

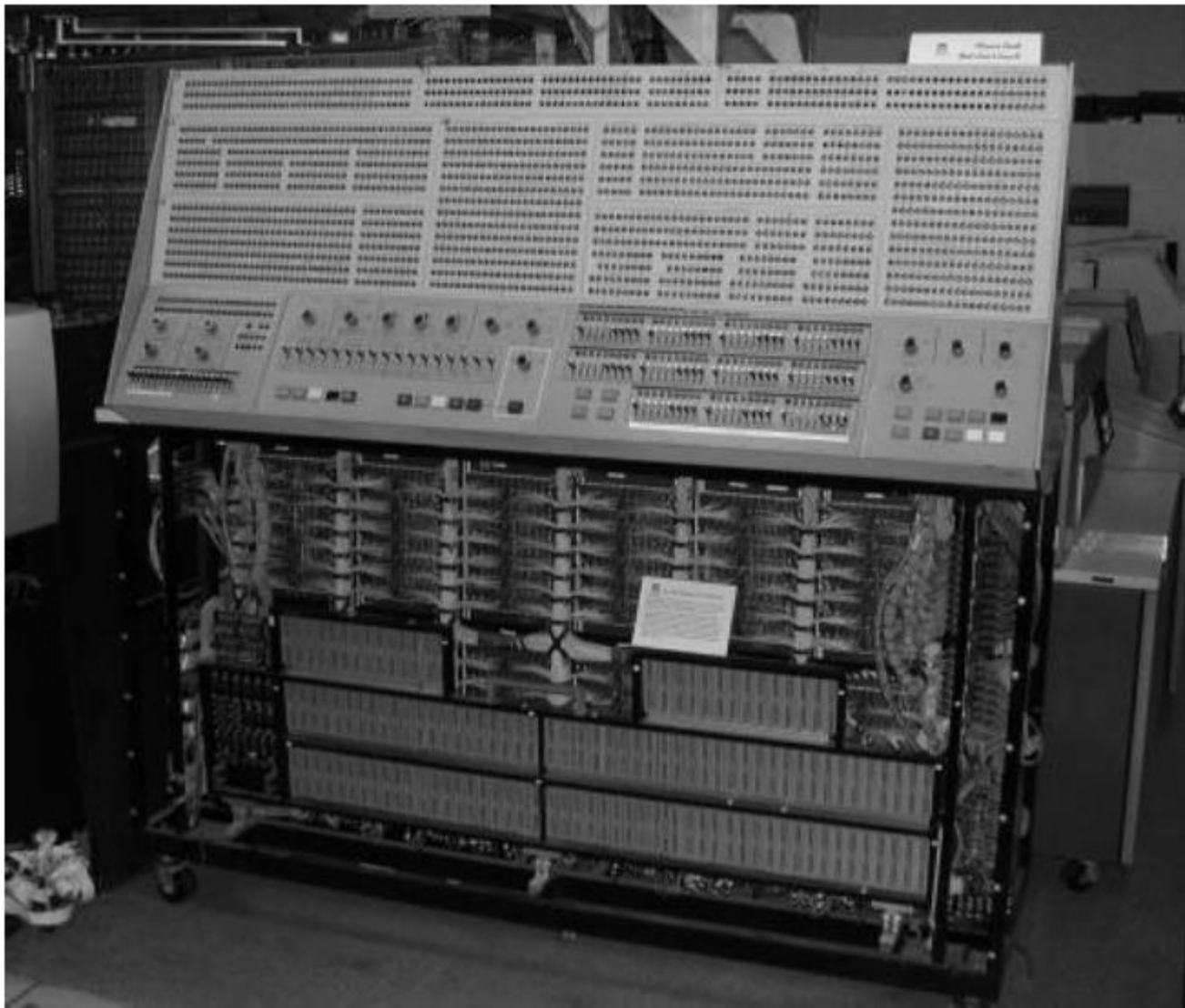
# OSNOVE RAČUNARSKE TEHNIKE

**HRONOLOGIJA RAZVOJA  
RAČUNSKIH MAŠINA**

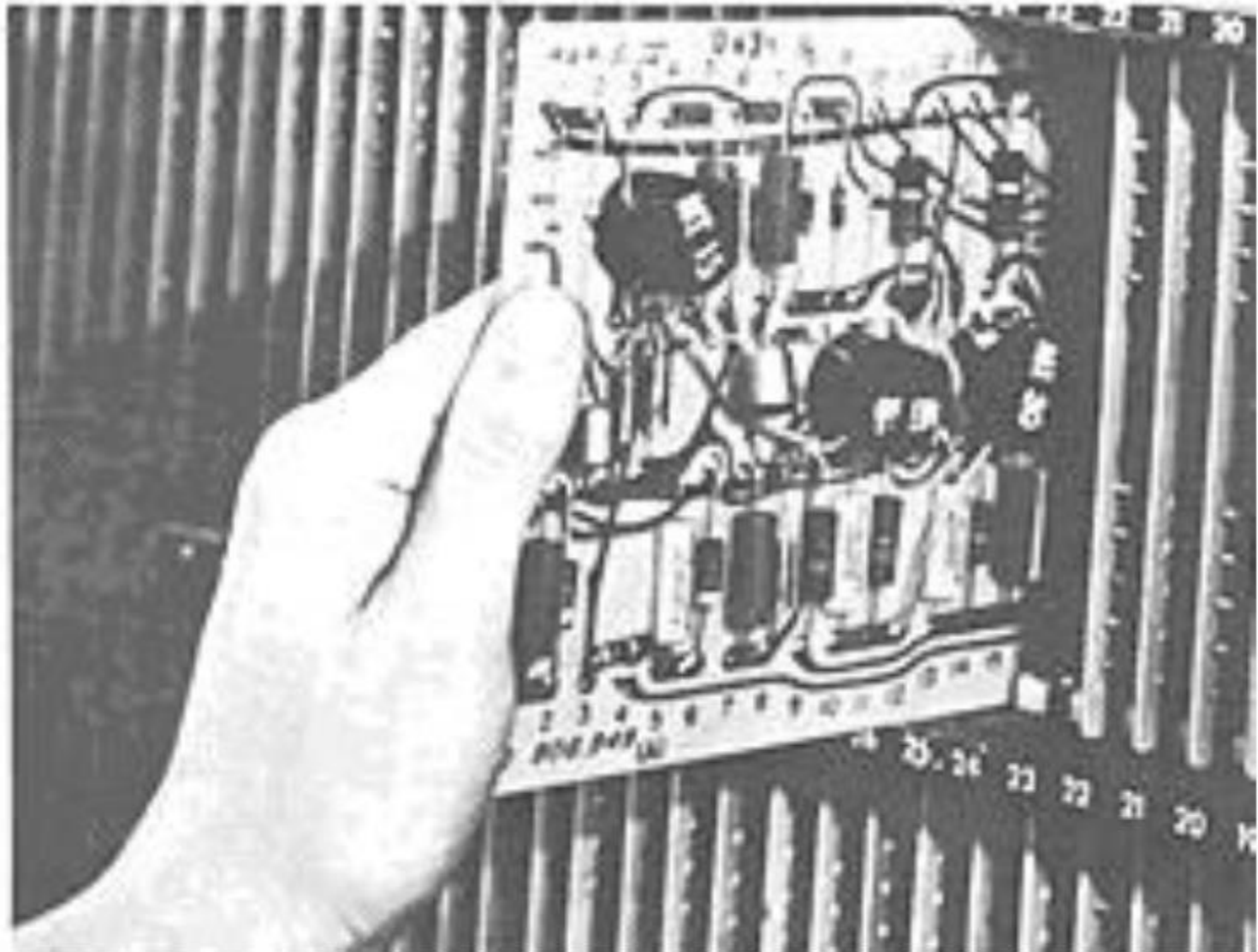
**Generacije 3 i 4**

# Treća generacija

Treća generacija računara, koja je zasnovana na primeni integrisanih kola niskog (SSI), srednjeg (MSI) i visokog (LSI) stepena integracije, trajala je u periodu od 1964 do 1971 godine (mada neki autori ovu granicu pomeraju čak do 1981. godine [Ribarić, 96]). Prvi eksperimentalni računar iz ove generacije konstruisan je u firmi **Texas Instruments** 1961. godine. Definitivan prelazak na treću generaciju računara nastupa 1964. godine kada je **IBM** proizveo računar **IBM-360** (Sl.I.13). Integrisana kola postavljana su na višeslojnu štampanu ploču (**engl. printed circuit**) i time formirani SLT (**engl. Solid Logic Technology**) moduli (Sl.I.14). Moduli su posredstvom ivičnih konektora montirani na glavnu ploču. Time je omogućena lakša montaža i održavanje računara. Princip modula primenjen je kod naredne generacije IBM računara IBM 1130.



**SI.I.13** *IBM 360 - izgled.*



**SI.I.14** *Solid-state modul.*

Nakon toga počinje masovna proizvodnja računara gde je učešće uzeo veliki broj firmi iz SAD, Japana i Evrope. Počinje proizvodnja malih, srednjih i velikih računarskih sistema kao i miniračunara koje su odlikovale mala cena, male dimenzije i velike mogućnosti. U ovom periodu, pored digitalnih, intenzivno se radilo i na konstrukciji analognih računara [Simić, 87]. U jednom periodu analogni računari su bili efikasniji u rešavanju nekih složenih matematičkih problema. I u našoj zemlji se radilo na razvoju računara. U tom periodu su konstruisani računari **CER** (Institut Mihajlo Pupin), mobilni računar **Kosmos** koji je isporučen JNA 1972. godine i dr. Prema statistikama, u celom svetu je 1970. godine bilo 130000 računara.



# Četvrta generacija

Četvrta generacija računara počinje od 1970. godine i bazirana je na primeni integrisanih kola u tehnologiji vrlo visokog (VLSI) stepena integracije. Pri tome granica između računara treće i četvrte generacije nije sasvim jasna. Početak ere četvrte generacije računara vezan je za pojavu prvog mikroprocesora firme Intel sa oznakom **4004** (1971. god). Nakon toga firma **Intel** postaje lider u oblasti mikroprocesora što je zadržala i do današnjih dana. Sledi **8080** (1974.), **8086** (1978.), **80286** (1982.), **80386** (1985.) **80486** (1989.) **Pentium** (1993.) **Pentium Pro** (1996). Uporedo sa **Intel**-om mikroprocesore su razvijale i druge firme od kojih su najpoznatije **Motorola** i **Zilog**. Motorola je startovala sa osmorbitnim mikroprocesorom **M6800** (1974.), pa preko **M68000** (1979.), **M68020** (1984.), **M68030** (1987.) i nekih prelaznih rešenja stigla do super-skalarnog procesora **M68060** 1994. godine koji je sličnih karakteristika kao i **Pentium**.

Računare četvrte generacije predstavljaju mikroračunari namenjeni kućnim primenama i personalni računari.

# Kućni računari

Marta 1981. god. firma Sinclair (Engleska) proizvela je mikroračunar pod nazivom ZX-81, koji predstavlja nadgradnju mikroračunara ZX-80 (Sl.I.15). Kod ZX-81 korišćena su kola sa visokim stepenom integracije, tako da su primenjena ukupno 4 glavna integrisana kola (ROM, Z80A CPU, 1K RAM) za razliku od ZX-80 gde je primenjeno 21 integrisano kolo. Računar je baziran na mikroprocesoru Zilog Z80A koji radi na taktnoj učestanosti od 3.5 MHz. Sistemski program smešten je u ROM 8 kB. Radni prostor činio je RAM (do 64 kB). Za video prikaz korišćeni su specijalni monitori i televizijski prijemnik. Posedovao adapter za priključenje štampača, flopi diska, RS 232 i dr.

## ZX SPECTRUM+

ZX SPECTRUM proizveden je 1984. god. Predstavlja poboljšanu verziju računara ZX 81. Poboljšanja se odnose na veći kapacitet memorije (ROM 16 kB, RAM 48 kB), kvalitetniji grafički adapter, RF video izlaz (za priključenje televizijskog prijemnika i kvalitetnu tastaturu (Sl.I.16).



**Sl.I.15** *Mikroračunar ZX 81.*



**Sl.I.16** *Mikroračunar ZX SPECTRUM*



## Commodore C64

Mikroračunar C64 proizvod je firme Commodore (Sl.I.17). Proizveden je 1982. god. Do 1993. god. proizvedeno je 30.000.000 C64 računara. Smatra se da je ovo najpopularniji mikroračunar. Posedovao je izuzetnu softversku podršku u vidu namenskih programskih paketa, igara i programskih jezika. Baziran je na procesoru 6510 i opremljen sa 64 kB RAM-a i 20 kB ROM-a. Zvuk je generisan pomoću posebnog muzičkog integrisanog kola (muzički koprocetor SID) dok je video-signal generisan posredstvom video-koprocetora (VIC II). Pored prikaza slike na monitoru (16 boja) moguće je bilo priključiti televizijske prijemnike PAL i NTSC sistema. Prvobitno je bio namenjen za video igre zbog kvalitetnog video i audio adaptera (tri izvora zvuka, devet oktava, četiri talasna oblika). Posedovao je adaptere za priključenje 2 džojstika, kasetofona, flopi disk, serijski RS 232 port, i paralelni port za štampač.



*Sl.I.17 Mikroračunar Commodore C64.*

# Mikroračunari proizvedeni u SFRJ

## Galaksija

Akcija časopisa Galaksija 1983. god. dovela je do konstruisanja mikroračunara pod nazivom Galaksija (Sl.I.18). U specijalnom izdanju časopisa Galaksija pod nazivom *Računari u vašoj kući* prikazan je računar koji je, u vidu seta za samogradnju, ponuđen čitaocima. Računar je baziran na mikroprocesoru Zilog Z80, takt 3.072 MHz, RAM 6 kB, ROM 6 kB i imao je cenu 447\$. Autori izdanja i konstruktor računara su Dejan Ristanović i Voja Antić, respektivno. Rezultat akcije samogradnje mikroračunara je izgradnja više od 8.000 računara Galaksija. Ovaj rezultat je imponantan računajući veličinu i ekonomsko stanje zemlje. Kasnije je firma Elektronika Inženjering počela da proizvodi ovaj mikroračunar i da ga distribuira posredstvom Zavoda za udžbenike i nastavna sredstva.



**Sl.I.18** *Mikroračunar Galaksija.*

## **Galeb**

Fabrika PEL Varaždin (SR Hrvatska) proizvela je 8-bitni mikroračunar pod nazivom Galeb 1980. god. (Sl.I.19). Računar Galeb predstavlja unapređenu verziju mikroračunara pod nazivom Orao istog proizvođača. Do 1984. god. proizvedeno je oko 250 računara. Računar je baziran na mikroprocesoru 6502, sa 16 kB ROM-a za sistemske programe i BASIC firme Microsoft, i 64 kB RAM-a. Korišćen je specijalni monohromatski monitor. Pored toga, postojali su specijalni adapteri za priključenje televizijskog prijemnika, kasetofona (u cilju memorisanja podataka) i RS-232 adapter za povezivanje sa drugim računarskim uređajima.





**Sl.I.19** *Mikroračunar Galeb.*

## Partner

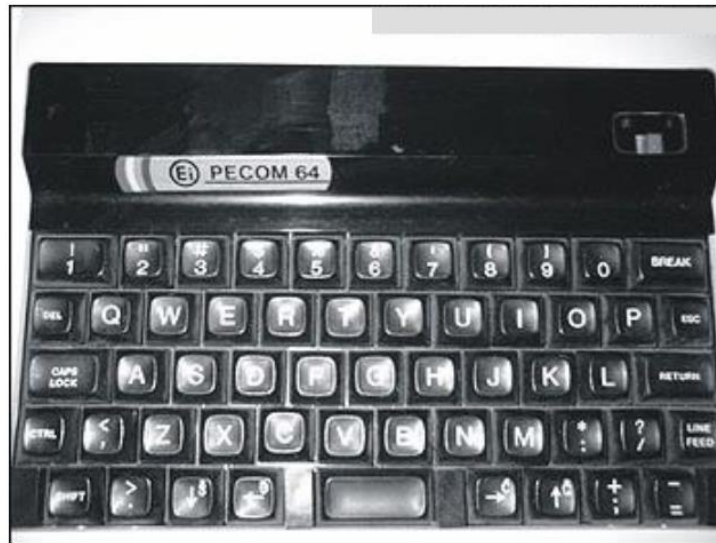
Mikroračunar **Partner** je proizvod firme Iskra Delta (SR Slovenija) (SI.I.20). Proizveden je 1983. god. Baziran je na mikroprocesoru Z80A na 4 MHz. Program je smešten u 4 kB ROM-u, dok je radni prostor 2x64 KB RAM-a. Operativni sistem je CP/M 3.0. Opremljen je BASIC interpreterom i Turbo Pascal kompajlerom. Trajno memorisanje podataka je na flopi disku 5.25 inča. Sprega sa drugim računarskim uređajima realizuje se posredstvom RS 232 veze. Video adapter povezuje monohromatski monitor dijagonale 12 inča.



**SI.I.20** *Mikroračunar Iskra Delta  
Partner.*

## PECOM 64

Mikroračunar **PECOM 64** je proizvod Elektronske Industrije Niš (Sl.I.21). Proizveden je 1986. god. Baziran je na mikroprocesoru Cosmac CDP 1802 5 MHz (proizvod Ei Niš), ROM 16 kB, RAM 64 kB. Video prikaz na obavljao se na specijalnom monitoru u boji (16 boja) ili na ekranu televizijskog prijemnika. Opremljen je adapterima za kasetofon, RS 232, TV modulatorom (PAL sistem) i konektorom sa sistemskom magistralom. Njegova osnovna namena bila je primena u osnovnim i srednjim školama.



**Sl.I.21** Mikroračunar PEKOM 64.

• **HVALA NA PAŽNJI**