

Projektovanje elektronskih sistema

Predavanje 1

Doc.dr Borisav Jovanović

**preuzeto iz predavanja prof. Milunke Damnjanovic i
prof. Miluna Jevtica**

Sadržaj:

- Elektronski sistem
- Podela elektronskih sistema
- Mikroračunarski sistem
- Elementi mikroračunarskog sistema
- Unutrašnjost mikroprocesora
- Magistrale
- Read-Only memorija
- Random-Access memorija
- Topološke strukture distribuiranih sistema

SISTEM

- Sistem je skup elemenata koji ostvaruju neku funkciju i interakciju sa okolinom.
- Sastoji se od skupa elemenata koji nisu samo povezani međusobno, već moraju biti povezani sa okolinom.

ELEKTRONSKI SISTEM

- Veliki broj sistema, svrstan u grupu elektronskih sistema, sačinjen je od **elektronskih komponenata**.
- Raznovrsnost sistema, od jednostavnih, realizovanih sa nekoliko diskretnih elemenata, pa do sistema realizovanih visoko integrisanim kolima složene funkcionalnosti, nameće potrebu sistematizovanja elektronskih sistema.

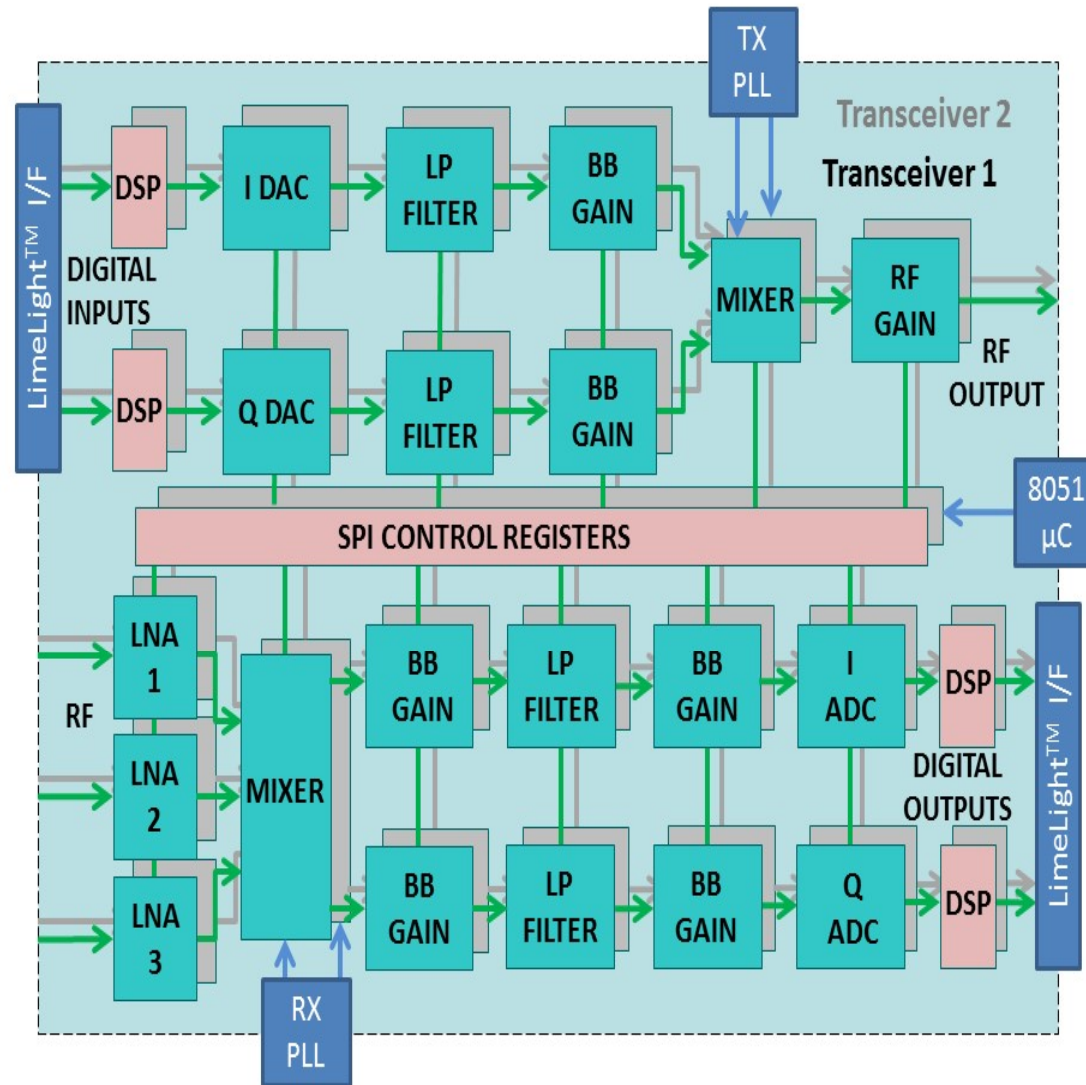
PODELA PO PRIRODI OBRAĐIVANIH SIGNALA

Prva i najuobičajena podela elektronskih sistema je prema vrsti informacija koje obrađuje:

- **Analogni elektronski sistem** (obradjuju kontinualne informacije, osnovni nedostatak - osetljivost na smetnje, danas se analogna obrada koristi za izuzetno brze pojave).
- **Digitalni elektronski sistem** (koji obrađuje diskretne informacije). Digitalni sistem kao ulaz prima digitalnu informaciju koja predstavlja brojeve, simbole ili fizičke veličine, obrađuje ovu ulaznu informaciju i generiše digitalni izlaz.
- **Analogno-digitalni elektronski sistem**

- Danas najšire primenjeni digitalni sistemi su bazirani na **mikroračunarima**.
- U velikom broju primena mikroračunara, mikroračunar je potreban za obradu informacija koje se odnose na fizičke veličine kao što su pritisak ili temperatura.
- S obzirom da pojave u prirodi nisu digitalne, fizičke veličine kao vreme, temperatura ili bilo šta drugo moraju biti prevedene u digitalni oblik da bi mogle da se obraduju računarom.
- Uobičajeni način za ovo je da se fizička veličina koja se obrađuje najpre prevede u napon ili struju.
- Analogno-digitalni sistem je naime sistem koji poseduje i analogni deo radi povezivanja sa prirodnim kontinualnim veličinama u okolini i digitalni radi obrade koja se izvršava u mikroračunarima i računarima.

- danas se sve više gubi podela na analogne i digitalne sisteme i govori o blokovima za obradu analognih i digitalnih informacija unutar sistema.



Primer analogno-digitalnog sistema na integrisanog na čipu.
 Analognu obradu se koristi za izuzetno brze pojave (obrada visokofrekventnih signala reda nekoliko GHz)

Sledeća>

PODELA PO NAMENI

- Elektronski sistemi opšte namene.
- Elektronski sistemi specifične nemene:
 - *Data Acquisition System* - Sistem za prikupljanje i obradu podataka.
 - Sistemi za upravljanje, nadzor;
 - Informacioni sistemi;
 - Nove potklase - ekspertni, itd.

PODELA PREMA VREMENU POTREBNOM ZA IZVRŠENJE ZADATKA

- Sistemi koji ostvaruju obradu **u realnom vremenu**.
- Sistemi koji nemaju specificirano vreme obrade.
- Kada se od računarskog sistema zahteva da pribavlja podatke, daje podatke ili ima interakciju sa okolinom u unapred odredjenom vremenskom intervalu, za njega se kaže da je ***računarski sistem za rad u realnom vremenu (real-time computer system)***
- *Real-time* sistemi sadrže više konkurentnih procesa ili zadataka.
- Svaki zadatak je sekvencijalan, a konkurencija nastaje kada imamo asinhronone zadatke koji se izvršavaju različitim brzinama.
- Povremeno, potrebno je da zadaci komuniciraju i budu sinhronizovani.

PODELA PREMA FLEKSIBILNOSTI

- Fiksni-ugrađeni (embedded)
- Programabilni

PODELA PREMA INTERAKCIJI

- Samostalni - nezavisni (*Stand-alone*)
- Zavisni (Interaktivni sa drugim)

PODELA PREMA BROJU PROCESORA

- Jednoprocesorski
- Višeprocorski

PODELA PREMA BROJU PROCESA

- Jednoprocesni
- Višeprocesni (višezadačni)

PODELA PREMA RAZMEŠTAJU DELOVA SISTEMA

- Distribuirani (sa i bez hijerarhije)
- Nedistribuirani

PODELA PREMA SPOSOBNOSTI TOLERANCIJE NA OTKAZE

- Neredundantni
- Redundantni

Mikroračunarski sistem



U ovoj prezentaciji :

- Upoznaćemo šta je mikroprocesor i
- koja je njegova uloga u mikroračunarskom sistemu

Sledeća>

Mikroprocesori se mogu naći u svakom elektronskom proizvodu.

Svaki kompjuter, mobilni telefon, automobil, mikrotalansa pećnica, televizor imaju najmanje jedan mikroprocesor u sebi (u stvari mnogo, mnogo više njih).

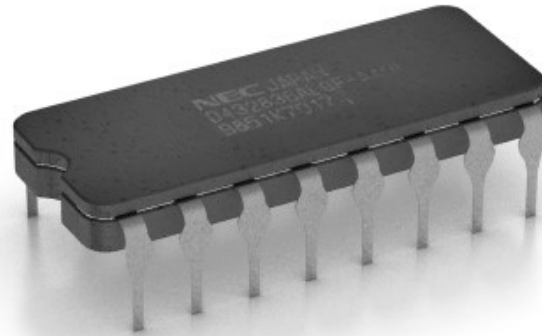


Sledeća >

Mikroračunari sadrže više integriranih kola.

Integrirano kolo (IC) je enkapsulirano i zaštićeno u posebnom kućištu, povezano je prema ostalim integriranim kolima sistema preko pinova.

Kućište kola obezbeđuje prvo mehaničku zaštitu, isto pomaže u odvođenju toplote koja se **disipira** (oslobađa) u kolu tokom rada.



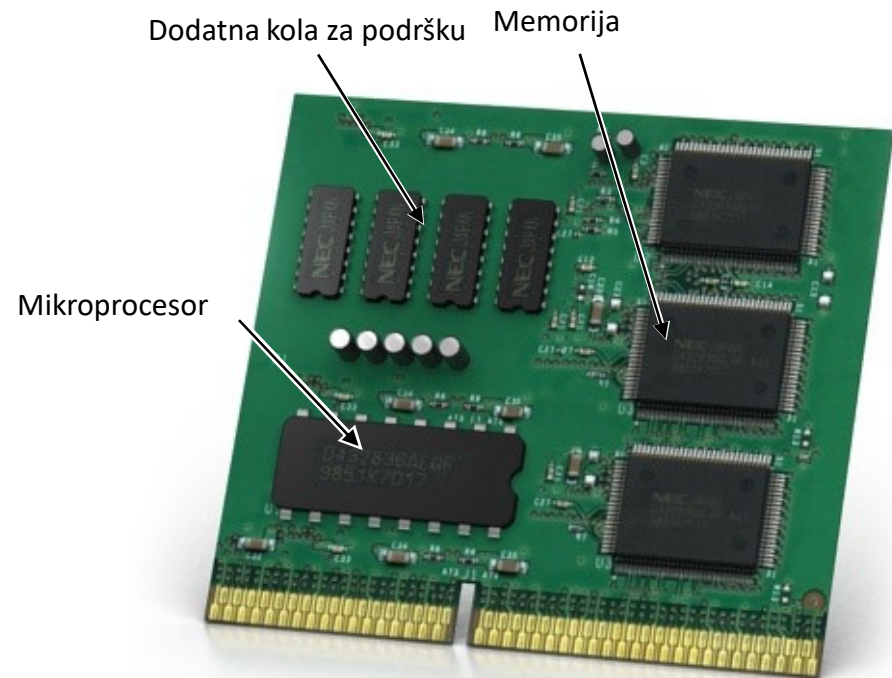
Sledeća >

Mikroprocesor radi kao deo kompletnog elektronskog sistema koji se naziva **mikroračunar**.

Sistem sadrži mnoštvo integrisanih kola, memorije su jedne od njih.

Integrisana kola koja podržavaju mikroprocesor (memorije, ulazno-izlazni interfejsi) ne zivaju se **dodatna integrisana kola podrške**.

Bez njih elektronski sistem ne bi bio funkcionalan.



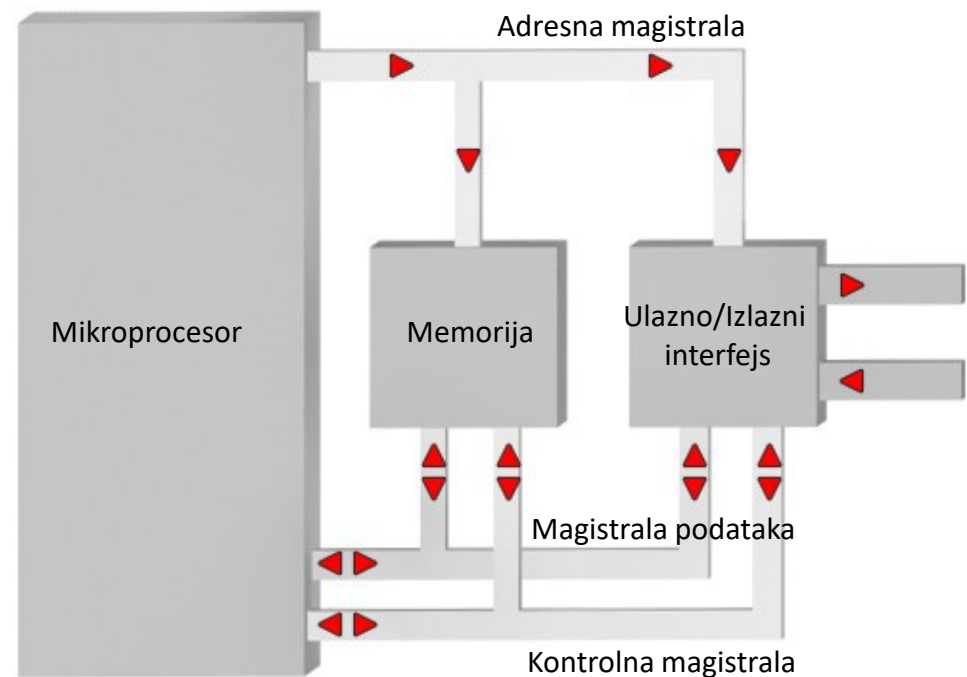
Sledeća >

Elementi mikroračunarskog sistema

Elementi mikroračunarskog sistema prikazani su kao blokovi na sledećoj slici.

Signali koji povezuju mikroprocesor i dodatna kola za podršku pripadaju sledećim magistalama:

- Kontrolna magistrala
- Magistrala podataka
- Adresna magistrala



Strelice ukazuju na smer protoka signala.

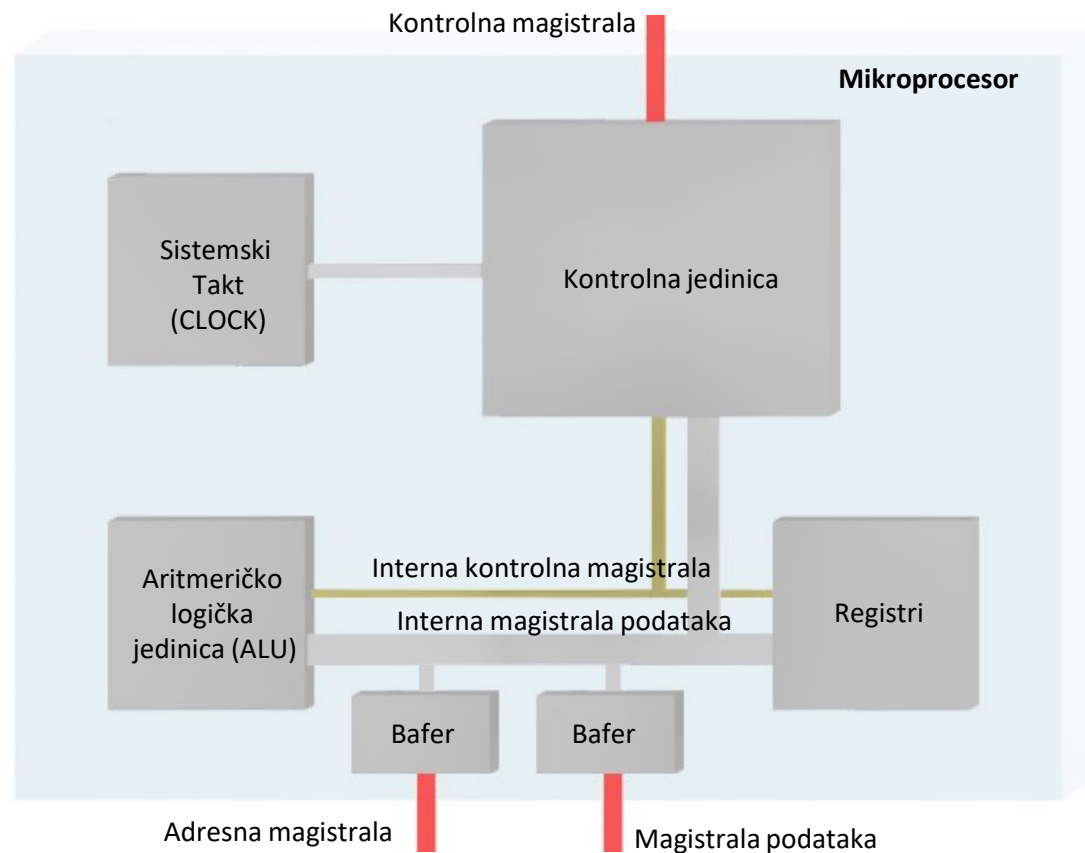
Sledeća >

Unutrašnjost mikroprocesora

Mikroprocesor sadrži brojne registre, Aritmetičko logičku jedinicu i Kontrolnu jedinicu.

Povezan je sa integrisanim kolima za podršku preko:

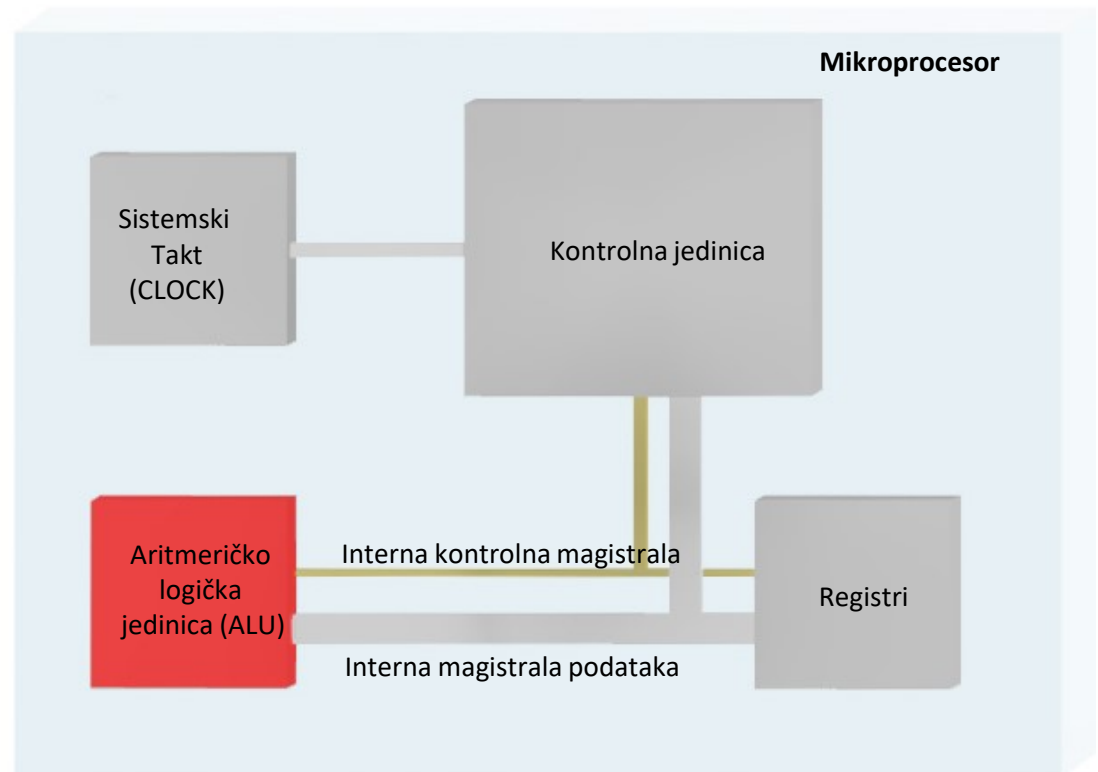
- Kontrolne magistrale
- Magistrale podataka
- Adresne magistrale



Sledeća >

Aritmetičko logička jedinica (ALU) je deo mikroprocesora zadužen da obavlja sve matematičke operacije.

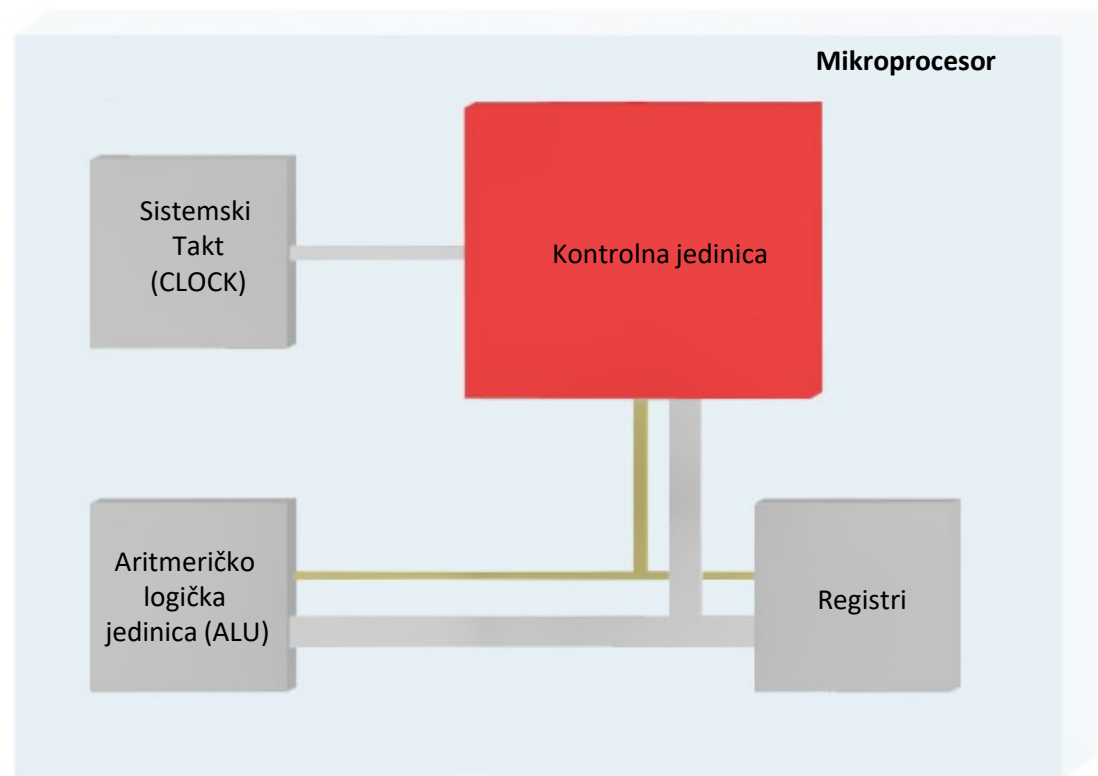
Sve aritmetičke i logičke funkcije se ovde obavljaju.



Sledeća>

Kontrolna jedinica organizuje operacije koje se obavljaju unutar procesora, sinhronizuje rad internih kola mikroprocesora i spoljašnjih kola za podršku.

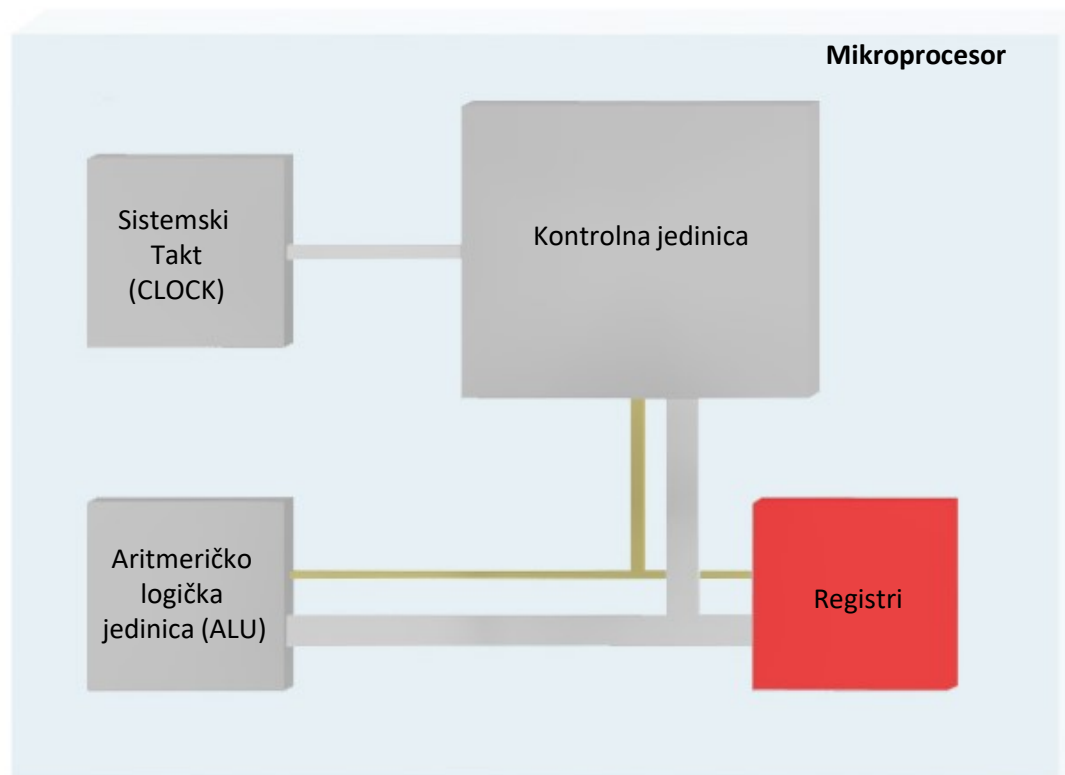
Obezbeđuje da se sve dešava u pravo vreme i u pravom redosledu.



Sledeća>

Registri su male memorije (malog kapaciteta), služe za kratkotrajno pamćenje informacija unutar procesora.

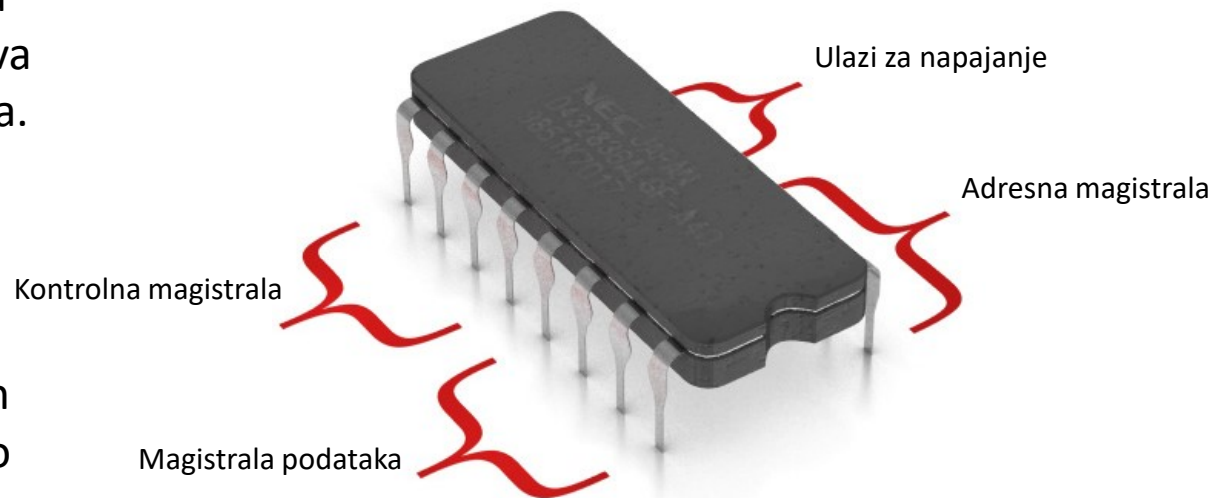
Primer registra je akumulator, koji se koristi za smeštanje rezultata neke ALU operacije.



Magistrale

Adresna, kontrolna i magistrala podataka su realizovane preko pinova (nožica) mikroprocesora.

Takođe, preko posebnih pinova, integrisano kolo dobijaja potrebno napajanje (VCC i GND).



Sledeća>

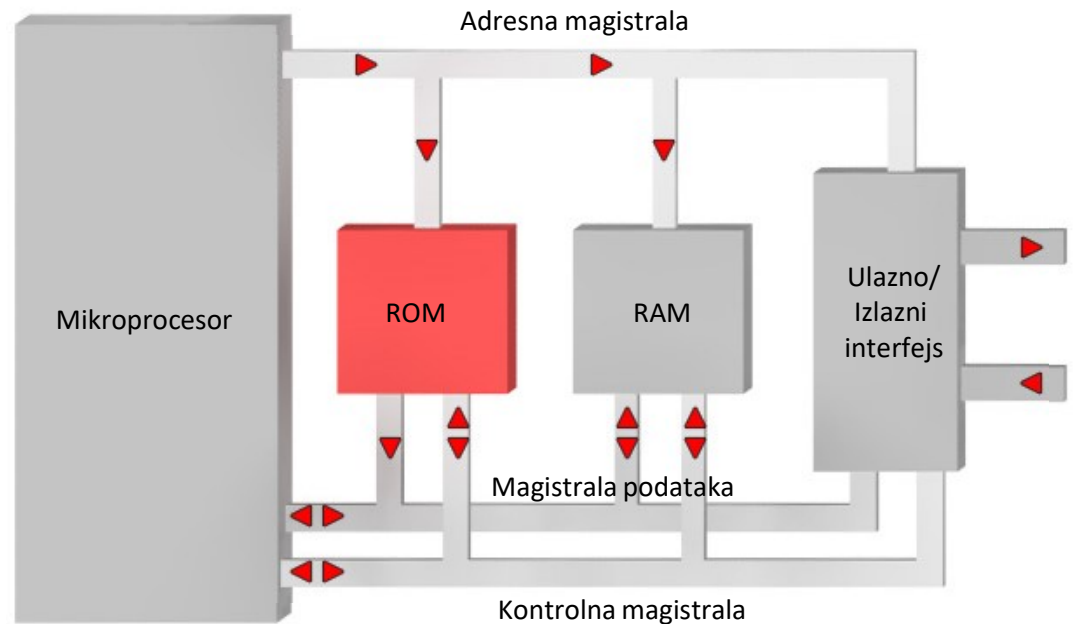
Memorija

Memorija obezbeđuje prostor za smeštanje programa i podataka.

Dva su osnovna tipa memorija koji mikroprocesor koristi: ROM i RAM.

Unutar ROM memorije podaci i programi se trajno pamte.

Mikroprocesor može samo da isčita podatke/program iz ROM memorije.



Sledeća >

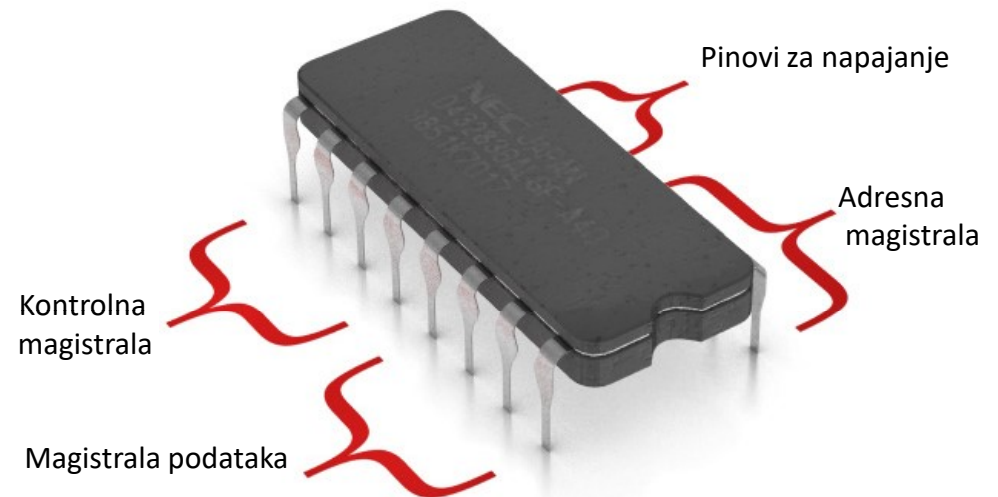
Read-Only memorija

Read Only Memory (ROM) je integrisano kolo koje je preko pinova povezano je na magistrale mikroprocesora.

Preko posebnih pinova kolo dobija napajanje potrebno za rad (VCC i GND).

Po izgledu kućišta liči na mikroprocesor ali je unutrašnjost ROM kola potpuno drugačija.

Ova se memorija obično koristi za smeštanje programa mikroprocesora.



Sledeća >

Read-Only memorija

Na primer, mašina za pranje veša ima ROM kao sastavni deo mikroračunara koji je ugrađen unutar mašine.

Prozvođač u fabrici programira ROM sa instrukcijama/programom rada veš mašine.



Kada se mašina ponovo uključi, instrukcije za pranje su već smeštene u memoriji.

Dakle, podaci koji su u ROM memoriji se ne gube kada se mašina ugasi.

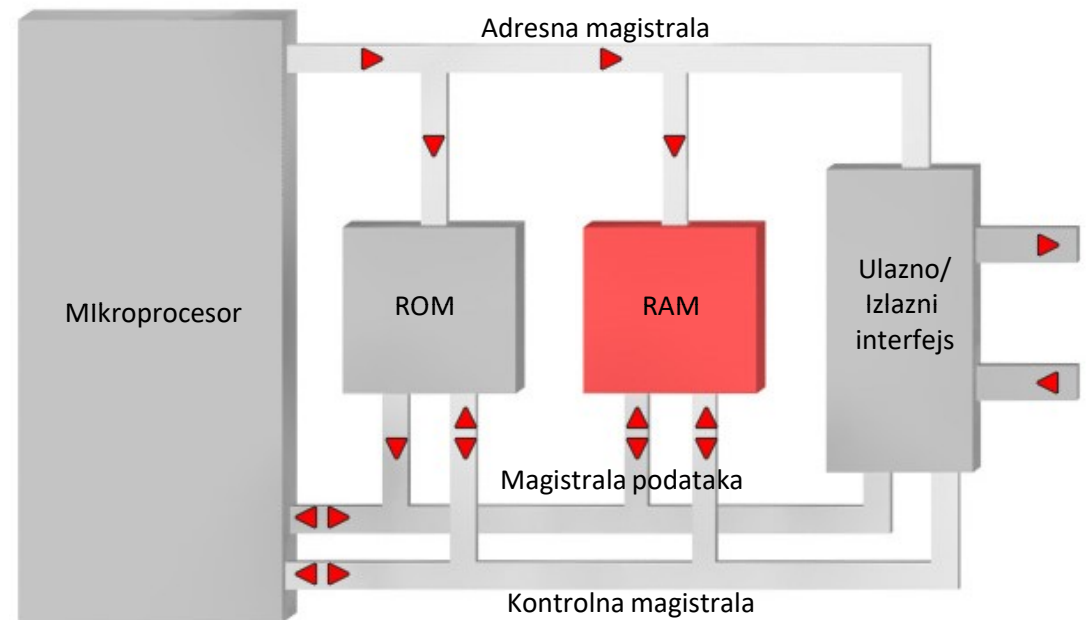
Sledeća >

Random Access memorija

Kod Random Access Memory (RAM) memorije , mikroprocesor može da upisuje podatke u memoriju ili da čita podatke iz RAM memorije.

Sve dok je memorija pod napajanjem, sadržaj memorije se ne menja.

Kada se ugasi napajanje kola sadržaj se gubi.

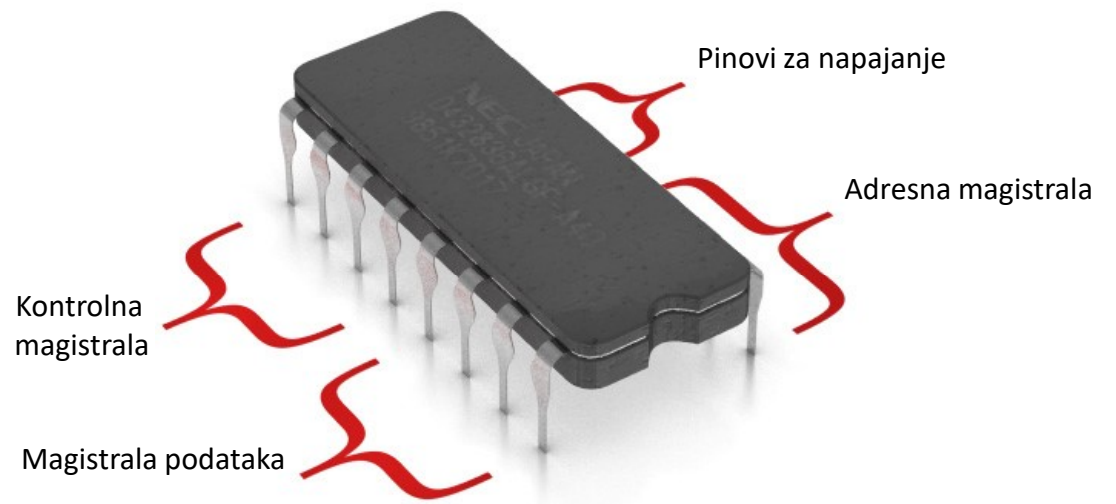


Sledeća >

Random Access memorija

RAM je integrisano kolo kolo koje je preko pinova povezano je na magistrale mikroprocesora.

Isto kao ROM, po kućištu RAM liči na druga integrisana kola ali se unutrašnjost RAM kola bitno razlikuje.

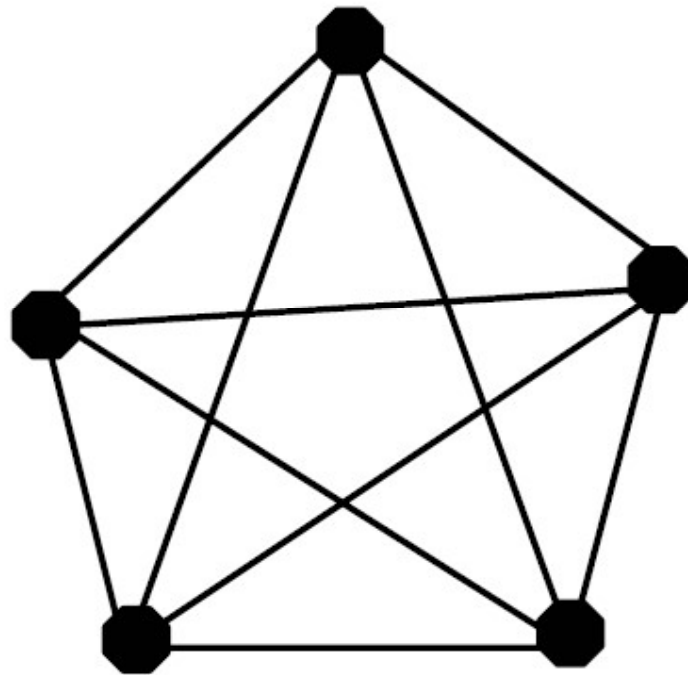


Sledeća>

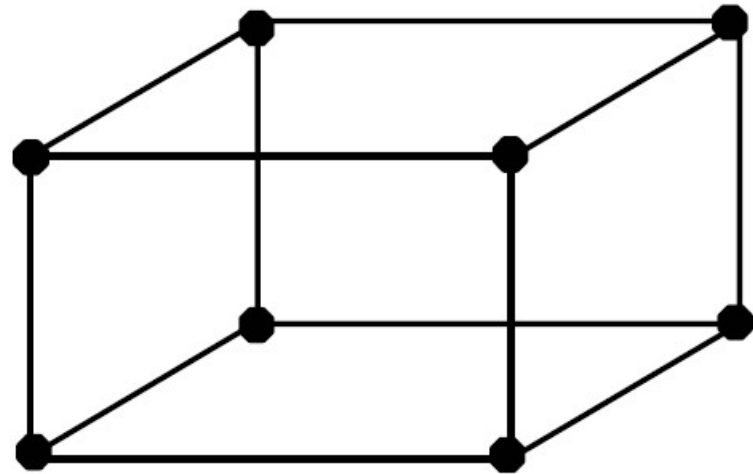
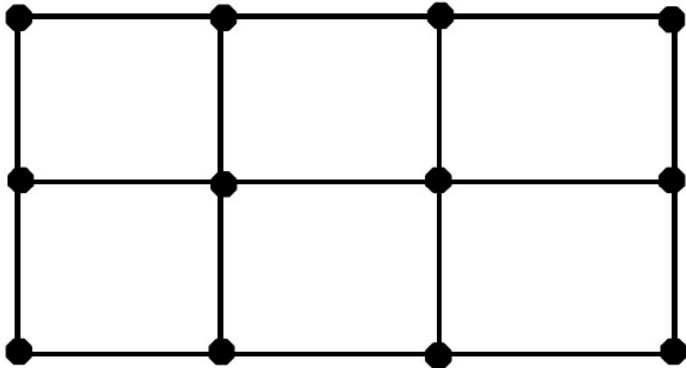
TOPOLOŠKE STRUKTURE DISTRIBUIRANIH SISTEMA

- Putevi kojima se čvorovi (računari) spajaju mogu biti veoma brojni i različiti.
- Mapa kojom je postavljena mreža puteva zove se **mrežna topologija**.
- **Konkurentnost** se javlja kada neki čvor čeka na predaju podatka u mrežu (preko mreže) ali je mreža zauzeta.
- **Kolizija** se javlja kada neki čvor šalje podatke u mrežu, a istovremeno drugi čvor startuje predaju u isti kanal.

Potpuna mrežna struktura

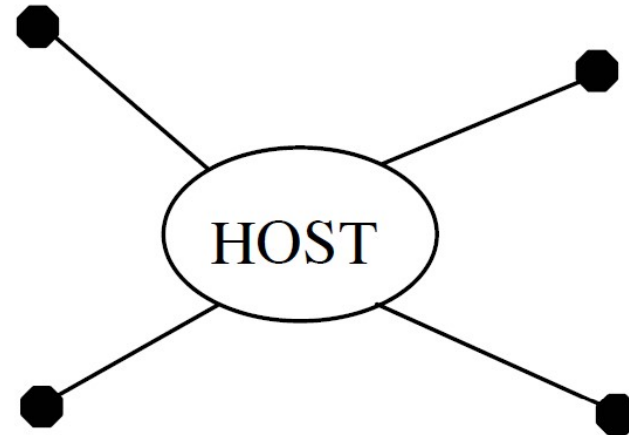


Pravilna rešetkasta struktura



Zvezdasta struktura

- U centru je glavni računar (HOST) i prema svakom perifernom računaru ide komunikacioni put.
- Problem ovakve strukture je što komunikacija između perifernih računara ide uvek preko HOST-a, pa ako HOST otkáže, ceo sistem ne funkcioniše.

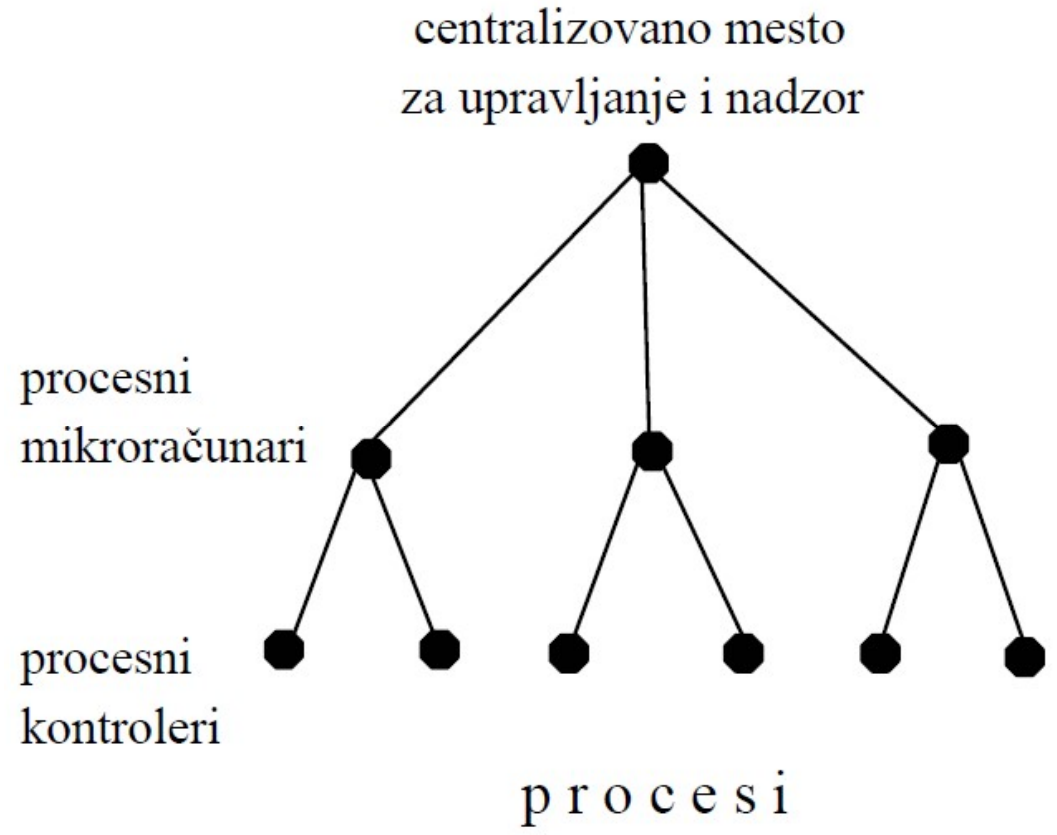


Grozdasta struktura - struktura u obliku stabla

Na najvišem nivou je mikroračunar koji je povezan sa svim računarima na drugom hijerarhijskom nivou.

Komunikacija između računara na nižem hijerarhijskom nivou ide preko nadređenog računara.

Na najnižem nivou postoje procesni kontroleri.



Višetačkasta *multipoint bus* struktura

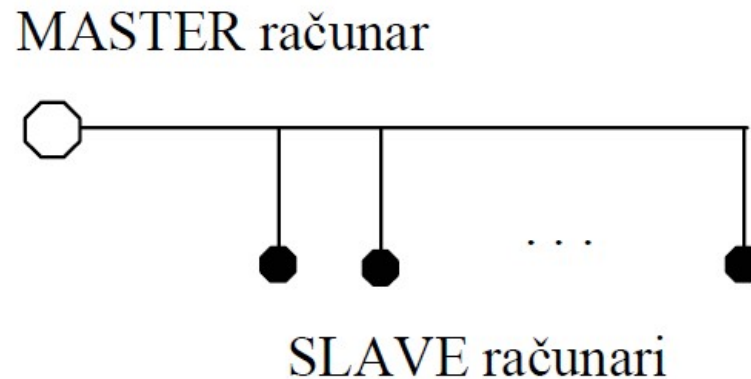
Preko jednog komunikacionog puta povezan je veći mikroračunara.

Mikroračunari komuniciraju međusobno preko zajedničkog kanala što znači da se koristi **vremenski multipleks**, tj. u jednom trenutku moguća je komunikacija samo između **dva računara**.

Prednost ove strukture je što koristi **jedan komunikacioni kanal**, a to je istovremeno i mana (ako jedan mikroračunar zauzme komunikacioni kanal i onda otkáže, sistem pada).

Ovakva struktura je podržana velikim brojem standarda.

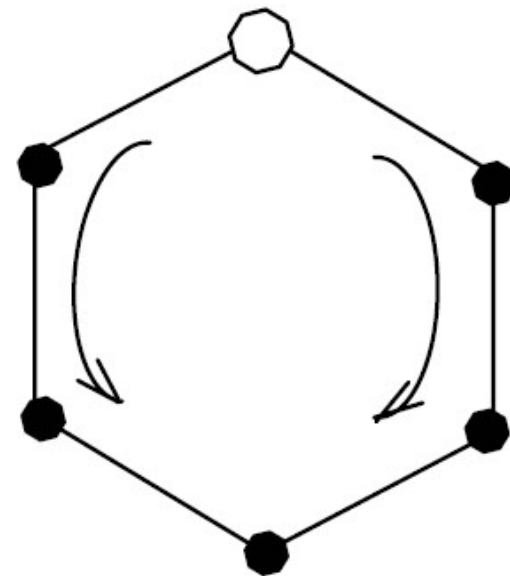
Na primer, RS-485 definiše fizički nivo kanala - na jedan kabl mogu da se vežu čak 32 računara.



Struktura petlje - prstenasta veza

- Mora da se zna koji mikroračunar započinje komunikaciju, tj. ko je MASTER a ko SLAVE računar.
- Računar koji prepozna svoju adresu računara prihvata poruku, obradjuje je i uz adresu šalje i svoju poruku.
- Obično se obezbedjuje i drugi smer toka podataka.
- To može da bude obezbedjeno sa dva komunikaciona kanala ili jednim kanalom, ali sa poludupleks vezom (half-duplex)

MASTER računar



SLAVE računari

Lokalna računarska mreža (*Local Area Network, LAN*)

- LAN je sistem za prenos podataka koji dopušta - obezbeđuje da odredjen broj računarskih uređaja komunicira između sebe.
- Priključivanje uređaja u LAN mora biti slično priključivanju štampača na odgovarajući "port".
- Ovo povezivanje se izvodi preko čvora, koji je u jednostavnom slučaju "inteligentna kutija" (smart box) koja kao prefiks ubacuje adresu određenog željenog (odredišnog) prijemnika podataka, šalje tako formiranu poruku i takođe čeka na poruke sa sopstvenom adresom u mreži.

