7)     | 31. Port A (6)                |
| 12. DATA BUS (D6)  | 32. DATA BUS (D7)             |
| 13. DATA BUS (D4)  | 33. DATA BUS (D5)             |
| 14. DATA BUS (D2)  | 34. DATA BUS (D3)             |
| 15. DATA BUS (D0)  | 35. DATA BUS (D1)             |
| 16. Ulaz A         | 36. Masa                      |
| 17. + 5V           | 37. MI                        |
| 18. IORQ           | 38. ADRES BUS (A6)            |
| 19. Reset          | 39. ADRES BUS (A0)            |
| 20. Niže korisćeno | 40. Sa nožice 9 kola 74 LS 93 |



## Galaksija - gde i kako

### 1. Stampana ploča

Redakcija „Sveta kompjutera“ odlučila je da pomogne vlasnicima Galaksije da je prošire na Galaksiju plus i angažovala je poznatu firmu „Datronics“ iz Beograda da izrađuje stampane pločice. Cene su sledeće:

Stampana pločica za memorijsko proširenje i fiju grafiku: 6000 din.

Stampana pločica za generator zvuka: 3000 din.

Na žalost, pločice se mogu naručiti samo u paru (u cenu su uраčunati svi troškovi). Stampane pločice su urađene na vitroplastu sa metalizovanim rupama i obeleženim rasporedom elemenata (vodovi su zaštićeni stop lakov).

Da bi firma mogla da vam garantuje cene i rokove isporuke odlučila se za preplatu. Sumu od 9000 din. pošaljite poštanskom uputnicom na adresu:

Datronics  
Dragačevska 4a  
11000 BEOGRAD

Na ovaj način vam se ne može dogoditi da stampane pločice dobijete na pertinaku umesto na kvalitetnijem vitroplastu. Isporuka počinje onog trenutka kada firmi stigne prva uplata.

### 2. Programiranje EPROM-a

Redakcija je takođe angažovala jednog od saradnika da programira EPROM-e. Obratite pažnju da EPROM koji vam mi programiramo neće raditi ni na jedno drugo pločici osim na onoj koju možete naručiti od firme Datronics. Svoje EPROM-e 2732 šaljite na adresu:

„Svet kompjutera“  
(Galaksija plus)  
Makedonska 31  
11000 BEOGRAD

Isprogramirane EPROM-e dobijete pouzećem (naknada za programiranje je 600 din.).

### 3. Elementi

Na žalost za elemente se morate sami snaci. Do ovog trenutka u redakciju „Sveta kompjutera“ još nije stigla nijedna povoljna ponuda za nabavku čipova. Orientaciona cena kompleta čipova za proširivanje Galaksije je oko 120 DM.

Redakcija „Sveta kompjutera“ nagradiće prva tri čitaoca koja sastave ovo proširenje karticom kojom će Galaksija dobiti boju (kada i ovaj projekat dođe na red).