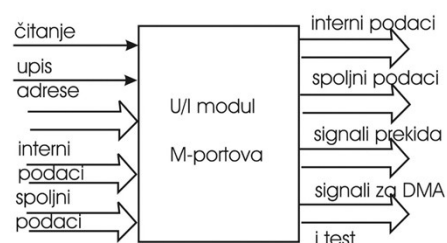
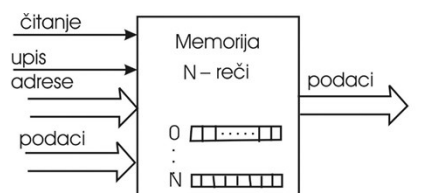
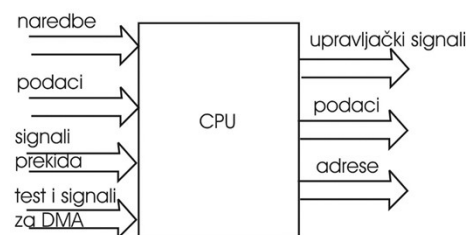


Povezivanje komponenata mikroračunarskog sistema

- Mikroračunar/računar čini skup tri osnovna tipa komponenata ili modula (CPU, memorija i U/I) koji komuniciraju izmedju sebe.
- Zbir puteva koji povezuju različite module zove se **Struktura Uzajamnog Povezivanja** (IS – Interconnection Structure).
- Projektovanje ove strukture zavisi od vrste razmene koja se izvodi izmedju modula.
- Na sl. 30. za svaki modul računarskog sistema prikazani su glavni ulazi i izlazi.



Sl. 30. Identifikacija ulaza i izlaza za osnovne module računarskog sistema



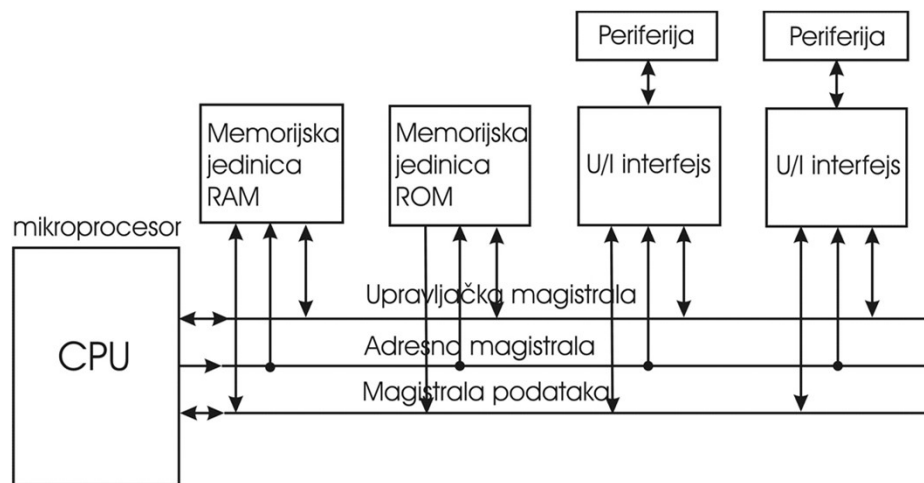
- IS mora da podržava sledeće tipove prenosa:
 - a) Memorija → CPU
 - b) CPU → Memorija
 - c) CPU → U/I
 - d) U/I → Memorija.

- Komuniciranje između modula obavlja se preko magistrale, tj. određenog broja vodova.
- Magistrala predstavlja komunikacioni put koji povezuje dva ili veći broj uređaja.
- Ključna karakteristika magistrale je da je ona deljivi (zajednički) medijum za prenos.
- Signal koje predaje jedan od uređaja povezan na magistralu, dostupan je svim ostalim uređajima koji su povezani na magistralu.

- Magistrala koja povezuje glavne mikroračunarske komponente, CPU, memoriju i U/I, zove se **sistemska magistrala** (50 do 100 različitih linija).

- Svakoj liniji je dodeljeno posebno značenje i funkcija.

- Na svakoj magistrali linije se mogu svrstati u tri funkcionalne grupe:
 - a) magistrala za podatke
 - b) adresna magistrala
 - c) upravljačka magistrala.



Sl.31. Mikroprocesorski sistem organizovan oko jedne magistrale

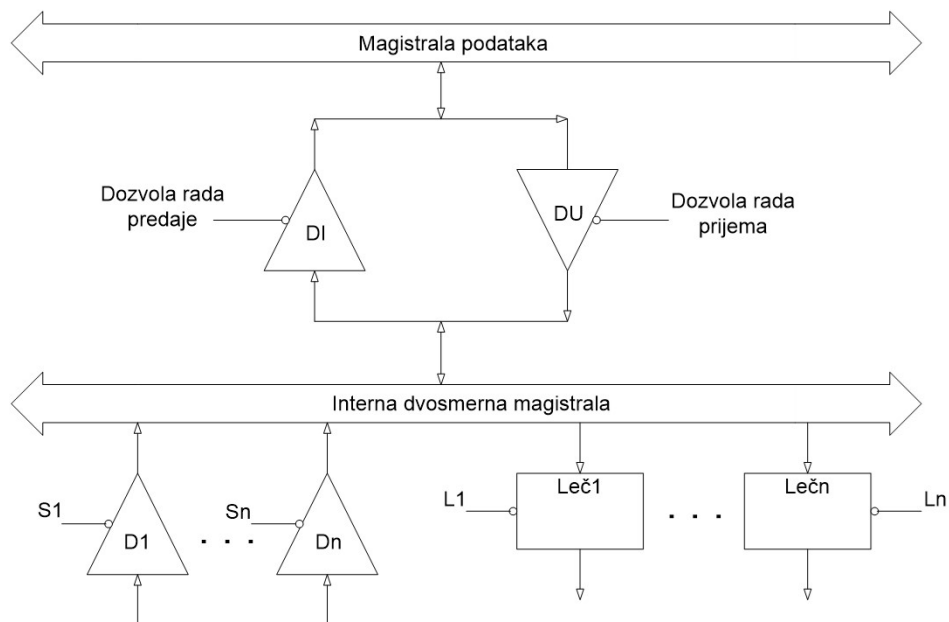
- postoje tri tipa informacija koje se prenose posebnim magistralama, a to su:
 - a) podaci – sadrže naredbe, operande i rezultate,
 - b) adrese – koriste se za selekciju memorijskih ćelija i registara i
 - c) upravljački – signalima na ovim linijama reguliše se način razmene informacija izmedju pojedinih komponenata

- Adresna magistrala – jednosmerna
- Magistrala podataka – dvosmerna
- Upravljačka magistrala – najveći broj linija je jednosmeran, ali postoje i dvosmerne linije

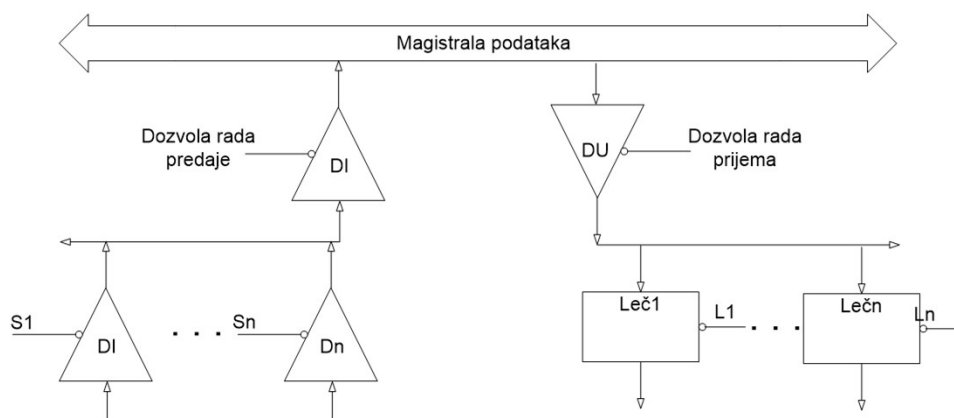
Magistrale se dele na unutrašnje i spoljašnje.

Unutrašnje povezuju različite elemente mikroprocesora.

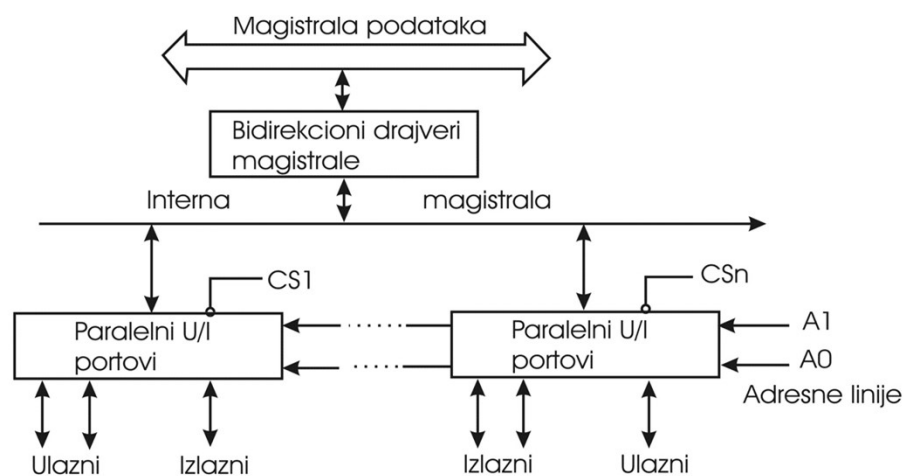
Spoljašnje povezuju različite komponente mikroračunarskog sistema.



Sl. 32a Zajednička interna magistrala

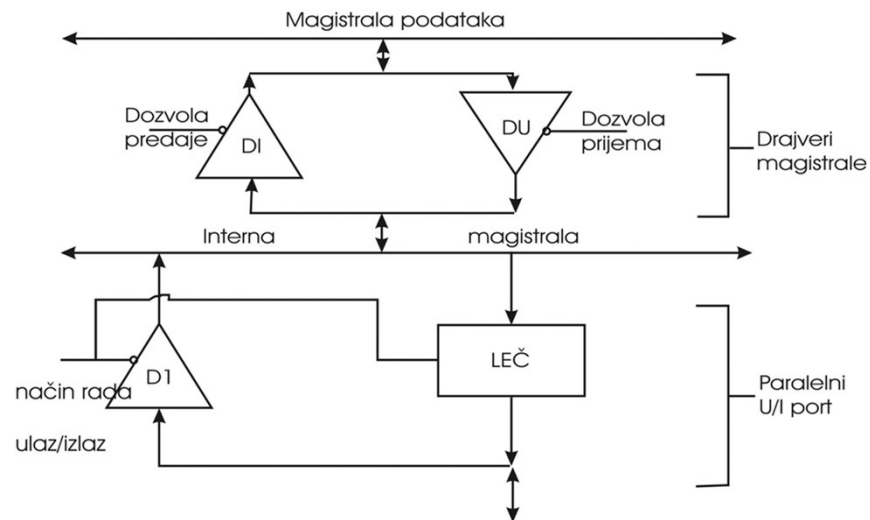


Sl. 32b Interna magistrala razdvojena na ulaznu i izlaznu



a) Korišćenje čipova koji podržavaju paralelni U/I rad
a kod kojih se smer prenosa postavlja softverskim komandama

Sl. 33.a Programibilnost U/I linija



b) MSI programibilni interfejs za selektivno instaliranje ulaznog/izlaznog porta

Sl. 33.b Programibilnost U/I linija

Memorija

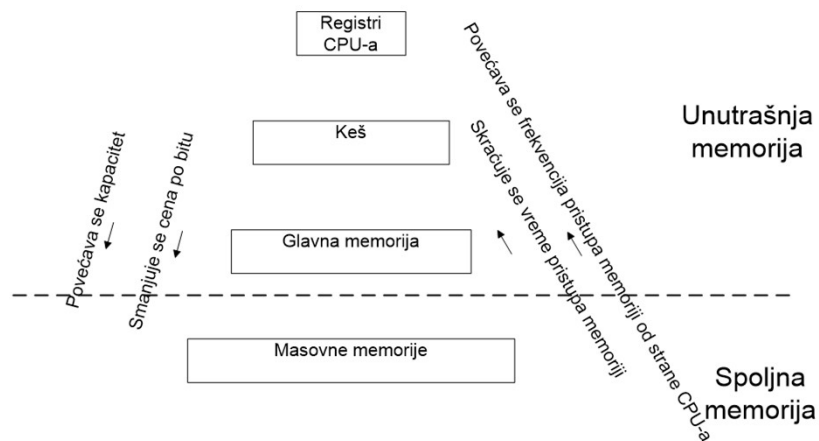
Projektantska pitanja u vezi ograničenja

Koliko memorije?

Koliko je brza memorija?

Koliko je skupa?

Hijerarhija memorije



Sl. 34 Hijerarhija memorije

Karakteristike memorijskog sistema

- **Lokacija** – mesto gde se fizički nalazi (CPU, glavna, spoljašnja,...)
- **Kapacitet**
 - Obim podatka u memorijskoj lokaciji
 - Broj podataka koji se mogu smestiti
- **Jedinica prenosa**
- **Metod pristupa** (sekvencijalni, direktni, proizvoljni i asocijativni)

- Sekvencijalni - zapisi su jedinice podataka; Pristup se izvodi u linearnoj sekvenci kada se deljivi u-č mehanizam, pomera sa tekuće na željenu lokaciju; Vreme pristupa proizvoljnom zapisu je veliko; (trake)
- Direktni – postoji deljivi u-č mehanizam; Blokovi i zapisi imaju jedinstvenu adresu koja je određena fizičkom lokacijom; pristup je direktan da bi se postiglo približavanje, a zatim sledi sekvencijalni da bi se došlo do krajnje lokacije; vreme pristupa je varijabilno (disk)
- Proizvoljni - svaka adresibilna lokacija u memoriji je jedinstveno fizički povezana u adresni mehanizam; vreme pristupa je konstantno; (glavna memorija)
- Asocijativni – karakterističan je za memorije sa proizvoljnim pristupom koje dozvoljavaju istovremeno poredjenje polja bitova u okviru reči sa specificiranim oblikom za sve memorijske reči; reč iz memorije se pribavlja na osnovu sadržaja a ne njene adrese; svaka lokacija ima svoj adresni mehanizam; vreme je konstantno (koristi se kod keš memorija)

■ Performanse:

- vreme pristupa (od vazeće adrese do trenutka kada je moguće u-č)
- vreme memorijskog ciklusa
- brzina prenosa

■ Fizički tip:

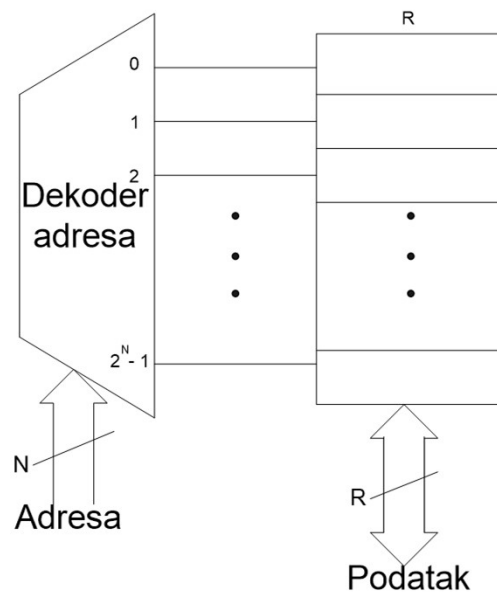
- poluprovodničke
- magnetne
- optičke

■ Fizičke karakteristike:

- po prestanku napajanja (gube – ne gube sadržaj)
- brisanje (da ili ne)
- ugradnja ili prenosiva

Poluprovodničke memorije

- Mikroprocesorskom sistemu memorija je potrebna za smeštaj:
 - a) naredbi programa
 - b) promenljivih podataka i konstanti
- Svaka memorijska lokacija jednoznačno se identifikuje svojim brojem (adresom)
- Pomoću 10 adresnih linija ($a_0 - a_9$) identifikuje se sa 2^{10} lokacija 1024



Sl. 35 Izbor memorijske lokacije

- Za $n = 10$, i $R = 8$
- $2^{10} \times 8 \text{ b}$
- $1\text{K} \times 8 \text{ bitova}$
- $1\text{K} \times 1\text{B}$
- 1KB
- Npr za $4\text{K} \times 8 \text{ b}$ ($2^2 \times 2^{10} = 2^{12} \Rightarrow n = 12$)
- Za $n=20$
imamo 2^{20} adresa = 1M adresa = 1049576

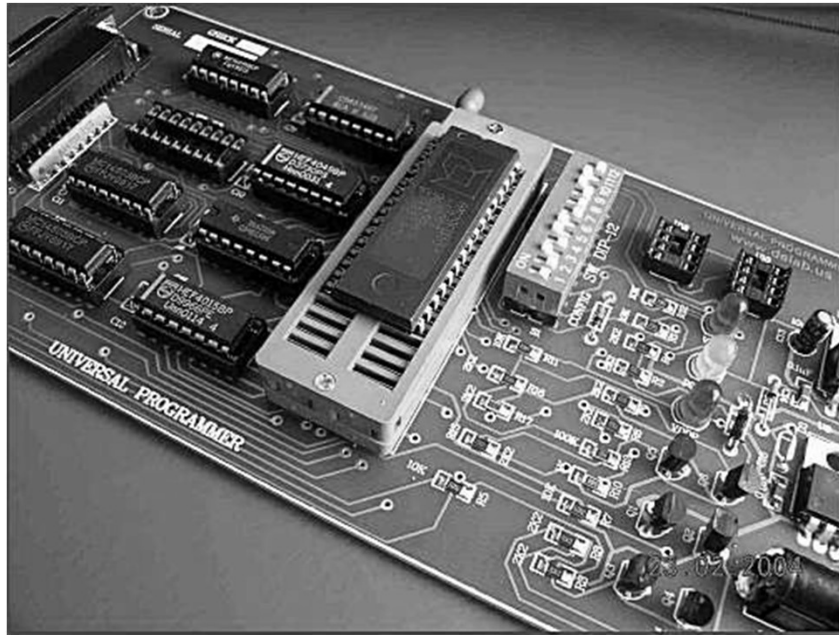
- Poluprovodničke memorije na čipu dele se na:
 - ROM (Read Only Memory)
 - RAM (Random Access Memory)
 - Informacija smeštena u ROM je nepromenljiva, zadržava se i kada se napajanje isključi
 - RAM čuva informaciju samo dok je povezan na izvor za napajanje

ROM

- Sadržaj ROM-a definiše se tokom fabrikacije memorijskog čipa (korisnik specificira sadržaj proizvođaču)
- Čipovi su jeftini kada se rade velike serije
- Koriste se tamo gde program ne treba menjati

PROM

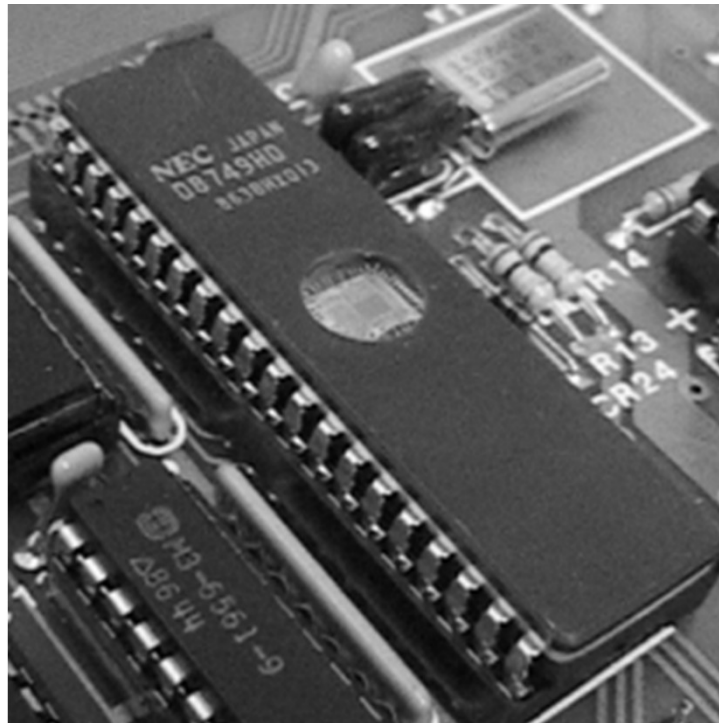
- PROM (Programmable ROM)
- Veća cena u odnosu na ROM
- Postoji mogućnost da se PROM programatorom postavi sadržaj memorije
- Topljivi osigurači (metalne veze) pregorevaju ili ne u zavisnosti da li se upisuje 0 ili 1.
- Proces je nereverzibilan (jedno programiranje)
- Za izmenu sadržaja potreban je novi čip
- Pogodan za logičke aplikacije (tabele za preslikavanje ili razna dekodiranja)



EPROM

- EPROM (Erasable PROM)
- Postoji mogućnost brisanja
- “prozor” za prodor UV svetlosti
- Može se više puta brisati i programirati
- Pogodno za razvoj prototipova

- EEPROM (Electrical EPROM) E²PROM
- Briše se i programira električnim putem
- Ne mora se brisati ceo sadržaj



RAM

- U RAM čipovima čuva se informacija koja se menja u toku normalnog rada sistema
- RAM:
 - Statički SRAM (ff za svaki bit)
 - Dinamički DRAM (tranzistor za svaki bit – koristi se kapacitivnost izmedju gejta i sorsa)

Dinamički je jeftiniji, ali zahteva osvežavanje.

■ NVRAM (NonVolatile RAM)

Veoma brzi statički RAM kod koga je kao rezerva na istom čipu identično EEPROM polje.

SRAM se koristi u normalnom režimu, a njegov sadržaj se može brzo preneti u EEPROM kada nestane napajanje.

Po dolasku napajanja podaci se uzimaju iz EEPROMa