



KURS ZA PC SERVISERE

mr Milovan B. Ivanović, dipl. el. inž.
milovan@link.co.yu

Čas I: UVOD

KURS ZA PC SERVISERE

□ SADRŽAJ ČASA

- upoznavanje sa ciljevima kursa,
 - upoznavanje sa sadržajem kursa,
 - istorija razvoja računara,
 - pojava PC računara,
 - osnovni pojmovi binarnog jezika: bit i bajt, kapaciteti, širina magistrale,
 - serviserski alat, i
 - osnovne predostrožnosti pri radu sa računarima
-

KURS ZA PC SERVISERE

CILJEVI KURSA

- upoznavanje polaznika sa arhitekturom PC računara,
 - upoznavanje polaznika sa funkcionalnošću PC računara, i
 - osamostaljivanje za samostalan rad.
-

KURS ZA PC SERVISERE

SADRŽAJ KURSA

1. UVOD

- cilj kursa
 - šta je servisiranje PC računara
 - servisiranje na nivou komponente
 - povezanost OS i hardvera
 - istorija računara
 - istorija PC računara
-

KURS ZA PC SERVISERE

2. MATIČNE PLOČE

- opis ATX matičnih ploča
 - komponente
 - čip set
 - raspored elemenata
 - sistemska magistrala, FSB
 - RAM, BIOS
 - AGP, PCI
 - raspored konektora
 - overclocking: DIP, jumpers, jumperless
-

KURS ZA PC SERVISERE

- integrisana grafika, zvuk
 - pregled proizvođača čip setova
 - pregled proizvođača matičnih ploča
-

KURS ZA PC SERVISERE

3. PROCESORI

- Intel, AMD
 - modeli
 - podnožja (sockets), ZIF, SLOT-1, PGA, PPGA, FC-PGA
 - karakteristike
 - označavanje
 - cooler, fan
-

KURS ZA PC SERVISERE

4. RAM i ROM

- opis, osnovni termini
 - razvoj
 - SDRAM, DDRAM
 - podnožja
 - postavljanje
 - kapacitet
-

KURS ZA PC SERVISERE

5. Monitori i grafičke kartice

- savremena arhitektura grafičkih kartica
 - glavne komponente
 - generisanje slike
 - rezolucija, dubina boje, veličina RAM-a
 - RGB
 - monitori, principi rada
 - parametri monitora
 - kablovi
-

KURS ZA PC SERVISERE

- CRT
 - LCD (TFT)
 - kvarovi, podešenja
-

KURS ZA PC SERVISERE

6. Soundblaster

- opis
 - principi generisanja zvuka
 - primeri
 - povezivanje sa CD-om
 - mogući kvarovi
-

KURS ZA PC SERVISERE

7. Modem

- opis
 - povezivanje
 - osnovi serijske komunikacije
 - podešavanje Internet veze
-

KURS ZA PC SERVISERE

8. IDE interfejsi

- FDD, HDD, CD, geometrija diska
 - IDE, ATA, ATA-CAM, UDMA
 - SCSI
 - principi, opis
 - povezivanje
 - kvarovi, odklanjanje
 - particionisanje, formatiranje
-

KURS ZA PC SERVISERE

9. Tastatura

- opis
 - funkcionalne celine
 - povezivanje
 - otvaranje
 - mogući kvarovi
-

KURS ZA PC SERVISERE

10. Miš (mouse)

- opis
 - otvaranje
 - mogući kvarovi i otklanjanje
 - čišćenje
-

KURS ZA PC SERVISERE

11. Osnove umrežavanja

- osnovni principi, terminologija
 - vrste mreža
 - topologija mreža
 - kablovi
-

KURS ZA PC SERVISERE

12. Operativni sistemi

- Windows, Linux
 - Upravljanje Windows servisima
 - Office, projektovanje, dizajn
 - Fax
 - Dijagnostički software (Sandra, NU)
 - AVP software
 - Disk Clean Up, Scan disk
 - Upgrade
 - Internet lokacije
-

KURS ZA PC SERVISERE

13. Praktičan rad

- rasklapanje / sklapanje konfiguracija
 - upoznavanje sa literaturom za matične ploče
 - podešavanje BIOS-a
 - priprema HDD-a
 - instalacija OS-a
 - instalacija drajvera
 - sistemski alati
 - primeri i vežbe
 - priprema za ispit i ispit
-

KURS ZA PC SERVISERE

LITERATURA

1. predavanja (CD),
 2. *Nova unutrašnjost PC-a*, Peter Norton, ISBN: **86-7310-195-6**, i
 3. *PC priručnik za servisere: otkrivanje i otklanjanje kvarova*, Stephen J. Bigelow, ISBN: **86-7555-169-X**.
-

ŠTA SE SERVISIRA?

- ❑ Servisiranje PC računara podrazumeva servisiranje na nivou komponente (kartice ili modula). Dakle, radi se o funkcionalnom servisiranju. Ne uči se i ne popravlja se komponenta na nivou čipa !
 - ❑ Osnov kursa je upoznavanje PC kao funkcionalne celine hardvera i softvera.
-

PC=HARDVER plus SOFTVER

- ❑ Najčešći izvor kvara je: softverski.
 - ❑ Nekorektna instalacija OS-a, instaliran neodgovarajući drajver, izabrana neuparena ili neodgovarajuća komponenta.
 - ❑ Dakle, najvažnija stvar za polaznike je razumevanje kako FUNKCIONIŠE PC računar!
-

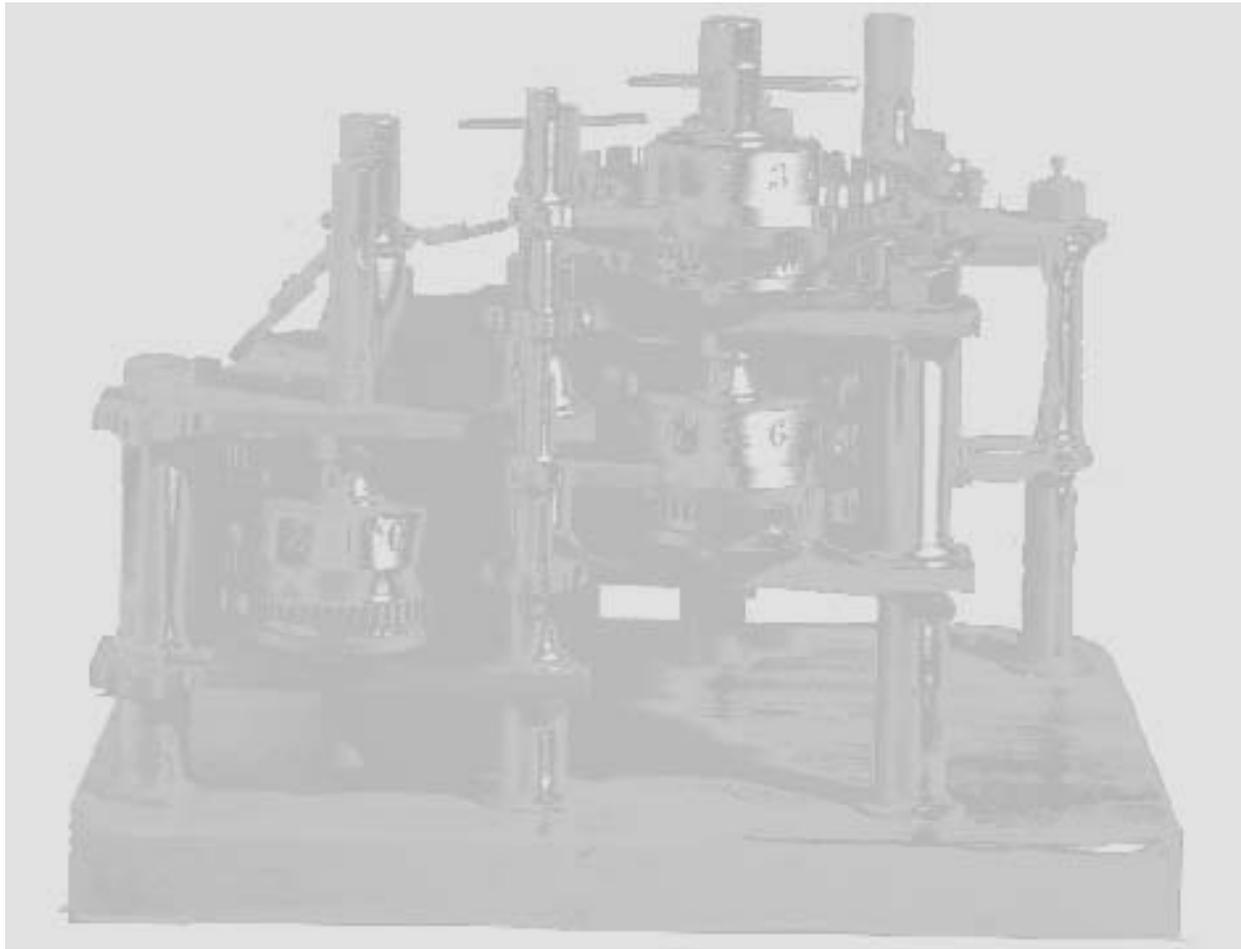
HARDWARE i SOFTWARE

- ❑ Naučimo termine.
 - ❑ HARDWARE se kod nas, intuitivno, poistovećuje sa elektronikom, elektronskim kolima i slično. Na engleskom ovaj termin bukvalno znači gvožđe ili gvoždarska radnja ili tvrda roba. Htelo je da se kaže da ono što se podrazumeva pod hardverom nije (ili nije lako) izmenjivo.
 - ❑ SOFTWARE (ili meka roba, u prevodu) se odnosi na programiranje (gde se stvari, za razliku od hardvera, lako menjaju, pa odatle i naziv).
-

ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

- ❑ 500 godina p.n.e u Kini – Abakus
 - ❑ 1871 god. - Čarls Bebidž, bušene kartice
 - ❑ 1890 god. – Herman Holorit, rezultati izbora, bušene kartice, osniva kompaniju Tabulating Machine Company, koja kasnije postaje IBM
 - ❑ 1941 god. – ABC i ENIAC, prvi elektronski računari, vakumske cevi, 30 tona, vojne svrhe (John von Neuman – fon Nojmanova arhitektura)
-

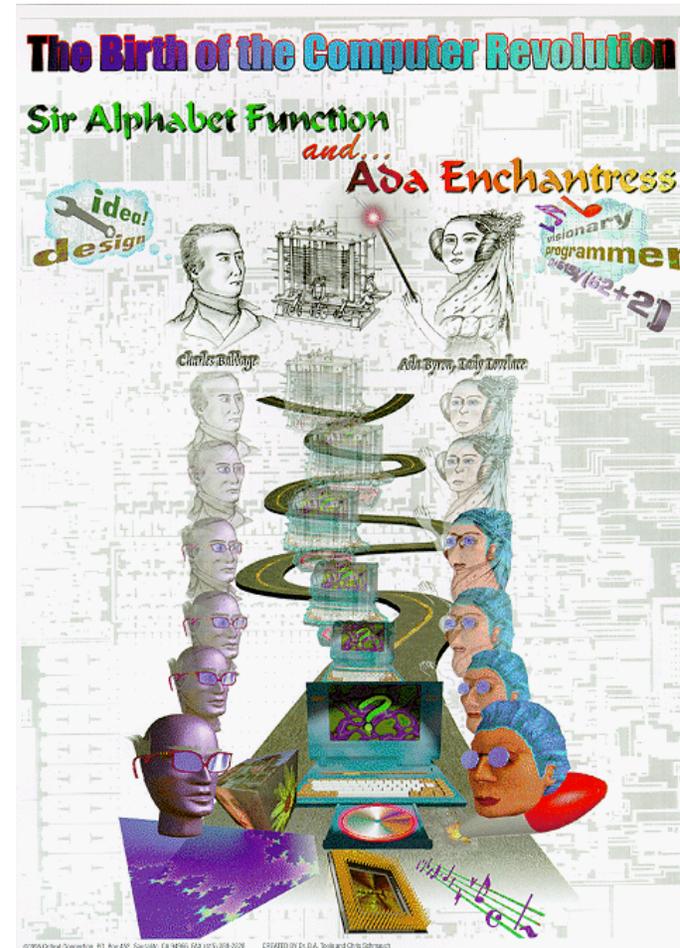
Analitička mašina (Charles Babbage)



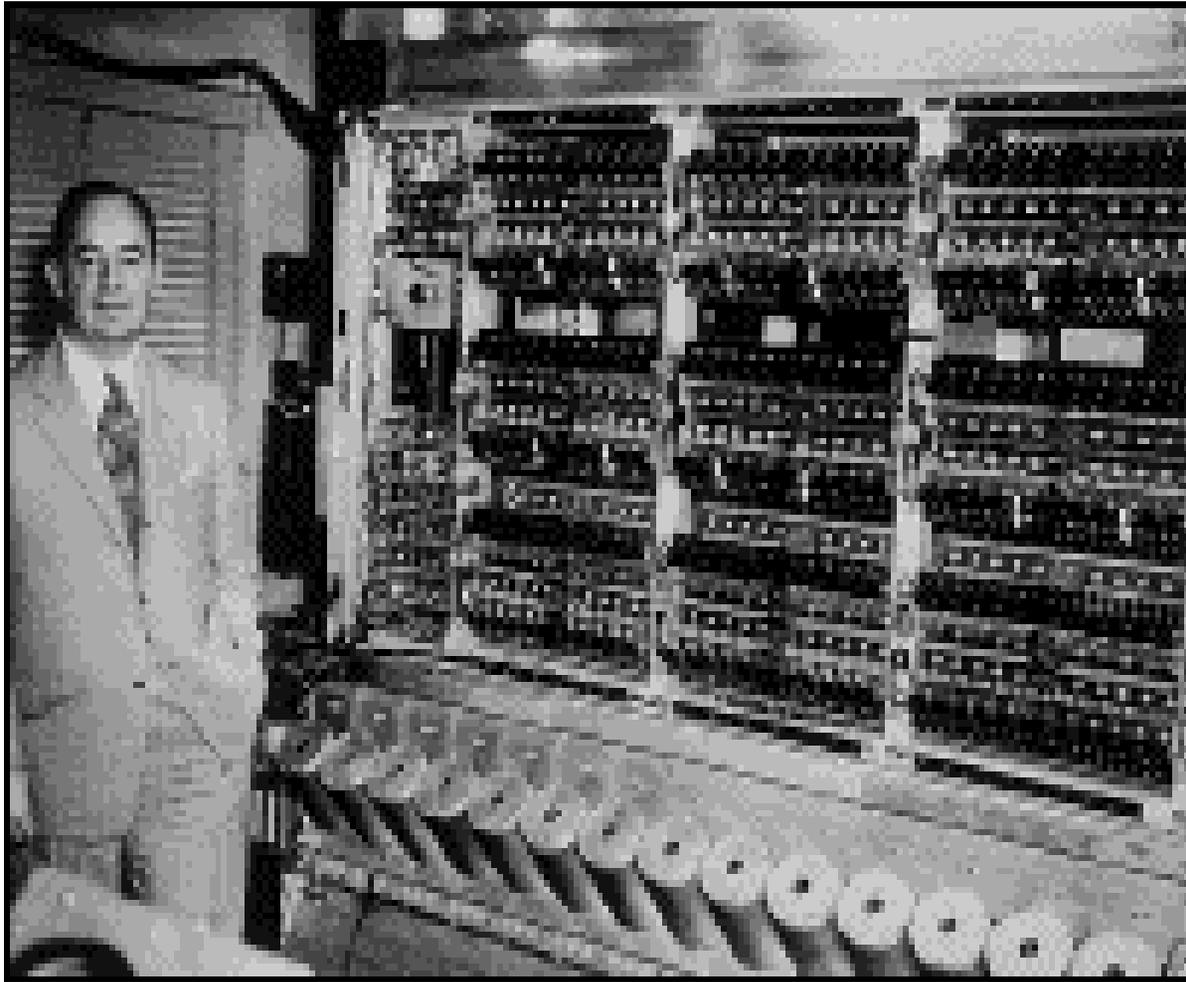
Charles Babbage i Ada Byron

Charles Babbage – konstruktor prve analitičke mašine (što bi se uslovno moglo nazvati računarom)

Ada Byron – smatra se prvim programerom. Napisala je predlog primene analitičke mašine za rešavanje sistema Bernulijevih jednačina.



fon Nojman i ENIAC računar

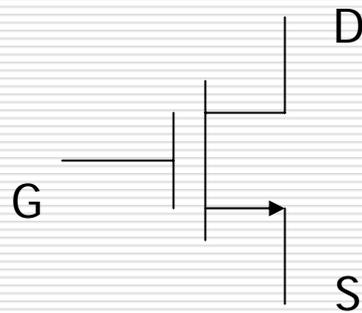


ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

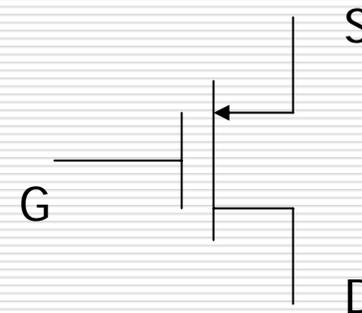
- 1947 godina: pojava tranzistora i početak DIGITALNE REVOLUCIJE
 - NPN tranzistori
 - PNP tranzistori
 - PMOS tranzistori
 - NMOS tranzistori
 - CMOS tranzistori
-

ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

- ❑ Metal Oxide Semiconductor Field Effect Tranzistors
- ❑ tranzistori sa efektom polja



n - kanalni MOSFET
(NMOS)



p - kanalni MOSFET
(PMOS)

G - Gate
D - Drain
S - Source

n – kanalni – elektroni nosioci naelektrisanja
p – kanalni – pozitivni joni nosioci naelektrisanja

ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

- zahvaljujući maloj veličini omogućavaju veliki stepen integracije
 - niska disipacija
 - električno kolo sa 1 milion tranzistora troši 10W
 - materijali
 - silicijum (Si), primesni silicijum
 - galijum arsenid (GaAs), brža kola
 - stalni zahtevi
 - smanjenje potrošnje energije
 - smanjenje fizičkih dimenzija
 - procesor i memorijski čipovi imaju najveći stepen integracije
-

ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

- ❑ 1975 god. – prvi PC, MITS Altair 8800
- koristio 8080 procesor
 - ❑ 1976 god. – prvi 5.25" floppy drive (1 inč = 2.53 cm), prvi word processing program – Electric Pencil
 - ❑ 1978 god. - prvi spreadsheet program- VisiCalc, pojava 8086 procesora
 - ❑ 1979 god.- prvi database program – Vulcan
- prvi 300bps modem
 - ❑ 1980 god.- pojava Commodore i Sinclair
-

ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

- ❑ 1980 god. - Apple ///, sa 192KB RAM-a, floppy drive, hard disk 5MB
 - ❑ 1980 god. – oko milion PC računara u USA
 - ❑ 1981 god.- prvi portabilni računar, veličine kofera, 5.25" floppy drive, 5" display, cena 2000\$
 - ❑ 1981 god.- prvi laptop računar
-

ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

- Najvažniji datum 12 avgust 1981g. IBM PC
 - CPU 8088
 - 64KB RAM-a
 - 5.25'' floppy drive
 - 5 dodatnih slotova
 - operativni sistem PC DOS (kasnije MS DOS)
 - matrični štampač
 - monitor
 - 1982 god. – 80286, 150000 tranzistora
 - 10 miliona PC računara 1983god. u USA
-

ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

- Zadržimo se na pojavi PC računara.
 - 1971 g. Intel predstavlja i4004
 - 2300 tranzistora
 - sastavni deo kalkulatora
 - prvi put se pominje termin procesor
 - Intel intenzivira rad sa 4004
 - dodaje se RAM
 - Marsiano Hoff (Intel-ov inženjer)
 - projektant prvih procesora
-

ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

- Na osnovu rada na i4004 nastaje prvi komercijalni procesor i8008
 - dodaje se RAM
 - dodaje se tastatura
 - dodaje se monitor
 - dodaje se disk
 - nastaje prvi PC računar (1981): PC-XT
 - frekvencija takta: 4.77 MHz
-

ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

- Moor-ov zakon (Gordon Moor-potpredsednik Intel-a): brzina takta procesora i broj ugrađenih tranzistora će se udvostručivati svake druge godine.
 - Praksa ga je pretekla: taj period je već davno skraćen na 18 meseci.
-

STEPEN INTEGRACIJE

- broj komponenti u integrisanim kolima
 - SSI (Small Scale Integration)
 - do 100 integrisanih komponenti
 - MSI (Medium Scale Integration)
 - do 1000 integrisanih komponenti
 - LSI (Large Scale Integration)
 - do 10000 integrisanih komponenti
 - VLSI (Very Large Scale Integration)
 - preko 10000 integrisanih komponenti...
-

BROJ TRANZISTORA

Tip procesora	Broj tranzistora	Godina pojavljivanja
8086	29000	1980
80286	130000	1982
80386	280000	1985
80486	1.2 miliona	1989
Pentium	3.2 miliona	1993
Pentium II	7.5 miliona	1997
Pentium III	90.5 miliona	1999

JEDNO POREĐENJE

□ Jedno poređenje:

- Da je automobilska industrija napredovala kao računarska, RolsRoyce bi danas trošio 1 litar goriva na milion pređenih kilometara i bilo bi jeftinije parkirati ga nego ga popravljati !
-

ISTORIJA RAZVOJA RAČUNARA

□ 1983 god.

- Apple Lisa PC, prvi PC sa mišem i GUI interfejsom, 10000 \$
- Lotus 1-2-3 spreadsheet
- Microsoft Word 1.0



□ 1984 god.

- Apple Macintosh, 2500 \$
- IBM PC sa 80286 procesorom



BINARNI JEZIK

- bit – najmanja jedinica informacije koju računar prepoznaje, 0 ili 1
 - binarno označavanje, jer koristi samo dva broja
 - 0 ili 1
 - ON ili OFF
 - True ili False
 - ima ili nema signala
 - Byte predstavlja grupu od 8 bita, na primer 11010110, 10001110, 11110001
 - za predstavu jedne informacije dovoljan je 1 byte
-

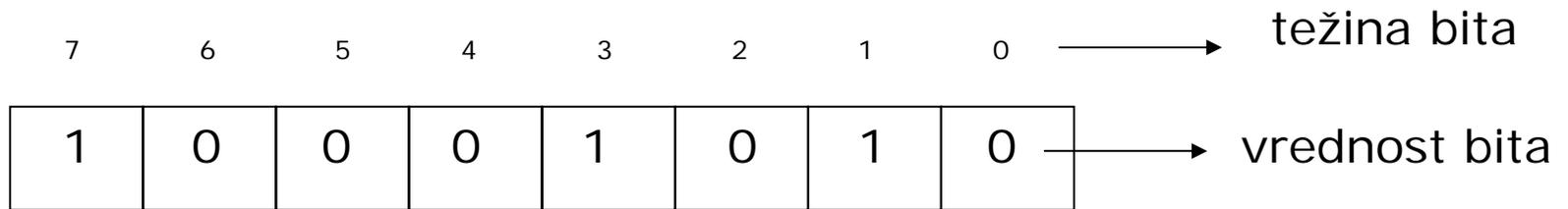
BINARNI JEZIK - BROJ BITA

- Broj mogućih kombinacija sa 1 bitom – 2 ($2^1=2$)
 - Broj mogućih kombinacija sa 2 bit-a – 4 ($2^2=4$)
 - 00, 01, 10, 11 – ukupno 4
 - Broj mogućih kombinacija sa 3 bit-a – 8 ($2^3=8$)
 - 000 - 0
 - 001 - 1
 - 010 - 2
 - 011 - 3
 - 100 - 4
 - 101 - 5
 - 110 - 6
 - 111 - 7
 - Broj mogućih različitih informacija sa n bita je 2^n
-

BINARNI JEZIK - KAPACITETI

- Kapacitet memorije izražava se u Byte-ima (B)
 - 1 Nibble = 4 bita
 - 1 Byte = 8 bita
 - 1 Reč = 16, 32 bita
 - 1 KB = 1024 B
 - 1 MB = 1024 KB
 - 1 GB = 1024 MB
 - Zašto ne 1000 već 1024 ?
 - Mogućnost greške, konvencija
 - KB = KByte
 - Kb = Kbita
-

Bajt



težina bita: 0 – 7

vrednost bita: 0 ili 1

pretvaranje u dekadni brojni sistem:

$$1 * 2^7 + 0 * 2^6 + 0 * 2^5 + 0 * 2^4 + 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 0 * 2^0 = 138_{10}$$

Procesor	Registar (bit)	ABuss (bit)	DBuss (bit)	Adresni prostor	frekvencija takta (MHz)
8086	16	20	16	1 MB	4.7-10
80286	16	24	16	16 MB	12-25
80386	32	24	16	16 MB	12-20
80486	32	32	32	4 GB	25-50
Pentium	32	32	64	4 GB	60-66
Pentium II	32	36	64	64 GB	233-400
Pentium III	32	36	64	64 GB	500-1000

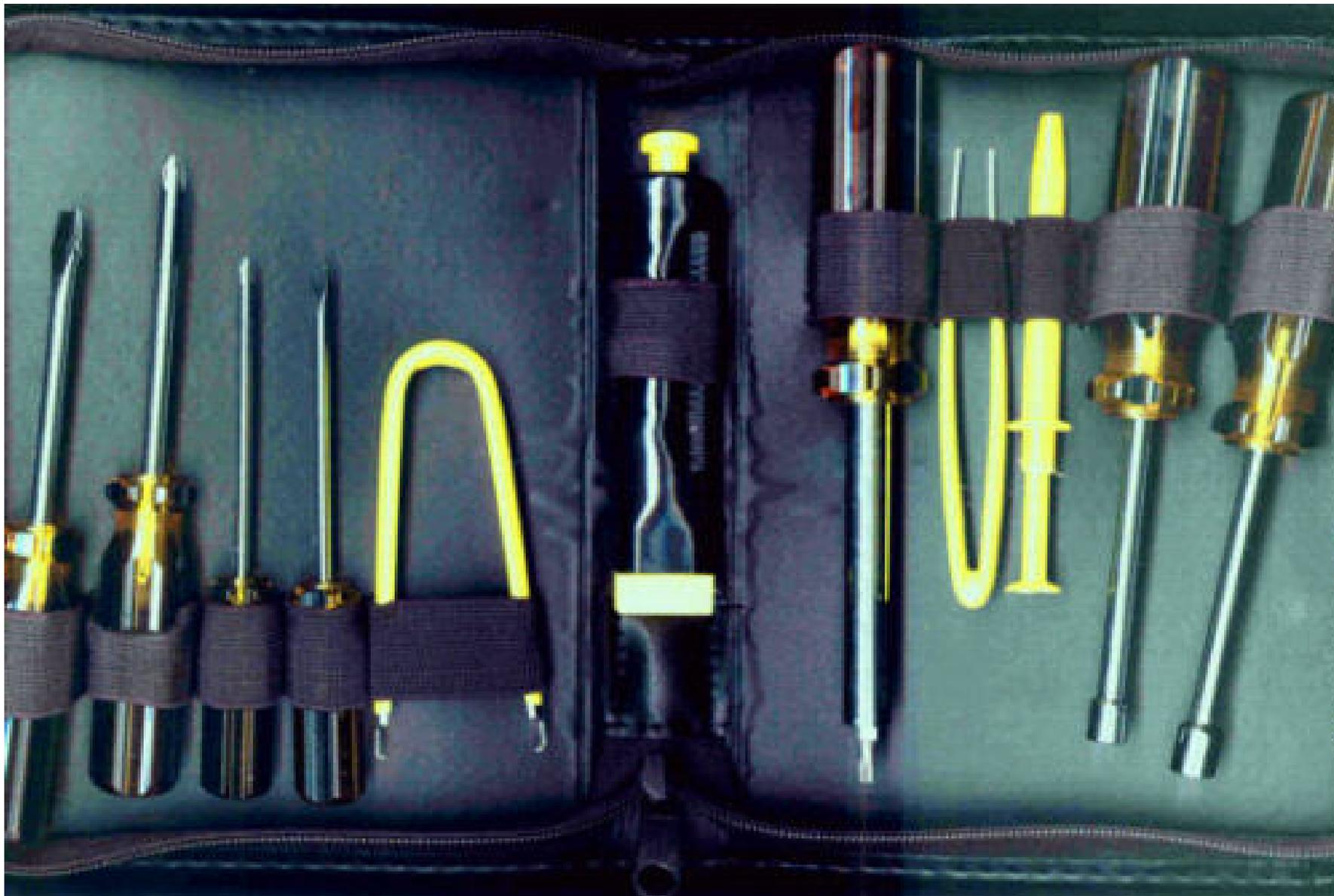
ALAT PC SERVISERA

- za efikasno servisiranje PC računara neophodan je i odgovarajući alat
 - alat (i sva pomagala) za PC servisere možemo svrstati u tri grupe
 - alat u užem smislu reči
 - literatura (dokumentacija za matične ploče, servisna dokumentacija, ...)
 - softver (instalacioni CD-ovi, drajveri, systemske diskete, ...)
-

ALAT U UŽEM SMISLU REČI

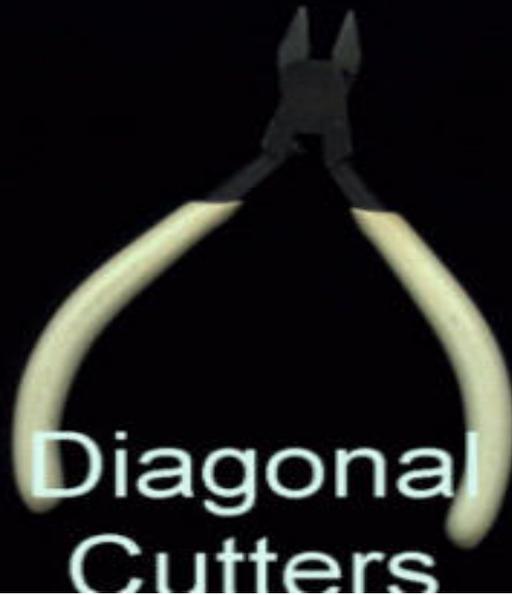
- alat u užem smislu reči podrazumeva (najmanje)
 - komplet šafcigera
 - komplet malih šafcigera
 - klešta (sečice, ravna, ...)
 - lemilicu sa pumpicom
 - malu baterijsku lampu
 - ispitivač faze
 - merni instrument
 - ...
 - sledeći slajdovi ilustruju serviserski alat
-

Osnovni komplet alata za PC servisere



Delovi alata PC servisera

Wrist Strap



**Diagonal
Cutters**



**Needle
Nose
Pliers**

Deo alata za PC servisere - multimetar



KORISNI LINKOVI

www.tomshardware.com

www.pcguide.com

www.computer.howstuffworks.com

www.anandtech.com

<http://website.lineone.net>

www.piratesunited.com

www.benchmark.co.yu

www.pcberza.co.yu

KURS ZA PC SERVISERE

□ ČAS I - SUMARNO

- polaznici su upoznati sa funkcionalnim servisiranjem (kao ciljem kursa),
 - polaznici su upoznati sa sadržajem kursa,
 - polaznici su upoznati sa istorijom razvoja računara i pojavom PC računara,
 - polaznici su upoznati sa osnovnim pojmovima binarnog jezika: bit i bajt, kapaciteti, širina magistrale, i
 - polaznici su upoznati sa osnovnim kompletom alata za PC servisere.
-

KURS ZA PC SERVISERE

mr Milovan B. Ivanović, dipl. el. inž.
milovan@link.co.yu

Čas II: MATIČNE PLOČE

KURS ZA PC SERVISERE

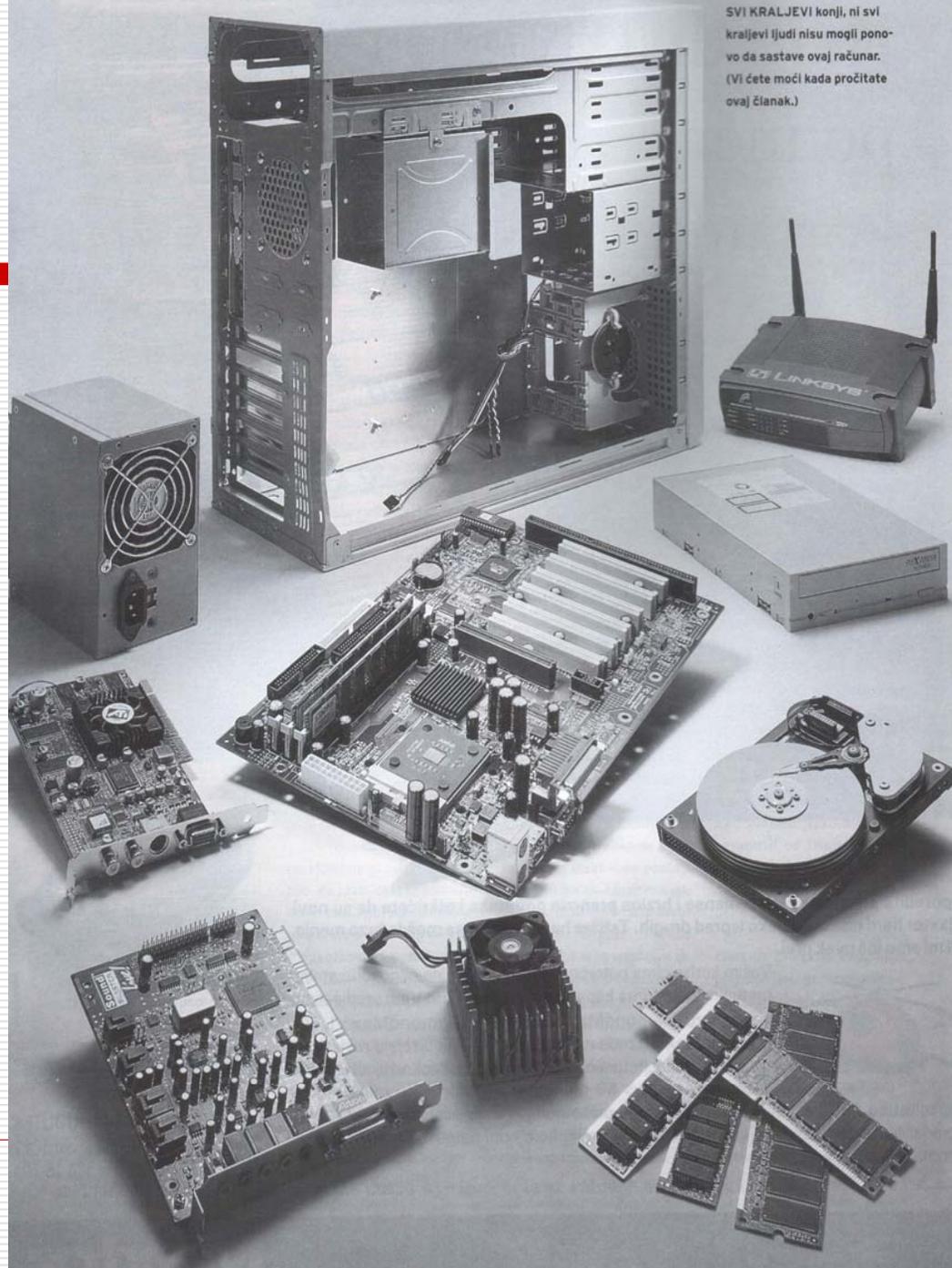
□ SADRŽAJ ČASA

- opis AT i ATX matičnih ploča
 - komponente na ploči
 - čipset
 - raspored elemenata
 - brzina procesora, FSB
 - džamperi, DIP, jumperless ploče
 - periferije
-

Osnovni delovi PC računara

Matična ploča
Procesor
Cooler
Hard disk
Memorija
Video karta
Monitor
Kućište/napajanje
Floppy disk
CD/CDRW/DVD
Tastatura
Miš
Mrežna karta

PERIFERNI UREĐAJI



SVI KRALJEVI konji, ni svi kraljevi ljudi nisu mogli ponovo da sastave ovaj računar. (Vi ćete moći kada pročitate ovaj članak.)

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Matična ploča
 - ❑ Engleski naziv: Motherboard
 - ❑ Ruski naziv: Materinskaja platka
 - ❑ Noseća komponenta za sve ostale komponente ("kičma računara")
 - ❑ Formati matičnih ploča danas po ATX standardu (Form Factor)
 - mATX (mikro ATX)
 - ATX (full ATX)
 - oba nastala na osnovu AT formata IBM-a
 - AT i ATX se razlikuju u vrsti izvora napajanja
-

KURS ZA PC SERVISERE

- AT format je stariji
 - nema standardizovan raspored elemenata na ploči
 - serijski portovi, recimo, nisu jednoznačno definisani (od konektora do ploče ide se flet kablom)
 - može da se desi da neka perifernijska kartica (većih dimenzija) i ne može fizički da se postavi, ili ako se postavi, onda zaklanja neku drugu komponentu (najčešće procesor)
-

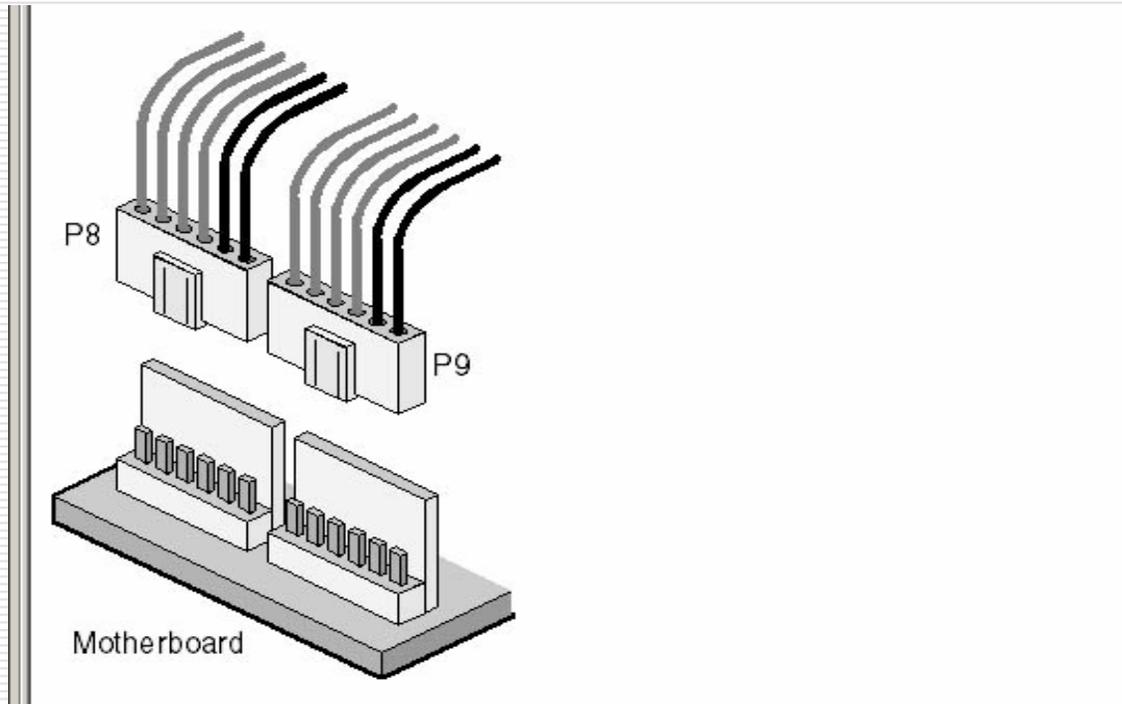
KURS ZA PC SERVISERE

- ATX format je noviji
 - standardizuje raspored elemenata na ploči
 - razdvaja procesor, RAM i AGP od perifernih uređaja
 - serijski konektori, paralelni konektori, zvuk i USB su zalemljeni za matičnu ploču (tako da je isključena mogućnost pogrešnog priključivanja)
-

KURS ZA PC SERVISERE

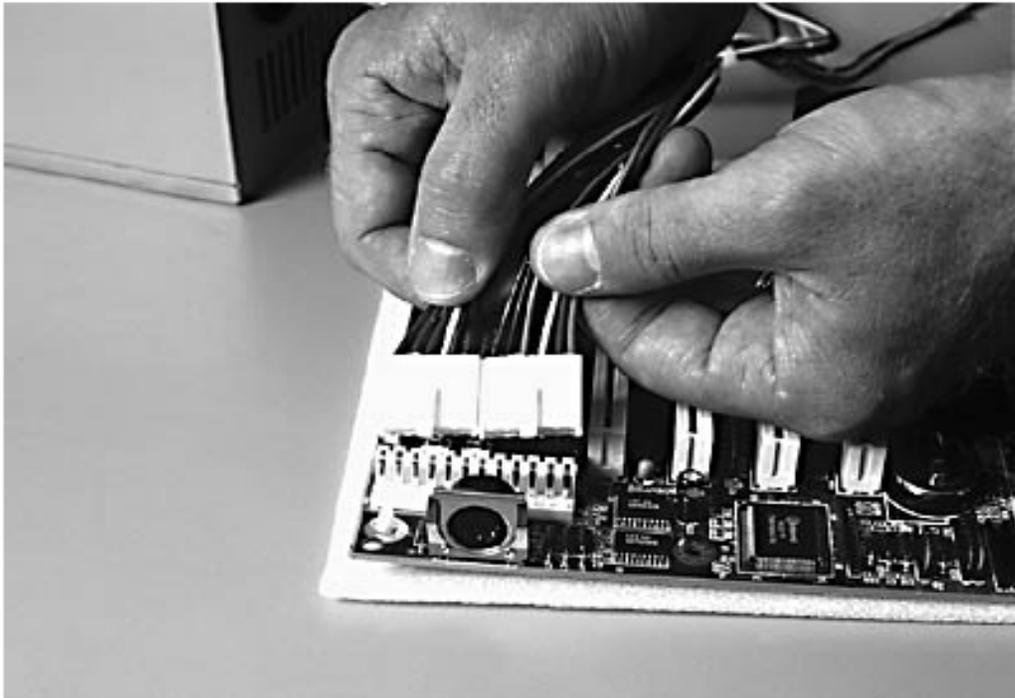
- Napajanje kod AT formata je realizovano sa dva konektora (P8 i P9)
 - **PRAVILO:** ta dva konektora postavljamo tako da dve crne žice budu jedna do druge !!!
 - Ovo je važno jer je ova dva konektora fizički moguće i drugačije postaviti !
 - Vidi sliku na sledećem slajdu.
-

KURS ZA PC SERVISERE



Konektori za napajanje kod AT formata

KURS ZA PC SERVISERE

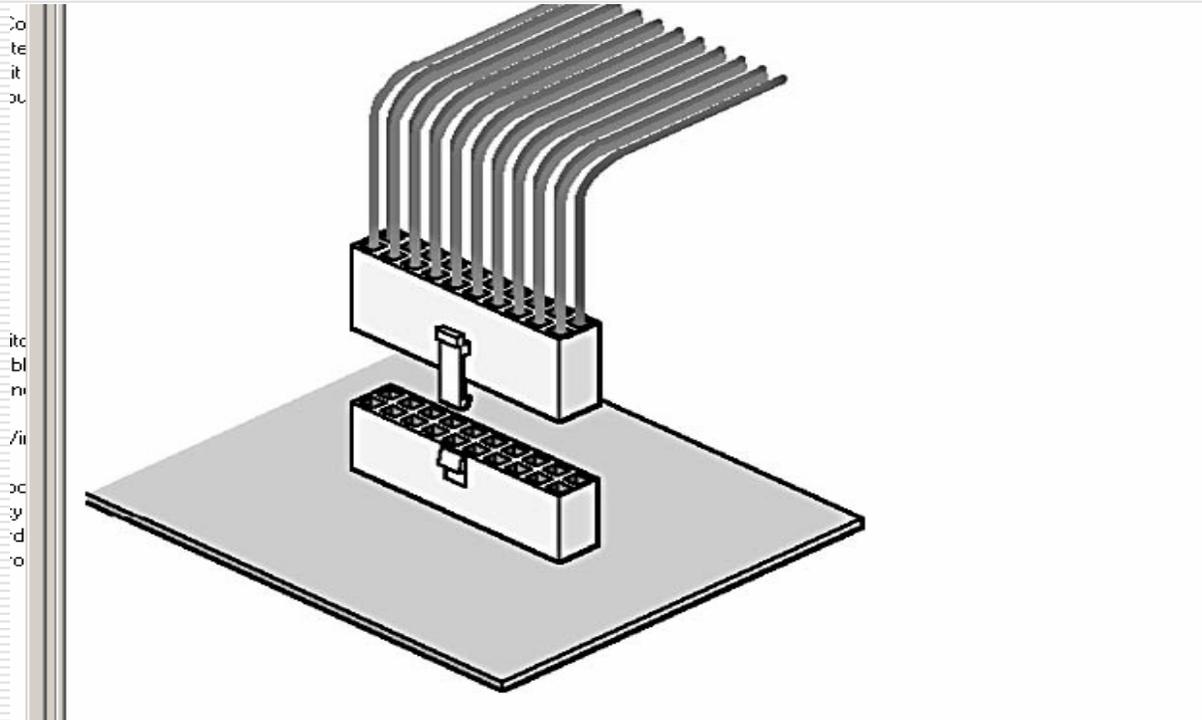


Postavljanje konektora P8 i P9

KURS ZA PC SERVISERE

- ATX format donosi samo jedan konektor za napajanje
 - time je onemogućena mogućnost pogrešnog okretanja konektora (konektor je jednoznačan)
 - Pogledajte sliku na sledećem slajdu
-

KURS ZA PC SERVISERE



Konektor za napajanje kod ATX formata

KURS ZA PC SERVISERE

- Komponente na matičnoj ploči
 - Matična ploča, Procesor, Memorija
 - čipset, integrisana kola, kontroleri
 - magistrale (adresna, podataka, upravljačka)
 - grafička, zvučna, mrežna kartica
 - slotovi, portovi
 - ostale komponente (kondenzatori, otpornici i sl.)
 - spoljni priključci
 - baterija
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Magistrale (bus-evi)
 - SYSTEM BUS
 - Data bus
 - Address bus
 - Control buss
 - Parametri bus-a
 - širina (broj bita za prenos u jedinici vremena)
 - brzina (frekvenca na kojoj bus radi)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Propusna moć bus-a:
 - proizvod širine i brzine bus-a daje propusnu moć bus-a
 - to je, u stvari, broj bita koji se mogu preneti u jedinici vremena
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Čipset je najvažniji deo matične ploče
 - ❑ To je interfejs između brzog procesora i sporih periferija
 - ❑ Među periferijama postoji razlika u brzini
 - ❑ Radna memorija i grafički adapteri (AGP) su brži od ostalih periferija
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Čipset se fizički sastoji od dva čipa
 - MCH (Memory Controller Hub)
 - PCH (Peripheral Controller Hub)
 - MCH se još naziva i
 - North bridge (severni most)
 - PCH se još naziva i
 - South bridge (južni most)
-

KURS ZA PC SERVISERE

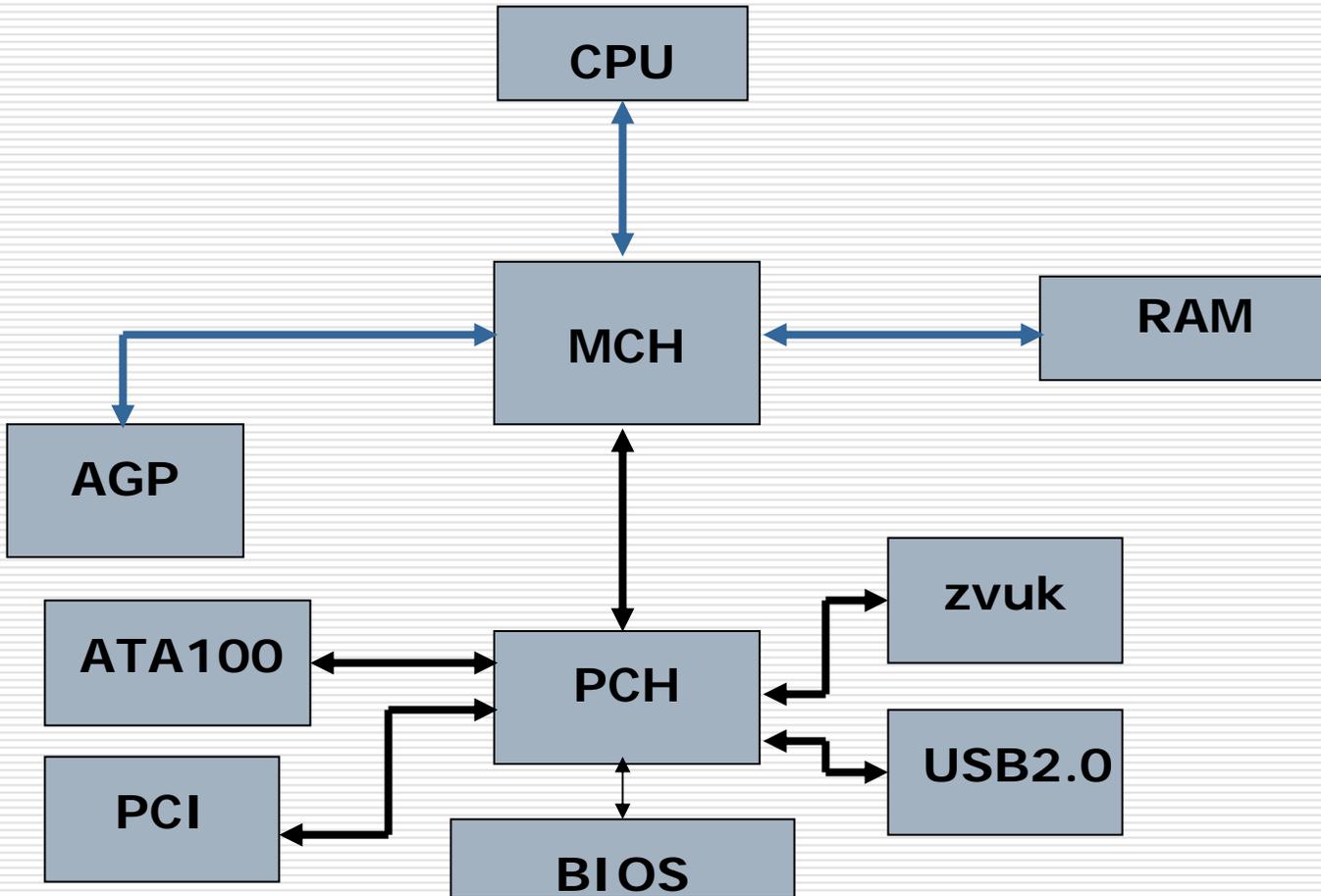
□ MCH:

- povezuje procesor (CPU) sa radnom memorijom (RAM) i grafičkim adapterom (AGP)
- bus koji povezuje CPU, RAM i AGP naziva se sistemski ili Front Side Bus (FSB)

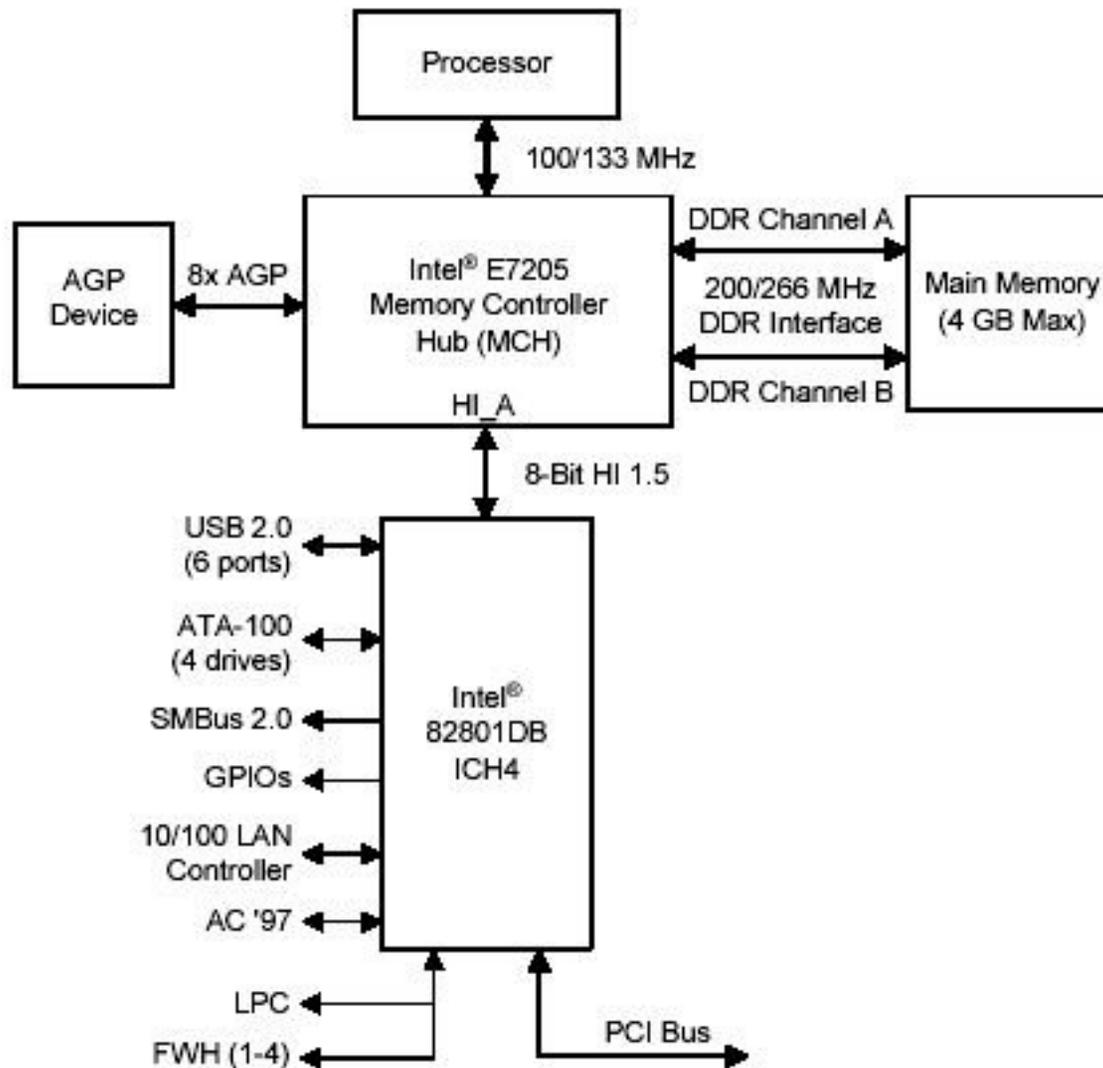
□ PCH

- povezuje procesor (CPU) sa svim ostalim periferijama (PCI, ISA, USB, ...)
-

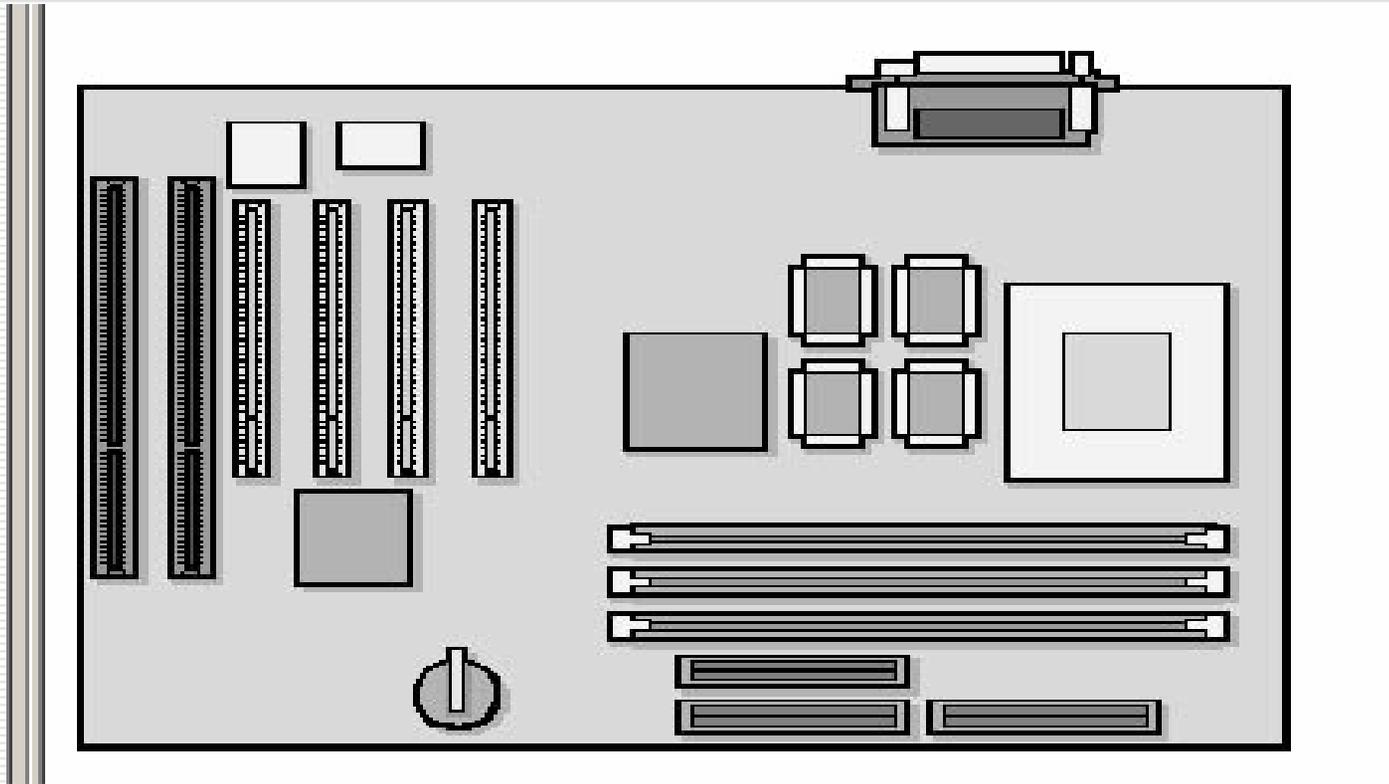
KURS ZA PC SERVISERE



Šematski prikaz matične ploče



KURS ZA PC SERVISERE



Matična ploča u ATX formatu

KURS ZA PC SERVISERE

- Kućišta za procesore
 - Socket 3 (486 procesor)
 - Socket 5 (Pentium I – jedan napon napajanja)
 - Socket 7 (Pentium I – dva napona napajanja)
 - Slot-1 (Pentium II, do 600 MHz)
 - Slot-A (AMD)
-

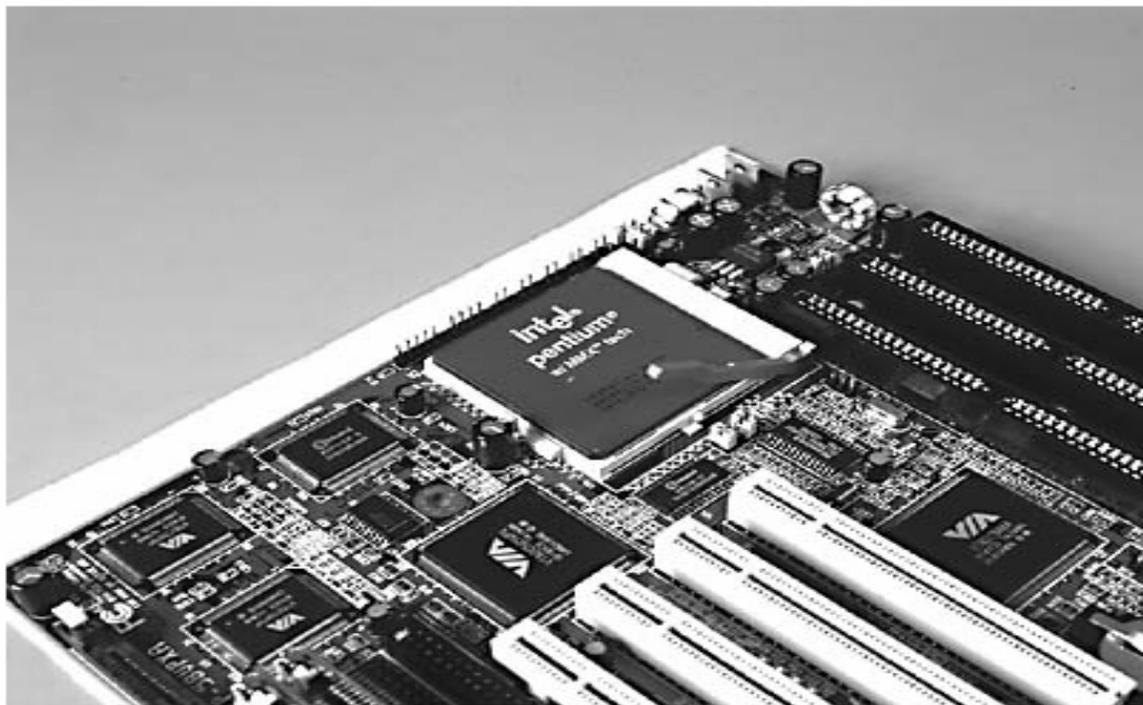
KURS ZA PC SERVISERE

- Kućišta za procesore
 - Socket 370 (P III, PGA 370)
 - Socket 423 (P IV)
 - Socket 478 (P IV, mikro PGA)
-

KURS ZA PC SERVISERE

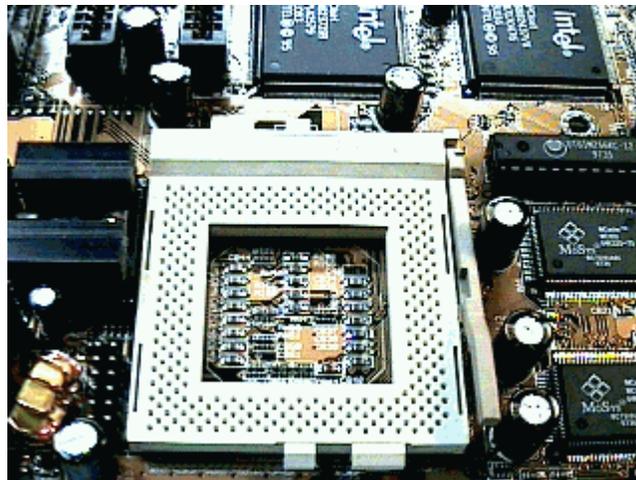
- Kod prvog PC-a (XT) procesor se direktno lemio na matičnu ploču
 - Pojavom i80286 procesora stiglo je i PLCC kućište
 - Pojavom i80386 procesora stiglo je PGA (Pin Grid Array) kućište
 - lemile se samo podnožje (socket)
 - primenom ZIF mehanizma procesor se lako postavljao i vadio
-

KURS ZA PC SERVISERE

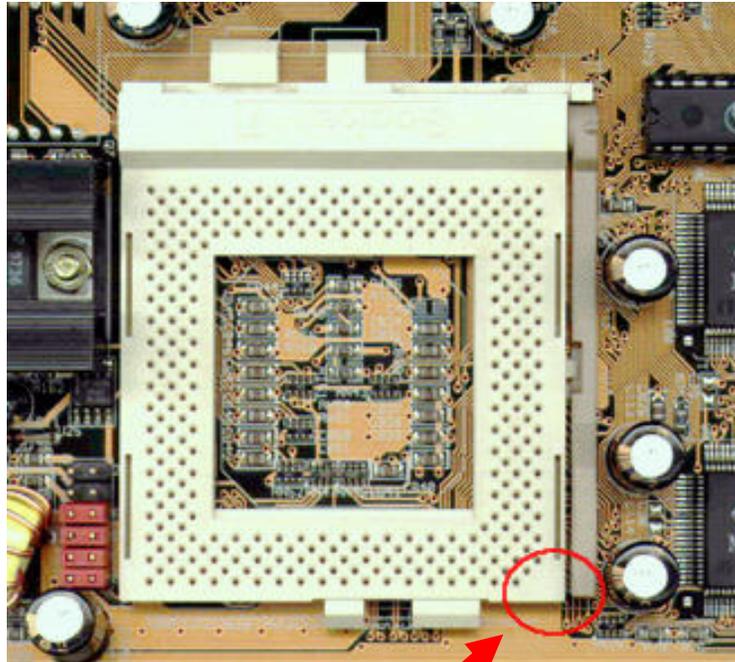


ZIF (Zero Insertion Force) kućište

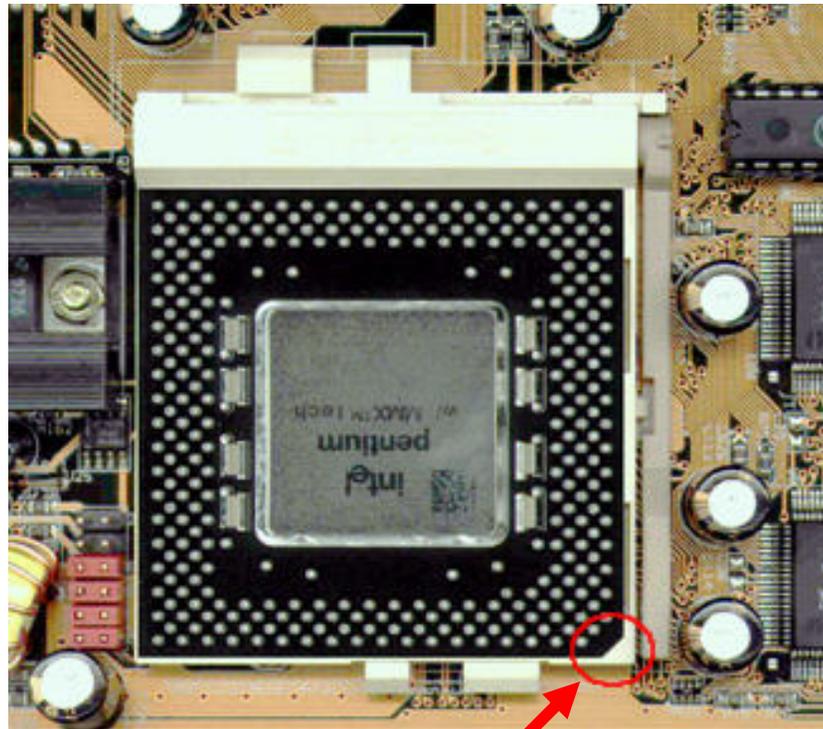
Postavljanje procesora u ZIF podnožje (Socket 7)



Postavljanje procesora – reperi



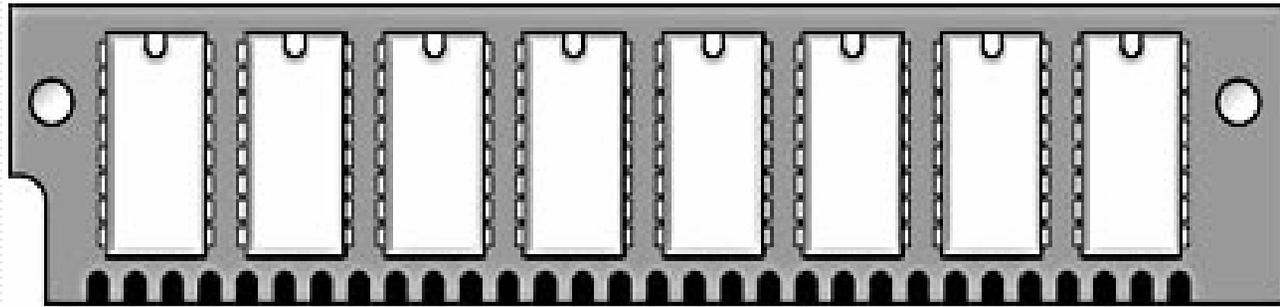
Postavljanje procesora – reperi



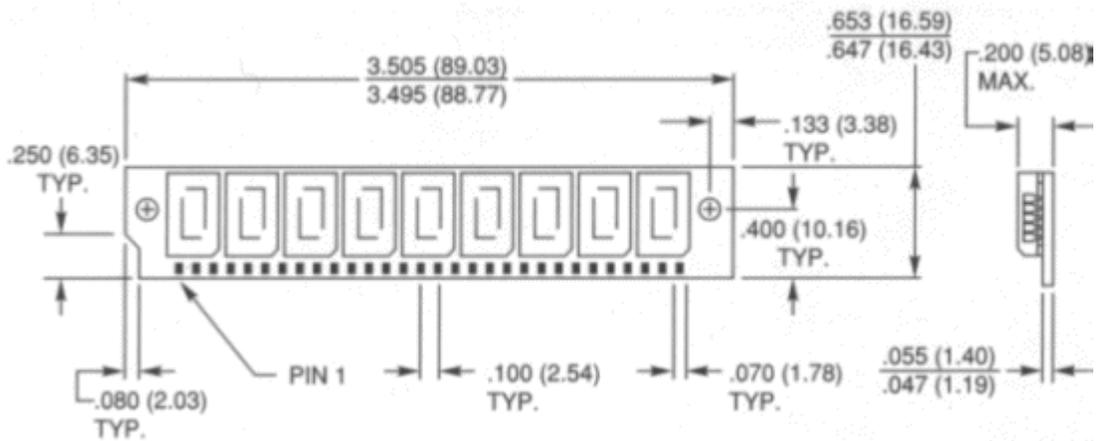
KURS ZA PC SERVISERE

- Memorijska podnožja
 - DIP
 - SIP
 - SIMM (30, 72 pina)
 - DIMM (168, 184 pina)
 - RAMBUS
 - DDRAM
-

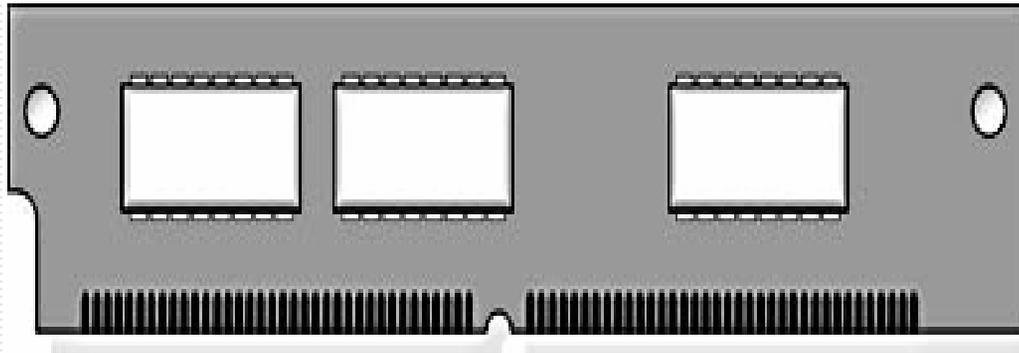
KURS ZA PC SERVISERE



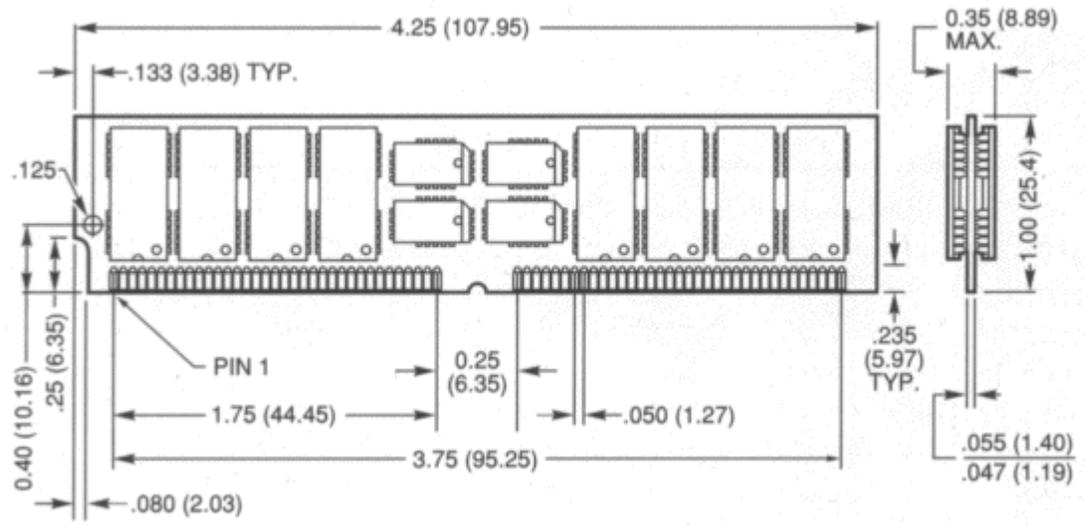
SIMM modul u 30-pinskom kućištu



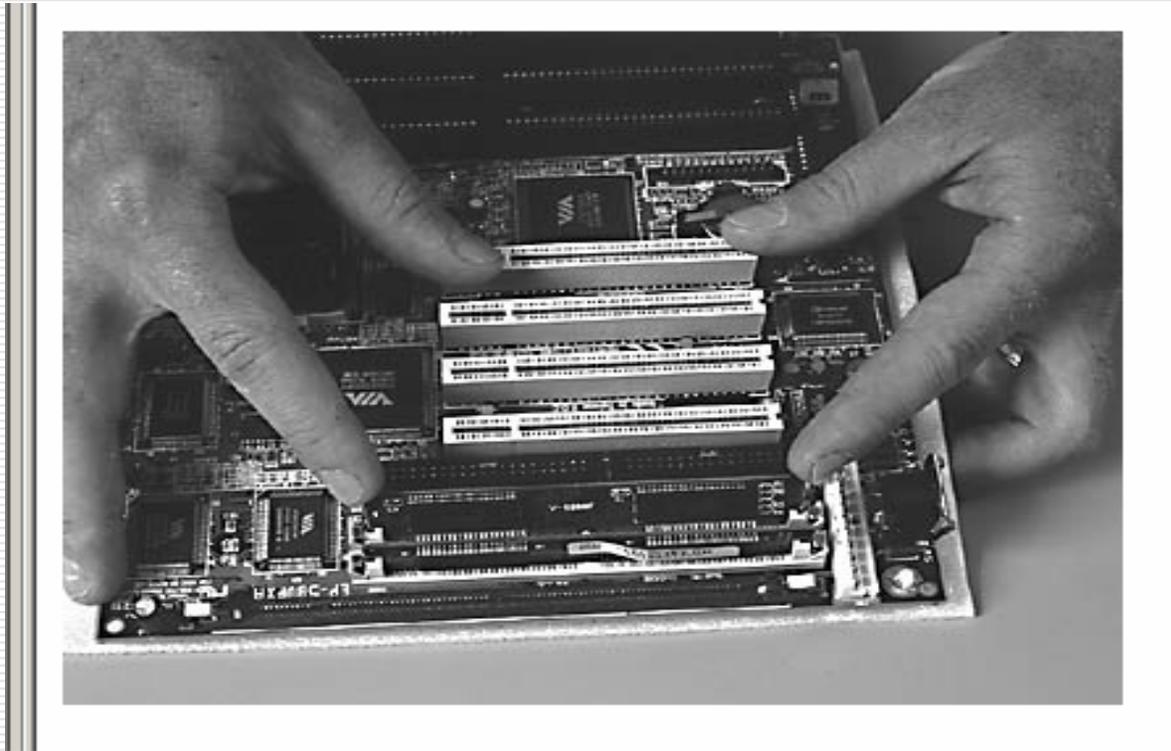
KURS ZA PC SERVISERE



SIMM modul u 70-pinskom kućištu



KURS ZA PC SERVISERE



Postavljanje SIMM modula

KURS ZA PC SERVISERE

□ Baterija.

- CR 2032 (standardna oznaka za bateriju od 3 V)
 - Tritijum Ion
 - vek trajanja 5 godina
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ velika raznolikost hardverskih komponenti
 - ❑ kupovina PC računara svodi se na izbor i komponovanje hardverskih delova
 - ❑ plug and play – industrijski standard koji predstavlja kompatibilnost ostalih hardverskih komponenti sa matičnom pločom
 - ❑ ostvarivanje dodatnih funkcionalnosti
 - ❑ jumperi – kratkospojnici pomoću kojih se zatvara strujno kolo, čime se definišu npr. brzina procesora; u zavisnosti od modela ploče
 - ❑ multiplikativni faktor
 - ❑ jumperi gotovo prevaziđeni
 - ❑ bakarni materijal
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ **SLOTOVI , PORTOVI , SABIRNICE**

□ ISA – Industry Standard Architecture – 16 bitni

■ prevaziđen standard

□ EISA – Extended ISA

□ PCI – Peripheral Component Interconnect – 32 bitni

■ modem, zvučna, grafička, TV kartica

□ AGP – Advanced Graphic Port – 32 bitni

■ najbrža veza grafičkog čipa, procesora i memorije

□ IDE – Integrated Device Electronics

■ ATA standard za povezivanje hard diskova

□ EIDE – Enhanced IDE

■ usavršena verzija IDE porta

KURS ZA PC SERVISERE

- ISA (kratko)
 - 16-bitni bus
 - 8,33 MHz
 - mala brzina
 - nekompatibilnost dizajna kartice
 - EISA (Enhanced ISA)
 - 32-bitni bus
 - 8 MHz
 - ISA slot sa dva reda pinova
-

Izgleđ 8-bitnog ISA konektora

Signal	Pin	Pin	Signal
Ground	B1	A1	-I/O CH CHK
RESET DRV	B2	A2	Data Bit 7
+5 Vdc	B3	A3	Data Bit 6
IRQ 2	B4	A4	Data Bit 5
-5 Vdc	B5	A5	Data Bit 4
DRQ 2	B6	A6	Data Bit 3
-12 Vdc	B7	A7	Data Bit 2
-CARD SLCTD	B8	A8	Data Bit 1
+12 Vdc	B9	A9	Data Bit 0
Ground	B10	A10	-I/O CH RDY
-SMEMW	B11	A11	AEN
-SMEMR	B12	A12	Address 19
-IOW	B13	A13	Address 18
-IOR	B14	A14	Address 17
-DACK 3	B15	A15	Address 16
DRQ 3	B16	A16	Address 15
-DACK 1	B17	A17	Address 14
DRQ 1	B18	A18	Address 13
-Refresh	B19	A19	Address 12
CLK(4.77MHz)	B20	A20	Address 11
IRQ 7	B21	A21	Address 10
IRQ 6	B22	A22	Address 9
IRQ 5	B23	A23	Address 8
IRQ 4	B24	A24	Address 7
IRQ 3	B25	A25	Address 6
-DACK 2	B26	A26	Address 5
T/C	B27	A27	Address 4
BALE	B28	A28	Address 3
+5 Vdc	B29	A29	Address 2
OSC(14.3MHz)	B30	A30	Address 1
Ground	B31	A31	Address 0

Izgled 16-bitnog ISA konektora

Signal	Pin	Pin	Signal
Ground	B1	A1	-I/O CH CHK
RESET DRV	B2	A2	Data Bit 7
+5 Vdc	B3	A3	Data Bit 6
IRQ 9	B4	A4	Data Bit 5
-5 Vdc	B5	A5	Data Bit 4
DRQ 2	B6	A6	Data Bit 3
-12 Vdc	B7	A7	Data Bit 2
-0 WAIT	B8	A8	Data Bit 1
+12 Vdc	B9	A9	Data Bit 0
Ground	B10	A10	-I/O CH RDY
-SMEMW	B11	A11	AEN
-SMEMR	B12	A12	Address 19
-IOW	B13	A13	Address 18
-IOR	B14	A14	Address 17
-DACK 3	B15	A15	Address 16
DRQ 3	B16	A16	Address 15
-DACK 1	B17	A17	Address 14
DRQ 1	B18	A18	Address 13
-Refresh	B19	A19	Address 12
CLK(8.33MHz)	B20	A20	Address 11
IRQ 7	B21	A21	Address 10
IRQ 6	B22	A22	Address 9
IRQ 5	B23	A23	Address 8
IRQ 4	B24	A24	Address 7
IRQ 3	B25	A25	Address 6
-DACK 2	B26	A26	Address 5
T/C	B27	A27	Address 4
BALE	B28	A28	Address 3
+5 Vdc	B29	A29	Address 2
OSC(14.3MHz)	B30	A30	Address 1
Ground	B31	A31	Address 0
-MEM CS16	D1	C1	-SBHE
-I/O CS16	D2	C2	Latch Address 23
IRQ 10	D3	C3	Latch Address 22
IRQ 11	D4	C4	Latch Address 21
IRQ 12	D5	C5	Latch Address 20
IRQ 15	D6	C6	Latch Address 19
IRQ 14	D7	C7	Latch Address 18
-DACK 0	D8	C8	Latch Address 17
DRQ 0	D9	C9	-MEMR
-DACK 5	D10	C10	-MEMW
DRQ5	D11	C11	Data Bit 8
-DACK 6	D12	C12	Data Bit 9
DRQ 6	D13	C13	Data Bit 10
-DACK 7	D14	C14	Data Bit 11
DRQ 7	D15	C15	Data Bit 12
+5 Vdc	D16	C16	Data Bit 13
-Master	D17	C17	Data Bit 14
Ground	D18	C18	Data Bit 15

Modem u ISA formatu



KURS ZA PC SERVISERE

- PCI (Peripheral Component Interconnect)
 - 32-bitni bus
 - 33 MHz
 - praktično neograničen broj slotova
 - unapred mapirana 4 interapta (IRQ)
 - ako postoji više od 4 PCI modula, onda se prekidi dele
 - podržana PnP (Plug-and-Play) tehnika
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ svi PCI slotovi su ravnopravni, redosled postavljanja dodatnih kartica nije bitan
 - ❑ može da se desi da neki slot ne radi, probati sa nekim drugim
 - ❑ fleksibilnost – postojanje većeg broja priključnica na matičnoj ploči
 - ❑ nema nikakvih džampera (sva podešavanja idu na nivou BIOS-a)
-

Modem u PCI formatu



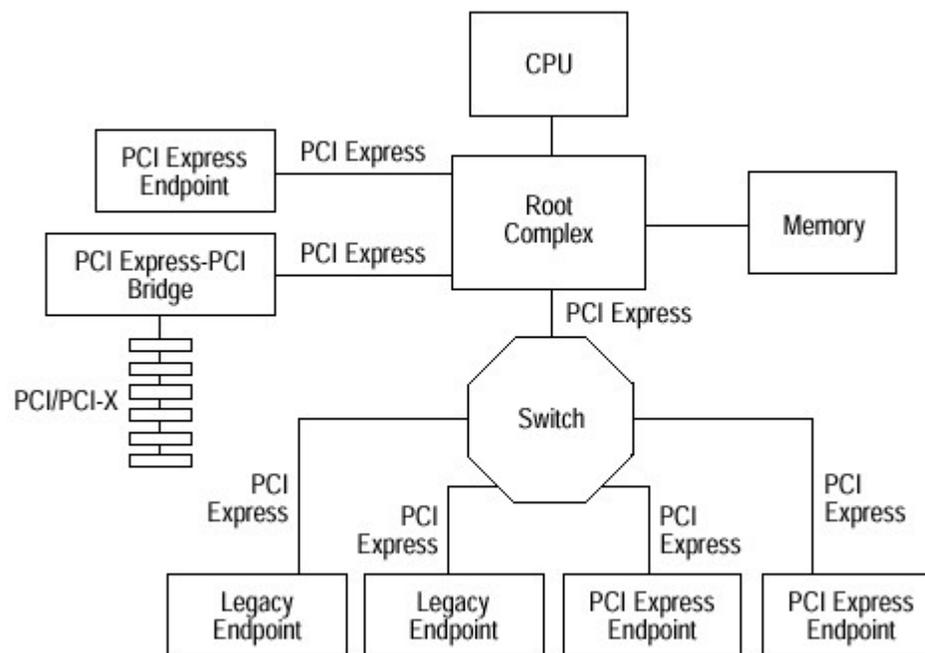
KURS ZA PC SERVISERE

PCI Express

- najnoviji bus
 - brži od AGP-a
 - prognozira se izumiranje AGP-a
 - kao i SATA ili USB
 - ideja je da se uvedu brzi serijski interfejsi
 - podržava tzv. multi drop arhitekturu
 - pogledajte naredne slajdove
-

Šematski prikaz PCI Express arhitekture

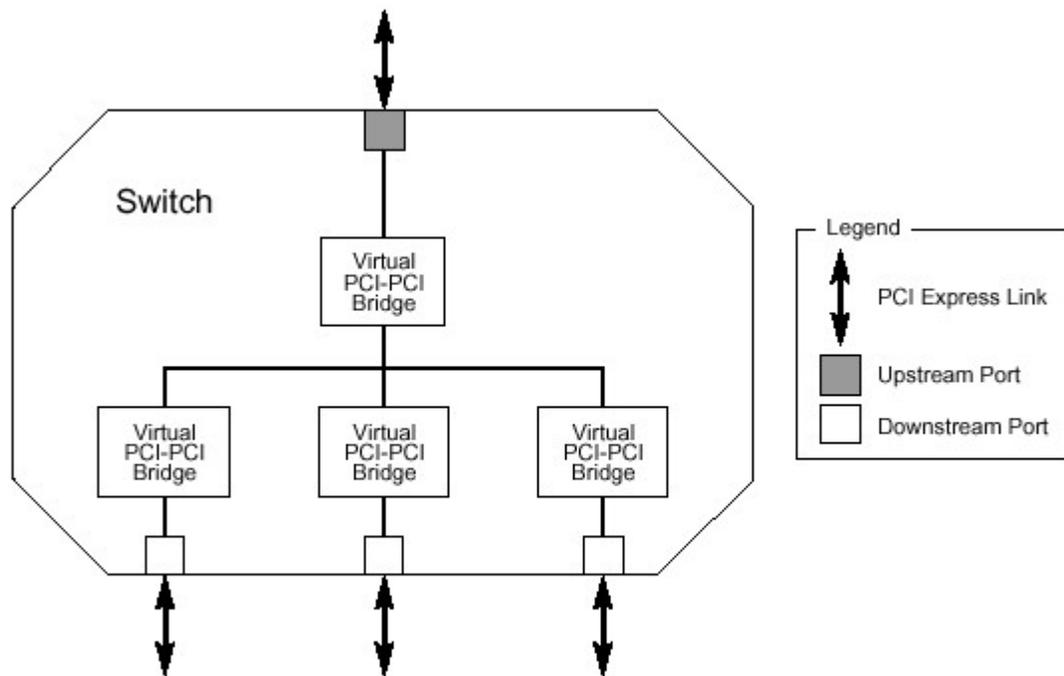
PCI EXPRESS BASE SPECIFICATION, REV. 1.0



OM13751

Figure 1-2: Example Topology

Šematski prikaz uloge switch-a u PCI Express povezivanju

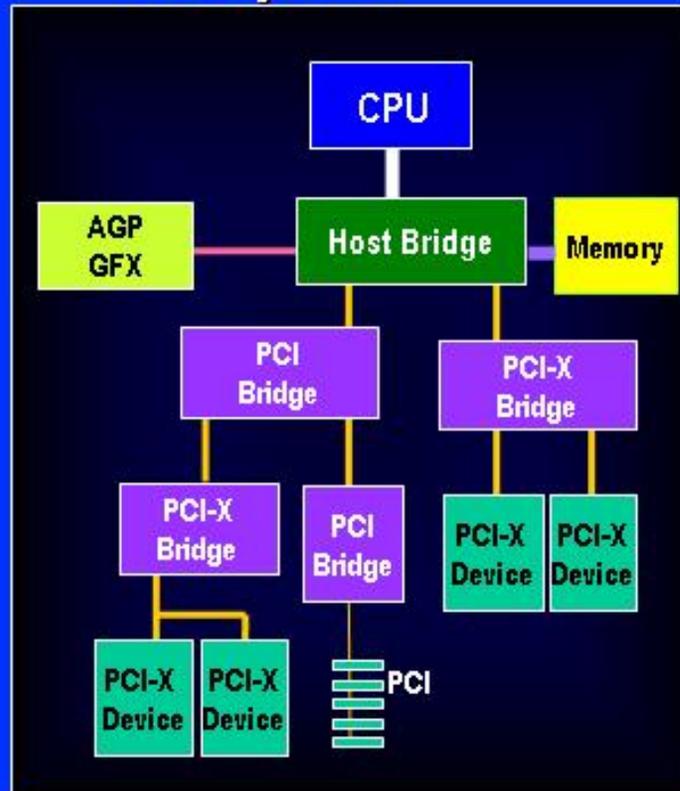


OM13752

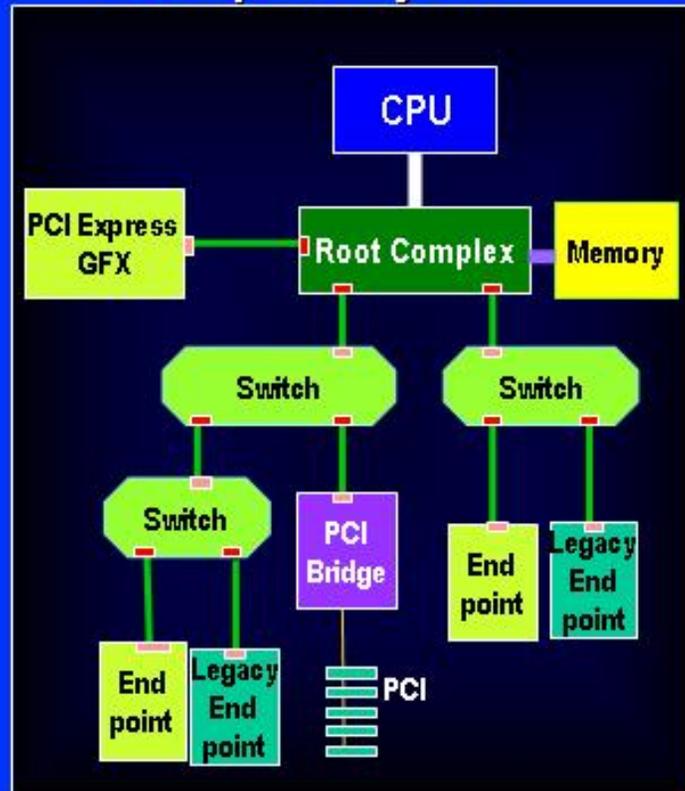
Figure 1-3: Logical Block Diagram of a Switch

Functional Elements

PCI System



PCI Express System



PCI Express elements emulate PCI configuration environment

PCI Express Interconnect



- **Dual Simplex Point to point topology**
- **Differential low voltage interconnect**
- **Bit rate: > 2.5Gb/sec/lane/direction and beyond**
- **Selectable lane width:**
 - ✓ x1, x2, x4, x8, x12, x16, x32

Izglede PCI Express slotova



x16 PCI Express slot



x1 PCI Express slot

KURS ZA PC SERVISERE

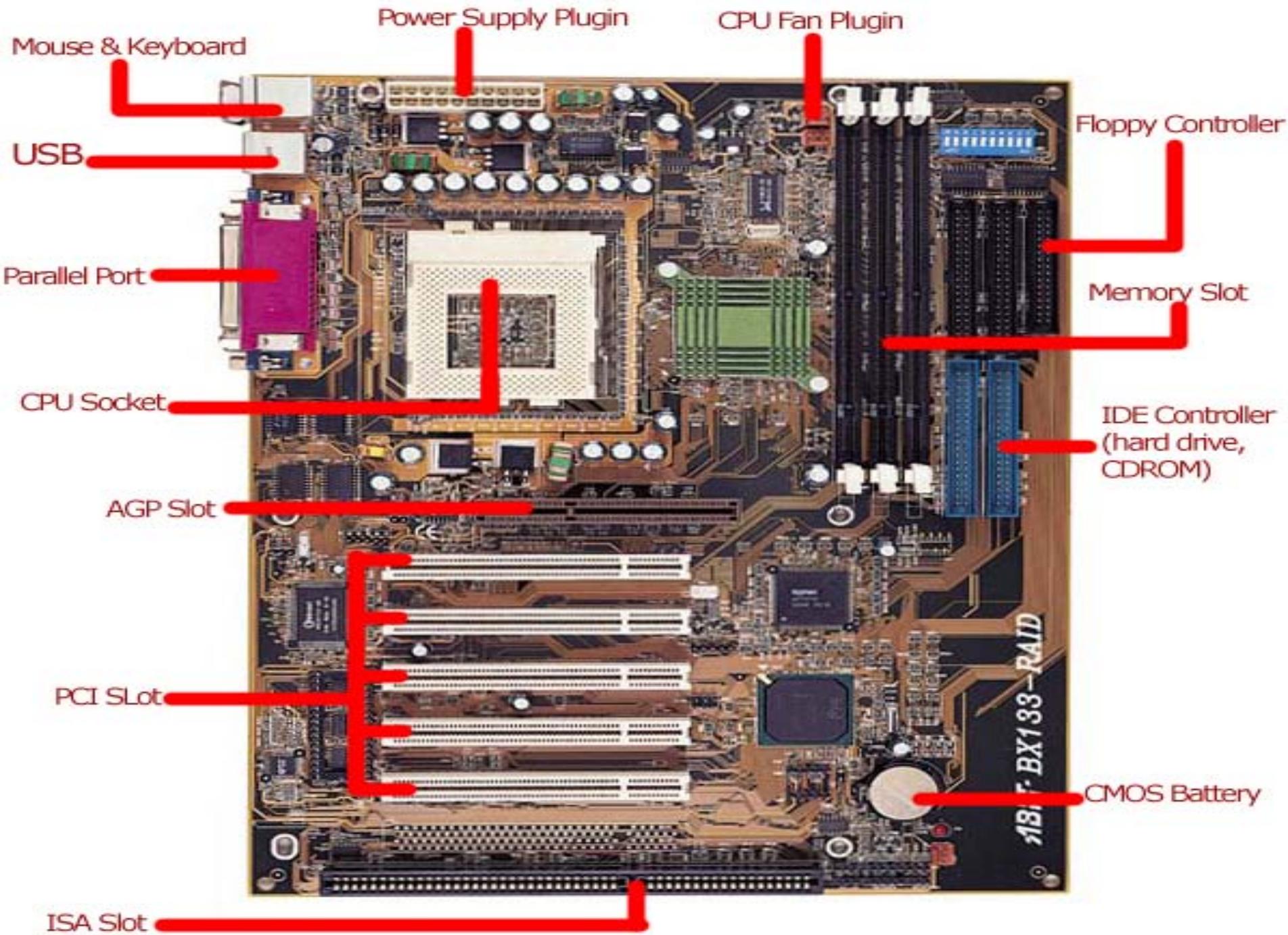
- AGP (kratko)
 - Accelerated Graphics Port
 - video sklonjen sa PCI bus
 - sopstveni bus za video
 - direktna veza sa MCH
 - novi AGP i do 2 GB/s
 - samo jedan slot
-

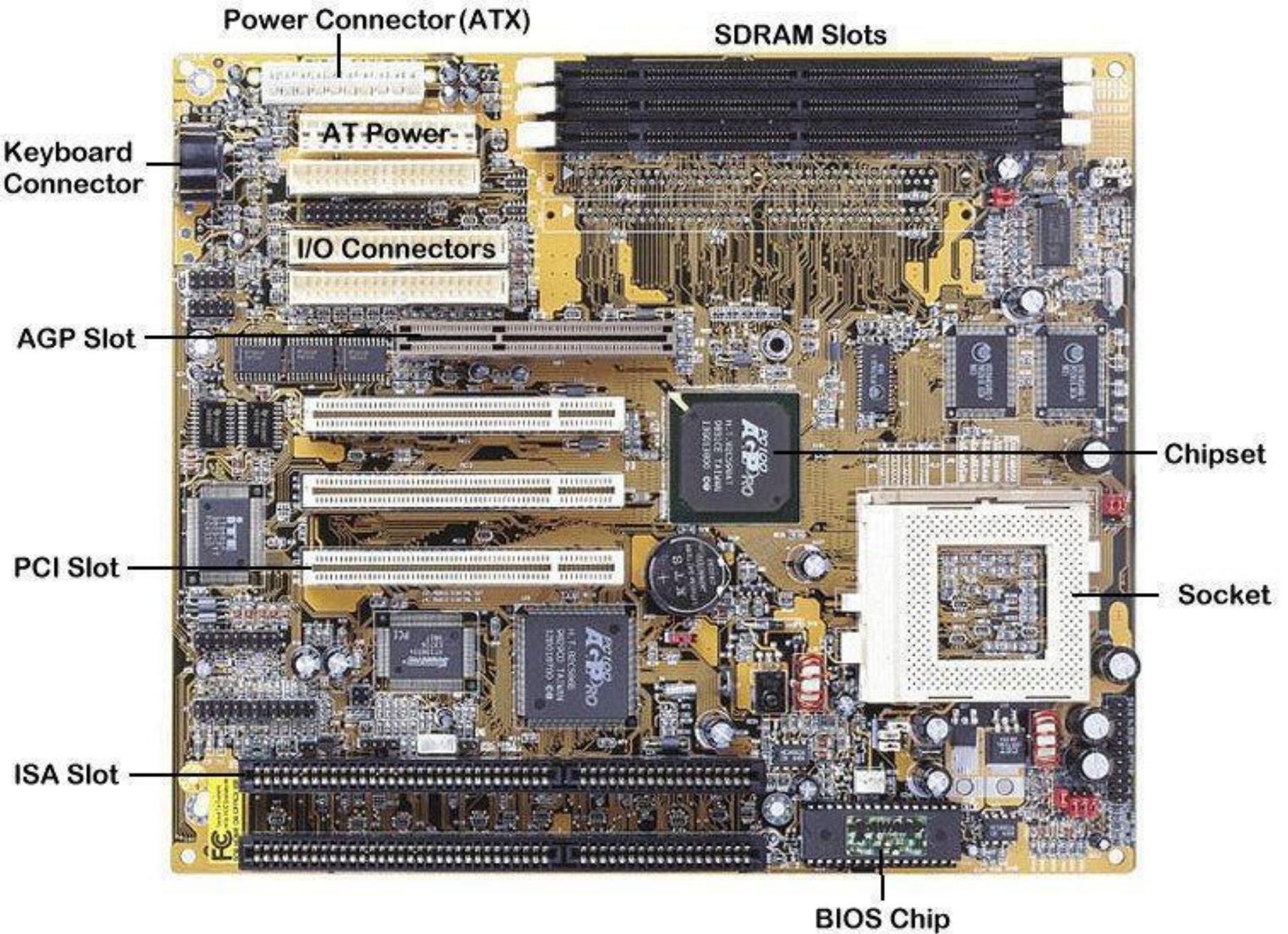
KURS ZA PC SERVISERE

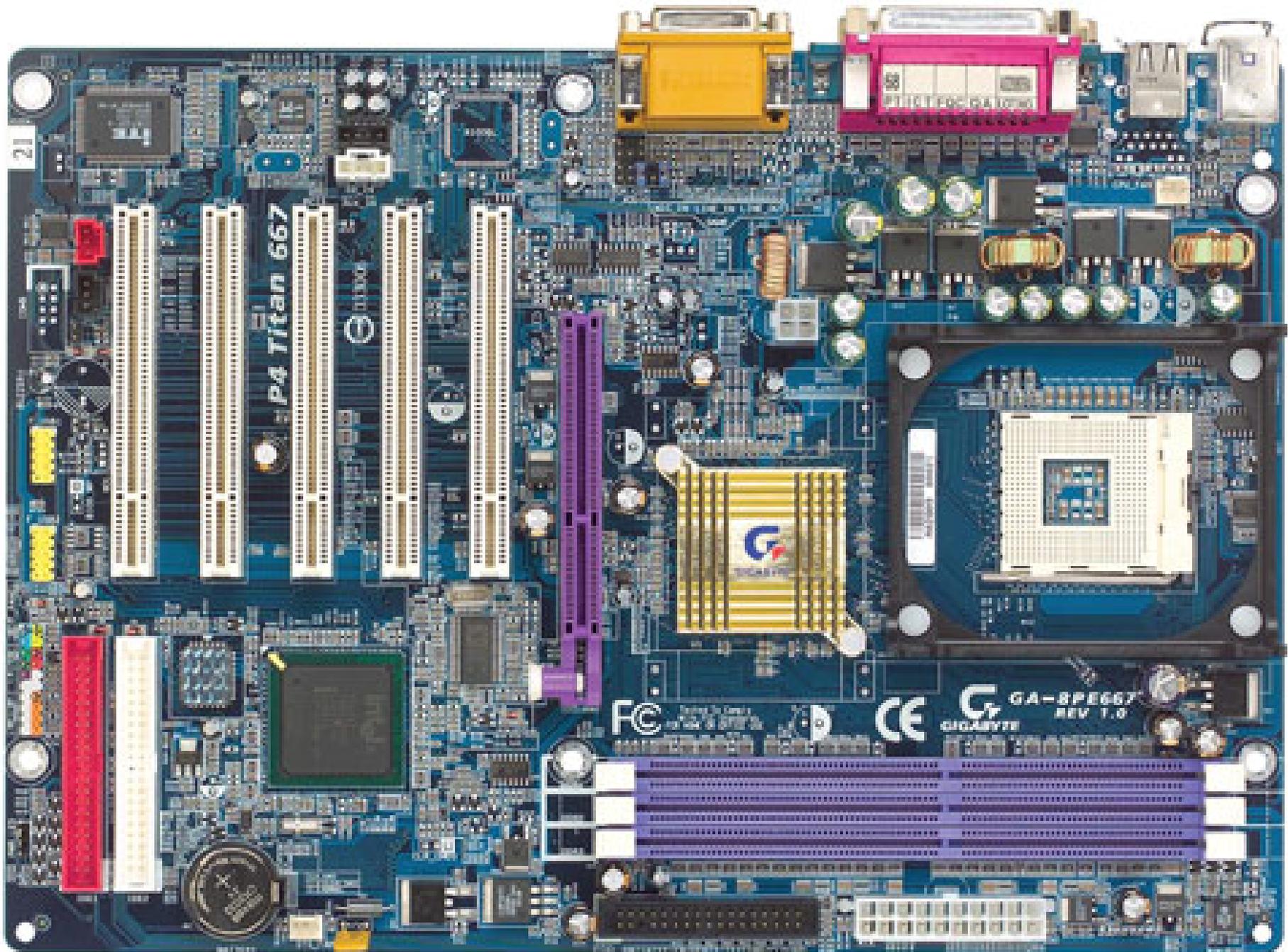
- Integrisane matične ploče
 - na kupljenoj ploči već su ugrađene neke komponente
 - različiti modeli integrisanih ploča
 - integrisane komponente mogu biti:
 - grafička, zvučna, mrežna karta, modem
 - danas najveći broj kvalitetnih ploča ima integrisanu zvučnu karticu
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Prednost: povoljna cena
 - Nedostaci:
 - koriste resurse ploče
 - više komponenti u jednom proizvodu
 - performanse nisu najbolje
-







21

P4 Titan 667

FC

CE

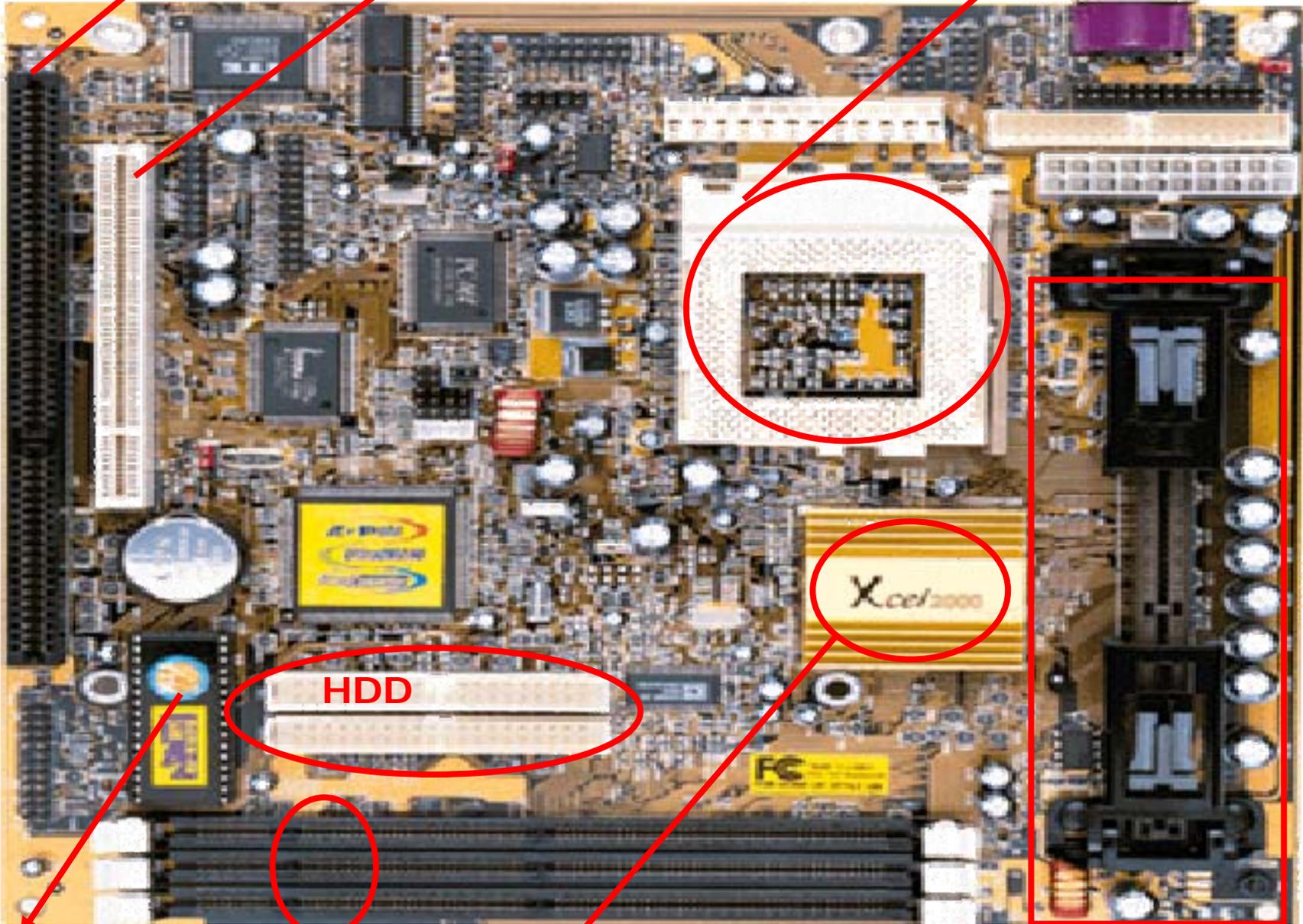


GA-SPE67
REV 1.0

ISA slot

PCI slot

Socket 370



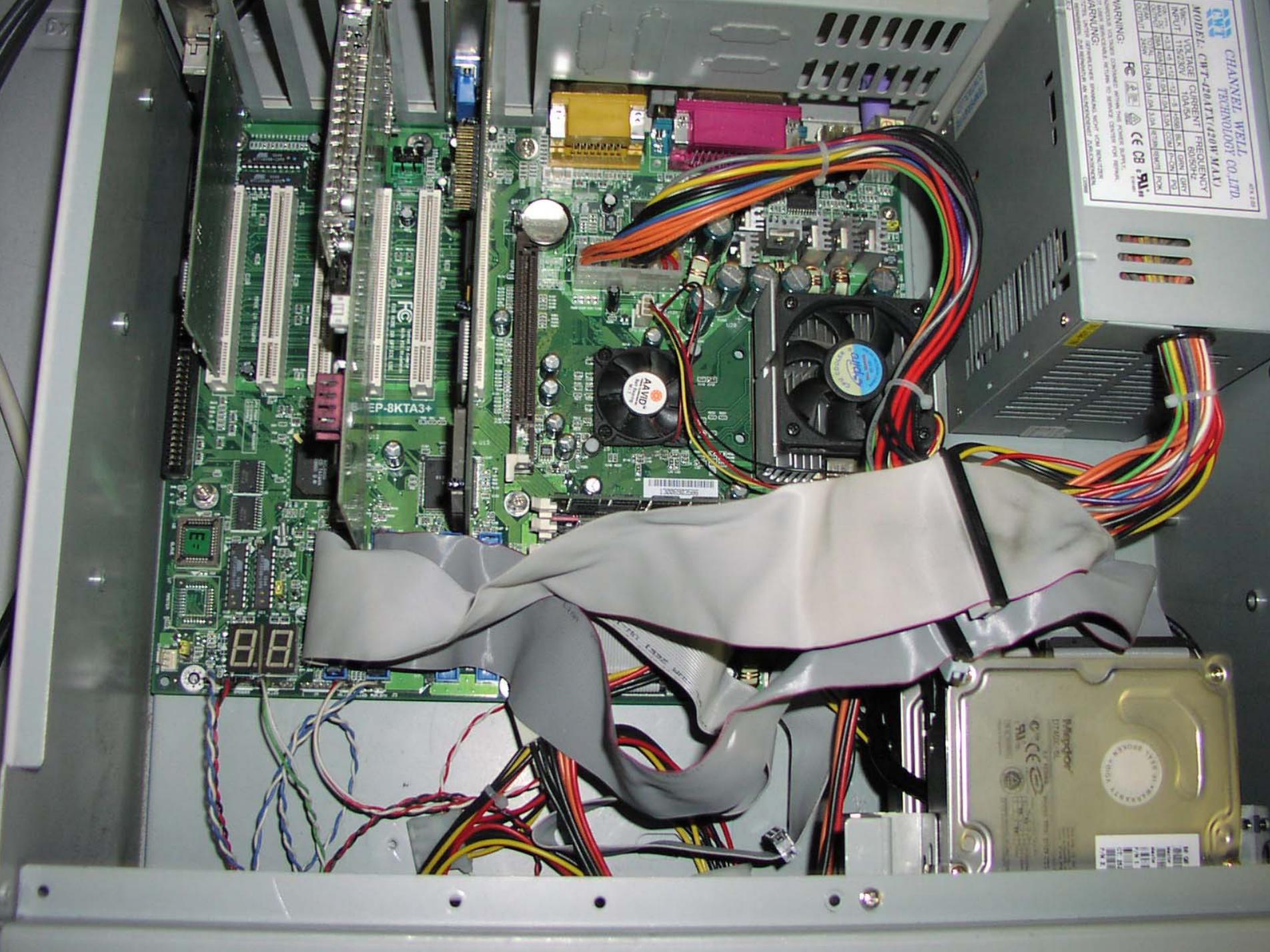
BIOS

RAM

HDD

video chip

Slot 1



CHANNEL WELL
TECHNOLOGY CO. LTD.
MODEL: CW7-200ATX(20W/40W)

NAME	VOLTAGE	CURRENT	FREQUENCY
MAX	115V/230V	1.5A/0.75A	50/60HZ
MIN	115V	0.4A	50/60HZ
MAX	115V/230V	1.5A/0.75A	50/60HZ
MIN	115V	0.4A	50/60HZ
MAX	115V/230V	1.5A/0.75A	50/60HZ
MIN	115V	0.4A	50/60HZ

WARNING: PLEASE CONTACT WITH THE POWER SUPPLY.
CAUTION: PLEASE TAKE APPROPRIATE SAFETY MEASURES.
PLEASE REFER TO THE USER MANUAL FOR MORE INFORMATION.
CE CB RoHS

Maxtor
160GB
7200 RPM
SATA
SERIAL ATA
160GB
7200 RPM
SATA
SERIAL ATA
160GB
7200 RPM
SATA
SERIAL ATA

KURS ZA PC SERVISERE

□ Izbor matične ploče

- performanse računara u najvećoj meri zavise od matične ploče
 - najbolji odnos kvalitet / cena
 - pouzdanost
 - renomirani proizvođač
 - uslovi podrške na našem tržištu
 - garantni rok – 1 godina
 - broj raspoloživih slotova i priključaka
 - integrisane komponente ili ne
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Ugradnja matične ploče

- zauzima najveći deo kućišta računara
 - da bude dobro učvršćena i pravilno uzemljena
 - da prima dovoljno ventilacije
 - da bude komapatibilna sa ostalim hardverom, pre svega CPU slot i RAM
 - da sadrži dokumentaciju i priručnik
 - retko se popravljaju, zamenjuju se novom
-

Postavljanje matične ploče unutar kućišta



KURS ZA PC SERVISERE

Proizvođači matičnih ploča

- Asus
 - Gigabyte
 - Abit
 - Chaintech
 - Matsonic
 - Acorp
 - Microstar
 - QDI
 - Epox
 - DFI
 - Zida
-

Maticne ploce - Socket A

GigaByte 7VA KT400	57	59	☑	1 godina
ASUS A7V8X-X/KT400/DDR/SB	65	67	➔	1 godina
GigaByte GA-7VT600-L/ KT600/FSB400/LAN/6channel audio	66	68	☑	1 godina
GA-7VT600 1394/KT600/Serial ATA/Firewire/LAN/DDR400+	73	75	☑	1 godina
GigaByte GA 7N400-L1, NForce2 Dual DDR	77	79	☑	1 godina
EPOX EP -8RDA /NFORCE 2/SB	78	80	☑	1 godina
ASUS A7N8X-X , nforce 2	83	86	➔	1 godina
EPOX 8RDA3G (8RDA(+ Dual)	87	89	☑	1 godina
EPOX EP- 8RDA+ /NForce 2/SB/LAN	88	90	☑	1 godina
EPOX 8RDA3+	106	108	☑	1 godina
M/B GigaByte GA 7N400PRO/nforce2/raid/SATA	110	112	☑	1 godina
ABIT AT7-MAX2 KT400 S-ATA RAID IEEE 1394, USB 2.0 X 6, SB, LAN	132	135	➔	1 godina

Maticne ploce - Socket 478

Abit BD7E, I845E, DDR333,SB, LAN	63	65	➔	1 godina
GigaByte 8IE2004P	64	66	☑	1 godina
M/B GigaByte GA-8IE800,I845,DDR,ATA100,AC97,ATX	64	66	☑	1 godina
M/B GigaByte 8IR2003, I845	64	66	➔	1 godina
GigaByte GA 8PE800L, I845PE, int. SB, LAN,ATX	73	75	☑	1 godina
M/B GigaByte 8SQ800, Dual channel DDR 400, sis 655/963, AGP8x, ATA 133, 6Ch Audio, firewire	75	77	☑	1 godina
M/M GigaByte 8IPE1000, Intel 865PE, Dual channel DDR	93	95	☑	1 godina
ABIT NF7-S, nForce 2, SATA, RAID	110	112	☑	1 godina
ABIT IC7 Canterwood 875 SATA RAID150 IEEE 1394 AC97 LAN	128	130	☑	1 godina
GigaByte 8PE800 ULTRA, Intel GB LAN,SATA, Raid, IEEE1394	135	137	☑	1 godina

Intel chipset	CPU	Brzina bus-a	RAM	AGP
i810	PII, PIII, Celeron	100MHz	SDRAM PC100	integ.
i810e	isto	133	PC133	isto
i815	isto	isto	isto	isto
i850	PIV	400	PC800	4X
i845	PIV, Celeron	isto	SDRAM PC133	isto
i845D	isto	isto	DDR266	isto
i845E	isto	533	DDR333	isto
i845G	isto	isto	isto	isto
i845GL	isto	400	DDR266	isto

VIA chipset	CPU	Brzina bus-a	RAM	AGP
VT693A	PII,PIII, Celeron	133MHz	SDRAM PC133	2X
VT694X	isto	isto	isto	4X
P4X266	PIV	533	isto	4X
P4X333	PIV, Celeron	533	DDR333	8X
P4X400	isto	isto	DDR400	isto
KT133	Athlon Duron	266	SDRAM PC133	2X
KT266A	isto, AthlonXP	266	DDR266	4X

SiS chipset	CPU	Brzina bus-a	RAM	AGP
SiS630	PII,PIII, Celeron	133MHz	SDRAM PC133	4X
SiS645 (DX)	PIV, Celeron	533	DDR333	4X
SiS648 (DX)	isto	isto	isto	8X
SiS R658	isto	isto	DDR400	8X
SiS745	AthlonXP,Athl on, Duron	266 (333)	DDR333	4X
SiS746	isto	400	DDR400	8X

KURS ZA PC SERVISERE

- ČAS II – SUMARNO
 - ATX format matičnih ploča
 - čip set
 - brzina procesora, FSB
 - raspored elemenata
 - periferije (ISA, PCI, AGP)
-



KURS ZA PC SERVISERE

mr Milovan B. Ivanović, dipl. el. inž.
milovan@link.co.yu

Čas III: PROCESORI

KURS ZA PC SERVISERE

□ SADRŽAJ ČASA

- opis arhitekture savremenih procesora
 - cache memorija
 - system bus
 - označavanje procesora
 - postavljanje procesora
 - povezivanje procesora sa periferijom
 - podešavanje brzine procesora
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Pojam **arhitektura** računara uglavnom obuhvata arhitekturu procesora
 - Skup karakteristika računara dostupnih programeru
 - Arhitektura procesora
 - programski dostupni registri
 - tipovi podataka
 - format instrukcija
 - načini adresiranja
 - skup instrukcija
 - mehanizam prekida
-

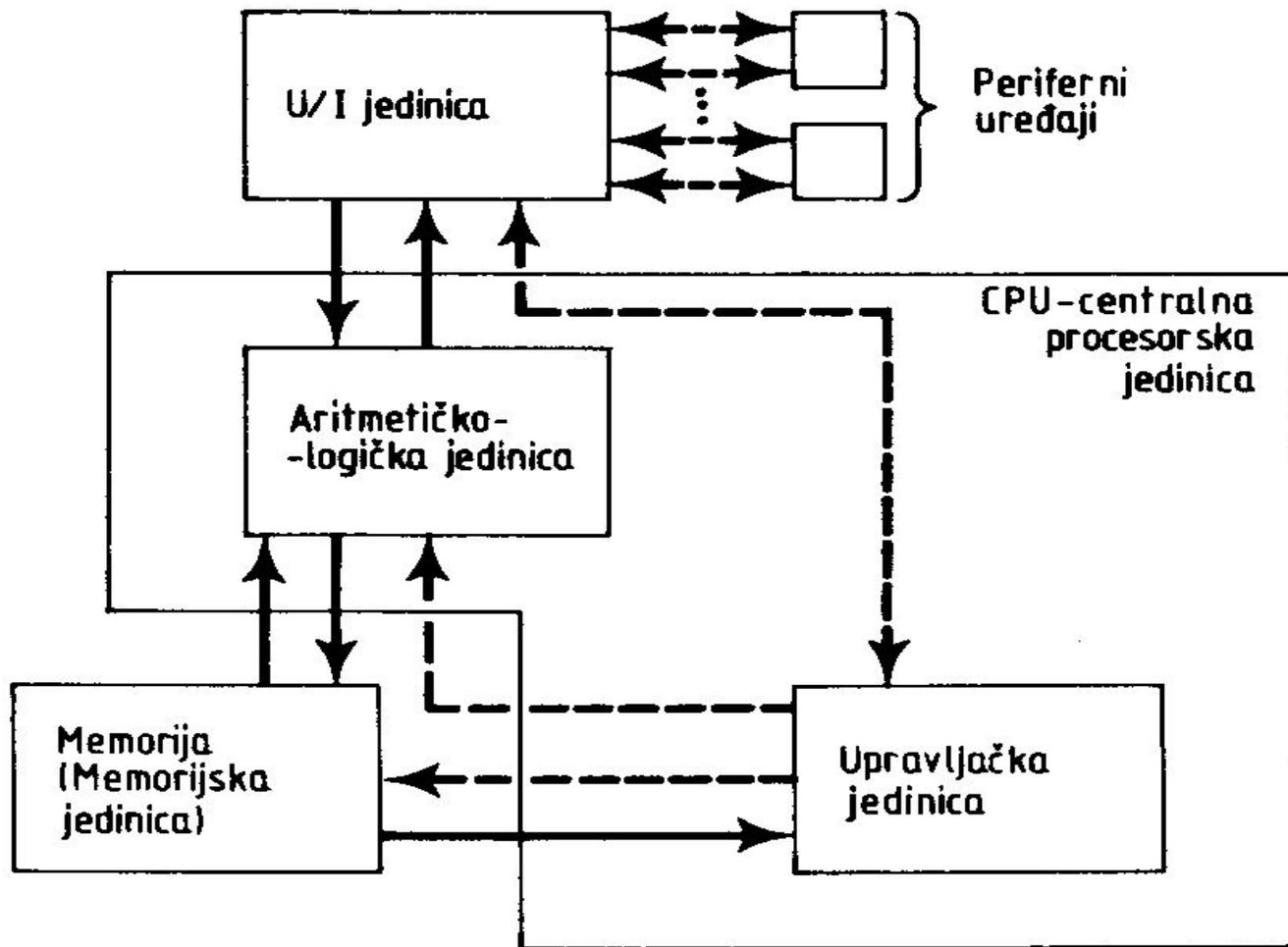
KURS ZA PC SERVISERE

□ KARAKTERISTIKE PROCESORA

- brzina
 - efikasnost mikro koda
 - dužina reči
 - numerički koprocessor
 - paralelizam u radu
 - cache (keš) memorija
 - data bus
 - kapacitet radne memorije
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **Šta radi procesor ?**
 - procesor izvršava program, koje se sastoji od izvršavanja pojedinih naredbi
 - izvršenje naredbe deli se na faze:
 - čitanje naredbe
 - određivanje adresa
 - čitanje operanada
 - izvršenje operacije
 - smeštanje rezultata
 - obrada prekida
-



Šematski prikaz fon Nojmanove arhitekture računara

KURS ZA PC SERVISERE

□ Fon Nojmanova arhitektura računara

1. podaci se ne nalaze u naredbi, već se nalaze na adresama u memoriji ili registrima procesora (načinima adresiranja određuje se adresa operanada)
 2. program i podaci smeštaju se u operativnu memoriju pre početka izvršavanja programa (početna adresa programa u OM smešta se u PC)
 3. sekvencijalno izvršavanje instrukcija
 4. binarne reči koje predstavljaju naredbe ne razlikuju se od binarnih reči koje predstavljaju podatke
 5. memorija za podatke i instrukcije je jedinstvena
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **Dve glavne arhitekture:**
 - **RISC** i **CISC** arhitektura procesora
 - **RISC**
 - Reduced Instruction Set Computer
 - procesor sa redukovanim skupom instrukcija
 - **CISC**
 - Complex Instruction Set Computer
 - procesor sa kompleksnim skupom instrukcija
-

KURS ZA PC SERVISERE

CISC

- mikrokodiranje naredbi
- prošireni skup instrukcija
- kompleksnije mašinske naredbe
- više opcija adresiranja za memorijske operande

RISC

- brža arhitektura u velikom broju slučajeva
- nema mikroprogramiranja
- većina instrukcija se izvršava u jednom ciklusu takta

koja arhitektura je bolja?

zavisi od programa

kombinacija oba pristupa

KURS ZA PC SERVISERE

□ Naredbe i podaci

- naredbe ili instrukcije (procesoru) su binarne reči pomoću kojih se definiše vrsta operacije koja se izvršava
 - podaci su binarne reči nad kojima se vrši obrada
-

KURS ZA PC SERVISERE

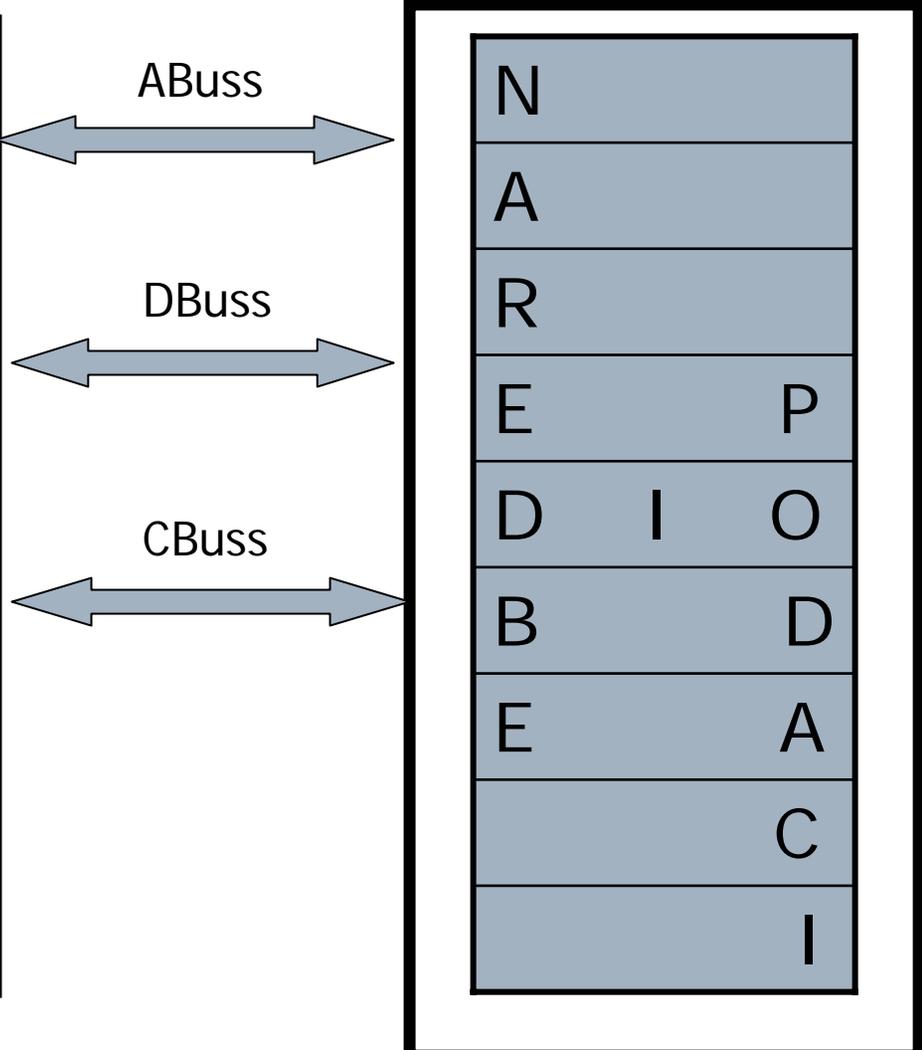
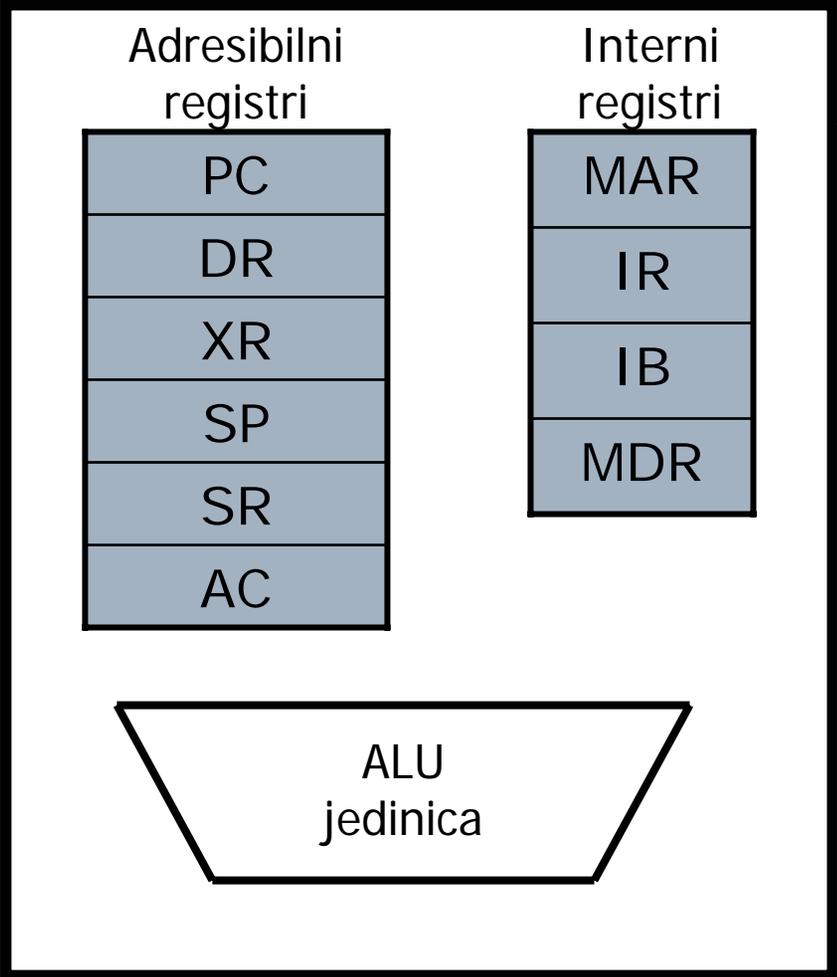
REGISTRI

- lokalno skladištenje podataka u procesoru
- registar je ćelija za skladištenje jedne memorijske reči
- razredi registra
- dve vrste registara
 - adresibilni – dostupni programeru
 - interni – nedostpni za programera



PROCESOR

MEMORIJA



KURS ZA PC SERVISERE

□ Programski dostupni registri

- postoje instrukcije kojima možemo nešto čitati ili upisivati u te registre
 - broj i vrsta programski dostupnih registara zavisi od samog procesora
 - programski brojač – PC
 - akumulator – AC, skladištenje sume podataka, pomoćni registar
 - registri podataka - DR
 - bazni registri - BR
 - indeksni registri – XR
 - stek pointer – SP
 - status register - SR
-

KURS ZA PC SERVISERE

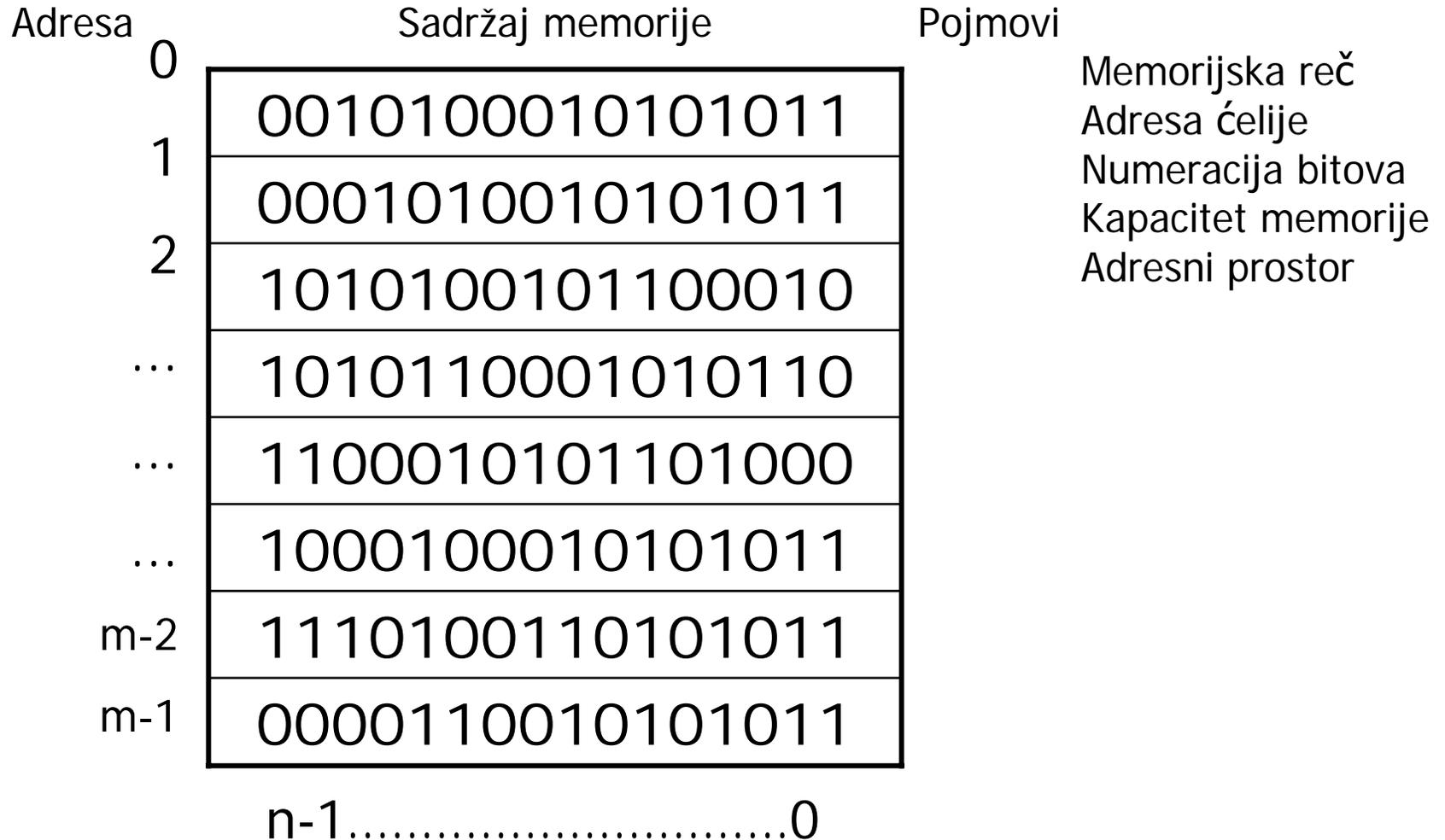
- Registri nevidljivi za programera
 - ili interni registri procesora
 - MAR – memory adress register
 - MDR – memory data register
 - IR – instruction register
 - IB – internal buffer register
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ MEMORIJA

- radna memorija sastoji se od niza memorijskih ćelija u koje se smeštaju binarne veličine
 - sadržaj memorijske ćelije naziva se memorijska reč
 - kapacitet operativne memorije izražava se u byte-ima
 - byte predstavlja najmanju adresibilnu jedinicu
 - adresni prostor-veličina koju CPU može da adresira
 - podaci i instrukcije nisu odvojeni u memoriji, tj. svaka memorijska ćelija je ravnopravna za podatke i instrukcije
 - Harvardova arhitektura računara ima odvojenu memoriju za instrukcije i podatke, prevaziđena
-

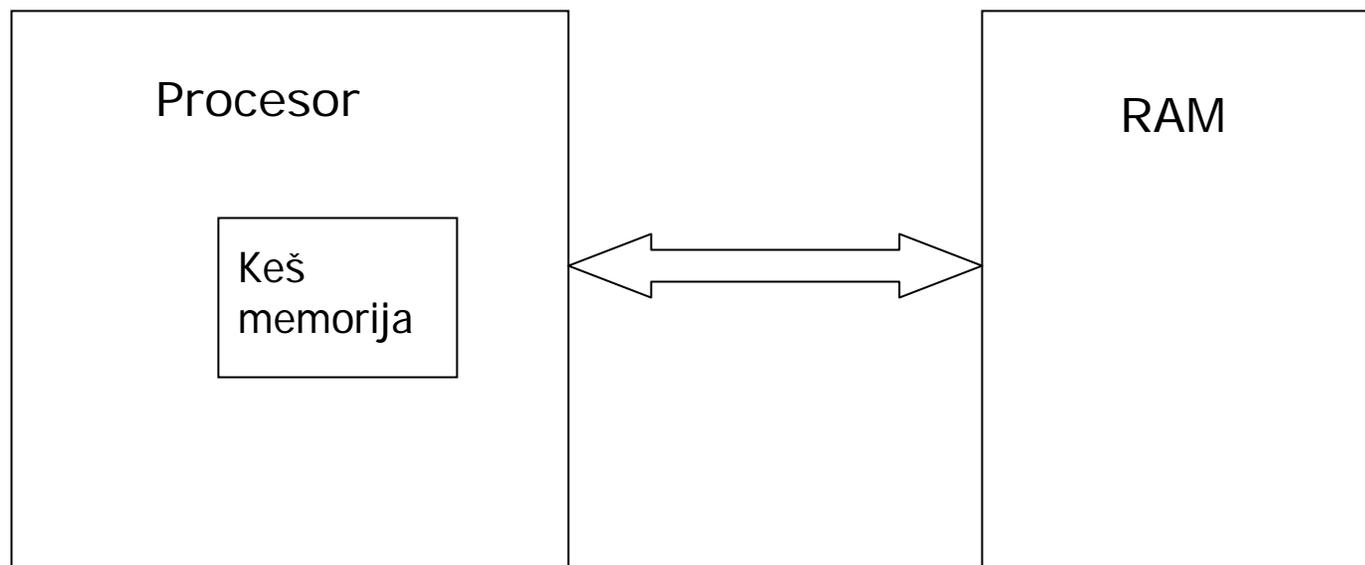
ORGANIZACIJA RADNE MEMORIJE



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Jedna memorija od posebnog interesa**
 - ❑ **CACHE MEMORY (KEŠ)**
 - cache memory - skrivena memorija
 - realizovana hardverski, skrivena od programera, tj. programer ne može da utiče na keš memoriju
 - vreme pristupa radnoj memoriji je relativno veliko
 - keš memorija se koristi za ubrzavanje pristupa radnoj memoriji, a samim tim i za ubrzavanje rada računara
 - kapacitet keš memorije je znatno manji od kapaciteta radne memorije
 - vreme pristupa keš memoriji je za red veličine manji od pristupa radnoj memoriji
-

Keš memorija



KURS ZA PC SERVISERE

- u keš memoriji se nalaze oni sadržaji iz radne memorije kojima se najčešće pristupa
 - pri čitanju ili upisu najpre se proverava da li je to u keš memoriji
 - ako jeste pristupa se keš memoriji
 - ako sadržaj nije tu, pristupa se radnoj memoriji
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Karakteristike CACHE memorije

- vreme pristupa
 - kapacitet keš memorije
 - dimenzija bloka
 - tehnika preslikavanja
 - algoritam zamene
 - način ažuriranja radne memorije
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ DRUGOSTEPENI CACHE

- dodavanje drugog nivoa keša radi još bržeg rada
 - da bi keš memorija bila što brža treba da bude što manja, kraće vreme pristupa, jednostavnija logika
 - sa druge strane treba da bude što veća da bi bilo više pogodaka
 - kao rezultat toga ubacuje se još jedna keš memorija (između keša i radne memorije), tzv. keš drugog nivoa
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ keš I nivoa (L1)

- do procesora, vrlo brza
- interna keš memorija

□ keš II nivoa (L2)

- do radne memorije, sporija
 - veći kapacitet
 - interna ili eksterna keš memorija
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ KAKO CACHE RADI

- procesor prvo pristupa kešu I, ako nema pogotka pristupa kešu II, ako opet nema pogotka, pristupa se radnoj memoriji
 - dovlači se iz radne memorije i smešta u keš II, a potom se radi samo do keša II
 - keš II je ipak mnogo brža od radne memorije
 - procesor može da čita podatke iz keša I u jednom ciklusu takta
 - pristup kešu II traje dva ciklusa
-

KURS ZA PC SERVISERE

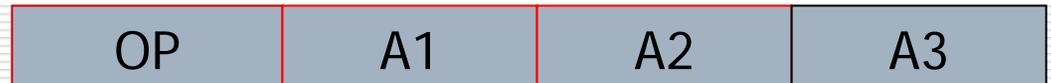
□ IMPLEMENTACIJA CACHE-a

- implementira se kao brza statička memorija (SRAM)
 - SRAM – skup i brz
 - DRAM – jeftin i spor
 - veličina keš memorije 128KB, 256KB, 512KB...
 - veličina bloka keš memorije 8,16,32 bajtova
-

KURS ZA PC SERVISERE

FORMAT INSTRUKCIJA

troadresni format



dvoadresni format



jednoadresni format



OP – operacioni deo (kod izvršavane operacije)

A1, A2, A3 – adresni deo (utvrđivanje adrese operanada i rezultata)

KURS ZA PC SERVISERE

□ Tipovi podataka

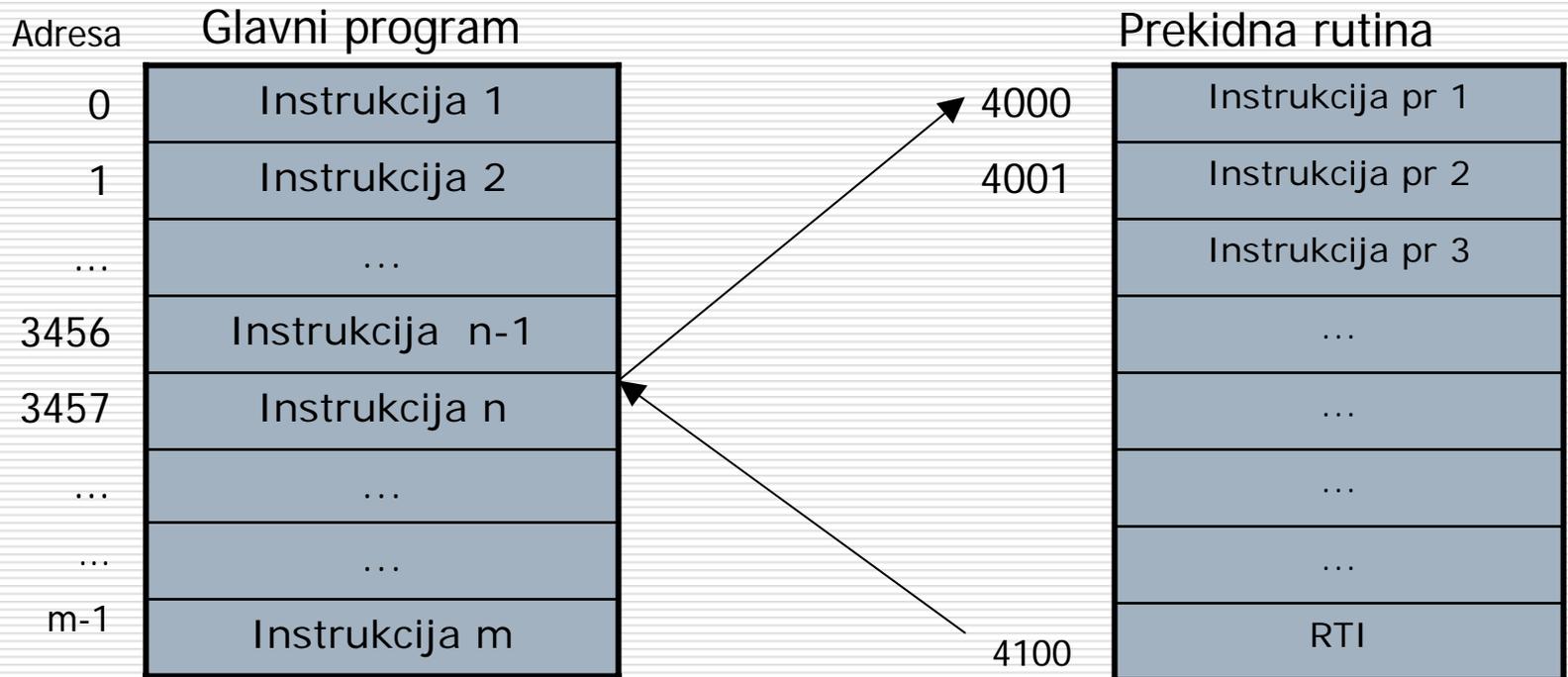
- u zavisnosti od arhitekture samog procesora
 - celobrojne veličine sa i bez znaka dužine 8 ili 16 bita
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ **Mehanizam prekida**

- mehanizam prekida omogućava prekid u izvršavanju glavnog programa i skok na program koji se zove prekidna rutina
 - povratak u glavni program ostvaruje se preko instrukcije RTI
 - glavni program nastavlja sa izvršavanjem na mestu gde je prekinut
 - ako je prekid generisan u toku izvršavanja instrukcije, ona se izvrši do kraja, pa tek onda skok na prekidnu rutinu
 - ko generiše prekid: kontroler periferije, procesor...
-

KURS ZA PC SERVISERE



Mehanizam prekida

KURS ZA PC SERVISERE

□ **Direct Memory Access**

- kontroler za direktan pristup memoriji
 - uvode se u cilju rasterećenja procesora i obavljanje nekih specifičnih zadataka
 - najčešće je namenjen prenosu bloka podataka sa perifernog uređaja u radnu memoriju, bez učešća procesora
 - komunikacija periferije sa radnom memorijom pri čitanju ili upisu, bez pomoći procesora koji obavlja druge zadatke
 - uglavnom prenos bloka podataka (blokovski prenos)
-

KURS ZA PC SERVISERE

KAKO RADI DMA?

- procesor samo na kraju prenosa dobija informaciju o tome da je prenos završen
 - DMA obavlja samostalno prenos, vodi evidenciju o prenosu i sl.
 - DMA kontroler sadrži registre u koje se smešta početna adresa sa koje se prenosi, veličina koja se prenosi i smer prenosa
 - smer prenosa može biti
 - periferija – memorija
 - memorija – periferija
 - memorija – memorija
 - prenos memorija-memorija realizuje se kao dva ciklusa na magistrali, čitanje, pa zatim upis
 - dva adresna registra
 - izvorišni
 - odredišni
 - inkrementiranje adresnih registara
 - šta ako procesoru zatreba magistrala dok DMA vrši prenos?
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ BUS

- Linije za razmenu adresa, podataka, i drugih signala između komponenti
 - Adresne magistrala (Address Buss)
 - Magistrala podataka (Data Buss)
 - Upravljačka magistrala (Control Buss)
 - u zavisnosti od toga šta CPU želi, čitanje ili upis, aktivira se određeni upravljački signal
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ DUŽINA REGISTARA

■ MAR – memory adress registry

– dužina MAR registra jednaka je širini adresne magistrale tj. određena je kapacitetom memorije

■ MDR – memory data registry

– dužina MDR registra uglavnom je jednaka širini magistrale podataka (DBuss), odnosno dužini memorijske reči

■ IR – instruction register

– dužina je određena dužinom naredbe koja se smešta u njega

KURS ZA PC SERVISERE

□ KAKO PROCESOR RADI?

- PC sadrži adresu u memoriji
 - procesor čita naredbu iz OM i smešta je u IR (Instruction Register), ovaj postupak naziva se instruction fetching
 - procesor dekodira naredbu i određuje operaciju koja treba da se izvrši
 - potom čita operande iz OM ili registara
 - izvršava operaciju
 - smeštanje rezultata
 - određivanje adrese sledeće naredbe i njeno smeštanje u PC
 - u toku izvršavanja 1 naredbe procesor se više puta obraća memoriji!!!
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ ČITANJE SADRŽAJA IZ MEMORIJE

- CPU aktivira na controlnoj magistrali signal za upis (Rd) kojim signalizira da želi nešto da pročita iz memorije
 - u MAR-u se nalazi adresa memorijske lokacije iz koje se čita sadržaj
 - na adresnu magistralu (ABuss) izbacuje se sadržaj MAR registra
 - sadržaj adresirane memorijske lokacije dovlači se preko magistrale podataka (DBuss)
 - dohvaćeni sadržaj sa magistrale podataka smešta se u MDR registar
-

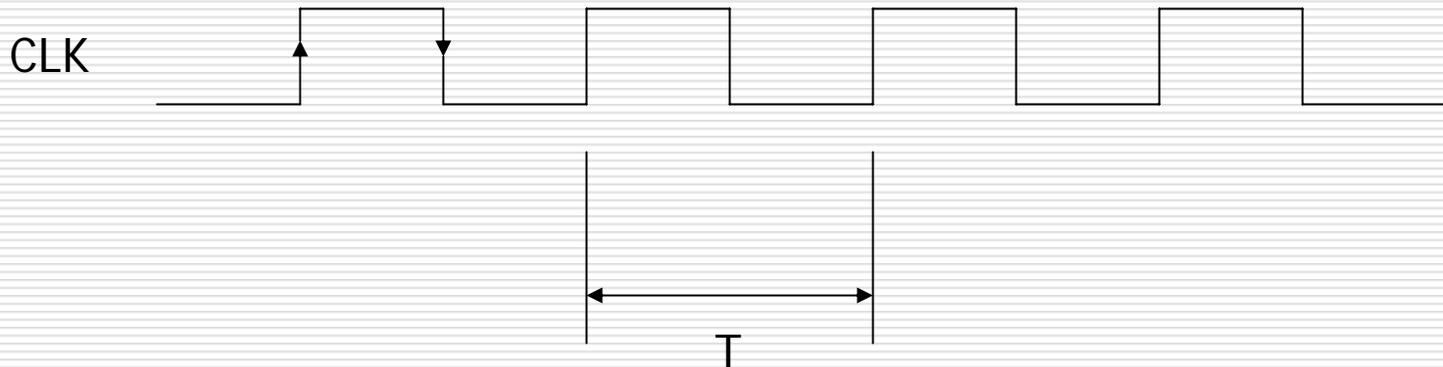
KURS ZA PC SERVISERE

□ UPIS SADRŽAJA U MEMORIJU

- CPU aktivira na kontrolnoj magistrali signal za upis (Wr) kojim signalizira da želi da upiše nešto u memoriju
 - u MAR registru nalazi se adresa memorijske lokacije u koju se upisuje sadržaj
 - u MDR registru nalazi se sadržaj koji se upisuje u memorijsku lokaciju
 - sadržaj MAR registra izbacuje se na adresnu magistralu (ABuss), a MDR na magistralu podataka (DBuss)
-

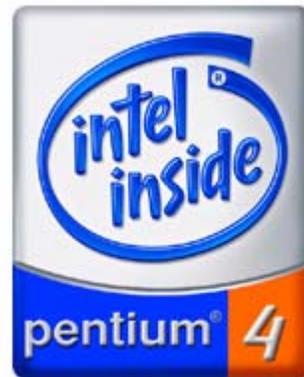
KURS ZA PC SERVISERE

SIGNAL TAKTA



- uzlazna ivica signala
 - silazna ivica signala
 - čitanje i upis vrši se samo na uzlaznu ili silaznu ivicu signala
 - neke operacije za kompletiranje zahtevaju 4 signala takta, neke 8 signala takta i sl.
-

Procesori kompanije Intel



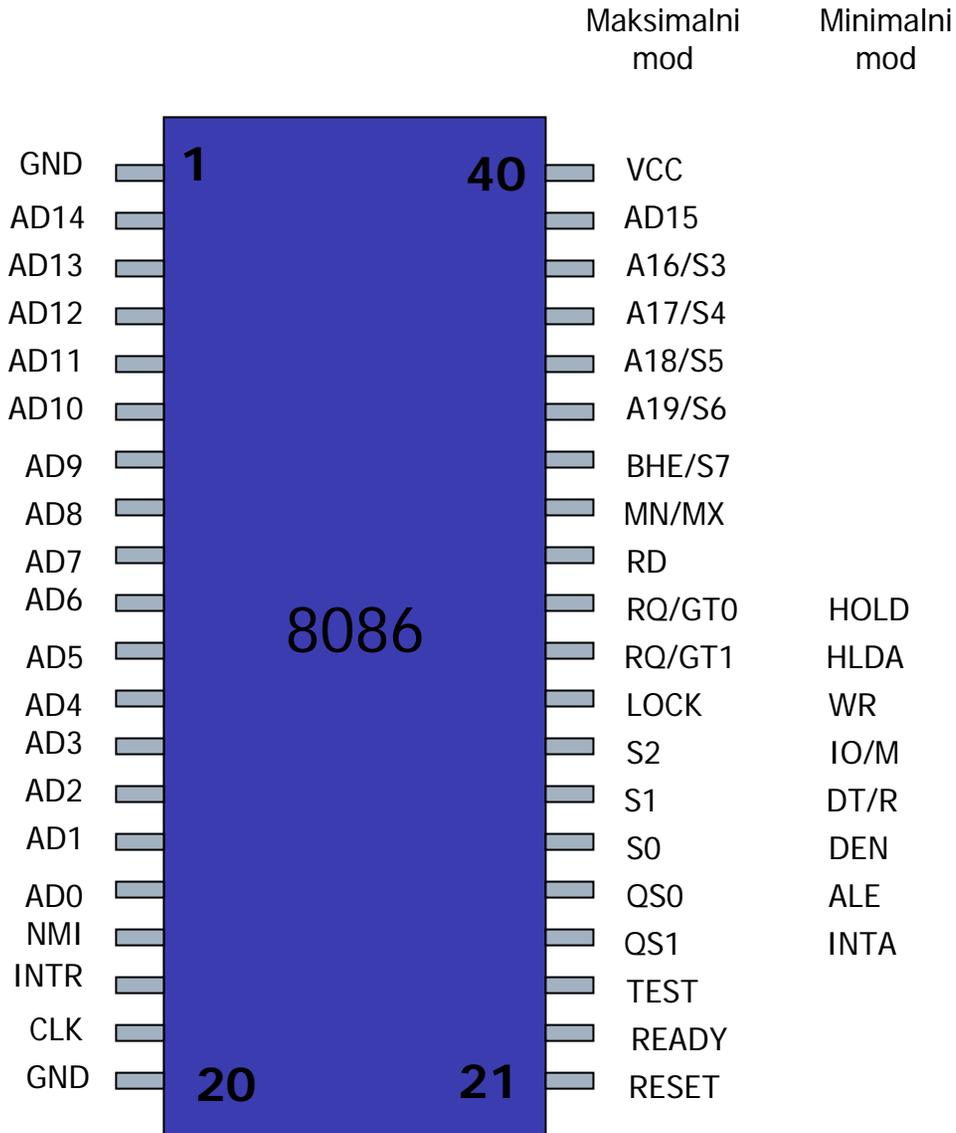
KURS ZA PC SERVISERE

Procesor i8086

- pojavio se 1978 god.
 - 16-bitna arhitektura
 - multipleksirana ABuss i DBuss tj. iste linije se koriste i za prenos adrese i za prenos podataka, u različitim intervalima vremena
 - dva režima rada
 - minimalni
 - maksimalni
-

CPU 8086

40 pinova



VCC – napajanje +5V
GND – masa 0V

AD15 - AD0 - 16 bitova podataka
- 16 adresnih bitova

A19 - A16 - najviših 4 bita adrese

S3 – S6 - statusni signali

BHE – Bus High Enable
zajedno sa A0 definiše širinu
podatka koji se prenosi

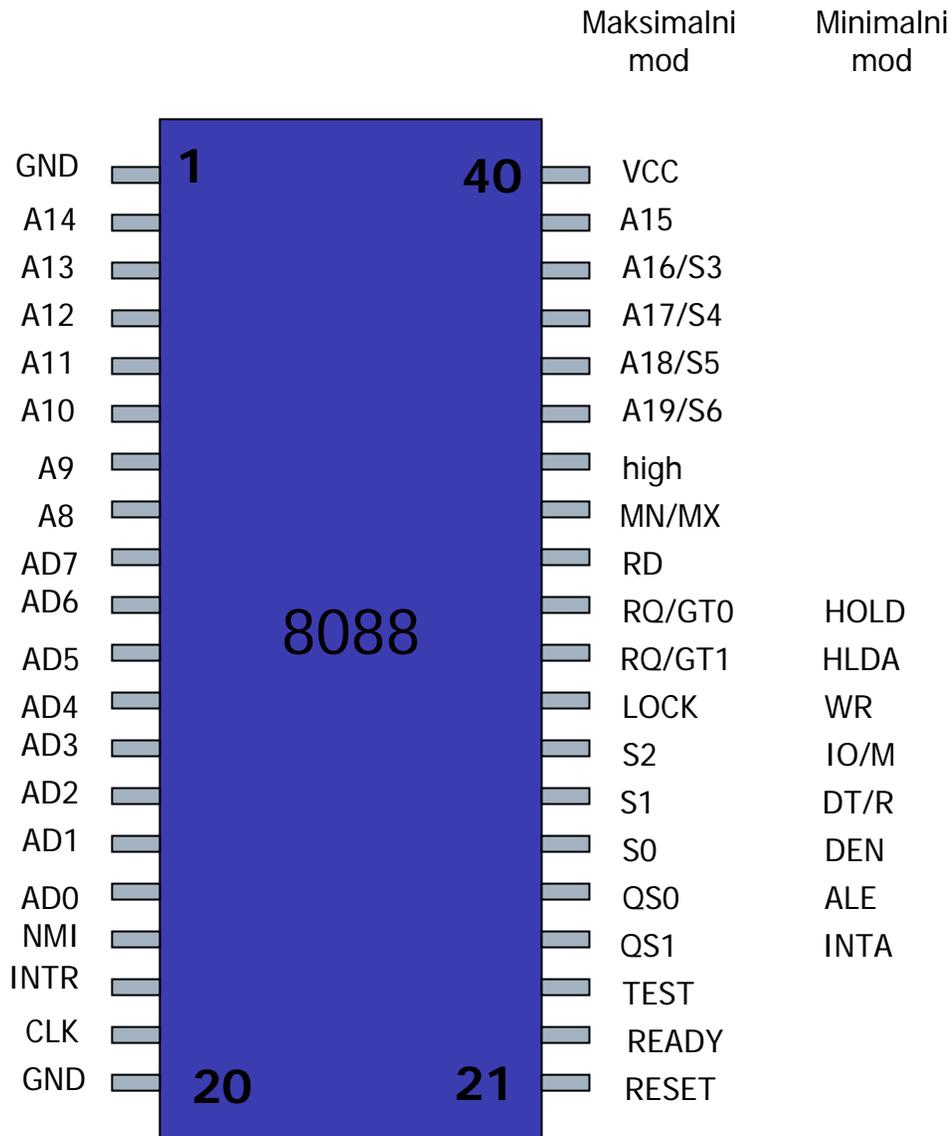
A0 i BHE

00 – prenos cele reči (dva bajta)
01 – prenos 1 bajta linijama D15-D8
10 – prenos 1 bajta linijama D7-D0
11 – nevažeća kombinacija

KURS ZA PC SERVISERE

Procesor i8088

- osiromašena verzija 8086
 - 16 bitni procesor
 - isti set instrukcija kao kod 8086
 - razlika
 - 8088 ima 8-bitnu DBuss
 - 8086 ima 16-bitnu DBuss
 - posledica: 8088 mora 2x pristupiti memoriji za čitanje ili upis 16-bitne reči tj. postoje 2 ciklusa sabirnice
-



DBuss – 8-bitni

za čitanje ili upis 16-bitne reči 2x pristup memoriji

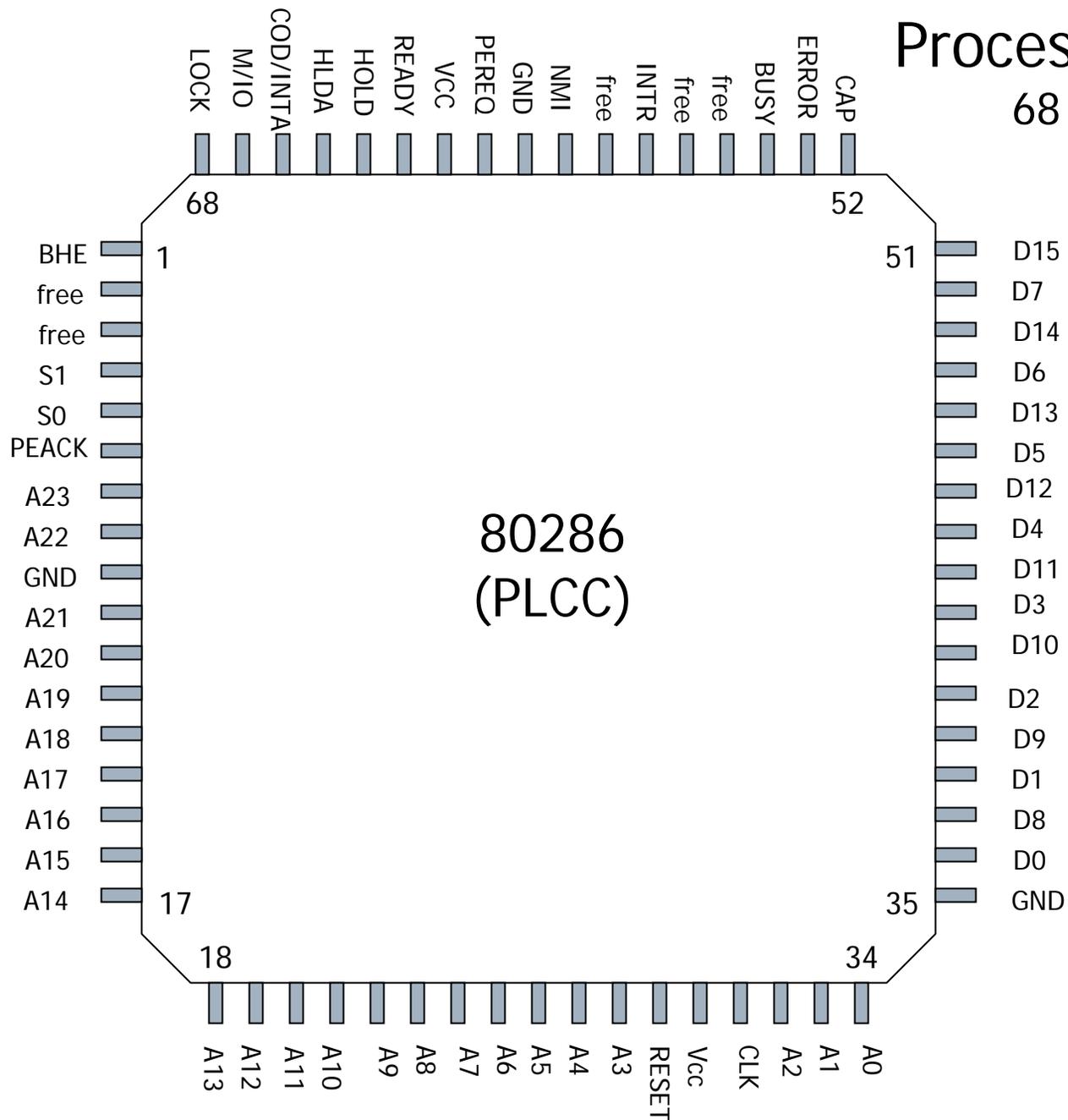
KURS ZA PC SERVISERE

□ **Procesor i80286**

- registri - 16-bitni
 - ABuss – 24 bita
 - DBuss – 16 bita
 - adresni prostor – 16 MB
 - frekvencija takta – 12 do 25 MHz
 - uveo rad u zaštićenom režimu (protected mode)
 - realni mod je isti kao i kod procesora 8088
-

Processor 80286

68 pinova



PLCC – Plastic Leaded Chip Carrier

KURS ZA PC SERVISERE

□ Procesor i80386

- prelazak na 32 bitnu arhitekturu
 - DBuss – 32 bita
 - ABuss – 32 bita
 - registri opšte namene – 32 bita
 - adresni prostor 4 GB
 - frekvencija takta 16-40 MHz
 - **pipeline tehnologija**
-

KURS ZA PC SERVISERE

Procesor i80386

režimi rada

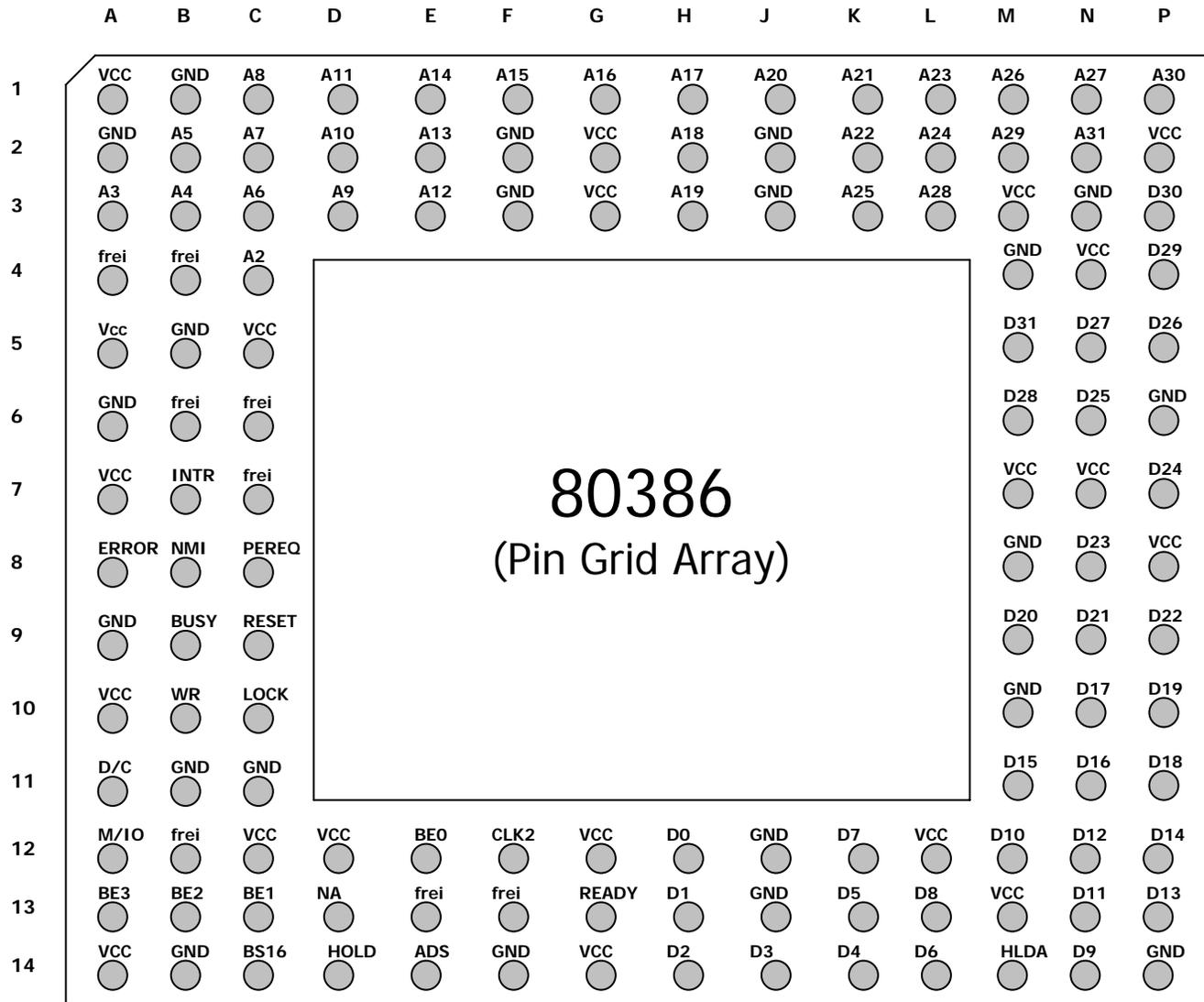
- realni mod
- zaštićeni mod
- virtuelni mod

fleksibilnost 80386

- mogućnost povezivanja i rada sa 16 i 32 bitnom DBuss
 - povezivanje sa 32-bitnim RAM-om i 16-bitnim U/I uređajima preko ISA porta
-

Processor 80386

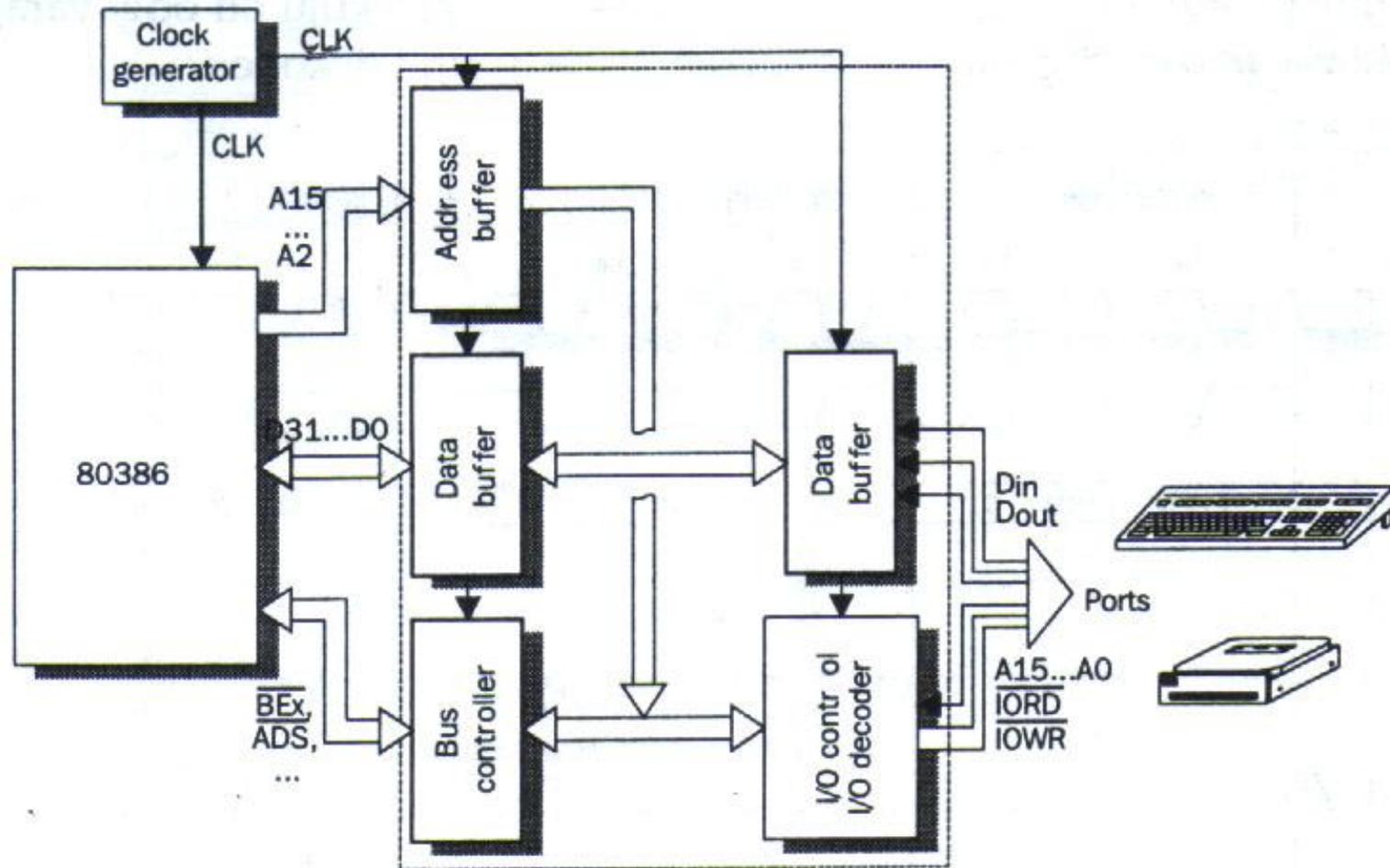
124 pina



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Procesor i80386**
 - ❑ pored memorijskog, čitanje i upis podataka može se raditi i u U/I adresnom prostoru
 - ❑ pristup U/I adresnom prostoru vrši se preko instrukcija IN i OUT
 - ❑ procesor sadrži dva odvojena adresna prostora
 - memorijski
 - U/I
-

U/I adresiranje



KURS ZA PC SERVISERE

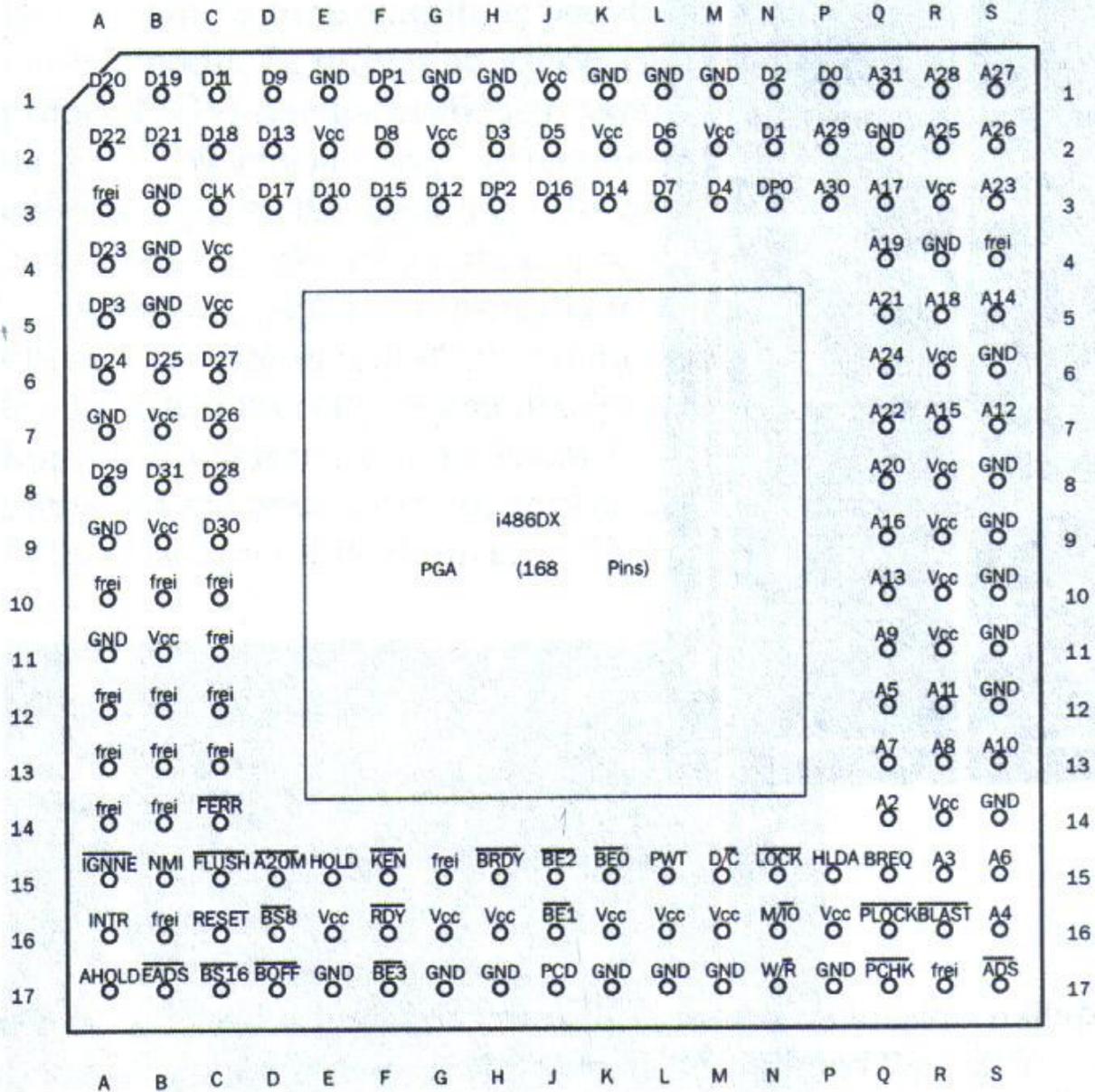
Procesor i80486

- probio cifru od milion tranzistora
 - 32-bitni registri
 - 32-bitni ABuss
 - 32-bitni DBuss
 - adresni prostor 4 GB
 - ukupno 168 pinova
 - 24 za VCC
 - 28 za GND
 - 116 ostalih signala
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **tri procesora integrisana u jedan čip**
 - samo jezgro procesora
 - 80387 matematički koprocesor
 - interni keš kontroler sa 8 KB keš memorije
-

Processor 486



KURS ZA PC SERVISERE

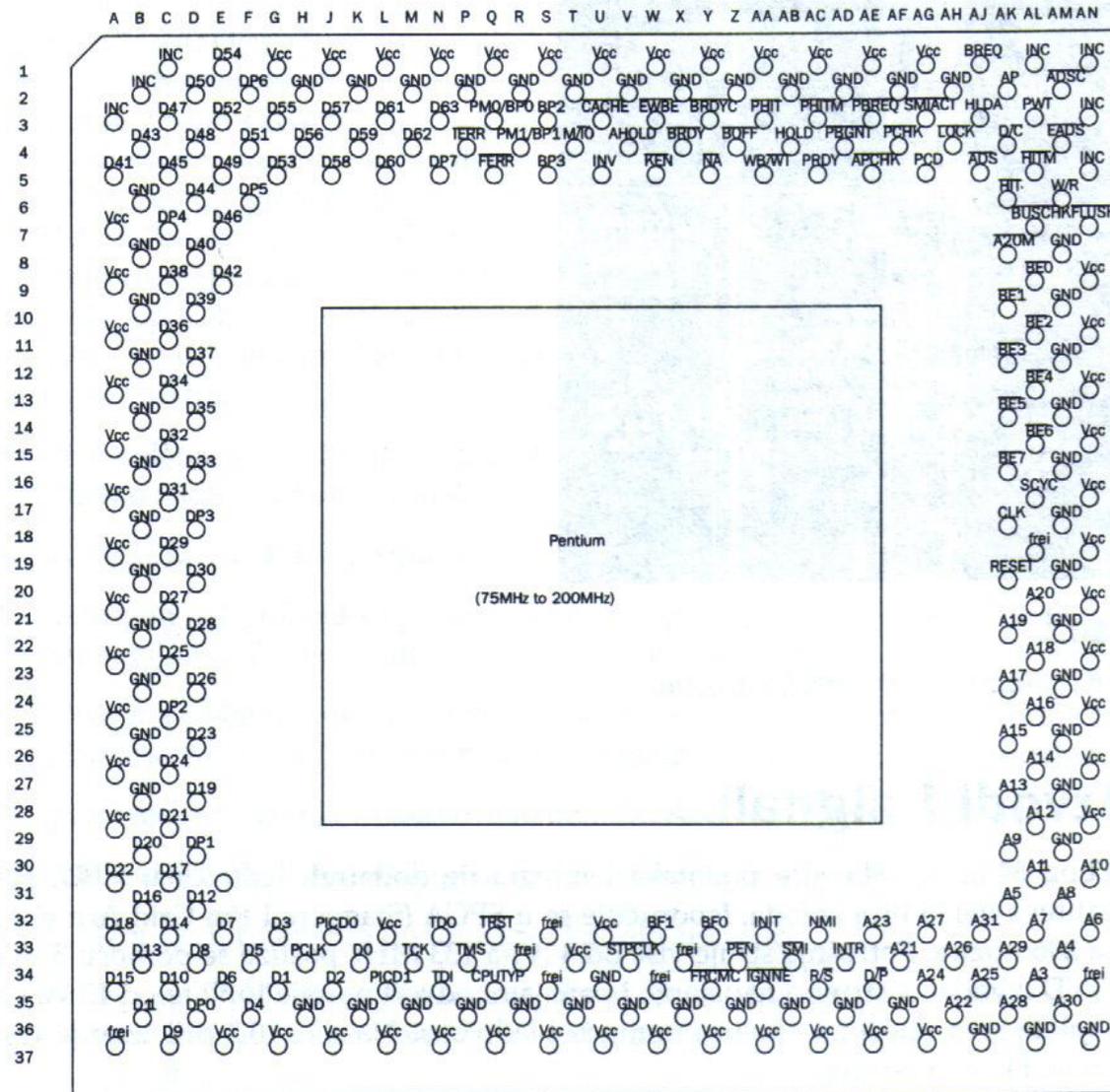
Procesor PENTIUM

- prvobitni naziv P5
 - prvo pojavljivanje 1993g.
 - 32-bitni registri
 - 32-bitni ABuss
 - 64-bitni DBuss
 - interni prenos preko 128 i 256 bita
 - adresni prostor 4 GB
 - ukupno 296 pinova
 - 53 za VCC
 - 53 za GND
 - 190 ostalih signala
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **superskalarna arhitektura**
 - dve celobrojne linije protočne obrade
 - linija paralelne obrade u pokretnom zarezu
 - **dinamičko predviđanje grananja**
 - **dva posebna keša**
 - keš podataka, 8 KB
 - programski keš, 8 KB
 - izbegnuti konflikti kod pipeline-a kada dve instrukcije koje se nalaze u različitim stepenima pristupaju kešu
 - **više od tri miliona tranzistora**
 - **napon napajanja od 3,3 V**
-

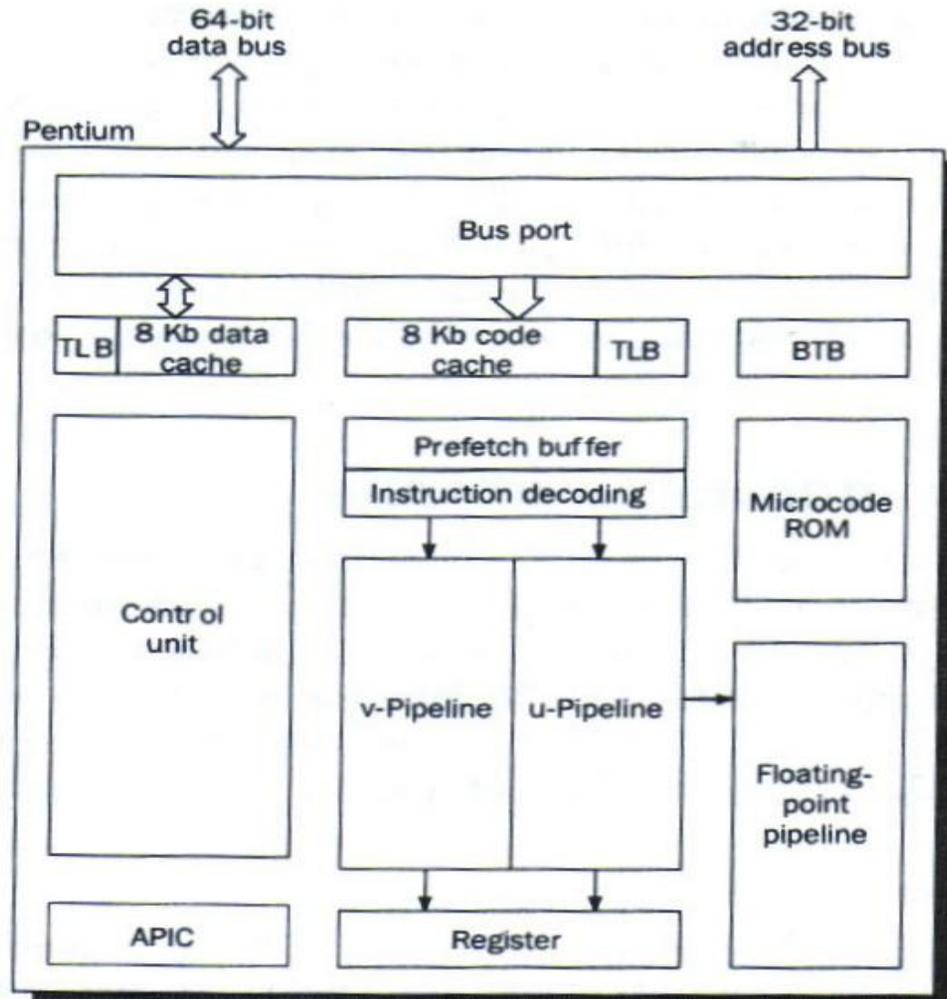
Procesor Pentium 296 pinova



SPGA kućište

SPGA – Staggered Pin Grid Array

Blok šema procesora Pentium



KURS ZA PC SERVISERE

Procesor Pentium

jedinica bus-a (magistrale)

- obezbeđuje 64 bita za DBuss
- obezbeđuje 32 bita za ABuss
- povezana sa oba keša

keš memorija

- za podatke, 8 KB
- za kod, 8 KB
- svaki keš poseduje svoju jedinicu za ubrzavanje preslikavanja (TLB bafer)

kontrolna jedinica

- kontroliše u i v pipeline linije
 - kontroliše liniju pokretnog zarez
-

KURS ZA PC SERVISERE

CACHE KOD PENTIUMA

- keš podataka i programski keš su razdvojeni i mogu se istovremeno adresirati
 - kapacitet po 8 KB i veličina bloka 32 bajta
 - može se primeniti ili write back ili write through strategija, signal WT/WB
 - zamena bloka se vrši prema LRU algoritmu
-

KURS ZA PC SERVISERE

Pentium MMX

drugi naziv P55C

frekvencije takta od 166 MHz, 200 MHz, 233 MHz

veoma pompezno predstavljena MMX tehnologija

poboljšanja i unapređenja 10%-15% u odnosu na Pentium

dodati novi stepeni u pipeline obradu, radi postizanja viših frekvencija takta

četiri bafera za upis umesto dva

KURS ZA PC SERVISERE

Pentium MMX

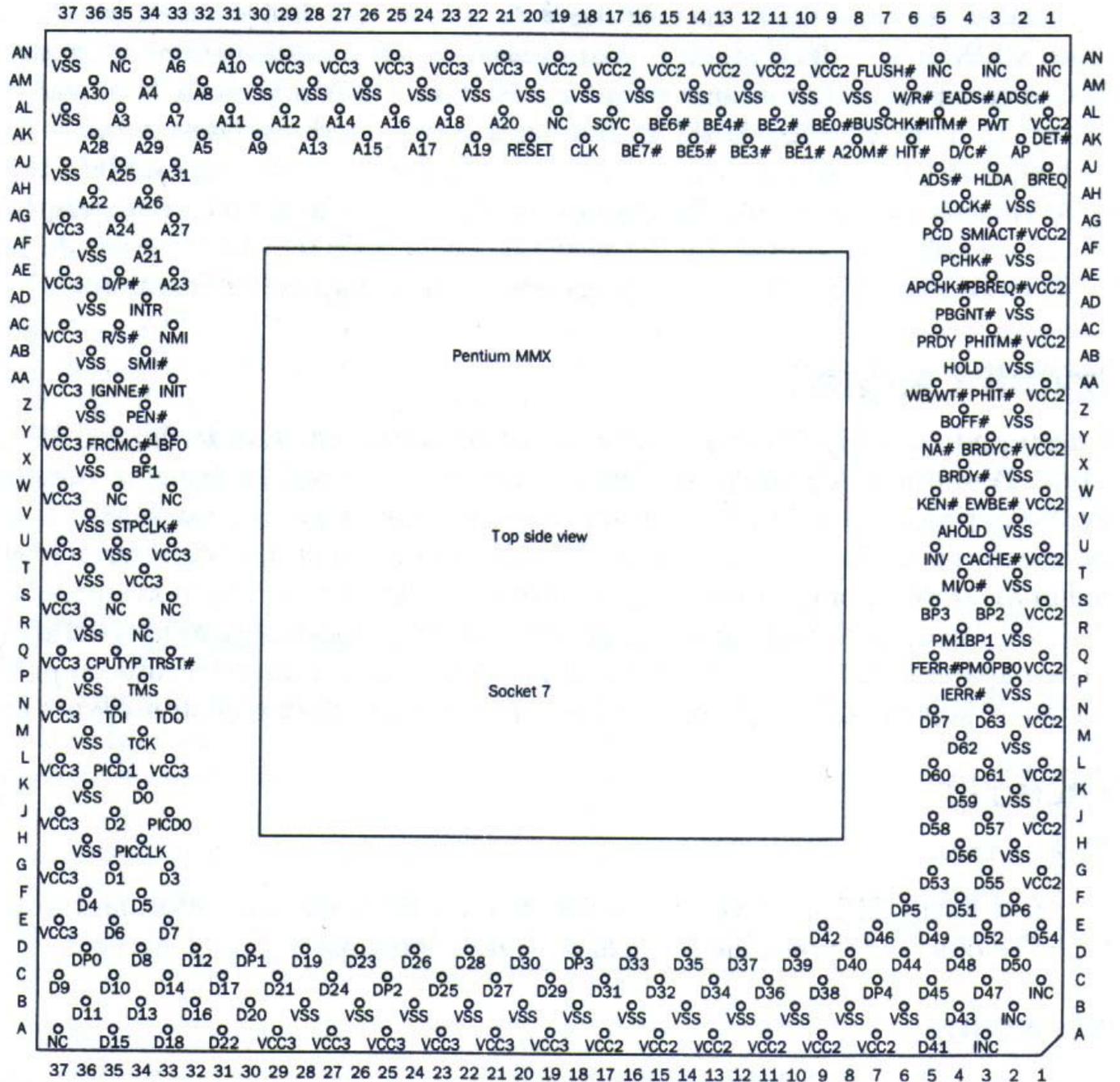
- poboljšana jedinica za predviđanje grananja
 - proširena keš memorija
 - za podatke, 16 KB
 - za kod, 16 KB
 - Pentium MMX na 166 MHz je ekvivalentan Pentiumu na 200 MHz, pre svega zbog većeg L1 keša
 - L2 keš nije integrisan, nalazi se na ploči
-

KURS ZA PC SERVISERE

Pentium MMX

- zbog MMX tehnologije i drugih poboljšanja dodato još 1.2 miliona tranzistora
 - smanjen napon napajanja jezgra na 2.8V, ali ostala kola traže i dalje 3.3V, što znači da matične ploče za Pentium MMX moraju da obezbede dva napajanja za CPU
 - podnožje za Pentium MMX je Socket 7, koje obezbeđuje obe vrste napajanja za CPU
 - Pentium koristi Socket 5 ili Socket 7
 - VCC (U) – 2.8 V
 - VCC3 (U) – 3.3 V
 - VCC2DET (I) – informacija o prisutnosti MMX procesora
-

Pentium MMX



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **MMX tehnologija**
 - ❑ MMX proširenje koje treba da ubrza multimedijalne i 3D aplikacije
 - ❑ veliki broj malih paketa koji se moraju obraditi, npr. 3D teksture
 - ❑ SIMD pristup, jedna instrukcija više podataka
 - ❑ jedna instrukcija za veći broj sličnih paketa
 - ❑ piksel, 8 bitova za boju (kao jedna grupa za sekvencijalne jedinice), sa MMX podrškom moguća je obrada više ovih grupa
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **MMX donosi:**
 - 8 novih 64-bitnih registara
 - 57 novih instrukcija
 - 4 nova tipa podataka
 - MMX tipovi podataka imaju po 64 bita, koji se mogu popuniti sa
 - 8 bajtova
 - 4 reči
 - 2 duple reči
 - 1 četvorostrukom reči
 - **MMX omogućava pet puta brži rad multimedijalnih programa u odnosu na Pentium**
-

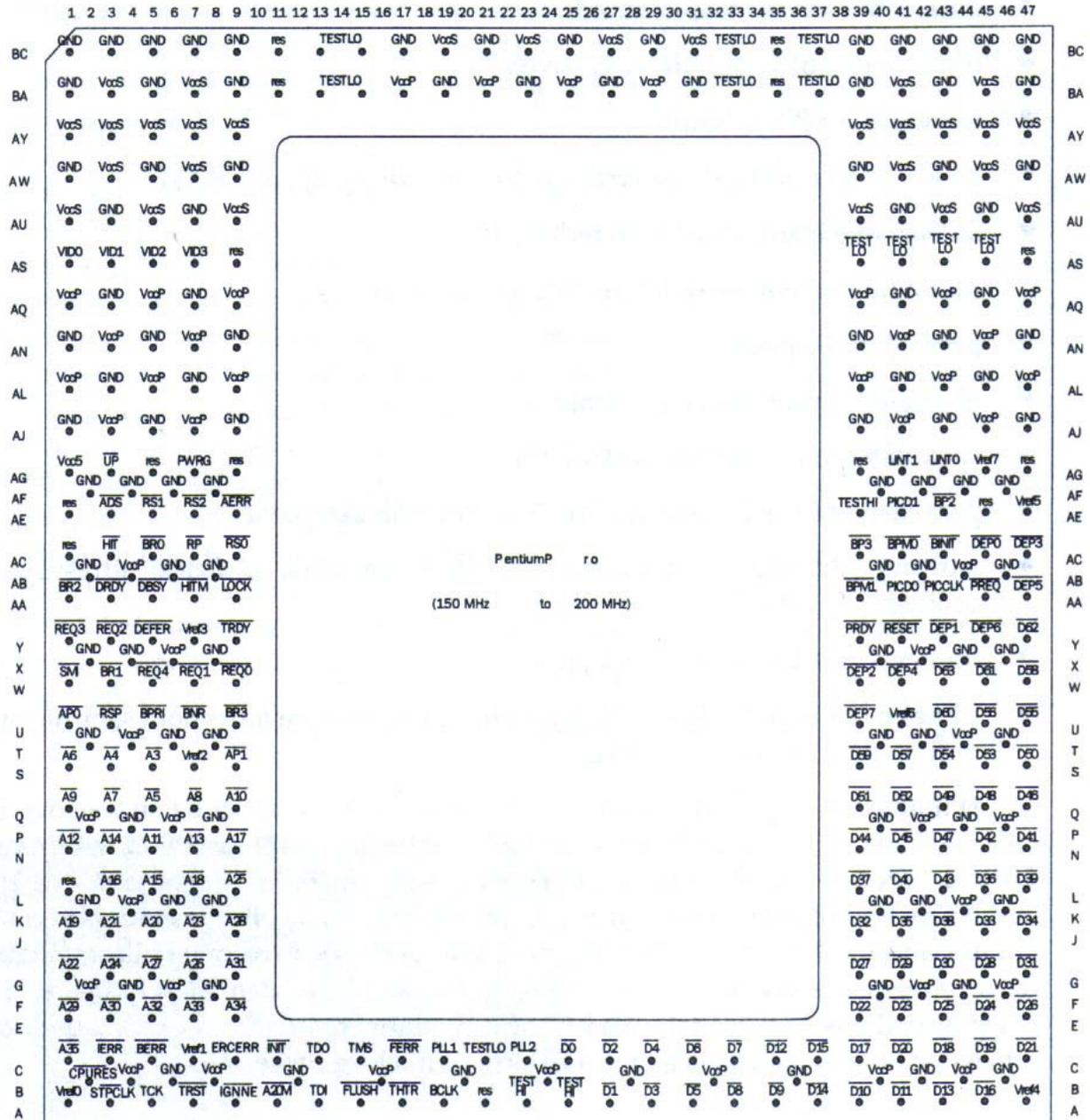
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Pentium PRO**
 - ❑ 387 pinova, SPGA kućište
 - ❑ 5.5 miliona tranzistora
 - ❑ adresna magistrala proširena sa 32 na 36 bita
 - ❑ adresni prostor povećan sa 4 GB na 64 GB
 - ❑ izvršavanje instrukcija van redosleda
 - ❑ tri linije protočne obrade
 - ❑ paralelni rad više procesora
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Pentium PRO**
 - ❑ smešten u jedinstveno Socket 8 podnožje
 - ❑ L2 keš kapaciteta 256 KB ili 512 KB "integriran" sa CPU u jednom kućištu
 - ❑ L2 keš integriran kao posebno kućište i povezan sa CPU preko posebne magistrale namenjene za L2 keš, koja radi na punoj brzini CPU-a
 - ❑ dosta skupa realizacija, pa je na Pentiumu II kasnije L2 keš sklonjen sa kućišta i pravljen posebnim čipovima na CPU ketridžu, što je dovelo do pojave Slot 1
 - ❑ tek kod Pentiuma III (Coppermine) L2 keš je spojen na kućište i vratilo se na uobičajeno podnožje (Socket)
-

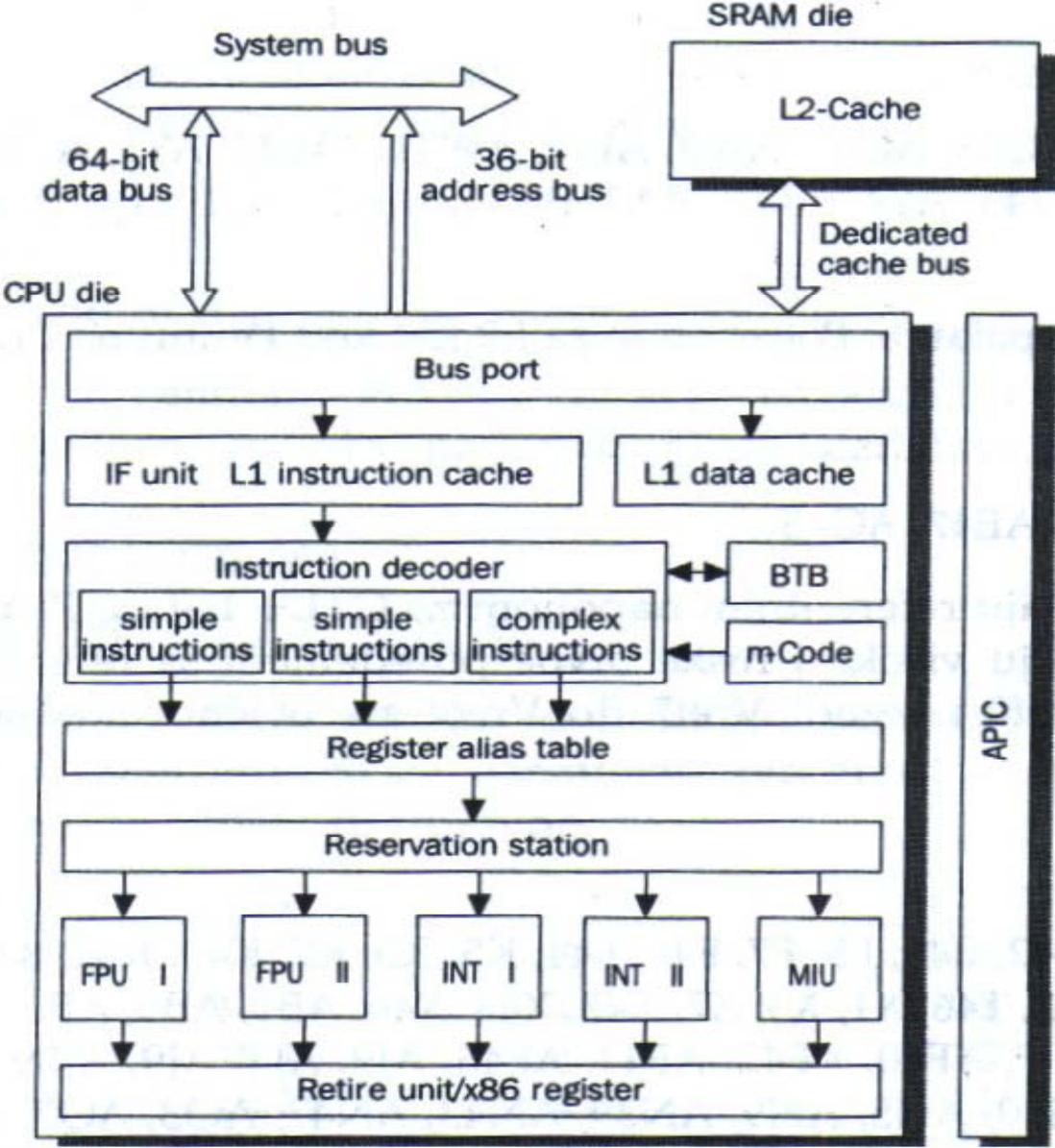
Pentium Pro



KURS ZA PC SERVISERE

- Pentium PRO
 - tri bloka protočne obrade sa po 12 stanja
 - povećana brzina takta, ali komplikovanije izvršavanje instrukcija
 - preuređenje redosleda izvršavanja instrukcija
 - uvođenje instruction pool-a
 - izvršavanje prosečno tri instrukcije u jednom ciklusu takta
-

Blok šema Pentiuma Pro



KURS ZA PC SERVISERE

Pentium PRO

- jedinica magistrale uspostavlja vezu između systemske magistrale i magistrale keša i dva L1 keša
 - L1 keš podataka od 8 KB
 - L1 keš koda od 8 KB
 - IF jedinica dohvata instrukcije iz keša za kod
 - dekodirana instrukcija se sastoji od tri jedinice koje rade paralelno
 - dve jedinice dekodiraju proste instrukcije koje ne zahtevaju mikrokodiranje (RISC)
 - treća jedinica dekodira kompleksne instrukcije pomoću mikrokoda (CISC)
-

KURS ZA PC SERVISERE

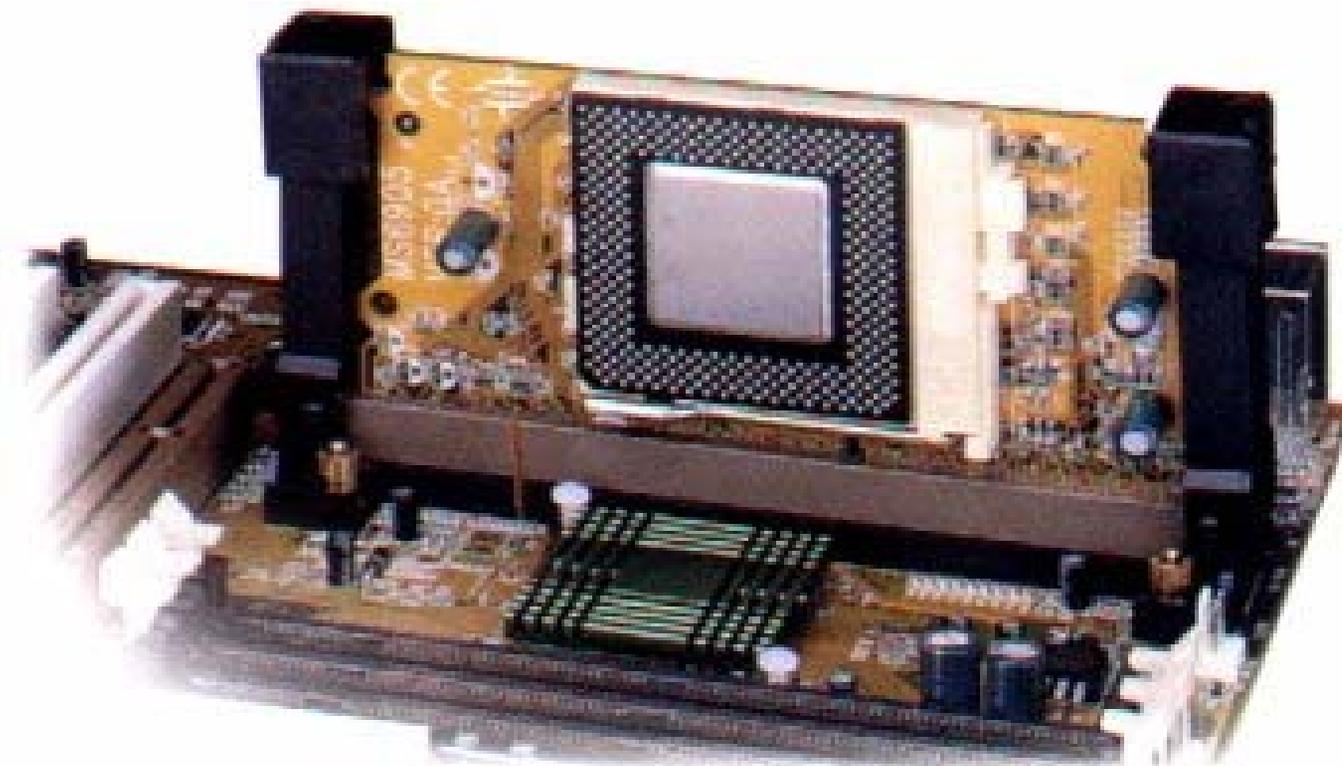
Pentium II

- rezultat daljeg razvoja Pentiuma Pro i MMX tehnologije
 - Pentium II = Pentium Pro + MMX
 - raste broj modela i rešenja (Celeron i sl.), P6 porodica
 - predstavljeno novo rešenje za ležište (Slot 1), umesto dosadašnjih Socket 7 za Pentium i Socket 8 za Pentium Pro
 - kontakti su poređani u dva reda, kao kod PCI slotova
 - pakovanje sa jednostranim kontaktom tzv. Single Edge Contact (SEC) package
-

P-II: SEC kućište



Adapter Slot1 na FCPGA



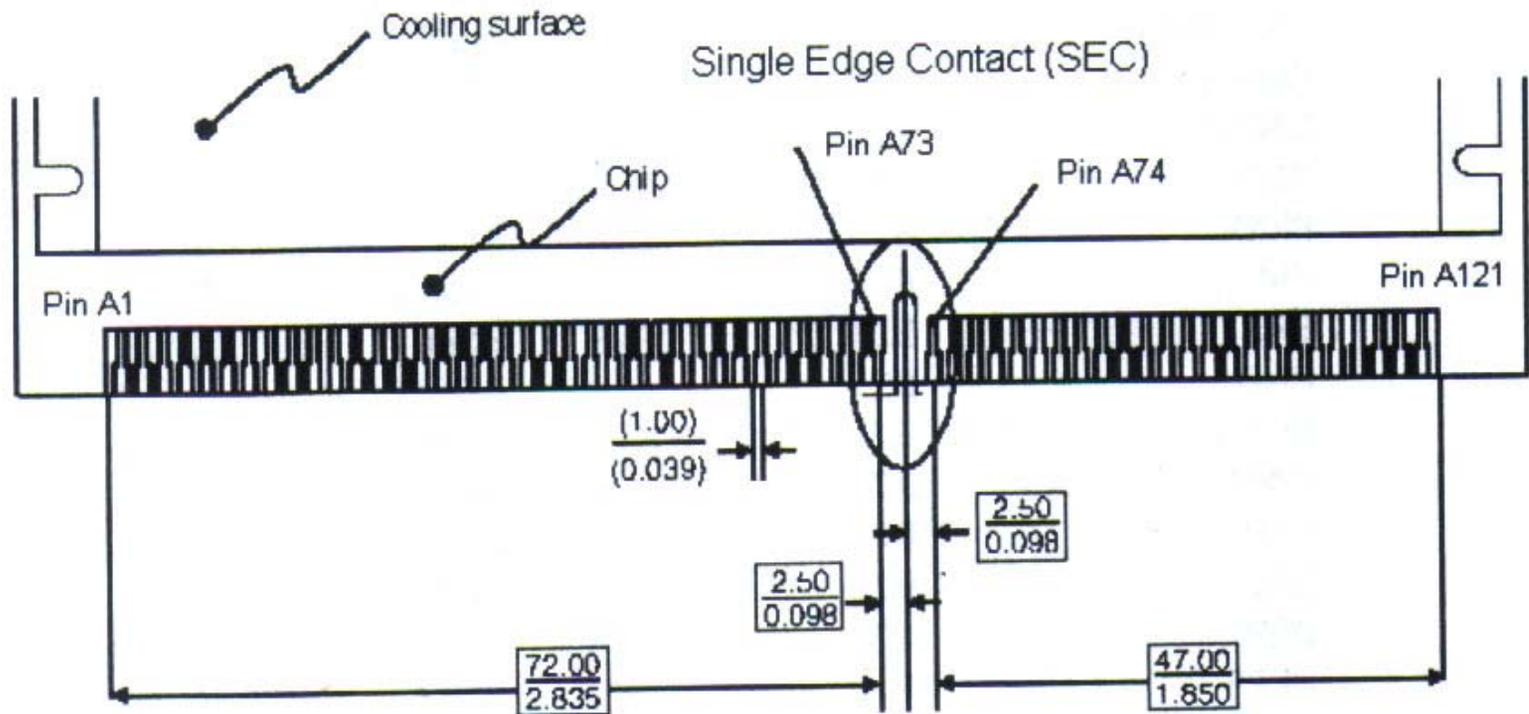
KURS ZA PC SERVISERE

□ Pentium II

- L2 keš za razliku od Pentiuma Pro radi na polovini frekvencije jezgra CPU, što omogućava dalje povećanje brzine jezgra CPU-a
 - kapacitet L2 keša 512 KB
 - komunikacija sa L2 kešom preko posebne keš magistrale
 - L1 keš
 - za kod, 16 KB
 - za podatke, 16 KB
 - napajanje CPU jezgra je 2,8 V, napajanje L2 keša 3,3V, posebni kontakti
 - Pentium II je namenjen za višeprosesorski rad, ali je moguće kombinovati dva Pentiuma II
-

Slot 1

- problem hlađenja
- mehanička sigurnost
- kompatibilnost sa pločama



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Celeron**
- ❑ derivat Pentium II procesora
- ❑ Intelov odgovor na konkurenciju, pre svih AMD
- ❑ segmentacija tržišta, Celeron duplo jeftiniji
- ❑ Celeron radi sa frekvencijom magistrale od 66 MHz, umesto 100 MHz koliko podražava pravi Pentium II
- ❑ smišljeno dizajniran da bude jeftiniji, smanjenje troškova pakovanja
- ❑ zadržao se do današnjih modela Pentiuma

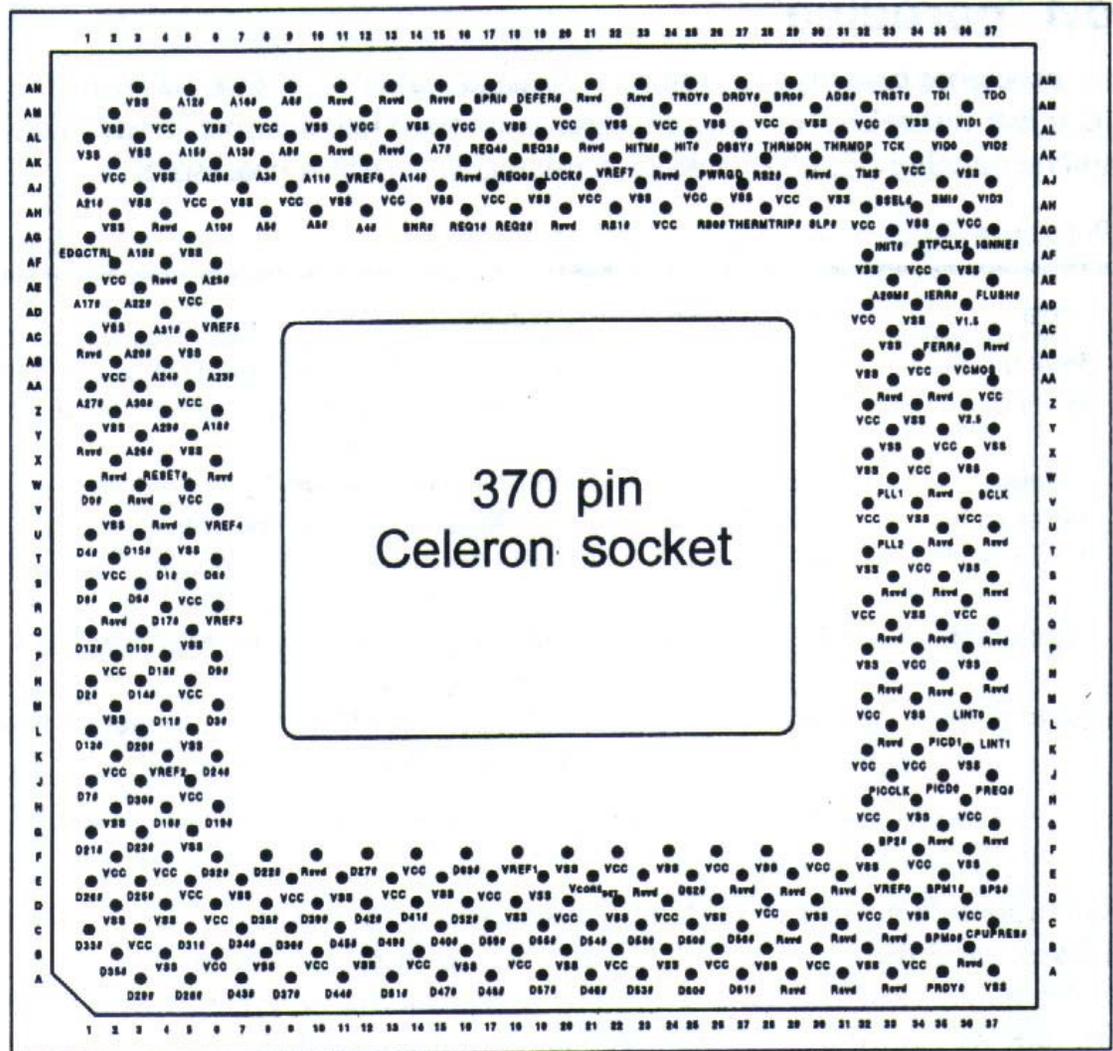
KURS ZA PC SERVISERE

Celeron

- u prvoj varijanti, Celeron bez L2 keša
 - sadrži dva L1 keša
 - za podatke, 16 KB
 - za kod, 16 KB
 - verzija Celeron A, sa 128 KB keša, manje od onog na Pentiumu II, ali je radio na punoj frekvenciji procesora
 - drugačije pakovanje u odnosu na Pentium II
 - pakovanje SEPP (Single Edge Processor Package)
-

Celeron za Socket 370

- Celeron u 370-pinskom PPGA kućištu
- koristi iste signale kao što je koristio i za Slot 1





Procesor Celeron 600 MHz

KURS ZA PC SERVISERE

Pentium III

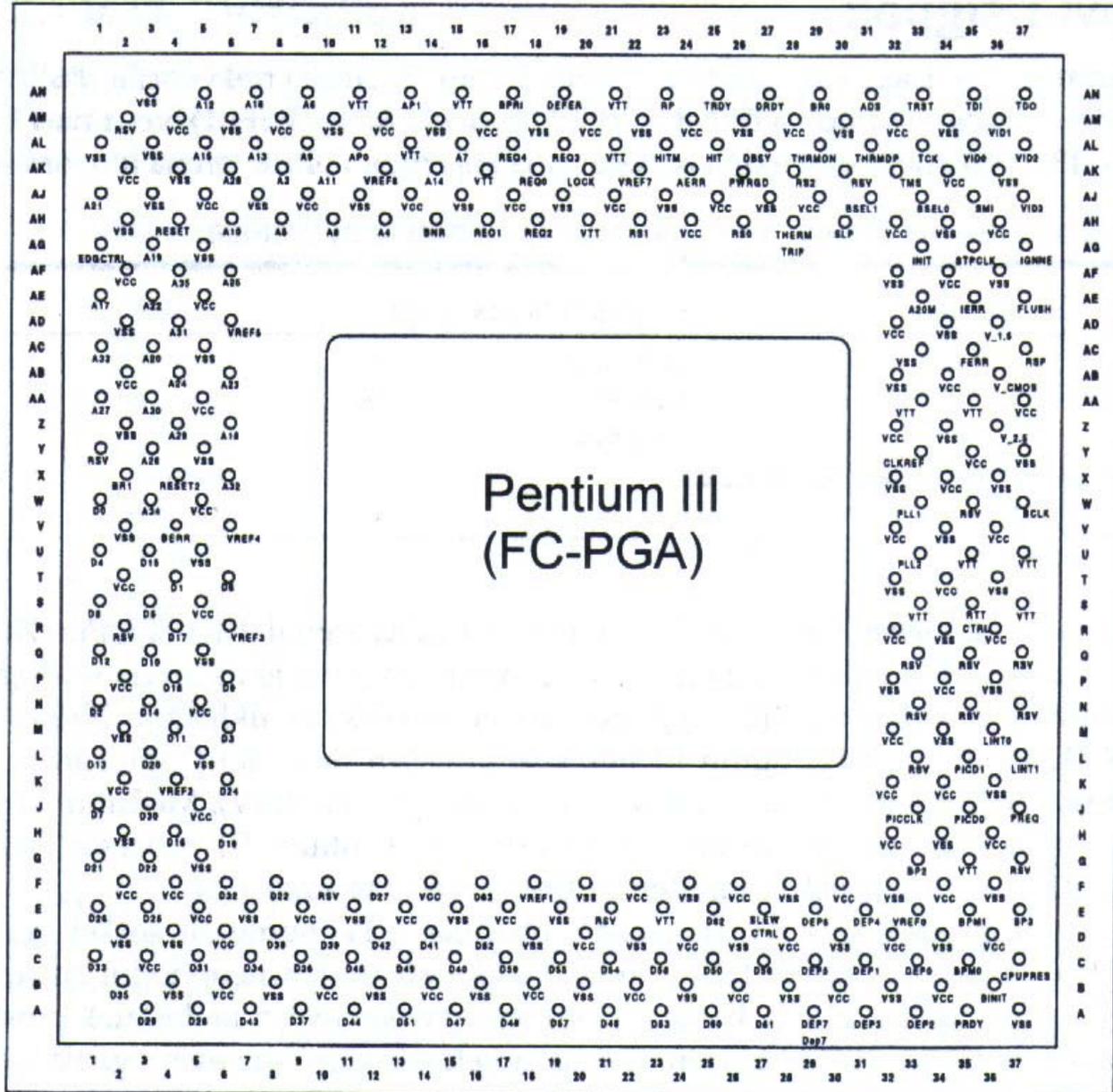
- 1999 godina
 - 72 nove naredbe poznate pod imenom ISSE (Internet Streaming single instruction multiple data extension)
 - ISSE predstavlja u stvari novu verziju MMX-a
 - dodati novi registri, nove instrukcije, usavršena jedinica FPU
 - početna brzina Pentiuma III 450 MHz
 - L1 keš za podatke 16 KB
 - L1 keš za kod 16 KB
 - L2 keš 512 KB, radi samo na polovini frekvencije procesora
 - napajanje jezgra 1,65 V
-

KURS ZA PC SERVISERE

Pentium III Coppermine

- noviji model Pentiuma III sa coppermine jezgrom
 - keš je smanjen sa 512 KB na 256 KB
 - radi na punoj frekvenciji procesora
 - više različitih rešenja i modela
 - vrsta B
 - vrsta E
 - Katmai i dr.
-

Pentium III za Socket 370



KURS ZA PC SERVISERE

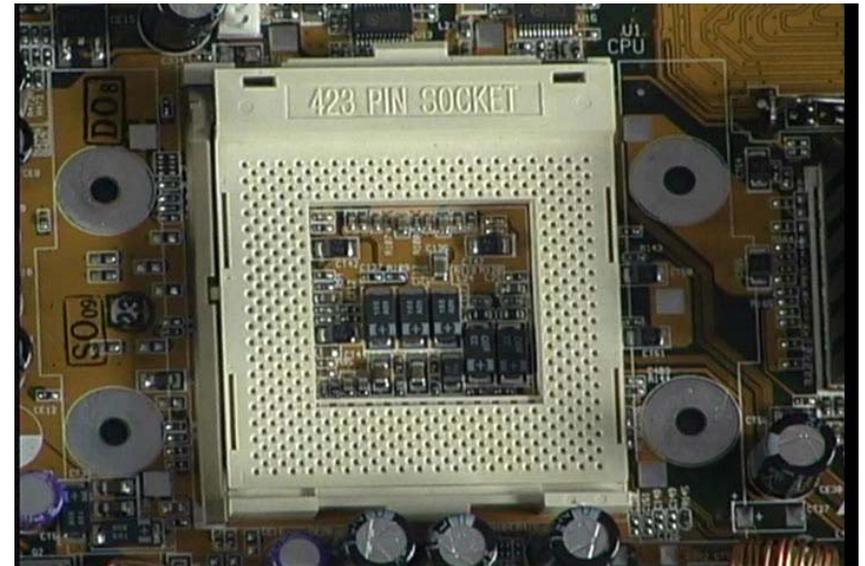
□ Celeron III

- Coppermine jezgro kao kod Pentiuma III
 - radi samo na 66 MHz magistali
 - maksimalno 4 GB adresnog prostora
 - L2 keš od 128 KB
 - potreban napon jezgra od 1,5 V
-

KURS ZA PC SERVISERE

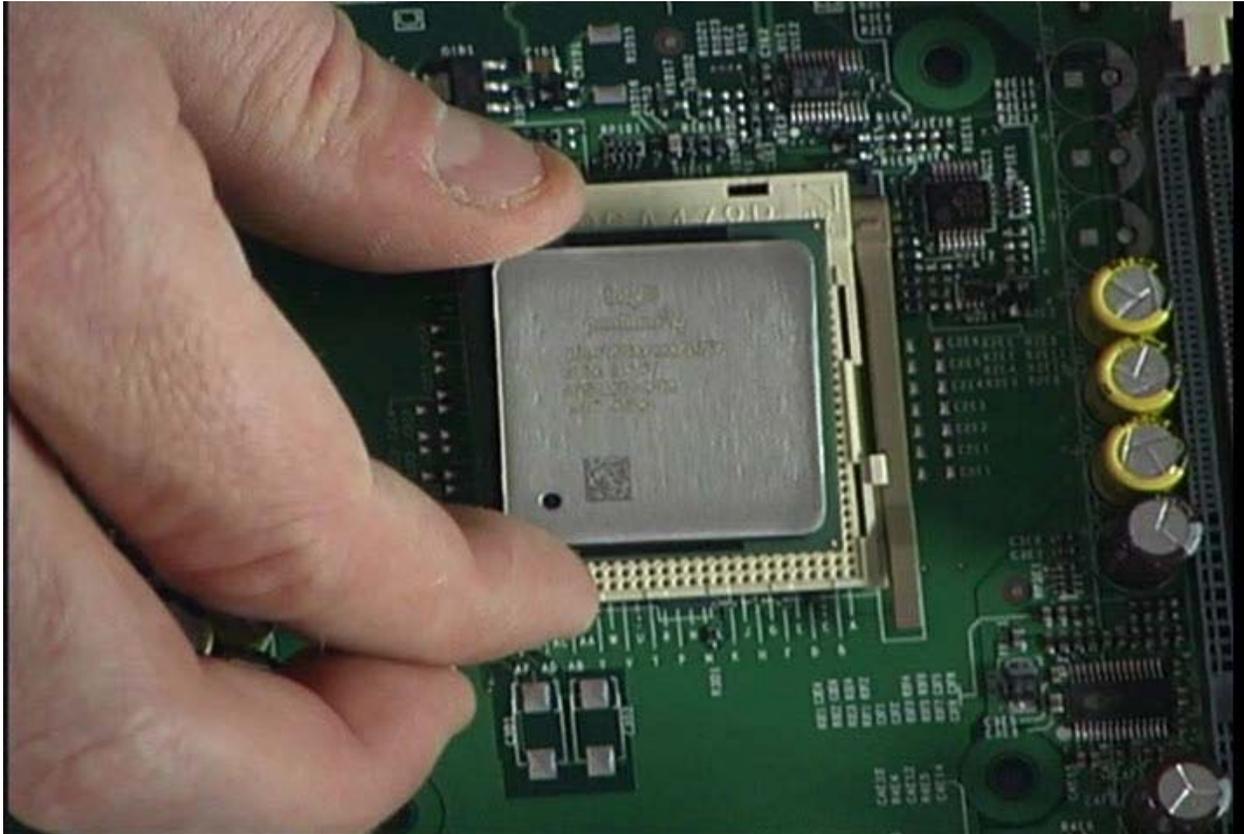
- Pentium IV
 - Pakovanje
 - Proizvodni proces
 - NetBurst arhitektura
 - Hyper Pipeline
 - Rapid Execution Engine
 - SSE2 (novi set instrukcija)
 - Quad Pumped Bus (QPB)
 - HiperThreading (HT)
-

PIV-Willamette (S423)



Procesor P-IV (Willamette) i pripadajući socket 423

PIV-Willamete (S478)



Procesor P-IV (Willamete) i kućište S478



Procesor P-IV



Processor P-IV 478FR

KURS ZA PC SERVISERE

- Standardno označavanje (primer):
 - 1000 / 256 / 133 1.7V
 - 1000 – brzina procesora
 - 256 – veličina drugostepenog (L2) keša
 - 133 – brzina sistemskog bus-a (FSB)
 - 1.7V – radni napon jezgra
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Intel: nova rešenja
 - DDR memorija se zamenjuje DDR2 memorijom,
 - Socket 478 se zamenjuje LGA 775 socket-om
 - AGP slot se zamenjuje PCI Express slotom
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Novi procesori

- Pentium 4 560 koji radi na 3.6 GHz.
 - Svi ostali procesori su poređani tako da im je radni takt za po 200 MHz manji od bržeg.
 - Pentium 4 550, 540, 530 i 520.
 - 90 nm procesu proizvodnje
 - Prescott jezgro
 - 800 MHz FSB
 - Hyper Treading i
 - SSE3 set instrukcija.
-

KURS ZA PC SERVISERE

Novi procesori

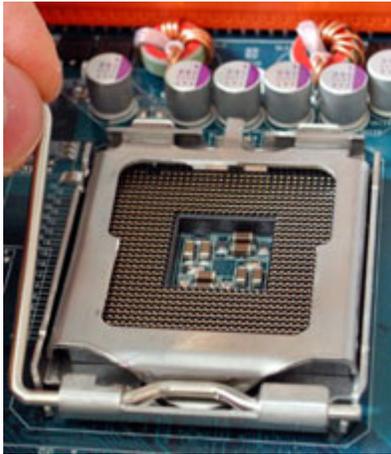
Celeron varijanta

Celeron D 335, 330 i 325.

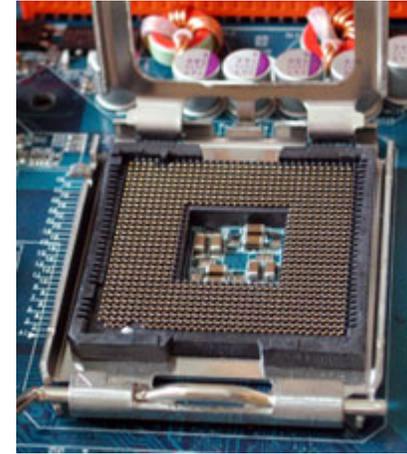
533 MHz FSB

radni taktovi će im se kretati od 2.53 do 2.8 GHz.

LGA 775 Socket



Postavljanje procesora: faza 1



Postavljanje procesora: faza 2

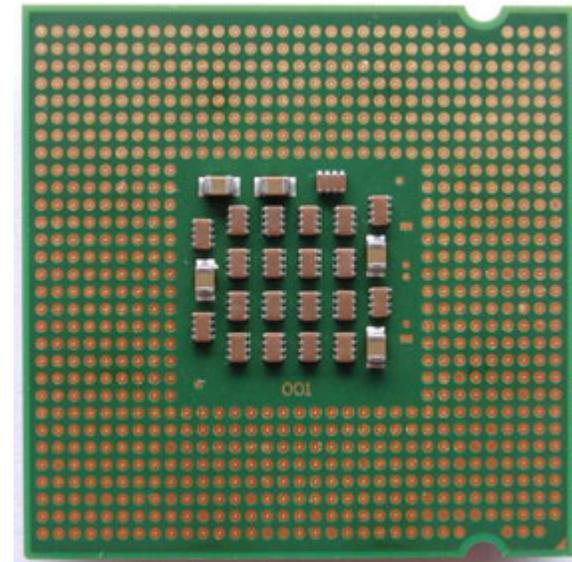


Postavljanje procesora: faza 3

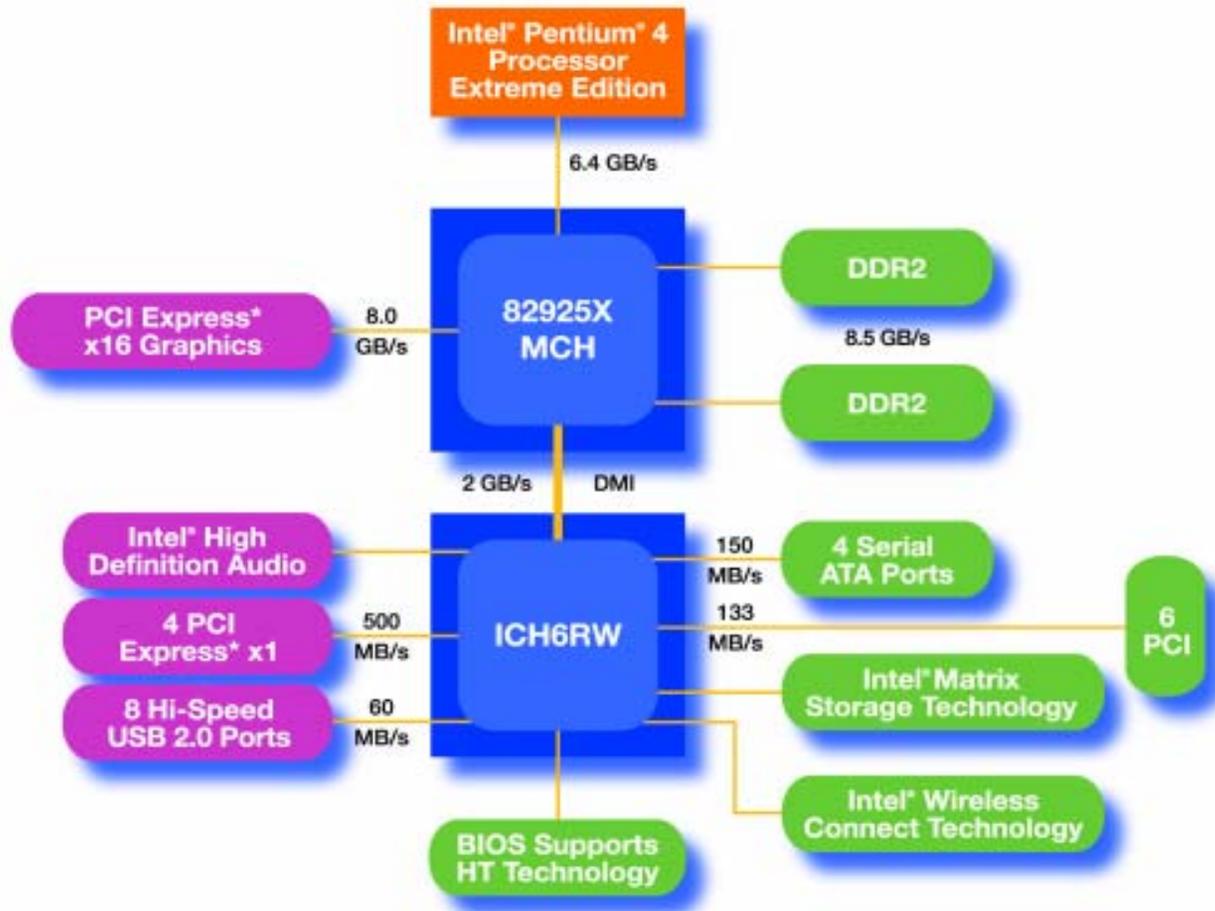


Postavljanje procesora: faza 4

P4 procesor u LGA pakovanju



Novi čipsetovi (blok šema)



KURS ZA PC SERVISERE

- Označavanje P-IV procesora
 - Sledeće oznake su ubačene iza oznake brzine procesora
 - **A** - Northwood (0,13mik.), 512KB keša, 533MHz FSB
 - **B** - dodata podrška za HT
 - **C** – podrška za 800MHz FSB
-

PIV-Northwood



Procesor P-IV (Northwood) i kućište S478

Pentium porodica

Opis	Vrsta	Brzina (MHz)	Osobine
Coppermine	Pentium III	od 500	socket 370 i Slot 1 L2 keš 256 KB
Covington	Celeron	266, 300	Slot 1, bez L2 keša
Deschutes	Pentium II	333, 350, 400	Slot 1
Katmai	Pentium III	od 450	ISSE, Slot 1
Klamath	Pentium II	233, 266, 300	standardni Pentium II, Slot 1
Mendocino	Celeron A	od 300	Slot 1 i 370 socket L2 keš 128 KB

Pregled Pentium procesora

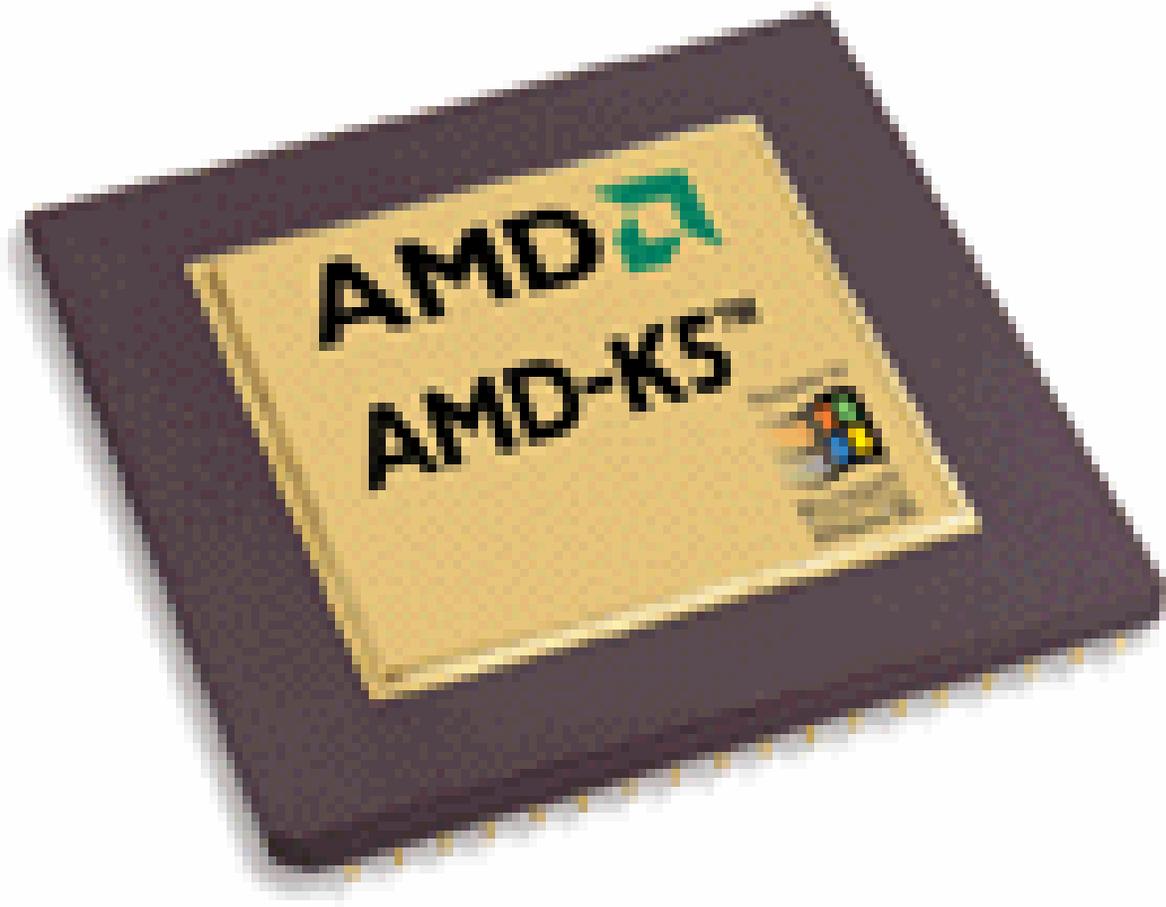
<i>Tip procesora Frekvencija</i>	<i>Matična ploča (sistemska frekvencija)</i>		<i>Unutrašnja frekvencija</i>	
	<i>Napon jezgra</i>			
Intel Pentium II 233	66 MHz	233 MHz	x 3.5	2,9 V
Intel Pentium II 266	66 MHz	266 MHz	4x	2,9 V
Intel Pentium II 300	66 MHz	300 MHz	x 4.5	2,9 V
Intel Pentium II 333	66 MHz	333 MHz	x 5	2,18 V
Intel Pentium II 350	100 MHz	350 MHz	x 3.5	2,18 V
Intel Pentium II 400	100 MHz	400 MHz	x 4	2,18 V
Intel Pentium II 450	100 MHz	450 MHz	x 4.5	2 V
Intel Celeron 266 (bez L2 keša)	66 MHz	266 MHz	x 4	2 V
Intel Celeron 300 (bez L2 keša)	66 MHz	300 MHz	x 4.5	2 V
Intel Celeron 300A	66 MHz	300 MHz	x 4.5	2 V
Intel Celeron 333	66 MHz	333 MHz	x 5	2 V
Intel Celeron 366	66 MHz	366 MHz	x 5.5	2 V
Intel Celeron 400	66 MHz	400 MHz	x 6	2 V
Intel Celeron 433	66 MHz	433 MHz	x 6.5	2 V
Intel Celeron 466	66 MHz	466 MHz	x 7	2 V
Intel Celeron 500	66 MHz	500 MHz	x 4.5	2 V
Intel Pentium III 450	100 MHz	450 MHz	x 5	2 V
Intel Pentium III 500	100 MHz	500 MHz	x 5	2 V
Intel Pentium III 500 (256 Kb L2 keš)	100 MHz	500 MHz	x 4	1,65 V
Intel Pentium III 533 B	133 MHz	533 MHz	x 5.5	1,8 V
Intel Pentium III 550	100 MHz	550 MHz	x 6	2 V
Intel Pentium III 600E	100 MHz	600 MHz	x 4.5	2 V
Intel Pentium III 600 EB	133 MHz	600 MHz	x 5	1,8 V
Intel Pentium III 667 EB	133 MHz	667 MHz	x 7	1,65 V
Intel Pentium III 700 E	100 MHz	700 MHz	x 5.5	1,65 V
Intel Pentium III 733 EB	133 MHz	733 MHz	x 8	1,65 V
Intel Pentium III 800	100 MHz	800 MHz	x 7.5	1,65 V
Intel Pentium III 1000EB	133 MHz	1000 MHz		1,7 V

Procesori kompanije AMD (American Micro Devices)



KURS ZA PC SERVISERE

- K5 (pandan Pentiumu)
 - AM5x86 je spadao u 486 klasu
 - zato je napravljen K5
 - socket 7
 - 24 KB L1 keša
 - niska cena
 - PR (performance rating) za poređenje sa Intel-ovim modelima
 - na primer: K5 PR133 znači da ima performanse kao P-I na 133 MHz
-



AMD-K5 processor

KURS ZA PC SERVISERE

□ K6

- 1997 godine
 - RISC arhitektura
 - 64 KB L1 keš
 - 8,8 miliona tranzistora
 - Socket 7 podnožje
 - u klasi sporijih P-II
 - niska cena
 - varijanta K6-2 (pandan MMX-u)
-



AMD K6-2 procesor

KURS ZA PC SERVISERE

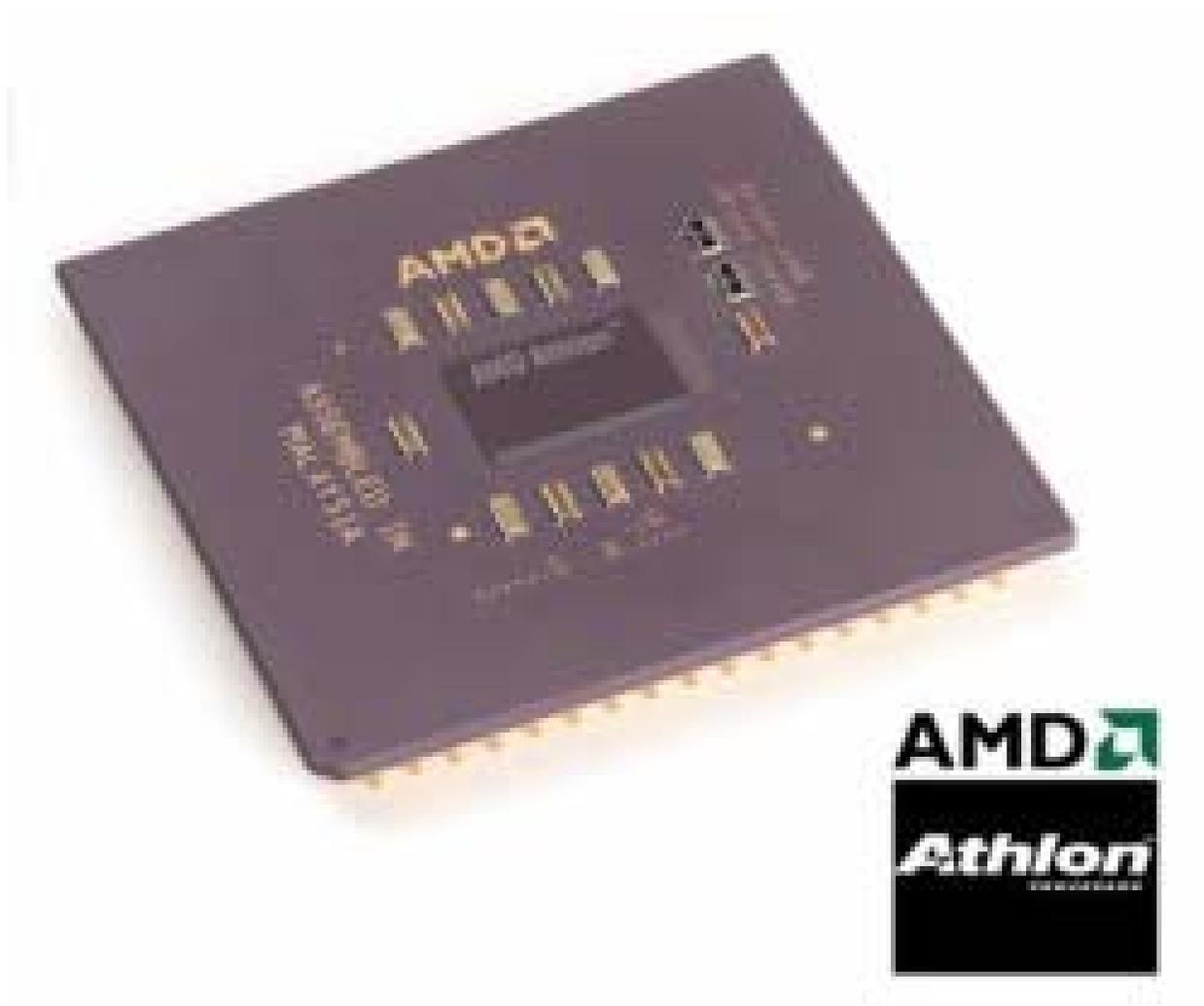
□ Athlon

- 1999 godine
 - brzina 500 MHz
 - u klasi P-III
 - 512 KB L2 keš
 - 0.25 mikronski proces
 - SlotA (pandan Intel-ovom Slot1)
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Athlon Thunderbird

- poboljšani Athlon
 - 0.18 mikronsko jezgro
 - SocketA (PGA 462)
 - 256 KB L2 keš
 - FSB 133 MHz
 - brzina 1,4 GHz
-

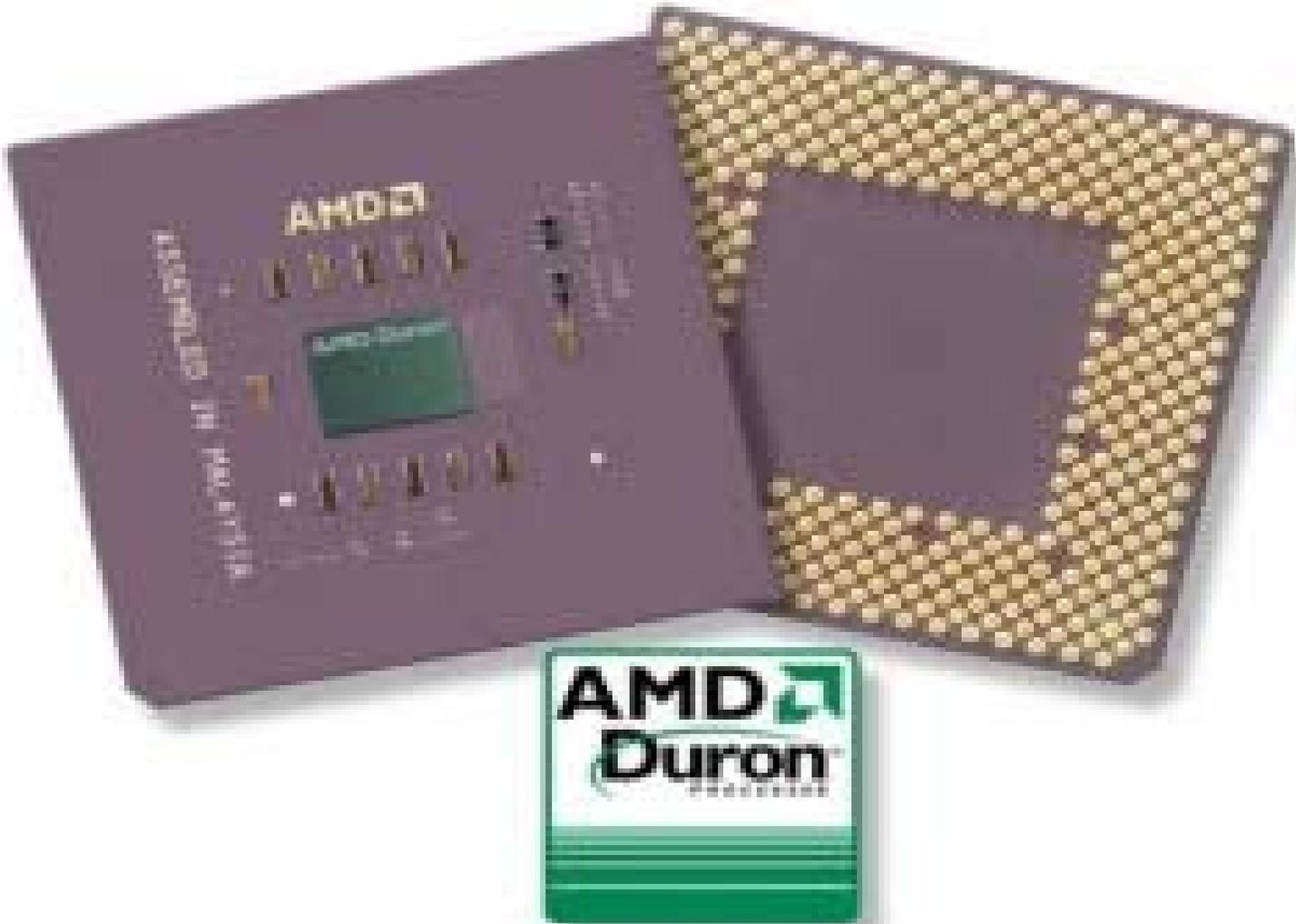


AMD Athlon Thunderbird procesor

KURS ZA PC SERVISERE

□ Duron

- low klasa (kao Celeron)
 - početak 2000 godine
 - 64 KB L2 keš
 - bolje karakteristike od Intel-ovog Celerona Copermine
-



AMD Duron procesor

KURS ZA PC SERVISERE

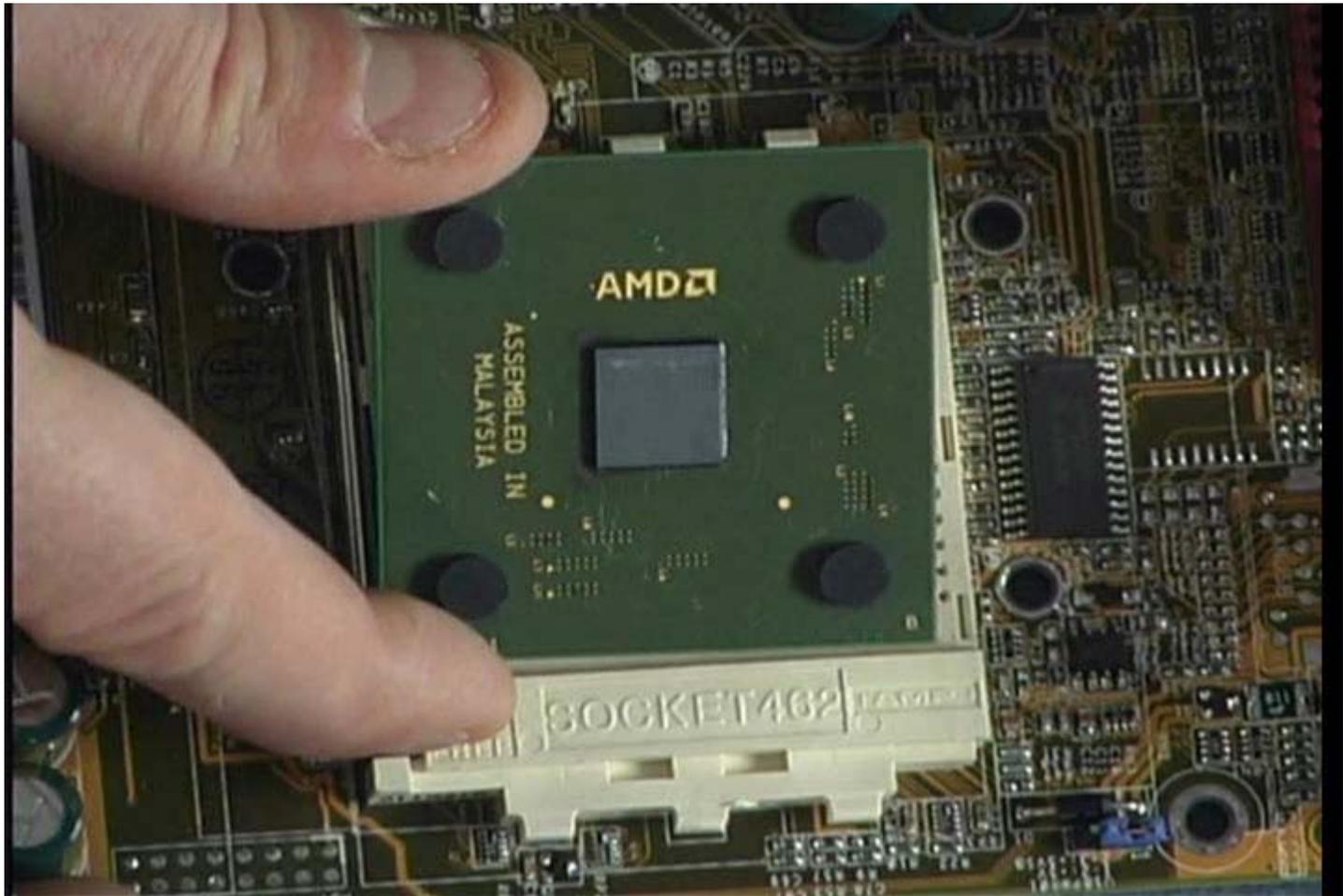
- Athlon XP
 - Palomino jezgro
 - 0.18 mikronsko jezgro
 - pandan P-IV procesoru
-



AMD Athlon XP procesor



Athlon XP procesor (pogled odozgo)



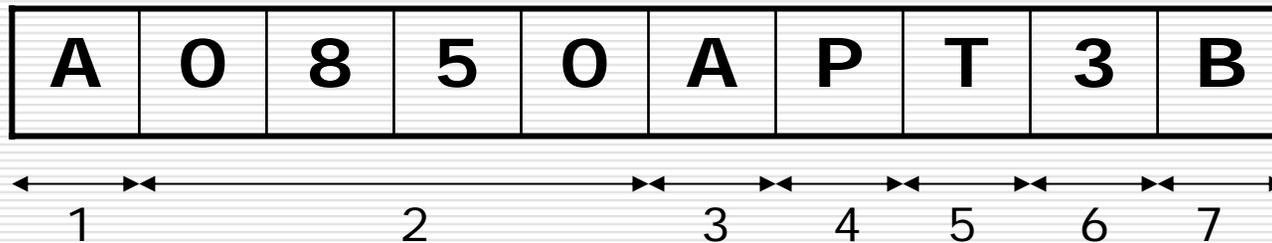
AMD Athlon XP procesor i odgovarajući Socket462

Stvarne brzine Athlon XP procesora

Množilac	FSB = 133MHz		FSB = 166MHz	
	L2 = 256KB		L2 = 512KB	
16x	2600+ (2133MHz)			
15x	2400+ (2000MHz)			
13.5x	2200+ (1800MHz)		2800+ (2250MHz)	
13x	2100+ (1733MHz)		2700+ (2167MHz) 3000+ (2167MHz)	
12.5x	2000+ (1667MHz)		2600+ (2083MHz) 2800+ (2083MHz)	
12x	1900+ (1600MHz)			
11.5x	1800+ (1533MHz)			
11x	1700+ (1467MHz)		2500+ (1833MHz)	
10.5x	1600+ (1400MHz)			
10x	1500+ (1333MHz)			
Jezero	Palomino, Thoroughbred		Thoroughbred	
			Barton	

KURS ZA PC SERVISERE

□ Označavanje AMD-a (primer dole)



1 – A=Athlon, D=Duron, X=XP, tj. oznaka modela procesora

2 – oznaka brzine u MHz

3 – pakovanje, A=PGA, M=Card Module

4 – radni napon(S=1.5V, U=1.6V, P=1.7V, M=1.75V, N=1.8V)

5 – radna temperatura (Q=60°C, X=65°C, R=70°C, Y=75°C, T=90°C)

KURS ZA PC SERVISERE

□ Označavanje AMD-a (nastavak)

6 – veličina L2 keša (1=64KB, 2=128KB, 3=256KB)

7 – MAX FSB (A,B=200MHz, C=266MHz)

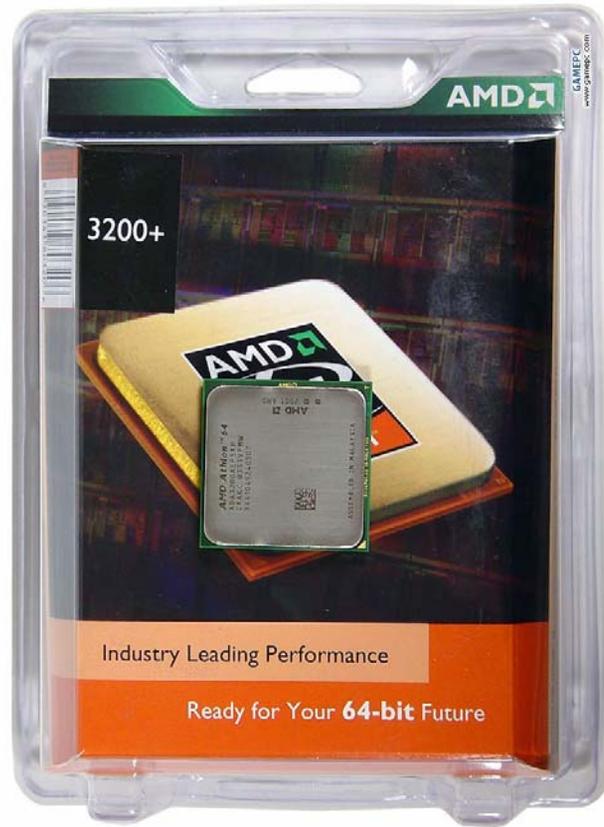
Poređenje Intel i AMD procesora

	Athlon 64 FX	Athlon 64	Athlon XP 3200+	Pentium 4 C	Pentium 4 EE
radni takt	2.2 GHz	2 GHz	2.2 GHz	3.2 GHz	3.2 GHz
proces izrade	0.13 SOI Cu	0.13 SOI Cu	0.13 Cu	0.13 Cu	0.13 Cu
tranzistora (mil.)	105.9	105.9	37.5	55	168
napon	1.55 V	1.55 V	1.65 V	1.55 V	1.55 V
set instrukcija	SSE/SSE2/3DNow!	SSE/SSE2/3DNow!	SSE/3DNow!	SSE/SSE2	SSE/SSE2
L1 cache	64+64 KB	64+64 KB	64+64 KB	8+20 KB	8+20 KB
L2 cache	1 MB	1 MB	512 KB	512 KB	512 KB
L3 cache	-	-	-	-	2 MB
cache width	128 bit	128 bit	64 bit	256 bit	256 bit
podnožje	Socket 940	Socket 754	Socket (A) 462	Socket 473	Socket 473

KURS ZA PC SERVISERE

□ Athlon64 (K8)

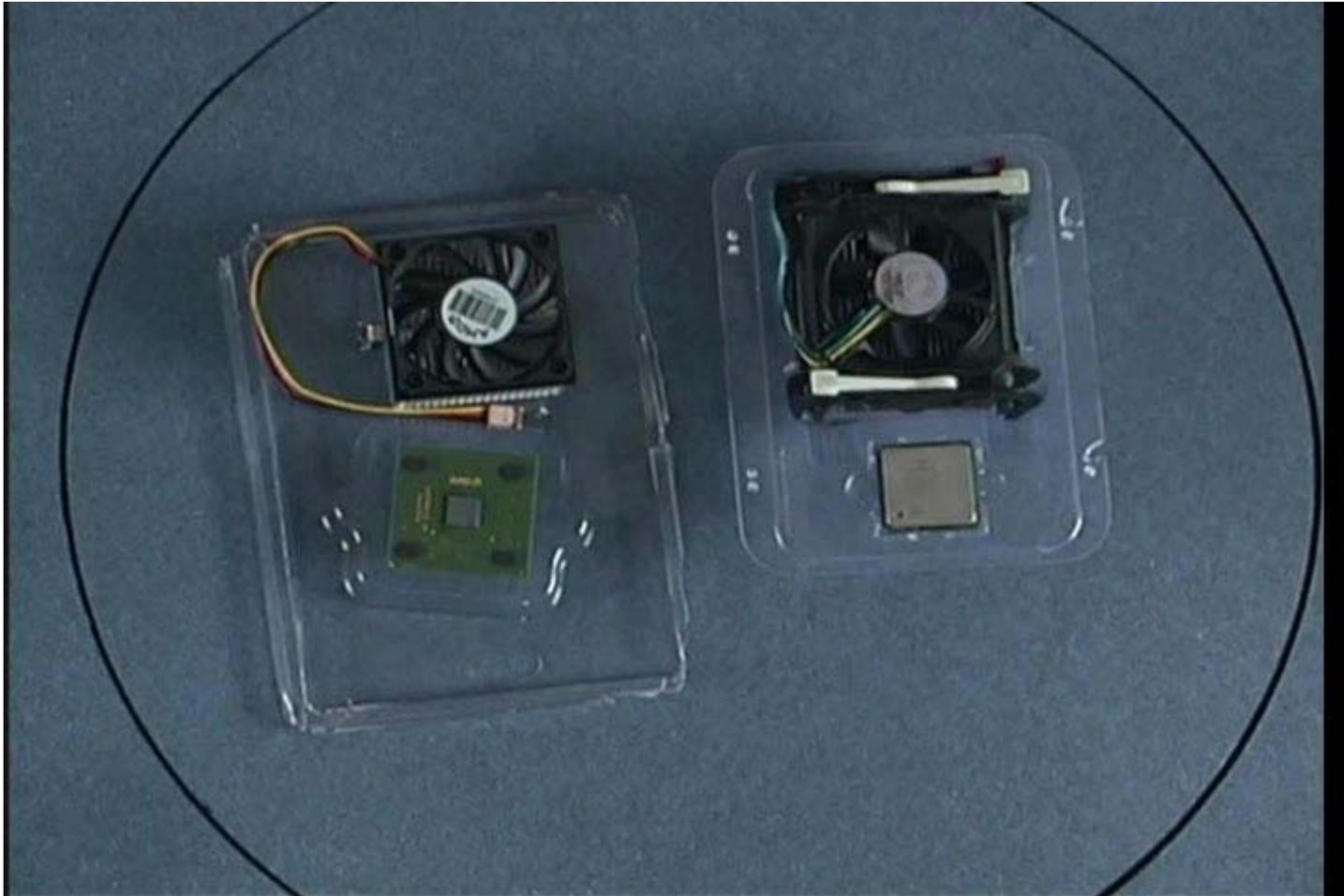
- 0.13 mikronsko jezgro
 - 64-bitni procesor
 - 1MB L2 keša
 - 64KB L1 keša (za instrukcije i podatke)
 - MCH integrisan u jezgro procesora
 - DDR400 radna memorija
 - mikroPGA pakovanje
 - Socket754 i Socket940
-



AMD Athlon64 (K8 jezgro)



Komercijalna pakovanja AMD i Intel procesora



Komercijalna pakovanja AMD i Intel procesora

Neke karakteristike savremenih procesora

CPU	Celeron	Pentium 4	Duron	Athlon XP
Radni takt	1,7 – 2,7 GHz	2 – 3,2 GHz	1,2 -1,3 GHz	2000+ do 3200+
FSB	400 MHz	400/533/800 MHz	200 MHz	266/333/400 MHz
L1 keš	oko 28 KB	oko 28 KB	128 KB	128 KB
L2 keš	128 KB	512 KB	64 KB	256/512 KB
SIMD instrukcije	SSE/SSE2	SSE/SSE2	3DNow!	3DNow!/SSE
Podnožje	Socket 478	Socket 478	Socket A (462)	Socket A (462)
+	Cena, zagrevanje, mogućnost overklokanja	Vrlo brz, posebno u optimizovanim aplikacijama	Cena, podržavaju ga i stare ploče sa socketom A	Najbolji odnos cena performanse, gotovo u rangu najbržih P4 procesora
-	Dosta spor, čak i overklokovan	Cena, cena naročito kod bržih modela	Jako spor u odnosu na konkurenciju	Nije najbrži, nezaštićeno jezgro procesora

Savremeni čipsetovi za Intel procesore

Čip-set	Intel 848P	Intel 865PE	Intel 875P
Podržani procesori	Pentium4, Celeron	Pentium4, Celeron	Pentium4, Celeron
Podržani FSB	400/533/800 MHz	400/533/800 MHz	400/533/800 MHz
Podržana memorija	DDR333	DDR400	DDR433
Dvokanalni mem. kont.	nema	ima	ima
+	Jeftine ploče, dobre performanse	Najbolji odnos cena-performanse	Najbolji Intelov čipset
-	Malo memorije, nema dvokanalni mem. kontroler	ništa naročito	Visoka cena, mali pomak u performansama

Savremeni čipsetovi za AMD procesore

Čip-set	nVidia nForce2	nVidia nForce2 400	nVidia nForce2 Ultra 400
Podržani procesori	Athlon, Duron	Athlon, Duron	Athlon, Duron
Podržani FSB	200-333	200-400	200-400
Podržana memorija	DDR333	DDR400	DDR400
Dvokanalni mem. kont.	ima	nema	ima
+	Proveren čipset za AMD procesore	Povećan FSB	Povećan FSB
-	Pomalo zastareo	Nema dvokanalni kontroler	Ništa naročito

Savremeni čipsetovi za AMD procesore

Čip-set	VIA KT333	VIA KT400	VIA KT600
Podržani procesori	Athlon, Duron	Athlon, Duron	Athlon, Duron
Podržani FSB	200-333	200-400	266-400
Podržana memorija	DDR333	DDR400	DDR400
Dvokanalni mem. kont.	nema	nema	nema
+	Proveren	Povećan FSB	Integrisane komponente u čipsetu (južni most)
-	Pomalo zastareo	Pomalo zastareo, nema dvokanalni mem. kontroler	Nema dvokanalni mem. kontroler, ništa posebno novo u odnosu na prethodnike

Hlađenje kod Intel i AMD procesora



the hard truth...
tests, reviews,
commentary at



www.tomshardware.com
www.tomshardware.de

THG_CPU_Cooling

Hlađenje kod procesora Intel i VIA



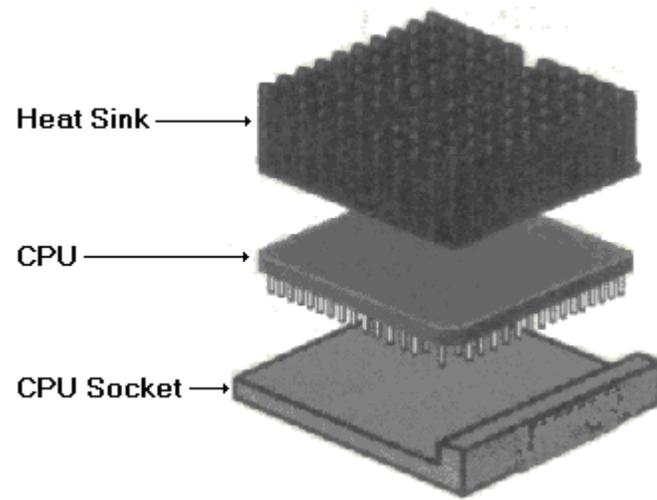
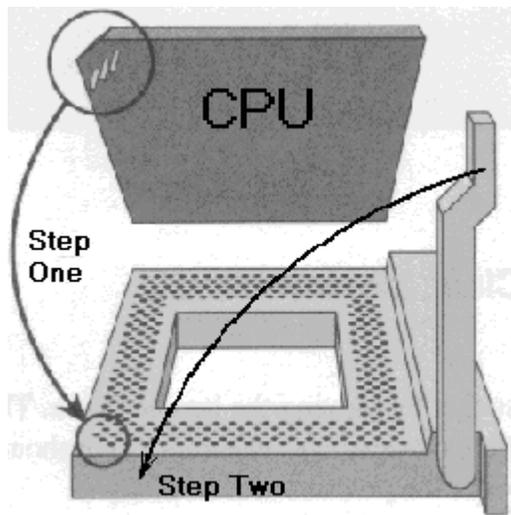
Hlađenje kod AMD procesora



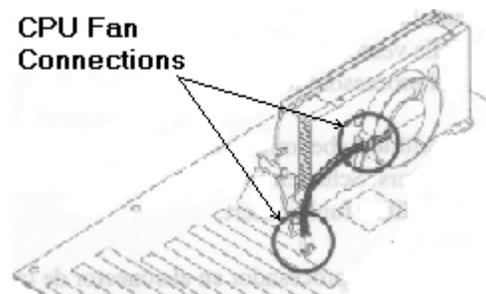
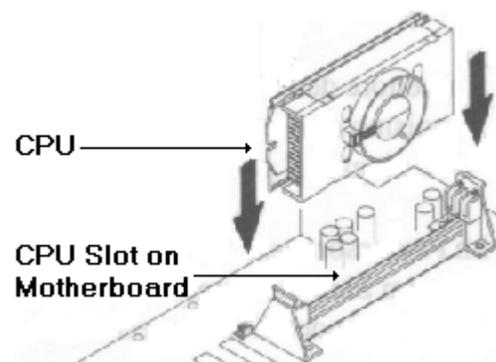
How an Athlon™ MP
1.2GHz Really
Copes with Heat
Emergencies

KURS ZA PC SERVISERE

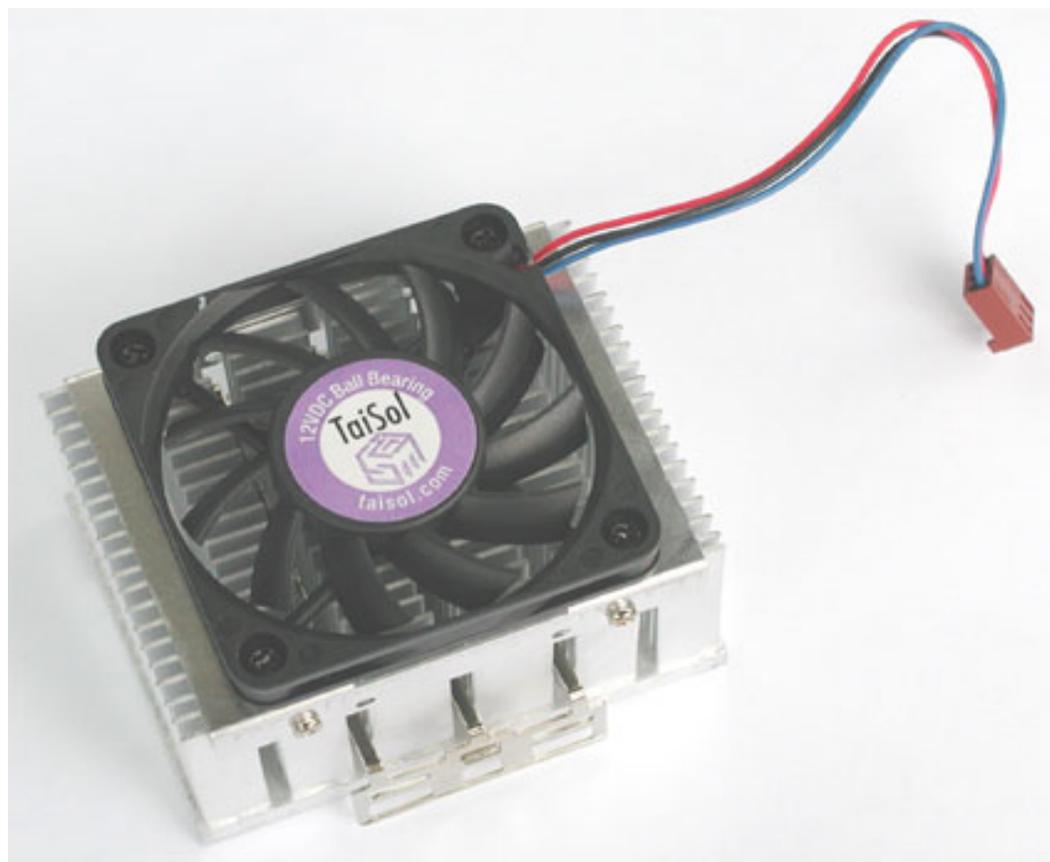
- Hlađenje procesora
 - COOLER (ili hladnjak)
 - AKTIVNI (sa ventilatorom – fan)
 - PASIVNI (bez ventilatora; hladnjak u užem smislu reči, tj. cooler)
 - COOLER je obično napravljen od nekog materijala sa dobrom termičkom provodnošću
 - zahtev pri izradi: što veća površina
-



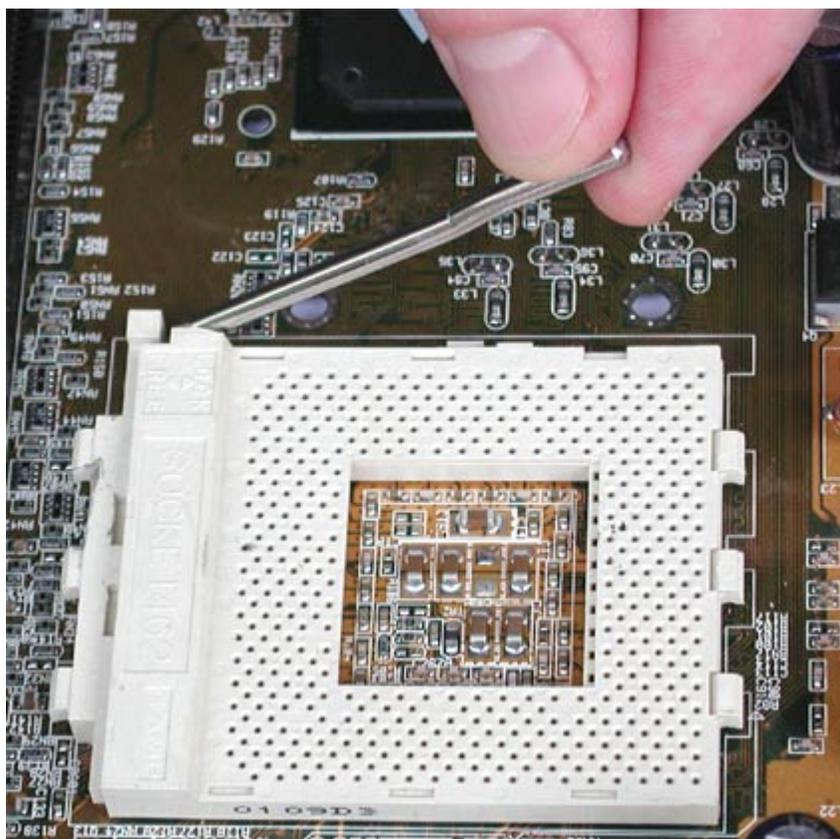
Prikaz postavljanja procesora i hladnjaka



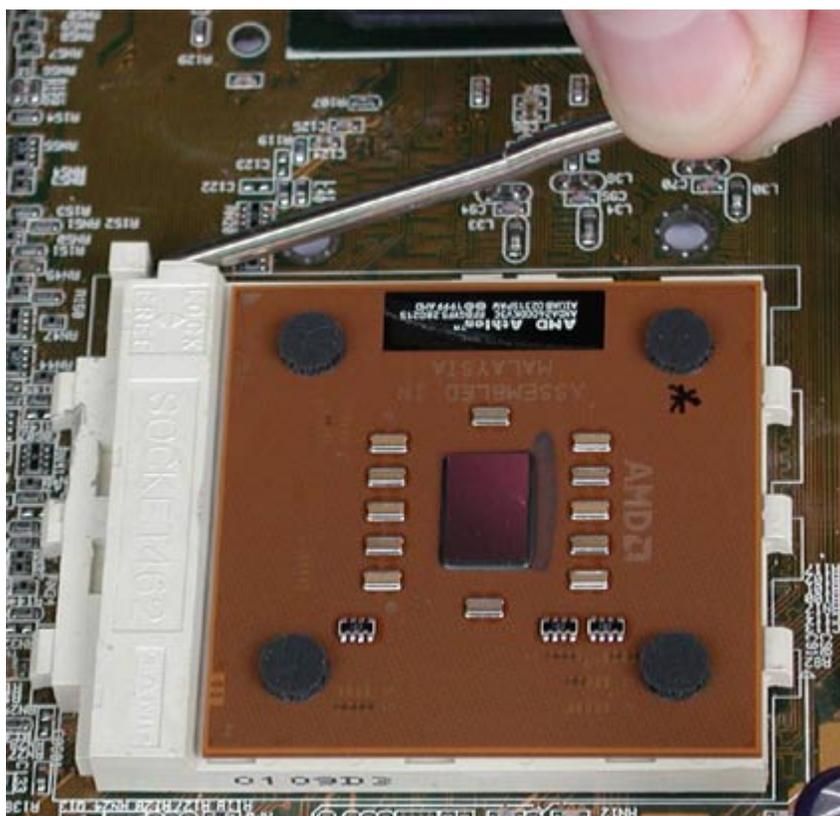
Kućište Slot1 i hladnjak



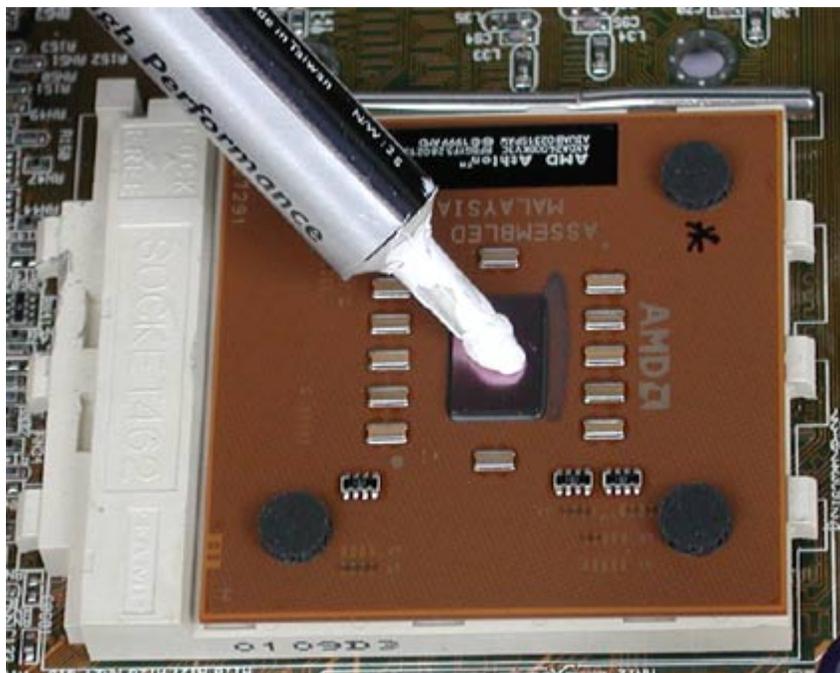
Hladnjak sa ventilatorom



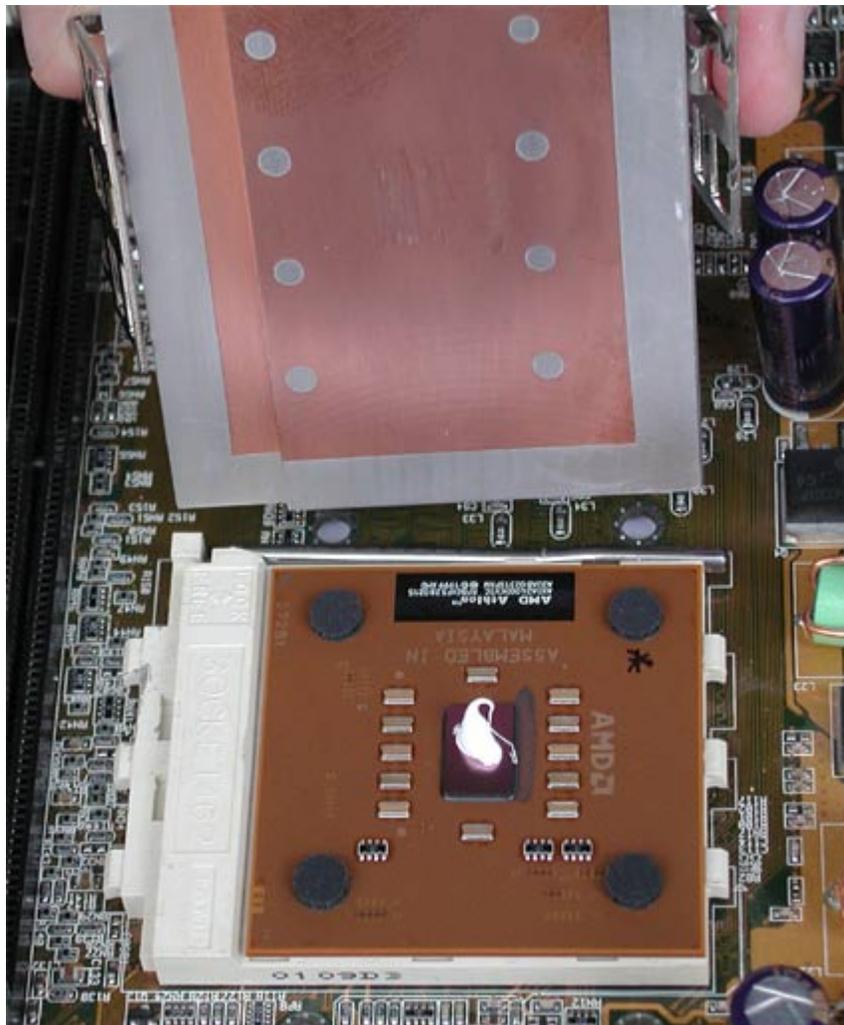
Postavljanje procesora u ZIF socket
(prvi korak – pomerite ručicu u krajnji gornji položaj)



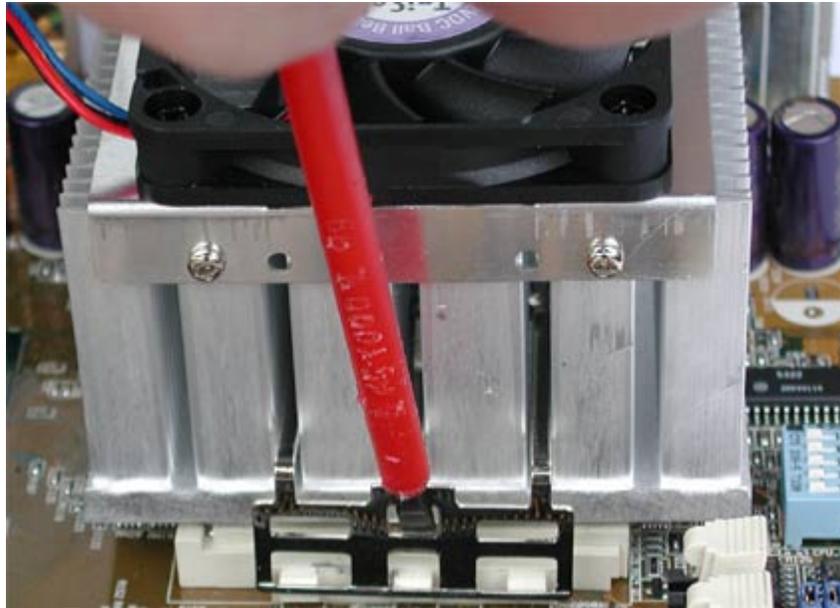
Postavljanje procesora u ZIF socket
(drugi i treći korak – postavite procesor ipomerite ručicu u krajnji donji položaj)



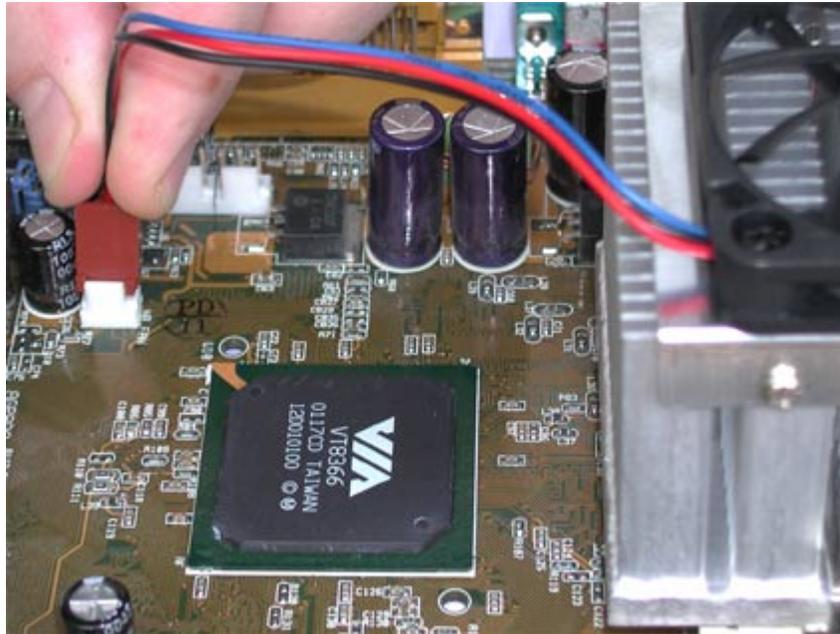
Postavljanje termalne paste na procesor
(pre postavljanja hladnjaka)



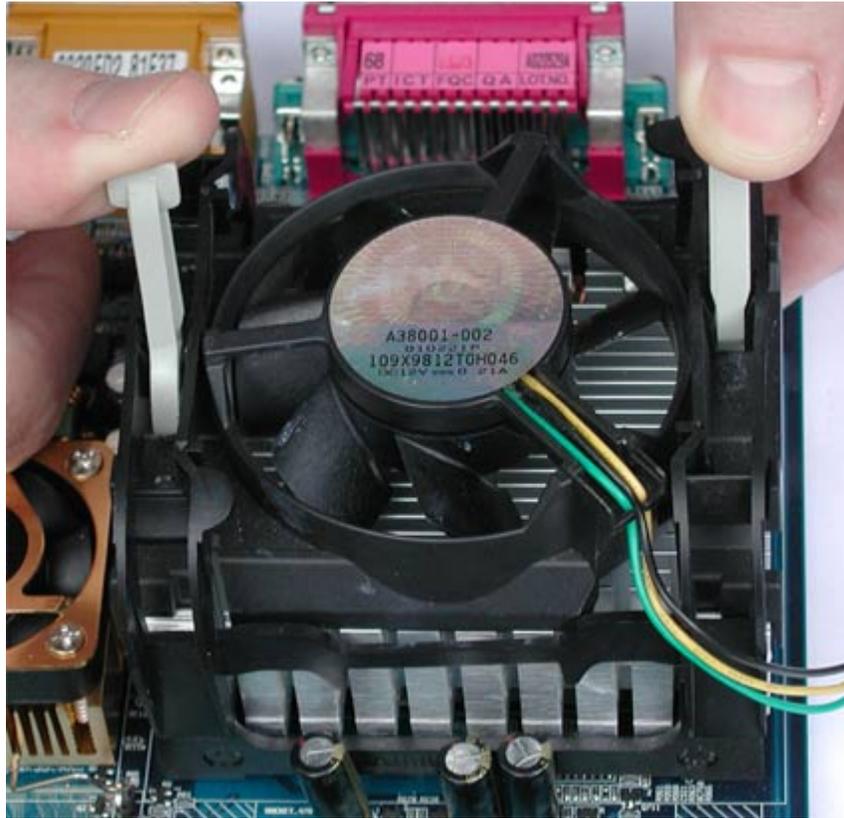
Postavljanje hladnjaka na procesor



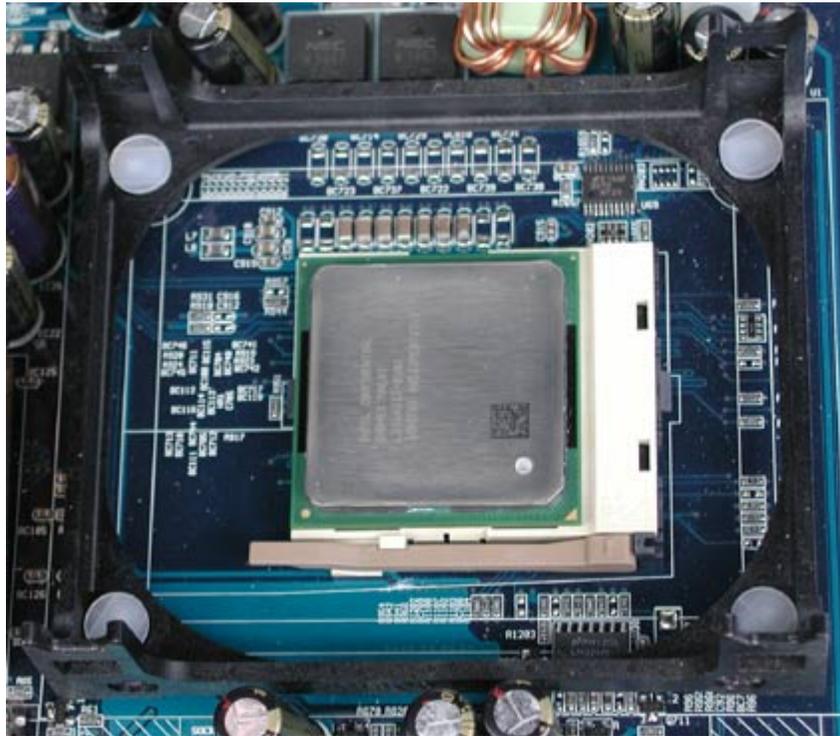
Fiksiranje hladnjaka na procesor



Priključenje napona za ventilator hladnjaka



Postavljanje hladnjaka na P-IV procesor



Hladnjak za P-IV (socket478)

KURS ZA PC SERVISERE

- ČAS III – SUMARNO
 - karakteristike procesora
 - arhitektura procesora
 - Intel i AMD
 - prikaz savremenih procesora i njihovih karakteristika
-

KURS ZA PC SERVISERE

mr Milovan B. Ivanović, dipl. el. inž.
milovan@link.co.yu

Čas IV: MEMORIJE, KUĆIŠTA i NAPAJANJA

KURS ZA PC SERVISERE

SADRŽAJ ČASA

- uvod u memorije
 - tehnologija izrade memorija
 - statička, dinamička
 - RAM, ROM
 - tipovi, karakteristike, postavljanje
 - kućišta i napajanja
 - AT
 - ATX
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ svi računari moraju da imaju operativnu (sistemsku) memoriju
 - ❑ mesto gde se čuvaju program i podaci sa kojima se trenutno radi
 - ❑ procesor mora imati pristup programu i podacima u roku od nekoliko nanosekundi
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ drugi naziv za radnu memoriju je **RAM**
 - ❑ **Random Access Memory** (memorija sa slučajnim pristupom)
 - ❑ neprikladno izabrano ime
 - ❑ htelo je da se kaže da je vreme pristupa jednako i za prvu i za bilo koju drugu memorijsku lokaciju
 - ❑ u slučaju ove memorije mogući su i čitanje i pisanje
-

KURS ZA PC SERVISERE

- postoje i **ROM** memorije
 - Read Only Memory** (memorija koja može samo da se čita)
 - RAM gubi sadržaj sa nestankom napona napajanja
 - ROM pamti sadržaj i posle nestanka napona napajanja
-

KURS ZA PC SERVISERE

- vrste ROM-ova
 - EPROM (brisanje sa UV lampom)
 - EEPROM
 - FLASH EPROM
 - Flash tehnologija omogućava izmenu sadržaja BIOS-a
 - flešovanje
-

KURS ZA PC SERVISERE

- kada flešujemo?
 - pojavio se nov BIOS
 - sigurni smo da je taj BIOS baš za našu matičnu ploču
 - šta nam treba za flešovanje?
 - program koji obavlja tu operaciju (recimo AWDFLASH.EXE)
 - sam fajl sa sadržajem za BIOS (fajlovi sa ekstenzijom BIN)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- najnovije matične ploče (recimo, proizvođača GIGABYTE) imaju dual BIOS
 - dakle, na ploči, fizički, postoje dva čipa sa BIOS-om
 - jedan je vodeći, drugi rezervni
 - kada flešujemo, radimo sa jednim čipom
 - drugi ostaje kao rezerva, u slučaju da flešovanje ne uspe
-

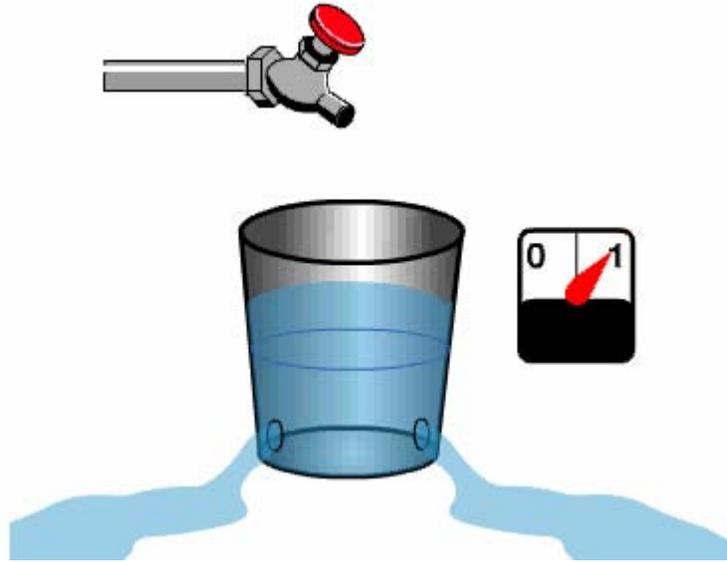
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **dinamički RAM**
 - ❑ najčešći oblik u kom se danas sreće radna memorija jeste niz dinamičkih (DRAM) čipova na minijaturnom integrisanom kolu
 - ❑ broj čipova koji su montirani sa strane integrisanog kola razlikuje se u zavisnosti od vrste radne memorije: ponekad ih ima 8 (osam), a nekad 9 (devet)
 - ❑ RAM memorije sa proverom parnosti imaju dodatni DRAM čip za testiranje grešaka (ukupno ih je devet), a neparne RAM memorije imaju osam DRAM čipova
-

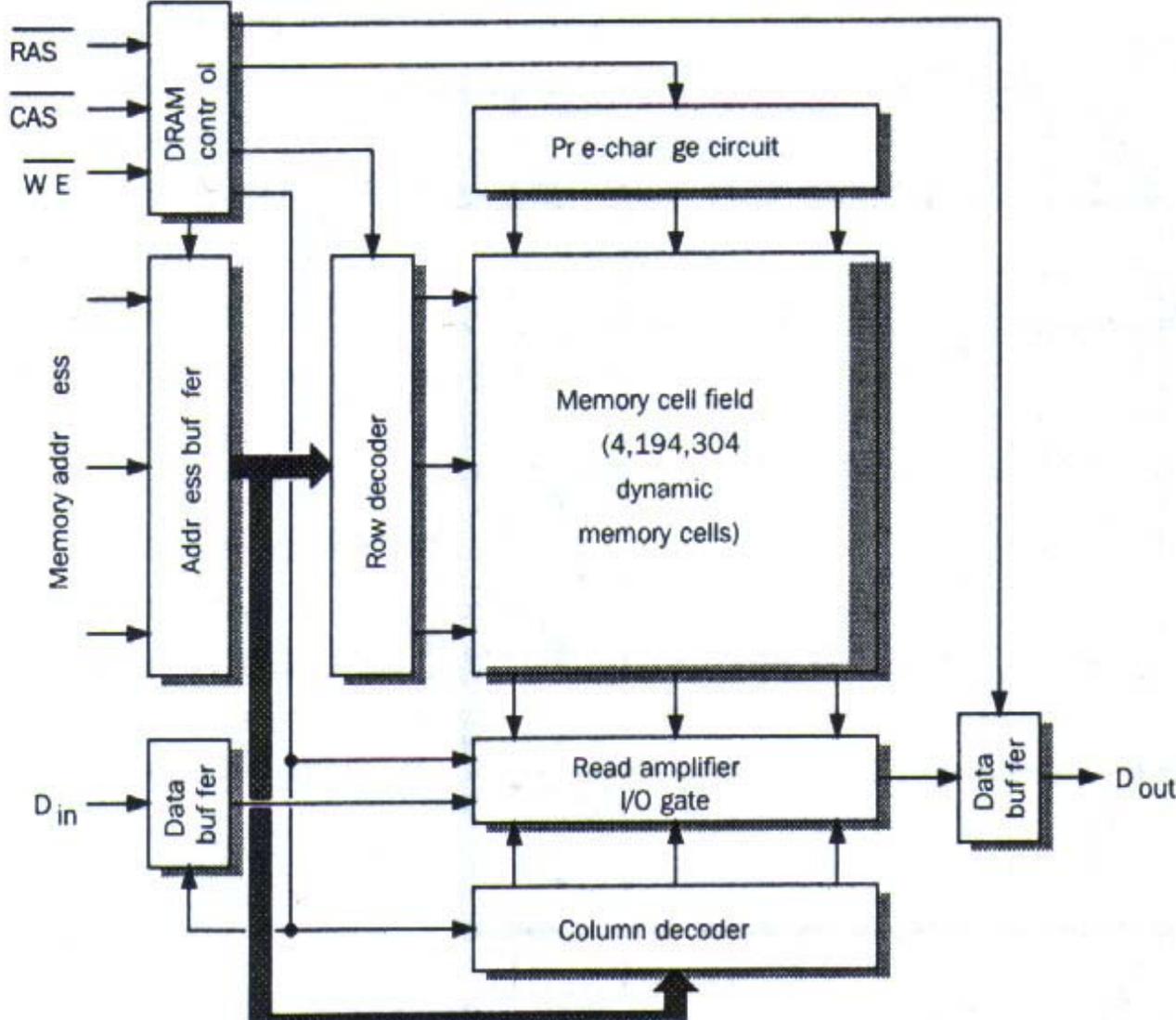
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **dinamički RAM**
 - ❑ ime potiče od principa rada ovih memorijskih čipova
 - ❑ podaci u DRAM-u se čuvaju punjenjem kondenzatora
 - ❑ kondenzatori vremenom gube svoje punjenje, pa memorijski čipovi gube smeštene informacije
 - ❑ zbog toga je podatke potrebno povremeno obnavljati, odnosno moraju se dopunjavati kondenzatori
 - ❑ sledeća animacija prikazuje način rada jedne ćelije dinamičke memorije
 - zamislite probušenu kantu sa vodom
 - ❑ vodu morate stalno da dopunjavate, da ista ne bi istekla
 - ❑ analogno tome, morate da (električno) dopunjavate kondenzatore koji predstavljaju jednu memorijsku ćeliju
-

Osvežavanje ćelija dinamičke memorije (ilustracija)



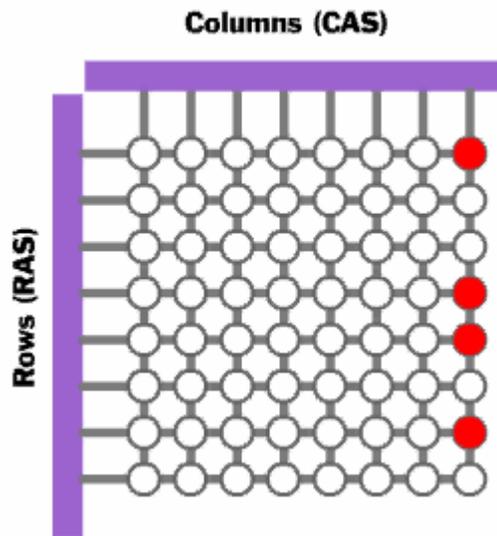
Blok dijagram dinamičkog RAM-a



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Struktura i način rada DRAM-a**
 - ❑ osnovni element je matrica memorijskih ćelija
 - ❑ ćelije su organizovane u vrste i kolone
 - ❑ jedan bit jedna ćelija
 - ❑ na primer, memorijski čip od 4 Mb ima 4194304 ćelije (2^{22}) smeštenih u matricu sa 2048 vrsta i 2048 kolona (2^{11})
 - ❑ ćelija se može jednoznačno identifikovati brojem vrste i kolone
-

Princip rada dinamičke memorije



- prvo se selektuje odgovarajuća kolona (column)
- zatim se dovodi naelektrisanje, preko redova (rows), u odgovarajuće memorijske ćelije
- bele ćelije – '0'
- crvene ćelije – '1'

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Struktura i način rada DRAM-a**
 - ❑ adresni bafer prihvata adresu od strane memorijskog kontrolera
 - ❑ adresa se deli na dva dela: adresu reda i adresu kolone
 - ❑ ove adrese se učitavaju posebno u adresni bafer, zbog dužine adresa
 - ❑ za čip od 4 MB potrebna su 22 bita, ali se dovode preko 11 bita adresnih kontakata: 11 za vrstu i 11 za kolonu
 - ❑ bafer prvo prihvata adresu reda, a potom adresu kolone
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Struktura i način rada DRAM-a**
 - ❑ za prenos kompletne adrese bilo bi potrebno 22 adresna kontakta i sam adresni bafer bi u tom slučaju bio suviše veliki
 - ❑ multipleksiranje adrese kontroliše signal RAS (Row Address Strobe) i signal CAS (Column Address Strobe)
 - ❑ ove signale generiše memorijski kontroler
 - ❑ signal RAS informiše DRAM kontroler da je spremna adresa reda, koji zatim aktivira adresni bafer, koji prima adresu i prosleđuje je dekoderu reda
 - ❑ dekođer reda (Row decoder) dekodira dobijenu adresu
-

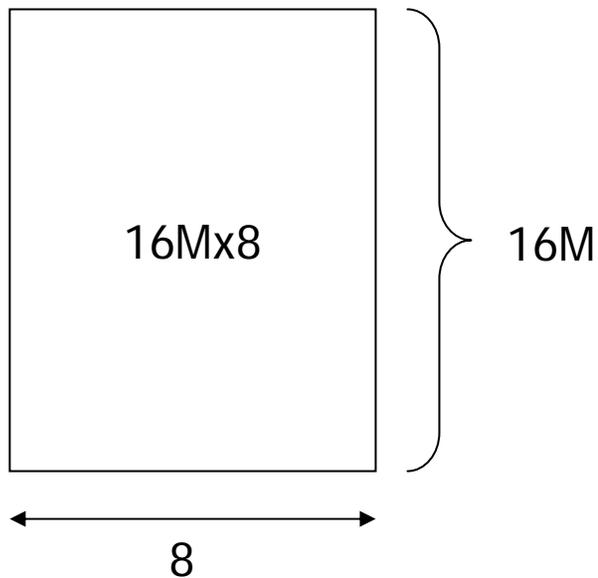
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Struktura i način rada DRAM-a**
 - ❑ ako je spremna adresa kolone memorijski kontroler će aktivirati signal CAS
 - ❑ DRAM kontroler aktivira bafer adrese, koji je prihvata adresu i prosleđuje je do dekodera kolone (Column decoder)
 - ❑ adresirana memorijska ćelija postavlja podatak na izlaz, gde se on pojačava (Read amplifier) i prenosi preko izlazne kapije (I/O Gate) do izlaznog bafera (Data buffer)
 - ❑ izlazni bafer postavlja traženi podatak D_{out}
-

Organizacija DRAM čipa

- veliki broj čipova različite širine reči
- širina reči od 1, 4, 8, 16 bita

Primer
16Mx8



Mnogo realizacija

2Mx8
2Mx16
4Mx8
8Mx16
8Mx8
...

KURS ZA PC SERVISERE

- Osvežavanje DRAM-a
 - kondenzatori se vremenom prazne
 - uobičajeno vreme osvežavanja je od 1 ms do 16 ms
 - osvežavanje pomoću signala RAS
 - najjednostavniji i najviše korišćeni
 - pomoću DMA i tajmera
 - sprovodi se lažnim očitavanjem
 - RAS aktivan, ali CAS nije
 - osvežavanje CAS pre RAS
 - zahteva posebnu internu logiku za osvežavanje
 - skriveno osvežavanje
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Statički RAM (SRAM)**
 - ❑ statički RAM
 - ❑ podaci se pohranjuju u SRAM kao flip-flop
 - ❑ stanja flip-flopa su stabilna, nema potrebe za osvežavanjem sadržaja kao kod DRAM-a, otuda i ime statički RAM
 - ❑ flip-flop kola se nazivaju i bistabilni multivibratori jer imaju dva stabilna stanja
 - ❑ SRAM ćelija je daleko složenija od DRAM-a ćelije
 - ❑ integracija SRAM-a je tehnički komplikovanija pa je i cena veća
 - ❑ kapacitet je manji i koristi se uglavnom za keš memorije
 - ❑ veća brzina u odnosu na DRAM, vreme pristupa je kraće
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **Memorijski moduli**
 - **SIMM - Single Inline Memory Modules**
 - ako su DRAM čipovi montirani samo na jednoj strani memorijskog modula, onda se kaže da je memorija pakovana u memorijski modul sa jednim redom kontakata
 - prvobitni način pakovanja memorijskih čipova
 - 32-bitni
 - postoje varijante sa 30 i 72 pina
 - **ranije verzije SIMM modula morale su se instalirati u paru da bi radile !!!**
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **DIMM - Dual In Memory Modules**
 - ako su DRAM čipovi montirani sa obe strane memorijskog modula, radna memorija je pakovana u memorijske module sa dva reda kontakata
 - najčešće u primeni danas
 - 168 pinova (i 184 kod novijih modula)
 - ne moraju se instalirati u paru da bi radili
 - **RIMM – Rambus Inline Memory Modules**
 - ili samo RAMBUS memorija
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Verzije RAM memorije
 - **SRAM – statički RAM**
 - dva ili četiri tranzistora za jedan bit podatka
 - brzi
 - stabilna stanja
 - **DRAM – dinamički RAM**
 - jedan tranzistor za jedan bit podatka (FET)
 - jeftinija izgradnja za veće kapacitete
 - neophodno stalno periodično osvežavanje sadržaja
-

KURS ZA PC SERVISERE

- u početku se kao glavna memorija koristila jednostavna dinamička RAM memorija
 - postoji i brža statička RAM memorija
 - preskupa je da bi sama činila radnu memoriju
 - zato uvodimo keš memoriju
 - veliki i jeftini dinamički RAM
 - manja i skuplja, ali brža keš memorija
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Vrste DRAM-a
 - EDO (Extended data out)
 - zadržava podatke na izlazu neko vreme
 - adresiranje sledeće lokacije dok se još uvek očitava prethodna
 - VRAM – Video RAM
 - dualni ulaz, istovremeni pristup po dve lokacije
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ SDRAM

- sinhroni DRAM
 - najpopularnija verzija DRAM-a
 - radi sinhrono sa signalom takta
 - duplo brži od EDO DRAM-a
 - ugrađen brojač prenosa
 - procesor i memorija rade na istom taktu (tj. brzini)
 - prvobitna magistrala 66 MHz
-

KURS ZA PC SERVISERE

- počev od Intel-ovog čipseta BX (1998) brzina magistrale je 100 MHz
 - noviji P-III procesori su imali FSB od 133 MHz i koristili su memorijske module SDRAM DIMM na 133 MHz
 - Athlon koristi SDRAM memoriju na 200 MHz
 - broj pinova: 72, 144 i 168
 - kapaciteti 4 – 512 MB
-

KURS ZA PC SERVISERE

- danas, PC magistrale rade na 100 MHz, 133 MHz, 150 MHz, u oznaci PC100/PC133/PC150
 - ovu oznaku uveo je Intel, postala standard, a prihvatili Compaq, Dell i ostali
 - najčešće je magistrala 133MHz
 - radi na uzlaznu ivicu signala
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Rambus DRAM (RDRAM)**
 - ❑ sa prelaskom na novo jezgro Coppermine (Camino) Intel je pokušao da uvede novu DRAM memoriju pod nazivom Rambus (RDRAM)
 - tri verzije: PC600, PC700 i PC800
 - rade na: 300, 356 i 400 MHz
 - pakuje se u RIMM module
 - Rambus Inline Memory Module
 - znači da se ne mogu koristiti na pločama koje nemaju Rambus podnožja
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **DDR SDRAM – double data rate**
 - ❑ radi i na uzlaznu i na silaznu ivicu siganla takta
 - ❑ zbog toga je duplo brži u odnosu na klasičan SDRAM
 - ❑ oznake
 - DDR modul na 200 MHz ima oznaku PC1600
 - DDR modul na 266 MHz ima oznaku PC2100
 - DDR modul na 333 MHz ima oznaku PC2700
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Danas je (već neko vreme) uvrežen standard za DDR 400 memoriju. Konačno se Jedec-ov komitet odlučio da je ova RAM memorija dovoljno stabilna i kvalitetna da se uvede kao standard u proizvodnji tako da i proizvođači matičnih ploča mogu da odahnu bar neko vreme. **DDR 400** ili takozvana **PC 3200** memorija je doživela da njene performanse budu dovedene do određene granice koja garantuje kvalitet i stabilnost u radu. Naravno postoji tu i jedna začkoljica, a to je **proizvođač** pomenutog memorijskog modula. Mnoge performanse zavise od proizvođača, na primer jedno je recimo Kingston ili Corsair, a sasvim nešto drugo PQI ili NCP.
-

KINGSTON DDR MEMORIJSKI MODUL



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Iako je bila veoma brza kada se pojavila, DDR400 memorija nije bila bez mane. Starija **DDR-1** tehnologija je imala velikih problema sa **400** MHz.
 - ❑ Naravno danas postoje memorijski moduli zasnovani na istoj tehnologiji koji stabilno rade i na čitavim **533** MHz, što nas dovodi do zaključka da je ova tehnologija sazrela.
 - ❑ Odnosno da se došlo do limita ove tehnologije; sada je red na novu, a to je **DDR-2**.
 - ❑ Ovaj novi standard će omogućiti potpuno novi dizajn za memorijske module, koji će promeniti današnji layout matičnih ploča, ali i smanjiti potreban napon za napajanje memorije, a to znači radne taktove i do **667** MHz.
 - ❑ Međutim dok nova tehnologija ne zaživi u potpunosti i ne dođe na naše nove ploče proći će još neko vreme, a dotle se sami morate potruditi da na neki način poboljšate performanse svoje RAM memorije i tako u potpunosti iskoristite potencijale svoje mašine.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Čak iako imate neku stariju matičnu ploču koja ne dozvoljava da memorija radi na 400 MHz, ipak možete podesiti određene memorijske parametre u BIOS-u kako bi vaša memorija postizala bolje rezultate i na manjim radnim taktovima.
 - ❑ Više nego često ćete smanjivanjem CAS latency-a ili RAS-to-CAS delay-a postići mnogo bolje rezultate nego da ubrzavate radni takt memorije.
 - ❑ Najčešće je potrebno isprobati nekoliko različitih kombinacija brzine i tajminga memorije kako bi se ustanovilo koja podešavanja su najbolja.
 - ❑ Najbolja su ona koja omogućavaju najveće moguće memorijske protoke a da pri tom sistem bude maksimalno stabilan.
 - ❑ Iz ovoga proizilazi da će vam za optimalna podešavanja memorije na vašem računaru biti potrebno nekoliko dana pa možda i nedelja.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Iskušenje koje se javlja kod jačih RAM modula je da se dosegne veći radni takt ako imate stariji čipset na ploči.
 - ❑ Na primer, ako imate ploču sa KT 333 ili sa prvim KT 400 čipom vi možete ubaciti DDR 400 memoriju na vašu ploču, ali će ona raditi na 333 MHz.
 - ❑ Naravno još uvek postoje načini kako da u BIOS-u povećate radni takt memorije i tako je naterate da radi na svih 400 MHz. Ako je ovakav sistem **nestabilan** sa memorijom koja radi na 400 MHz, onda možete zaboraviti na neka finija podešavanja radnog takta.
 - ❑ **Radni takt memorije se pomera paralelno sa FSB-om i može biti podešen samo na neke radne taktove koji su međusobno veoma daleko, kao što su 333 i 400 MHz !!!**
 - ❑ Samo podešavanje normalno ide uporedo sa podešavanjem FSB-a; 3/3 odgovara DDR333 sa FSB-om na 333 MHz, dok 4/3 odgovara DDR400 za isti FSB. Da bi fino podesili radni takt vaše memorije potrebno je da povećavate FSB za po jedan korak (za po jedan MHz). Međutim kod ovih sistema sa KT 333 i starijim KT400 pločama je najčešće mnogo bolje podesiti memorijske tajminge pravilno, nego povećavati FSB.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Podešavanje tajminga memorije može da bude isto toliko važno koliko i radni takt memorije !!!**
 - ❑ Memorijska magistrala podataka može biti kapitalizovana samo ako su podaci koji se čitaju iz memorijskih čipova dovoljno brzo na raspolaganju. A kada se podacima pristupa u različitim zonama memorije postoji čitav niz procesa koji su u mogućnosti da uspore protok podataka.
 - ❑ Memorijski tajminzi su ono što određuje brzine svakog pojedinačnog procesa koji je uključen u pristup podacima u RAM-u.
 - ❑ Naravno da ima jako mnogo smisla mučiti se oko optimizovanja ovih podešavanja. Performanse vaše memorije se mogu povećati i do desetak procenata.
 - ❑ **Što je još bitnije optimizovanje tajminga vaše memorije može imati više smisla nego povećavati radni takt memorije**
 - ❑ Kvalitetniji DDR333 memorijski moduli sa agresivnim podešavanjima tajminga može da ima **znatno bolje** performanse nego neki DDR400 modul kod kojeg su radi višeg radnog takta smanjena sva podešavanja.
-

KURS ZA PC SERVISERE

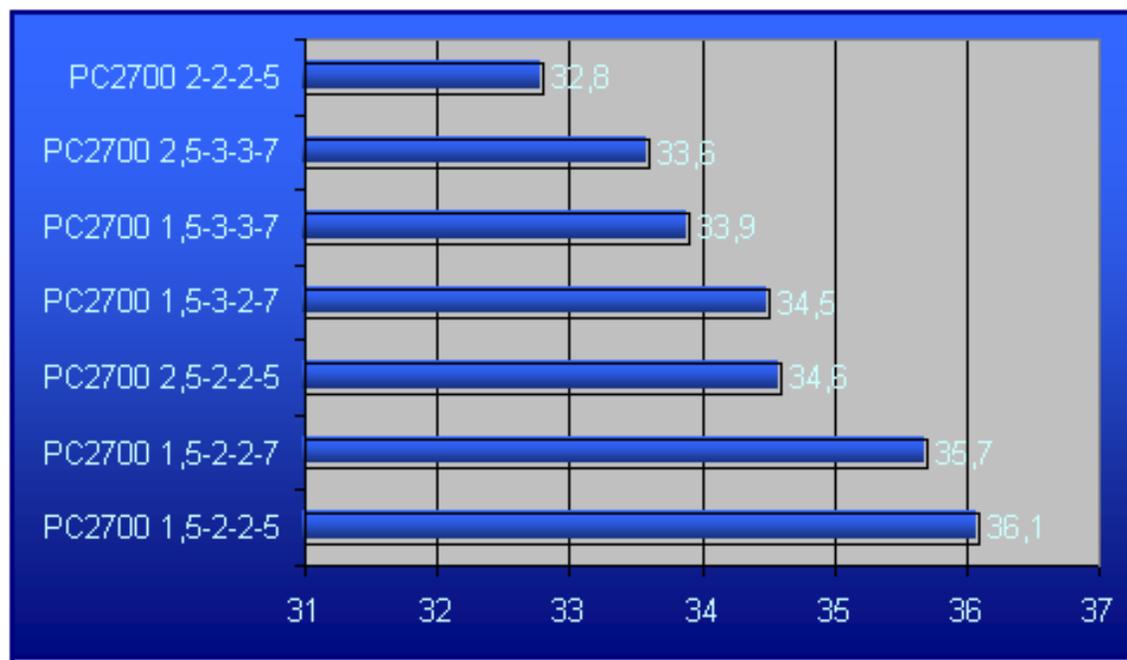
- ❑ **Prvi korak kod tweak-ovanja memorijskog modula je da isključite automatska podešavanja u BIOS-u !!!**
 - ❑ Kada su uključena ova podešavanja onda matična ploča čita **SPD čip (Serial Presence Detect)** na memorijskom modulu kako bi zatim automatski podesila sva setovanja za taj memorijski modul.
 - ❑ Međutim ova podešavanja su veoma konzervativna i podešena su tako da omoguće stabilan rad na što više sistema.
 - ❑ Ručnim podešavanjem se ove vrednosti mogu dovesti do određene granice, a da pritom sistem i dalje ostane stabilan. U većini slučajeva RAM moduli će raditi stabilno i pored toga što podešavanja koja ste sami namestili nemaju nikakve veze sa onim što piše u specifikaciji proizvođača. Međutim nemojte previše očekivati od jeftinih memorijskim modula (zapitajte se zašto su jeftini) !?
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Navažnija podešavanja RAM memorije su **CAS latency (CL)**, **RAS-to-CAS delay, (RtCD)** i **RAS precharge time (RPT)**.
 - ❑ Mnogi memorijski moduli imaju oznake kao što su **PC2700-2.0-2-2.0** ili **PC3200-3.0-3-3.0**.
 - ❑ Prvi deo oznake vam je verovatno jasan on opisuje tip memorije, a ostala tri su gore pomenuta podešavanja.
 - ❑ Neki drugi proizvođači naprosto napišu da je CL 2.0 ili 2.5 ili 3.0.
 - ❑ Naravno i druga dva parametra su podjednako važna za performanse, pa je velika mana to što nemamo informaciju o njima.
-

Uticaj podešavanja memorije na performanse sistema

(benčmark Content Creation Winstone 2002
Multimedia Overall Performance, Windows
XP, 1024x768x32):



(www.piratesunited.com)

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Kako bi razumeli tajming parametre, trebalo bi da znate šta se sve događa prilikom čitanja podataka iz memorije.
 - ❑ Proces čitanja iz memorije se pokreće kada kontroler na matičnoj ploči odabere memorijski modul koji sadrži tražene podatke.
 - ❑ Kontroler zatim pronađe pravi čip na modulu i adresira podatke koje on sadrži.
 - ❑ Čelije svakog memorijskog čipa su organizovane u vidu matrice i svaka ćelija ima svoju jedinstvenu adresu prema vrsti i koloni u kojoj se nalazi.
 - ❑ Dakle presek svake vrste i svake kolone predstavlja jednu ćeliju.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Memorijski kontroler prvo šalje adresu vrste ćelije, koju želi da pronađe.
 - ❑ Nakon određenog vremenskog perioda (**RAS to CAS delay**), modul omogućava kontroleru da vidi sadržaj cele vrste koju je zatražio, ali na mestu za privremeno skladištenje podataka.
 - ❑ Na modernim RAM čipovima ovaj proces traje **dva** do **tri** radna takta (clock cycles).
 - ❑ Mogući su čak i intervali koji se nalaze između dva radna takta (2.5) iz razloga što DDR RAM šalje kontrolne signale i signale sa podacima dva puta u toku jednog takta (twice per clock cycle).
-

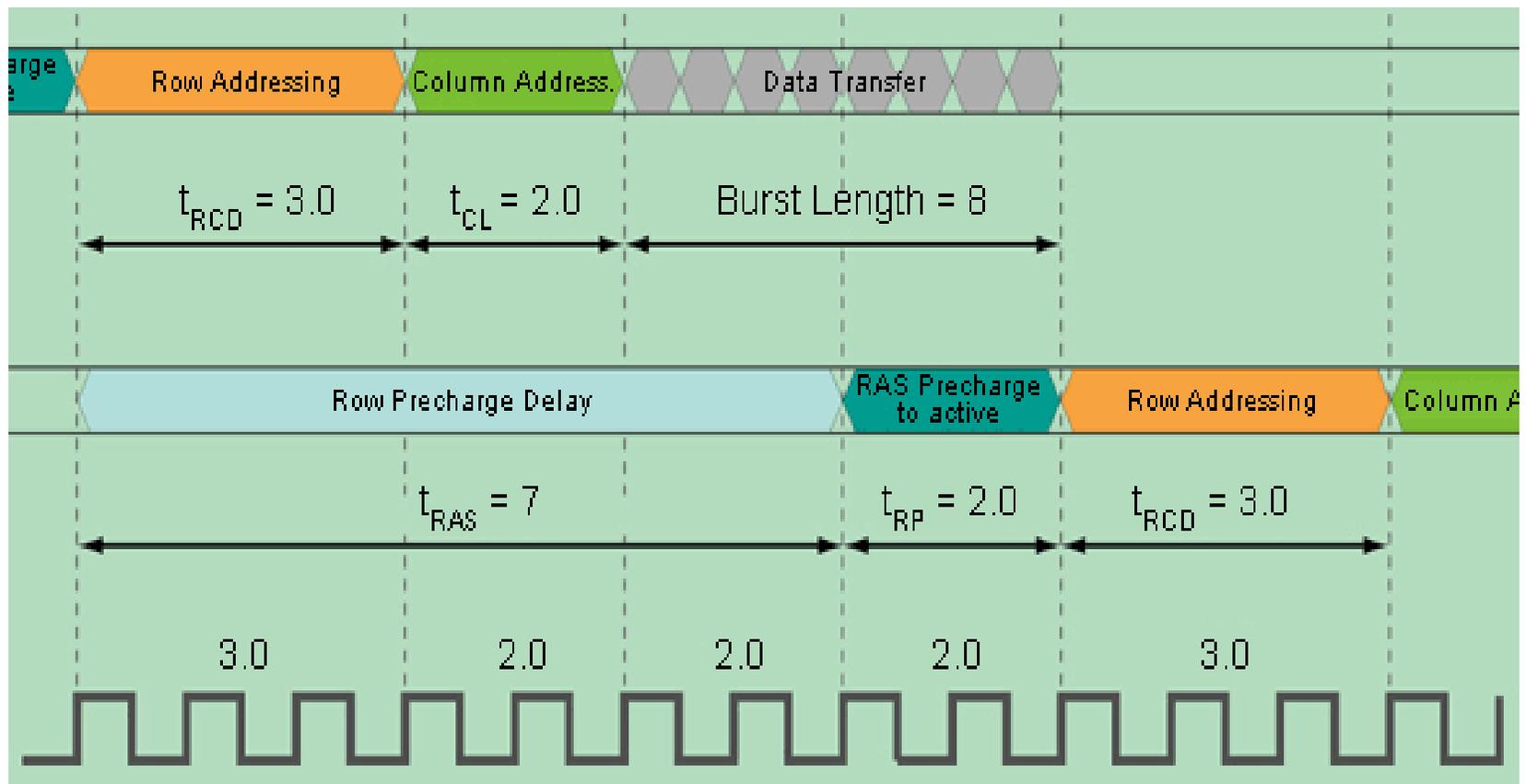
KURS ZA PC SERVISERE

- Kada je podatak privremeno uskladišten, kontroler šalje CAS (**column address strobe**) signal, koji će preneti adresu kolone u kojoj se nalazi traženi podatak.
 - Naravno i ovde je **neophodno da protekne izvesno vreme (CAS latency)** dok sadržaj izabrane ćelije ne bude poslat na izlazni registar memorijskog čipa.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ U BIOS-u možete podesiti broj radnih taktova (clock cycles) koji su na raspolaganju za RAS to CAS delay i CAS latency.
 - ❑ Što su **niže** vrednosti to su **bolje** performanse.
 - ❑ CL podešavanje na 2.0 ili čak na 1.5 je moguće samo kod **najbržih** memorijskih modula.
 - ❑ Ako je potrebno da se pročita susedni podatak iz iste kolone, onda je jedini faktor koji određuje brzinu pristupa CAS latency, jer kontroler već zna adresu vrste i ne mora ponovo da je traži.
 - ❑ Kad god kontroler mora da traži adresu nove vrste u RAM čipu vreme tRAS (row active time) će proći pre nego što može da se pomeri sa jedne na drugu vrstu.
 - ❑ Vreme tRAS se povećava tRP vremenom (RAS precharge time), koje je neophodno da se napune kola na veću voltažu.
 - ❑ **Drugim rečima čak i brzim memorijski modulima je potrebno najmanje sedam radnih taktova da ceo proces.**
-

Dijagram: prikaz tajminga memorije (RAM timing)



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Podešenja RAM-a u BIOS-u**
 - ❑ BIOS na matičnoj ploči vam nudi mnogobrojne mogućnosti za tweak-ovanje memorije.
 - ❑ Ova podešavanja su jako često nazivana raznim imenima u različitim verzijama BIOS-a, ali to su iste stvari. Samo ćemo ukratko objasniti opcije. Samo da se zna da ne nude svi BIOS-i sve opcije:
 - ❑ **Automatic configuration (On/Off):** Ako želite da ručno podešavate memoriju onda ovo treba da bude **isključeno**.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Bank Interleaving** (Off/ 2/ 4): Adresiranje sva četiri memory bank-a u isto vreme će povećati performanse.
 - ❑ **Burst Length** (4/ 8): Ovde se određuje koliko paketa podataka se šalje u jednom ciklusu slanja. Idealno je da jedna transmisija popuni jedan memorijsku vrstu u L2 keš memoriji na procesoru. To je u stvari 64 bajta odnosno osam paketa podataka.
 - ❑ **Command rate** CMD (1/ 2) (1T/2T Select): Broj radnih taktova koji su neophodni da se adresira memorijski modul i memorijski čip sa traženom memorijskom zonom. Ako su vam sva memorijska ležišta popunjena memorijskim modulima trebalo bi da podignete ovu opciju na 2.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **RAS Precharge time tRP** (2/ 3)
(Precharge to active): Broj radnih taktova neophodnih da se napune strujna kola kako bi se utvrdila adresa tražene vrste.
 - **RAS to CAS delay tRCD** (2/ 3/ 4/ 5)
(Active to CMD): Broj radnih taktova koji prođu između trenutka kada se utvrdi adresa vrste i trenutka kada se šalje adresa kolone. Podešavanjem ovog faktora na 2, može se dobiti oko 4% na performansama
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **Row ActiveTime tRAS** (5/ 6/ 7) (Active to precharge delay, Precharge wait state, Row active delay, Row precharge delay): Vreme koje protekne kada se adresiraju dve različite vrste, u memorijskom čipu, jedna za drugom.
 - **Memory clock** (100/ 133/ 166/ 200) (DRAM Clock): Ovo je radni takt memorijske magistrale. Ovo je najčešće direktno povezano sa taktom FSB-a. DDR tehnologija (double data rate) udvostručuje brzinu prenosa podataka (doubles the data rate given by bus clock) dobijenu od radnog takta memorijske magistrale.
-

SAVREMENI DDR400 MODULI



Tabela: proizvođači memorija

Manufacturer	Website
Corsair	www.corsairmemory.com
Crucial	www.crucial.com
Dataram	www.dataram.com
Geil	www.geil.com.tw
Infineon	www.infineon.com
Kingmax	www.kingmax.com.tw
Kingston	www.kingston.com
Micron	www.micron.com
Mushkin	www.mushkin.com
Samsung	www.samsungsemi.com
Transcend	www.transcendusa.com
Twinmos	www.twinmos.com
OCZ Technology	www.ocztechnology.com

Podrška čipsetova za pojedine tipove memorija (AMD)

Chipset	Memory Type ¹⁾	Max. Memory
	AMD	
ALI M1647	DDR266 ²⁾	3072 MByte
Nvidia Nforce	DDR266 ³⁾	1536 MByte
Nvidia Nforce 2	DDR400 ³⁾	3072 MByte
SIS 735	DDR266	1024 MByte
SIS 745	DDR333	1536 MByte
SIS 746	DDR333	3072 MByte
SIS 746FX	DDR400	3072 MByte
VIA KT266A	DDR266	2048 MByte
VIA KT333	DDR333	4092 MByte ⁴⁾
VIA KT400	DDR333	4092 MByte ⁴⁾
VIA KT400A	DDR400 ³⁾	4092 MByte ⁴⁾

Podrška čipsetova za pojedine tipove memorija (Intel)

Intel		
ALI M1671	DDR333	3072 MByte
ALI M1681	DDR400	3072 MByte
Intel 7205	DDR333 ³⁾	4092 MByte ⁴⁾
Intel 845E	DDR266	2048 MByte
Intel 845PE	DDR333	2048 MByte
Intel 865P	DDR333	4092 MByte ⁴⁾
Intel 865PE	DDR400 ³⁾	4092 MByte ⁴⁾
Intel 875P	DDR400 ³⁾	4092 MByte ⁴⁾
SIS 645	DDR333	3072 MByte
SIS 648	DDR333	3072 MByte
SIS 648FX	DDR400	3072 MByte
SIS 655	DDR333 ₃₎	4092 MByte ⁴⁾
VIA P4X266A	DDR266	4092 MByte ⁴⁾
VIA P4X333	DDR333	4092 MByte ⁴⁾
VIA P4X400	DDR333	4092 MByte ⁴⁾
VIA P4T400	DDR400	4092 MByte ⁴⁾

Značenja indeksa u prethodne dve tabele

- 1) Fastest DDR RAM standard supported; DDR266 = PC2100; DDR333 = PC2700; DDR400 = PC3200
- 2) With C1 stepping DDR333
- 3) Dual-channel memory interface
- 4) 3576 MB available

KURS ZA PC SERVISERE

□ SDRAM

- synchronous link RAM
 - tehnologija zasnovana na protokolu
 - saraduje sa procesorom tokom prenosa u oba smera
 - procesor je klijent, a SDRAM bus je server
 - trenutne brzine 1,6 GB/s
 - teorijske do 3 GB/s
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **Karakteristike radne memorije**
 - vreme pristupa je vremenski interval od zahteva procesora za podatkom iz memorije do raspoloživosti tog podatka u procesoru (jedno tumačenje)
 - vreme pristupa memoriji je reda nanosekundi (ns), što je jako sporo u poređenju sa brzinom procesora
 - kapacitet
 - 64MB
 - 128MB
 - 256 MB
 - 512 MB
-

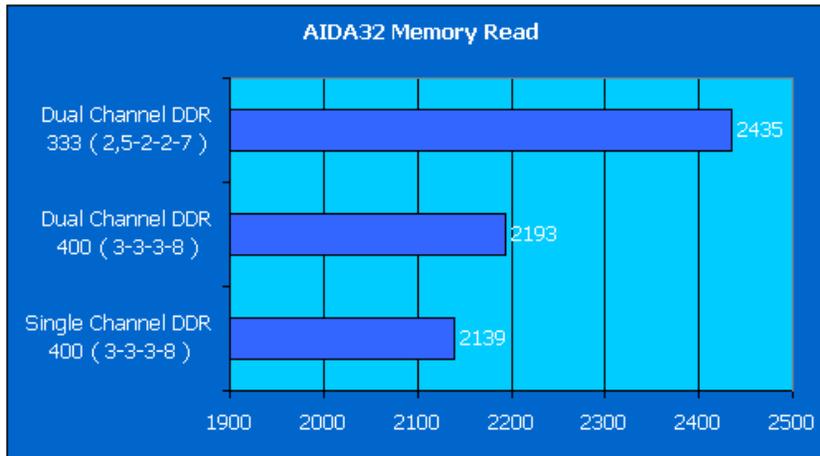
KURS ZA PC SERVISERE

- prepoznavanje tipa memorije i količine pri podizanju sistema
 - ostvarivanje željenog kapaciteta!!!
 - više radne memorije omogućava veći komfor i rad sa više otvorenih programa bez zagušenja, brži računar!!!
-

KURS ZA PC SERVISERE

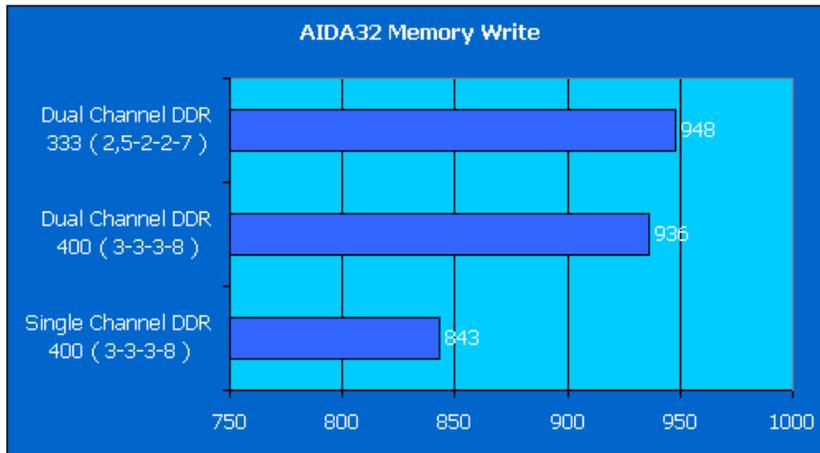
- Dual-channel arhitektura
 - dva memorijska kontrolera (A i B)
 - da li se onda i memorijski protok dvostruko povećava ?
 - pogledajte sledeće slajdove (rezultati određenih testova)
-

Dual-channel arhitektura: rezultati testova



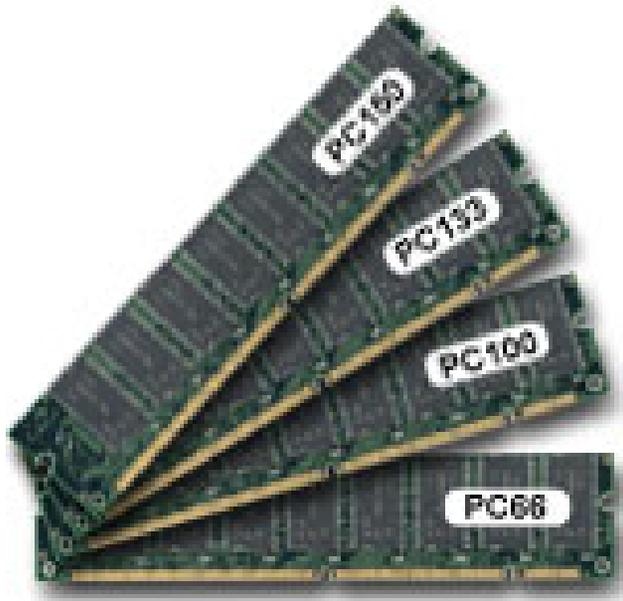
➤ tek sa finim podešenjem memorije se dobija značajno povećanje memory read-a !!!

➤ čitanje iz memorije se nije naročito povećalo uvođenjem dva memorijska kontrolera

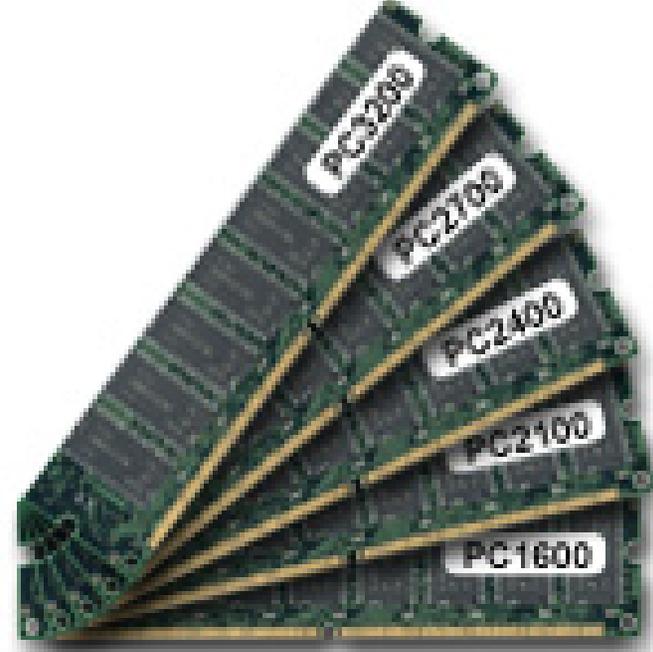


➤ upisivanje se nešto poboljšalo uvođenjem dva memorijska kontrolera

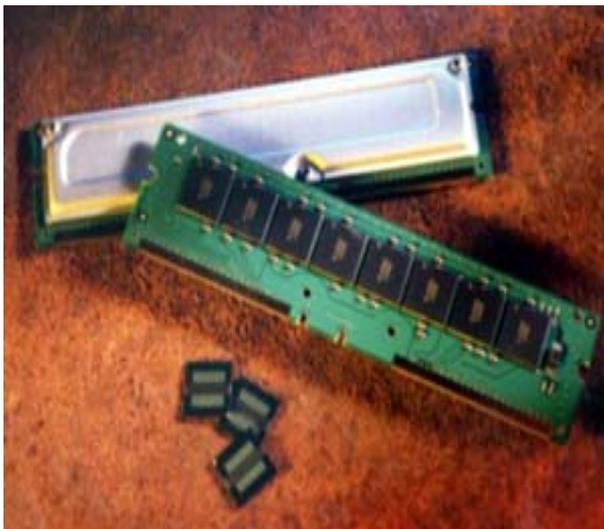
(www.piratesunited.com)



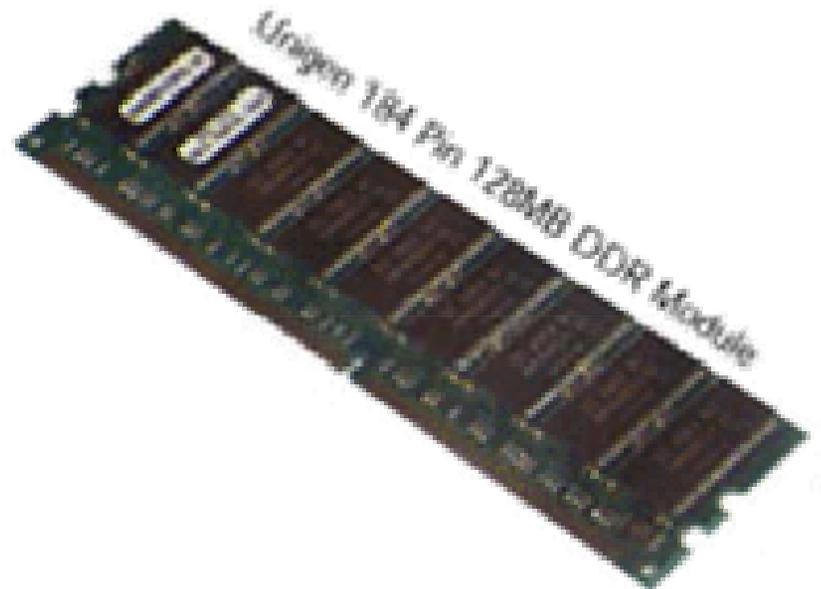
168 pin SDRAM



184 pin DDR SDRAM



RAMBUS memorija



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Memorija i skladištenje podataka**
 - ❑ dva različita pojma!!!
 - ❑ memorija (RAM) služi za kratkotrajano smešatnje podataka u toku obrade
 - ❑ skladištenje podataka predstavlja dugotrajno smeštanje podataka (CD, HDD i sl.)
 - ❑ osnovne razlike su u brzini pristupa i kapacitetu
-

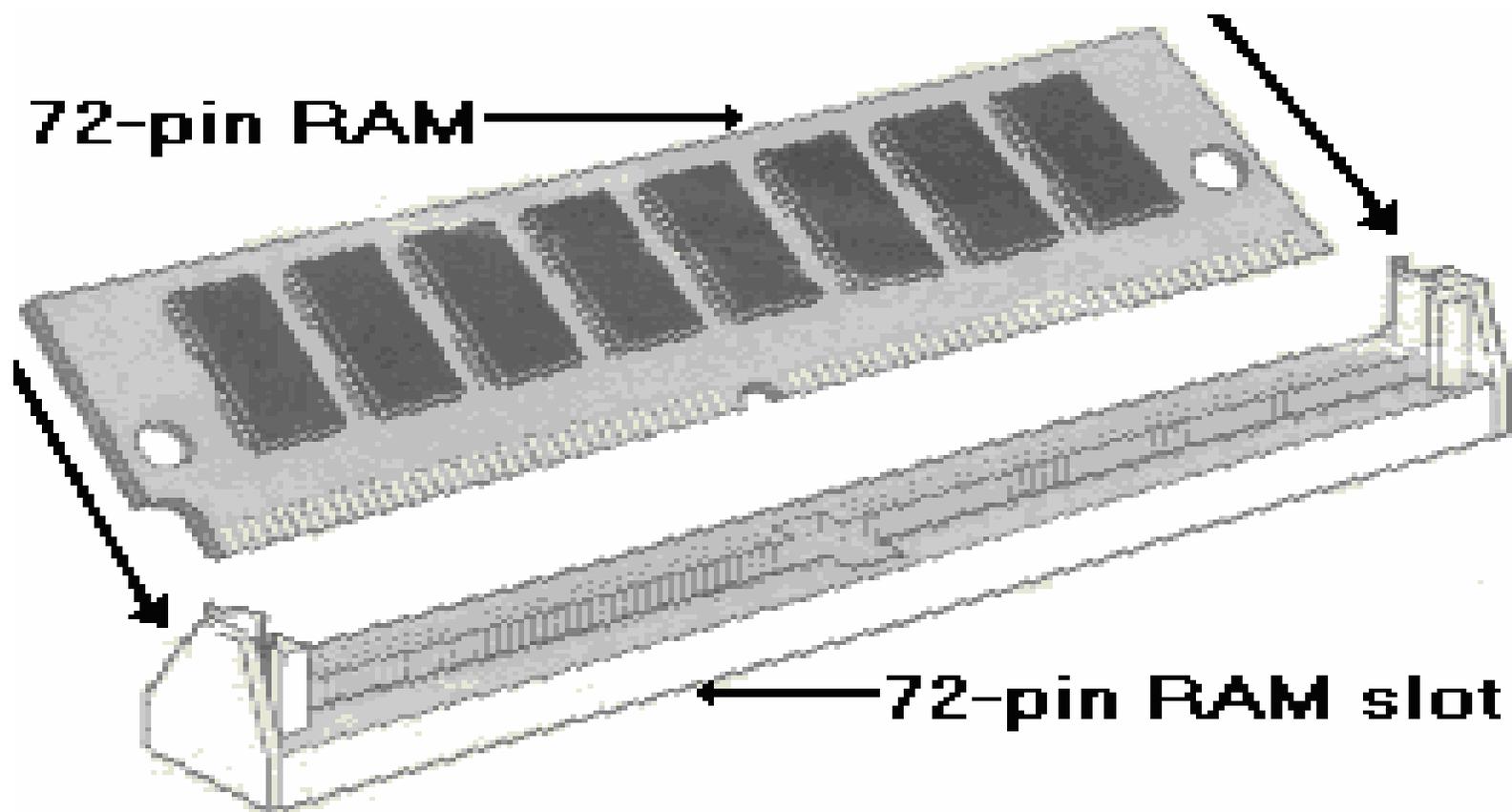
KURS ZA PC SERVISERE

- Memorija i skladištenje podataka**
 - kapacitet
 - RAM-a je reda MB
 - HDD-a je reda GB
 - brzina pristupa
 - RAM-u je reda ns (nanosekundi)
 - HDD-u je reda ms (milisekendi)
 - sadržaj radne memorije gubi se isključenjem računara
-

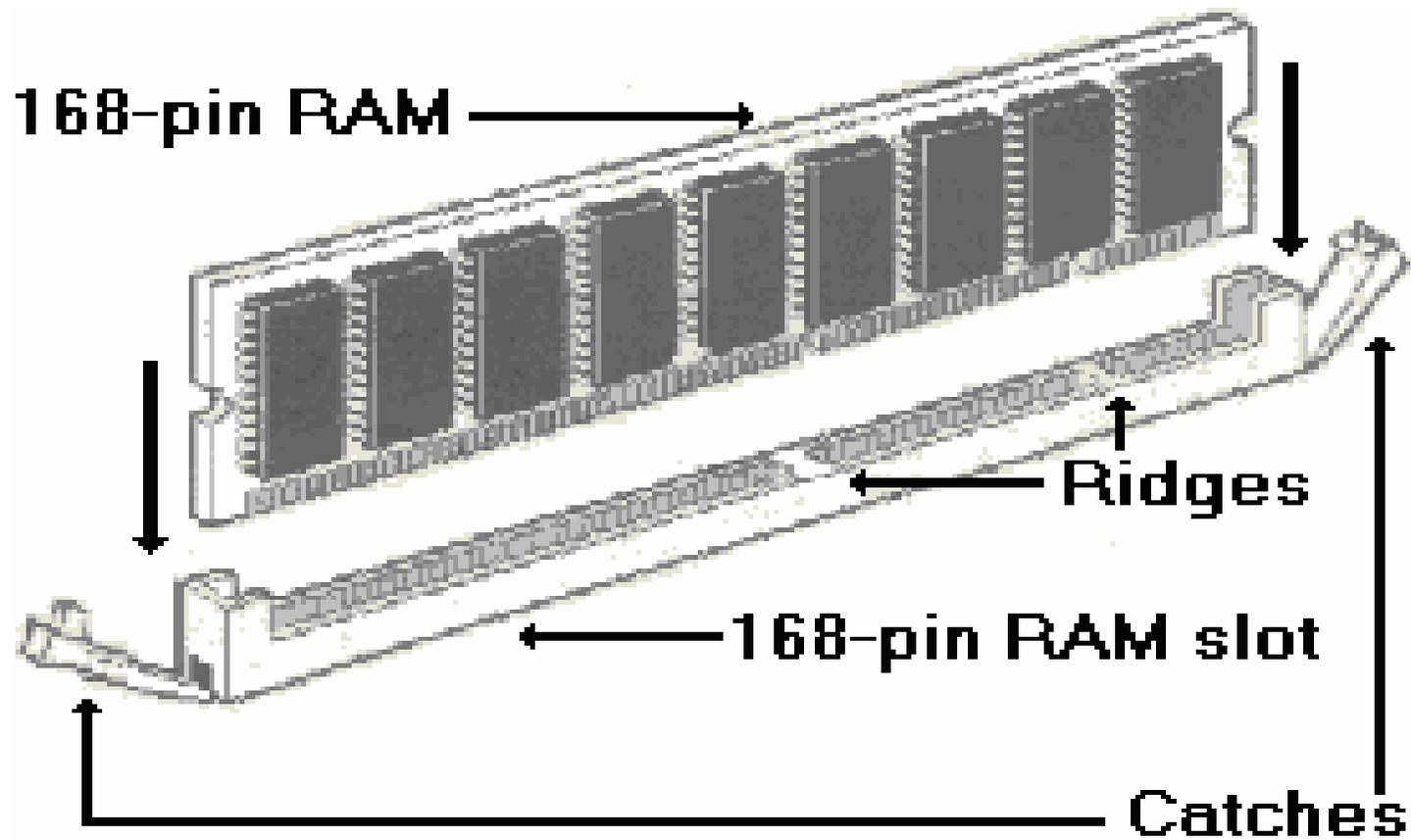
KURS ZA PC SERVISERE

□ Cene radne memorije

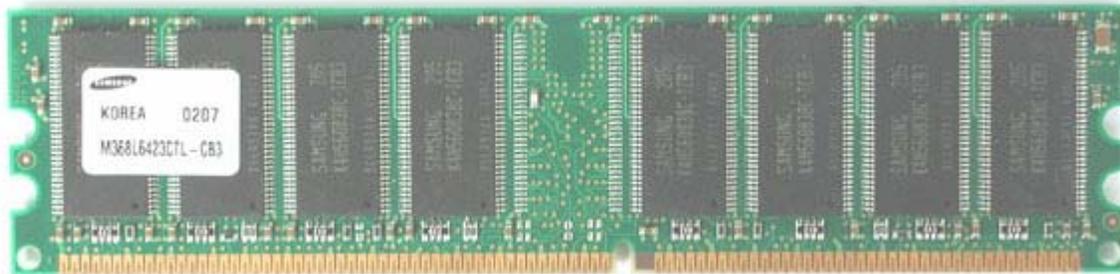
Memorija - DDR					
128 MB DDR PC133Mhz, Kingston	25	27	✈	1 godina	
256 MB DDR DRAM PC2100/266MHz	37	38	✈	1 godina	
256 MB DDR DRAM PC 2700/333MHz	38	39	☑	1 godina	
256 MB DDR Kingston PC2100	40	41	✈	1 godina	
256 MB DDR DRAM PC2700/333MHz PQI	40	41	✈	1 godina	
256 MB DR DRAMPC3200/400MHz	41	42	☑	1 godina	
256 MB DDR DRAM PC 2700/333Mhz Micron	42	43	☑	1 godina	
256 MB DDR DRAM PC3200/400MHz ACE	43	44	☑	1 godina	
256 MB DDR DRAM PC3200 /400	46	47	☑	1 godina	
256 MB DDR DRAM, PC2700/333MHz, Kingston	47	49	☑	1 godina	
512 MB DDR DRAM, PC 2700/333MHz, NCP	75	77	✈	1 godina	
512 MB DDR DRAM PC 2700/333MHz	79	80	☑	1 godina	
512 MB DDR DRAM, PC2700/333MHz, Kingston	90	92	☑	1 godina	
512 MB DDR PC 3200/400MHz Kingston	96	98	☑	1 godina	



RAM modul 72 pina
(postavlja se pod uglom od 45°)



RAM modul 168 pinova
(postavlja se pod uglom od 90°C)



RAM modul 168 pinova

Pregled savremenih chipset-ova i memorija

Memory Controller	Chipset Example	Memory Bandwidth
Single Channel PC133	i815E	1.06 GB/sec.
Single Channel DDR266	i845E, KT266A	2.1 GB/sec.
Single Channel DDR333	I845PE, KT333	2.7 GB/sec.
Single Channel DDR400	KT400*, SiS 648*	3.2 GB/sec.
Dual Channel DDR266	E7205	4.3 GB/sec.
Dual Channel DDR333	SiS 655	5.3 GB/sec.
Dual Channel DDR400	nForce2, SiS 655*	6.4 GB/sec.
Dual Channel PC800	i850	3.2 GB/sec.
Dual Channel PC1066	i850E, SiS R658	4.2 GB/sec.
Processor	CPU Example	CPU Bandwidth
Athlon XP (266 MHz)	Athlon XP 1500+ - 2600+	2.1 GB/sec.
Athlon XP (333 MHz)	Athlon XP 2600+ up	2.7 GB/sec.
Pentium 4 (400 MHz)	Pentium 4-1.4 - 2.6 GHz	3.2 GB/sec.
Pentium 4 (533 MHz)	Pentium 4-2.26 GHz up	4.3 GB/sec.

* Not Fully Supported

KURS ZA PC SERVISERE

- preporučene veličine RAM-a za pojedine operativne sisteme
 - WIN95
 - minimum: 16 MB
 - preporuka: 32 MB ili više
 - WIN98
 - minimum: 32 MB
 - preporuka: 64 MB
-

KURS ZA PC SERVISERE

- WIN Me
 - minimum: 64
 - preporuka: 128 (optimum)
 - WinNT
 - minimum i preporuka: 64 MB
 - WIN 2000
 - ne može se instalirati bez 64 MB
 - predložena vrednost: 128 MB
-

KURS ZA PC SERVISERE

- WIN XP
 - normalni minimum: 128 MB
 - preporuka: 256 MB
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Memorijska mapa PC računara
 - ograničenja prvog PC računara
 - adresni bus 20 bita
 - data bus 8 bita (1 MB adresnog prostora)
 - MSDOS kao dominirajući OS-em
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Memorija veličine 1 MB se deli na dva dela:
 - prvih 640 KB (00000h – 09FFFh) je konvencionalna memorija (base memory) ili: **conventional memory**
 - preostalih 384 KB (A0000h – FFFFFh) je Upper Memory Area (ili gornja memorija) ili: **reserved memory**
-

KURS ZA PC SERVISERE

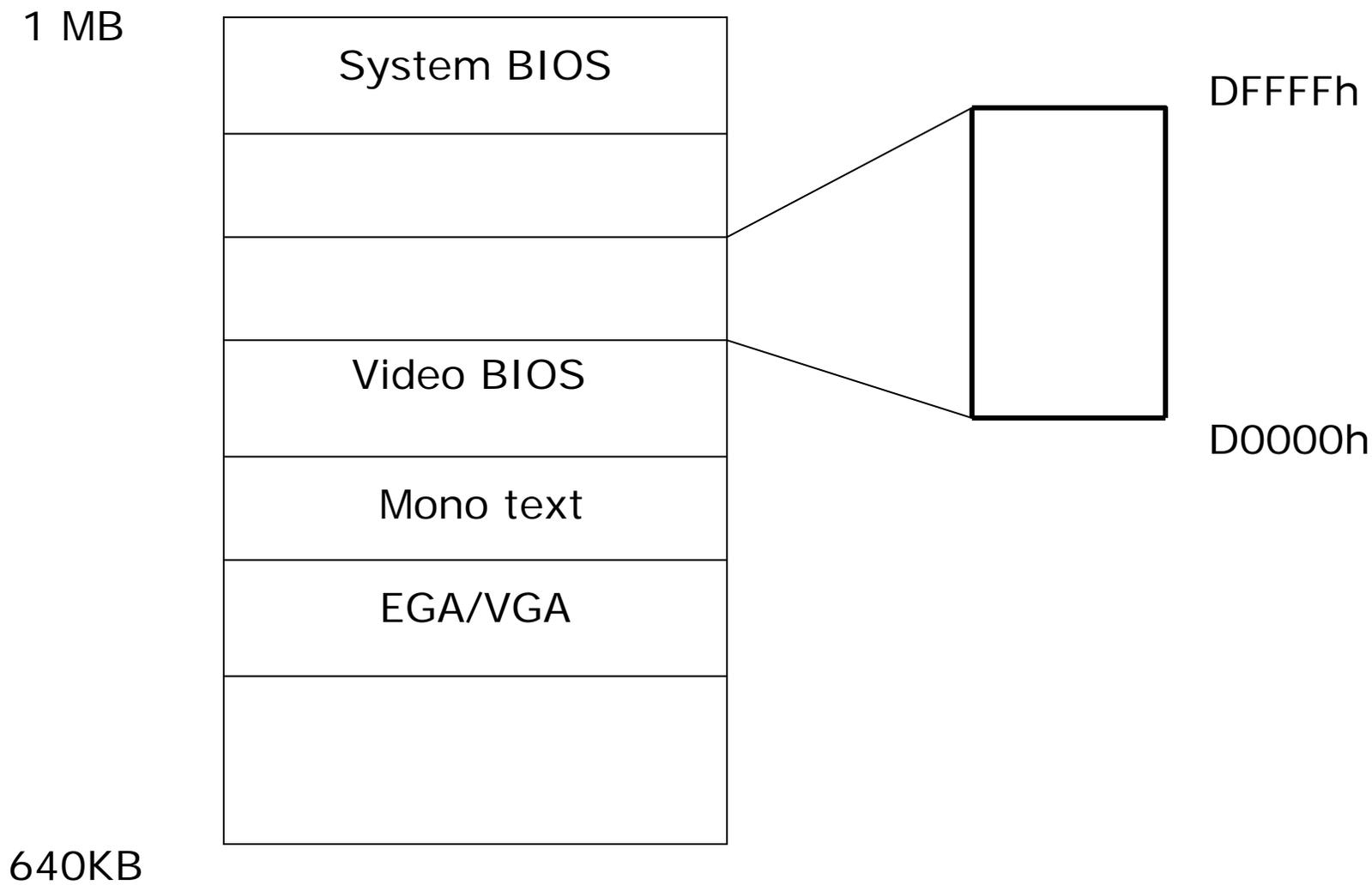
- Konvencionalna memorija:
 - za rad procesora u realnom režimu (Real mode)
 - za procedure za obradu prekida (interrupts)
 - podatke BIOS-a
 - programe koji čine MSDOS
 - drajvere (drivers) za MSDOS
 - korisničke programe
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Rezervisana memorijska zona
 - adresiranje sistemskog ROM BIOS-a (FE000h – FFFFFFFh)
 - BIOS extension (proširenja standardnog BIOS-a) koja se nalaze na dodatnim uređajima (C0000h – DFFFFFFh)
 - adresiranje memorije na dodatnim uređajima (grafičke kartice, mrežne kartice)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- EMS (Expanded Memory Specifications)
 - ili LIM (Lotus/Intel/Microsoft) standard
 - koristi 64KB u upper memory da obezbedi prozor kroz koji se upisuje u EMS memoriju
 - podaci sa procesorom se razmenjuju kroz ovaj prozor
-



KURS ZA PC SERVISERE

- Extended memory
 - memorija preko 1MB
 - HIMEM.SYS je memory manager za ovu vrstu memorije
 - vidi se u zaštićenom režimu rada procesora (protected mode)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Prvih 64 KB extended memorije zovu se
 - HMA (High Memory Array)
 - drajver 'A20 handler'
 - MSDOS koristi HIMEM.SYS da pristupa HMA
 - u jednom trenutku može da se izvršava samo jedan program u HMA
 - obično se MSDOS ubacuje u HMA da bi oslobodili što je moguće više konvencionalne memorije
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ UMB

- Upper memory blocks
 - neiskorišćene adrese u Upper Memory Area (640KB do 1024KB)
 - nemaju RAM rezervisan za sebe, već predstavljaju samo rezervisan prostor
 - MSDOS može da startuje programe u UMB
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Shadow RAM

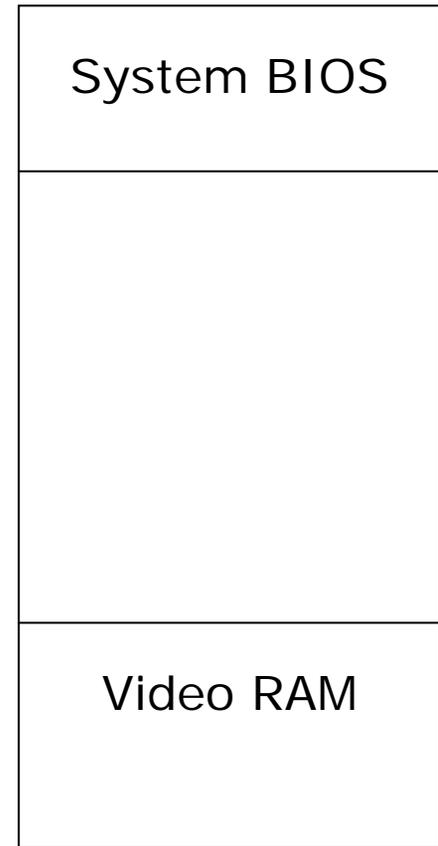
- tehnika kojom se odgovarajući BIOS prebacuje u RAM radi bržeg izvršavanja
 - recimo, ROM BIOS ili videoBIOS
 - prebacuju se UMA (od 640KB do 1024KB)
 - sistem će raditi brže ako aplikacija poziva BIOS rutine
-

FFFFFFh

ROM



RAM



A0000h

Tehnika prebacivanja BIOS-a u RAM (shadow RAM)

KURS ZA PC SERVISERE

- Noviji procesori imaju daleko veće mogućnosti, ali zbog kompatibilnosti sa starijim uređajima i programima, oni se po uključanju inicijalizuju u tzv. realnom režimu (real-mode) u kojem simuliraju procesor i8088/8086 i njegova ograničenja
 - Noviji operativni sistemi prebacuju procesor (tokom rada) u naprednije načine rada (protected, virtual) i pokušavaju da iskoriste njihove pune kapacitete.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Prema tome, i najsavremeniji procesori i dalje samo
 - kloniraju onaj prvi PC-XT (naravno, na mnogo većim brzinama), i
 - zbog **kompatibilnosti unazad** (compatibility backward) stalno se prebacuju iz realnog u zaštićeni režim rada i obrnuto
-

KURS ZA PC SERVISERE

Kućište

- mehanički nosi matičnu ploču
 - a time i sve delove računara
 - štiti delove računara od
 - prašine
 - elektromagnetnih smetnji
-

KURS ZA PC SERVISERE

- po obliku se dele na
 - desktop modele
 - brand name računari
 - stoje na stolu
 - ojačana gornja strana
 - da bi na njih bio postavljen monitor
 - mala mogućnost proširivosti
 - obično
 - 1xPCI i/ili 1xISA
-

KURS ZA PC SERVISERE

- tower modele
 - velika proširivost
 - više prostora za servisere
 - prema broju 5¼ uređaja dele se na
 - mini towere (do 2 5¼ uređaja)
 - midi towere (od 2 do 4 5¼ uređaja)
 - big towere (preko 5 5¼ uređaja)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- postoje dva formata izrade tower-a
 - AT
 - stariji, prevaziđen
 - ATX
 - noviji
 - standardizovan
-

Kućište
u
ATX formatu



KURS ZA PC SERVISERE

šrafovi

dve vrste

deblji

- za pričvrščivanje bočnih stranic

tanji

- za pričvrščivanje uređaja

distanceri

- za nošenje matične ploče
-



Šraf za kućište i nosače modula



Šraf za pričvrščivanje drajvova



Distanceri za matičnu ploču

KURS ZA PC SERVISERE

□ Napajanje

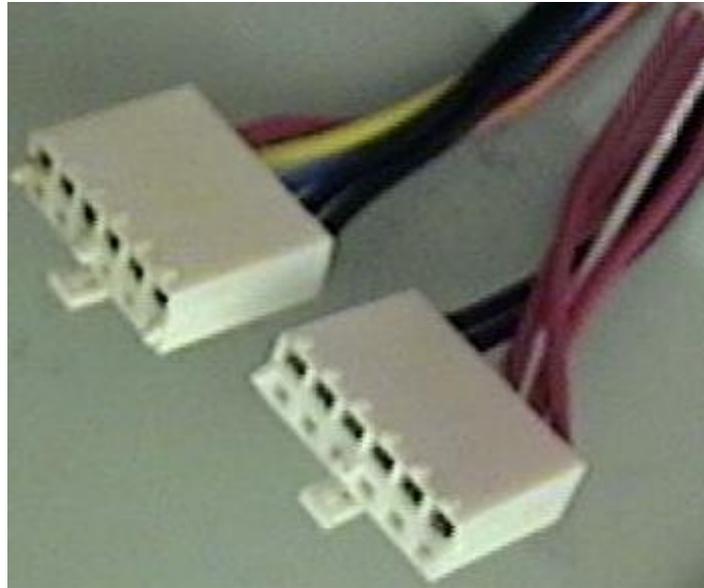
- PC napajanje
 - realizovano u tzv. svičerskoj (switch) tehnici
 - standardni naponi
 - +5V DC (crvena žica)
 - +12V DC (žuta žica)
 - -5V DC (bela žica)
 - -12V DC (plava žica)
 - +3.3V DC (narandžasta žica)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- AT napajanje
 - ima prekidač
 - po isključenju je odspojeno sa mreže
 - ATX napajanje
 - nema prekidač
 - nego taster
 - po isključenju ostaje povezano na mrežu
 - uvek tražiti ATX napajanje
 - koje ima prekidač
-

KURS ZA PC SERVISERE

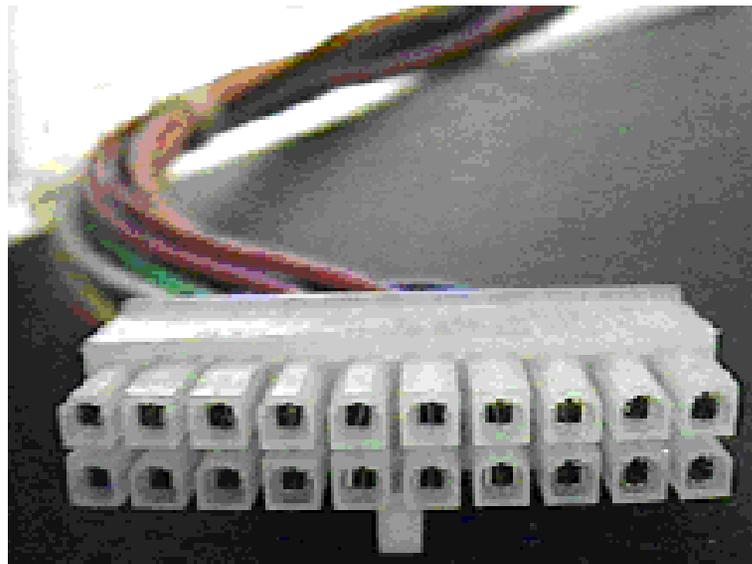
- Veza od napajanja do matične ploče
 - AT napajanje
 - dva konektora (P8 i P9)
 - pravilo:
 - dve crne žice idu jedna do druge
-



AT konektori za napajanje (P8 i P9)

KURS ZA PC SERVISERE

- Veza od napajanja do matične ploče
 - ATX napajanje
 - jedan konektor
 - 20 pinski
 - jednoznačno orijentisan
 - nemoguće ga je pogrešno postaviti
-



ATX konektor za napajanje

KURS ZA PC SERVISERE

dve vrste konektora

■ MOLEX

veći

za priključenje HDD, CD, DVD

■ MINI

manji

za priključenje FDD



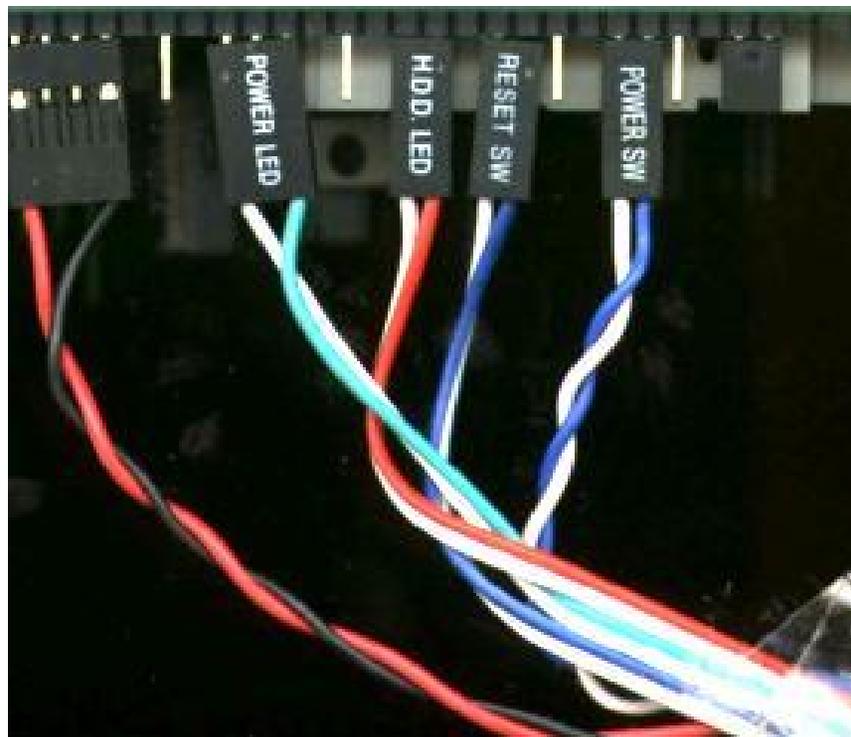
ATX napajanje sa odgovarajućim konektorima

KURS ZA PC SERVISERE

- boje žica za vezu diode/tasteri na prednjoj strani ATX kućišta su standardizovane
 - zeleno/bela – PowerLed
 - crveno/bela – HDD Led
 - plavo/bela - Reset (taster)
 - plavo/bela - Power ATX (taster)
 - crveno/crna – Beep-er (PC zvučnik)
-

CASEWIRE (Povezivanje kućišta sa matičnom pločom)

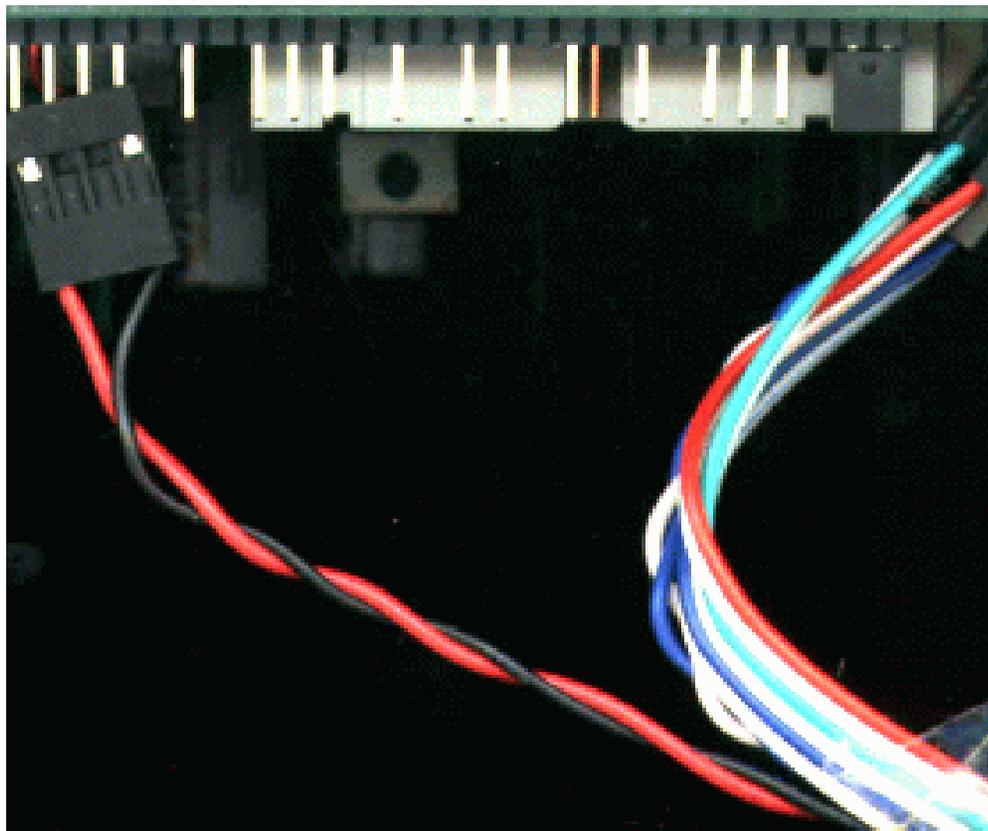
- speaker (zvučnik): crveno-crna žica
- crna žica je minus pol, ali je u praksi sasvim svejedno kako ćete povezati zvučnik



- PowerSW i Reset su iste boje, ali je PowerSW uvek izvan snopa, a Reset je u snopu

- bela boja označava masu (minus pol)

CASEWIRE (povezivanje kućišta i matične ploče)



KURS ZA PC SERVISERE

- ČAS IV – SUMARNO
 - predstavljeni su tipovi memorija
 - RAM i ROM
 - dinamički i statički
 - SIMM i DIMM
 - karakteristike
 - memorijska mapa PC računara
 - kućišta i napajanja
 - AT
 - ATX
-



KURS ZA PC SERVISERE

mr Milovan B. Ivanović, dipl. el. inž.
milovan@link.co.yu

Čas V: MONITORI i GRAFIČKE KARTICE

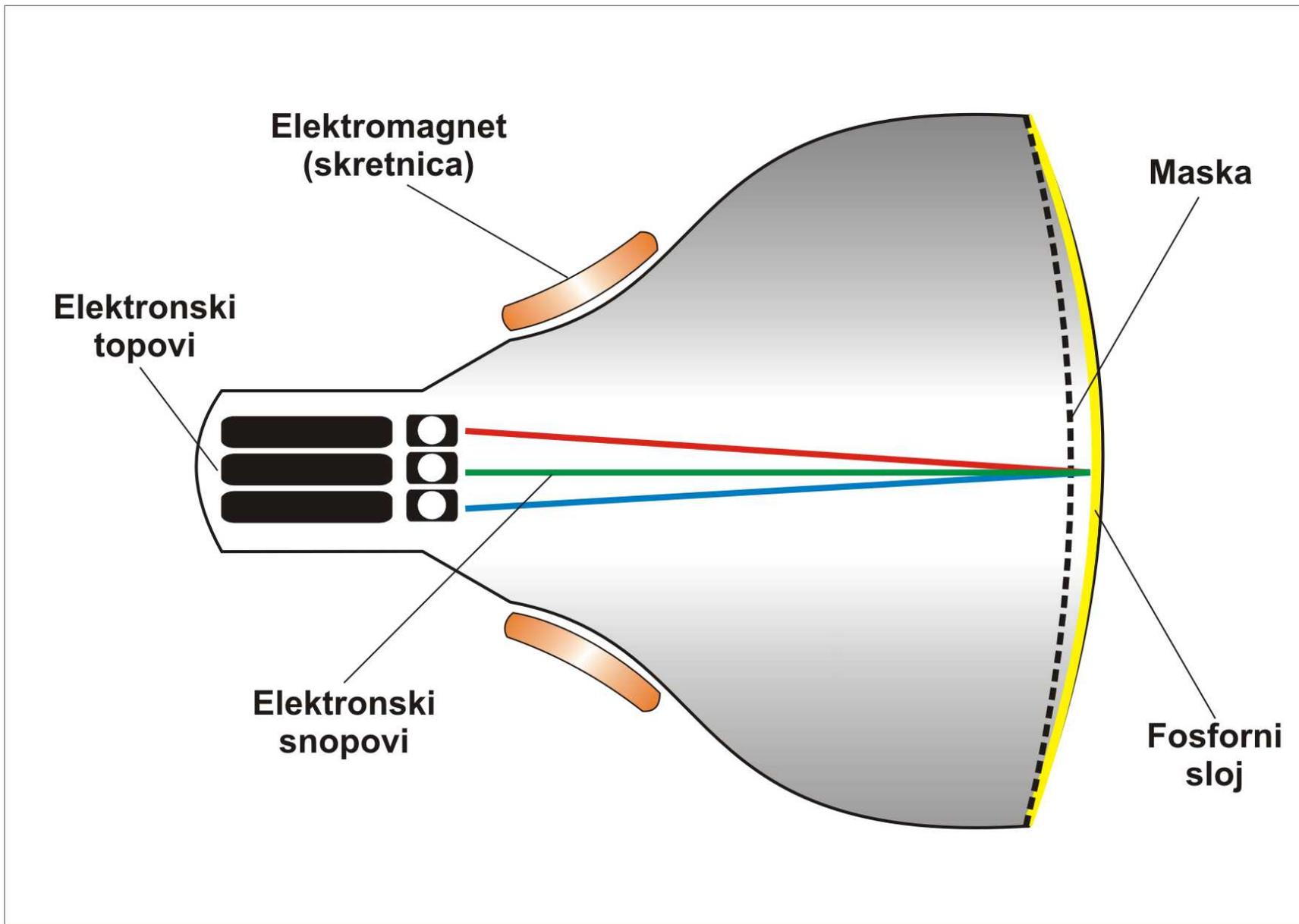
KURS ZA PC SERVISERE

SADRŽAJ ČASA

- način generisanja slike kod PC računara
 - monitori
 - vrste
 - karakteristike
 - parametri i podešenja
 - grafičke kartice
 - arhitektura
 - karakteristike
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Monitori – pregled karakteristika
 - tehnologija prikaza - CRT ili LCD
 - kablovska tehnologija - VGA ili DVI
 - dijagonala ekrana
 - odnos strana (aspect ratio)
 - maksimalna rezolucija
 - dot pitch
 - refresh rate
 - color depth
 - potrošnja energije
-



CRT monitori: generisanje slike

KURS ZA PC SERVISERE

- Aspect ratio i screen size
 - aspect ratio
 - proporcionalan odnos strana prikaza
 - danas je uglavnom 4:3, tj. odnos širine prema visini je 4 prema 3
 - odnos 16:9 u kinematografiji
 - screen size
 - izražava se preko dijagonale ekrana
 - današnje vrednosti su 15, 17, 19, 21... inč
 - izbor rezolucije zavisi od veličine ekrana
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Kod CRT monitora važi:
 - nazivna (deklarisana) i vidljiva dijagonala nisu jednake !

nazivna dijagonala	vidljiva dijagonala
14''	13.8''
15''	14''
17''	16''

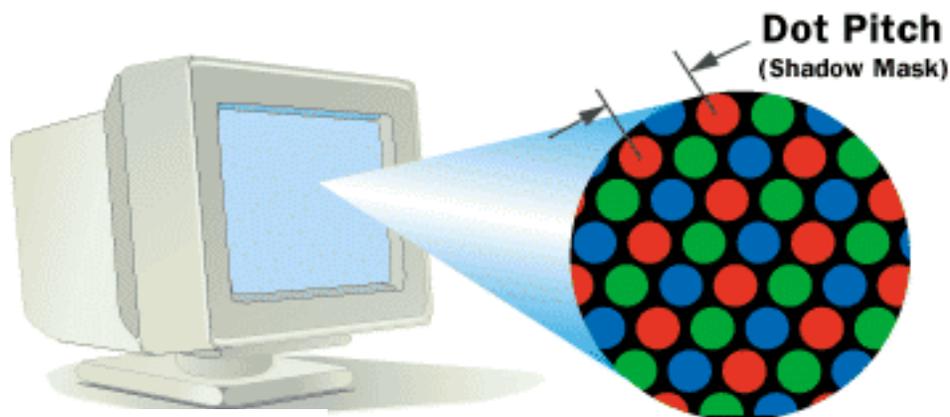
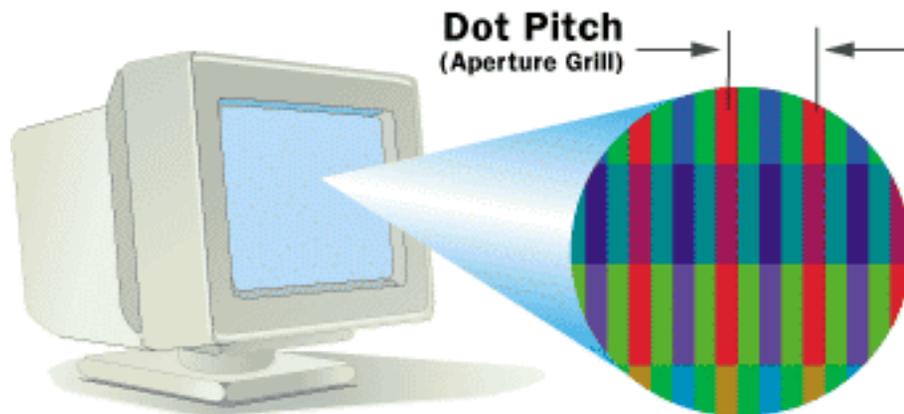
KURS ZA PC SERVISERE

- REZOLUCIJA MONITORA

	800 x 600	1024 x 768	1280 x 1024	1600 x 1200	1800 x 1440
15"	YES	YES			
17"		YES	YES	YES	
19"			YES	YES	
21"				YES	YES

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Dot pitch
 - ❑ dot pitch je mera rastojanja između dve fosforne tačke iste boje
 - ❑ postoje i drugi načini predstavljanja dot pitch-a
 - ❑ izražava se u milimetrima
 - ❑ mera kvaliteta prikaza monitora, što manji dot pitch to bolje
 - ❑ dot pitch se koristi kao mera oštine slike, manji dot pitch oštija slika
 - ❑ dot pitch se meri kao rastojanje između rupa u shadow masku
 - ❑ shadow mask je metalni zastor sa rupicama kroz koji prolazi tri elektronski mlaza i padaju na fosforni zastor
-



Trinitron tehnologija

- razvijena od strane Sony korporacije
- aperture grill tehnologija
- aperture grill se sastoji od tankih vertikalnih žica
- horizontalno rastojanje između ovih žica predstavlja dot pitch
- horizontalni držači slike uočljivi na monitoru
- na većim monitorima 19 inča vidljive dve horizontalne linije

što su tačke manje i bliže jedne drugima, slika je detaljnija i realističnija
udaljenije tačke postaju приметne i slika postaje zrnastija (eng. grain)

Dot pitch vrednosti

Dot Pitch	Broj pixela po cm ²	Broj pixela po in ²
.25 mm	1600	10000
.26 mm	1444	9025
.27 mm	1369	8556
.28 mm	1225	7656
.31 mm	1024	6400
.51 mm	361	2256
1 mm	100	625

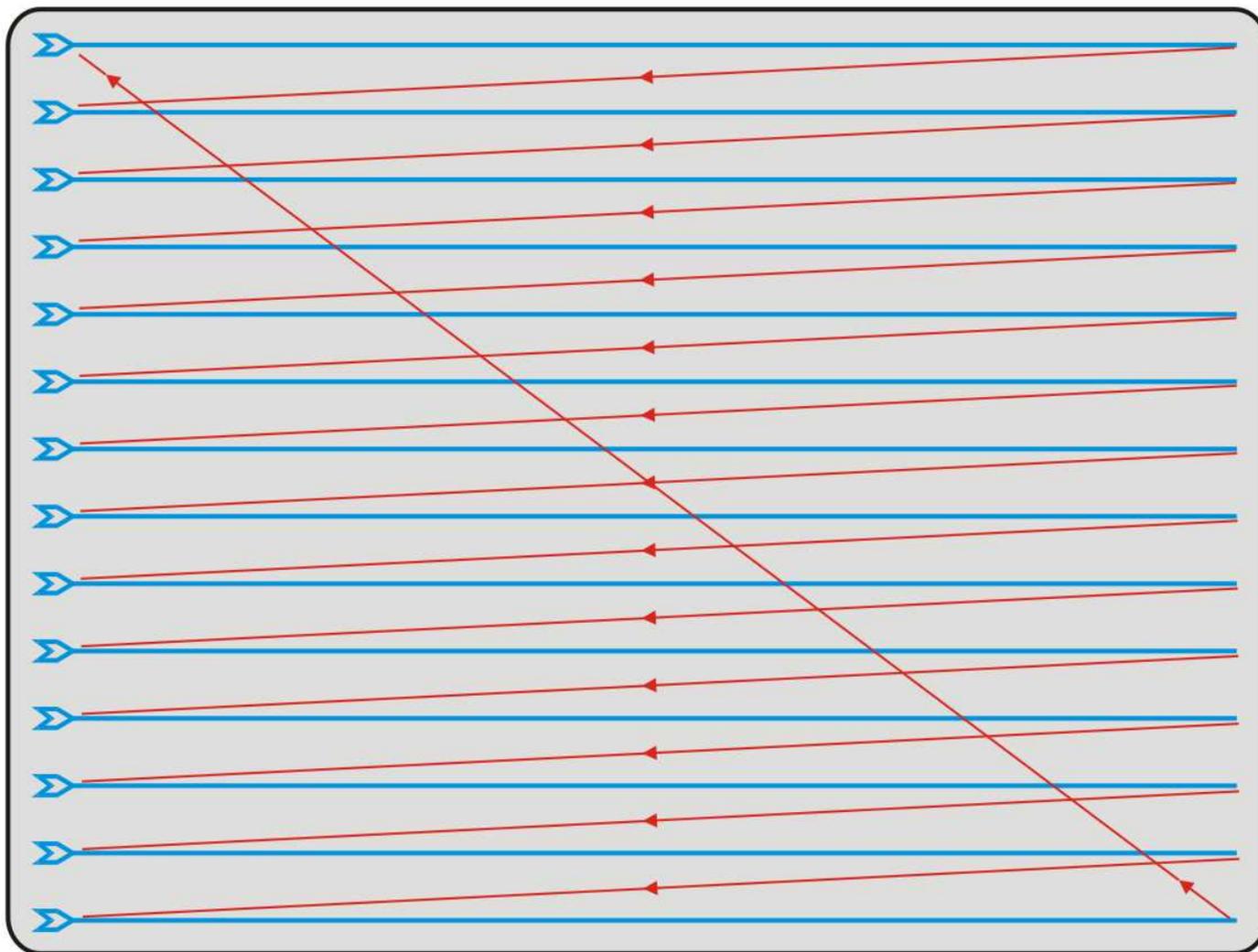
za kompjuterske
monitore

za televizore

➤ današnji standardi kvaliteta, dot pitch .28 mm

KURS ZA PC SERVISERE

- **Refresh rate**
 - osvežavanje slike
 - refresh rate (samo za CRT)
 - broj iscrtavanja slike u sekundi
 - broj vertikalnih povrataka u sekundi
 - što veći refresh rate, to je slika stabilnija i bolja za oči
 - kompromis između rezolucije i stabilnije slike
 - veća rezolucija zahteva veći refresh rate za istu stabilnost slike
-



Putanja mlaza elektronskih topova prilikom iscrtavanja slike na ekranu

KURS ZA PC SERVISERE

sync-puls

■ impulsi za generisanje slike

broj impulsa u jedinici vremena potrebnih za iscrtavanje linije

■ horizontalno osvežavanje (kHz)

broj impulsa u jedinici vremena potrebnih za iscrtavanje cele slike

■ vertikalno osvežavanje (Hz)

■ što su veće vrednosti za horizontalno i vertikalno osvežavanje, monitor je kvalitetniji

KURS ZA PC SERVISERE

- danas se smatra da vertikalno osvežavanje od
 - 75 Hz predstavlja donju granicu pri radu sa računarom (a da se ne zamaraju oči)
 - Flicker-free
 - preplitanje (flicker)
 - neki proizvođači su deklarirali svoje monitore da mogu da rade u većoj rezoluciji u režimu preplitanja
 - iscrtava se svaka druga linija na ekranu
 - flicker-free
 - minimum 85 Hz vertikalno osvežavanje
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Color depth (dubina boja)**
 - ❑ broj bita potrebnih za predstavu jednog pixel-a naziva se bit depth
 - ❑ broj bita potrebnih za opis boje jednog pixel-a, odnosno broj boja koje se mogu prikazati u jednom trenutku
 - ❑ ako je bit depth 24 bita, po 8 bita se koristi za crvenu, zelenu i plavu boju
 - ❑ bit depth od 16 bita odgovara predstavi tzv. high color
 - ❑ bit depth od 24 bita odgovara predstavi tzv. true color
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Potrošnja energije
 - CRT monitori su zahtevniji i veći potrošači
 - CRT troši 110 W
 - LCD troši 30 W
 - ako se posmatra konfiguracija sa CRT monitorom, sam CRT monitor troši 80 % električne energije cele konfiguracije
 - LCD zahteva mnogo manje energije i koriste se za prenosne računare
-

VGA konektor



1	crvena
2	zelena
3	plava
4	bit 2 identifikacije monitora
5	GND
6	crvena masa
7	zelena masa
8	plava masa
9	neiskorišćen
10	sinhronizacija-masa
11	bit 0 identifikacije monitora
12	bit 1 identifikacije monitora
13	horizontalna sinhronizacija
14	vertikalna sinhronizacija
15	bit 3 identifikacije monitora

- program koji se izvršava smešta podatke za prikaz u digitalnom obliku u video RAM
- upotrebom DAC konvertora podaci se prebacuju u analogni oblik
- informacija u analognom obliku se šalje do monitora putem VGA kabla
- posebne linije, dok se kod TV koristi composite video signal

KURS ZA PC SERVISERE

- kabl D-15M
 - veza računara i monitora
 - oklopljene žice za R, G i B
 - PAZI: moguće ga je (verovali ili ne) postaviti i suprotno
 - u tom slučaju obavezno dolazi do loma pojedinih pinova
 - ako nedostaje neka boja (ekran je drečavo crven, ili plav, ili slično):
 - u prekidu je jedna od (tri) žica koje nose informacije o boji
-

KURS ZA PC SERVISERE

- loša sinhronizacija slike
 - ukazuje na probleme sa kablom (takođe)
 - ako slika treperi
 - moguće da je loše uzemljenje (ili da ga uopšte nema)
 - ako su pored monitora zvučnici ili izvor jakog elektromagnetnog polja
 - može doći do razlivanja slike
 - pojedini monitori imaju ugrađenu funkciju demagnetizacije
-

KURS ZA PC SERVISERE

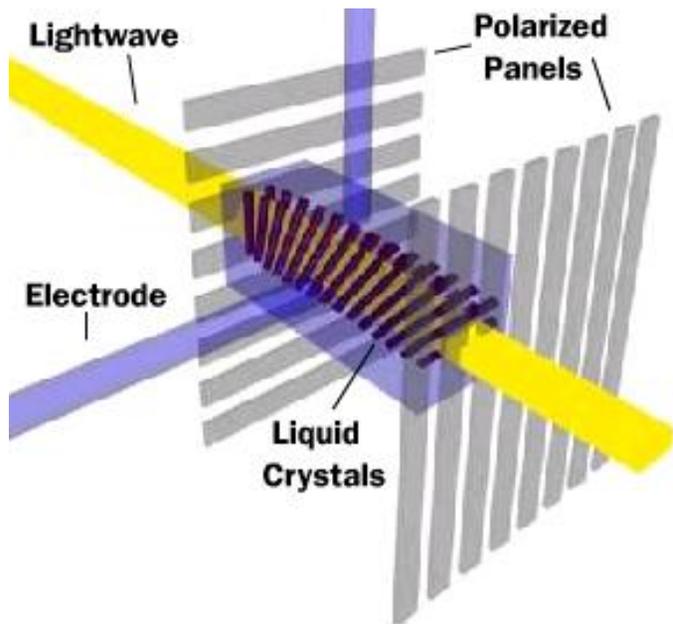
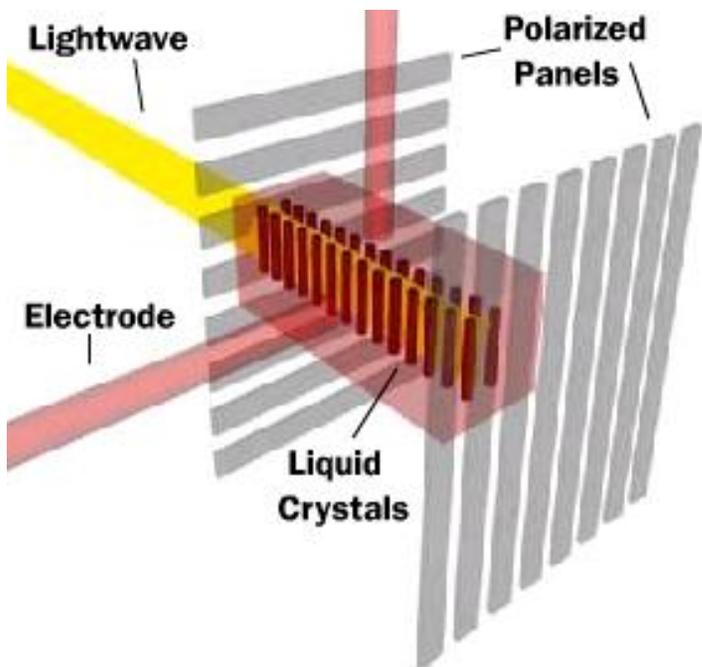
- ❑ LCD tehnologija (Liquid Crystal Display)
 - ❑ Tečni kristali
 - tečni kristal je prvi put otkriven 1888 godine
 - zagrevanjem supstance holesterol benzoat dobijen je tečni kristal
 - njenim daljim zagrevanjem dobijena je potpuna tečnost
 - tečni kristal nije ni u tečnom, ni čvrstom agregatnom stanju (nešto između)
 - ako bi morali da odredimo agregatno stanje, ipak je bliže tečnom stanju, otuda i ime
 - prvi LCD prikaz 1968 godine, a prvi LCD monitor 1979 godine
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Tečni kristali
 - tečni kristali su vrlo osetljivi na temperaturne promene
 - vrlo male promene temperature utiču na stanje kristala (primer, vidljiva promena display-a laptopa na hladnom ili toplom vremenu)
 - postoji veliki broj supstanci koje zavisno od temperature mogu biti u različitim fazama
-

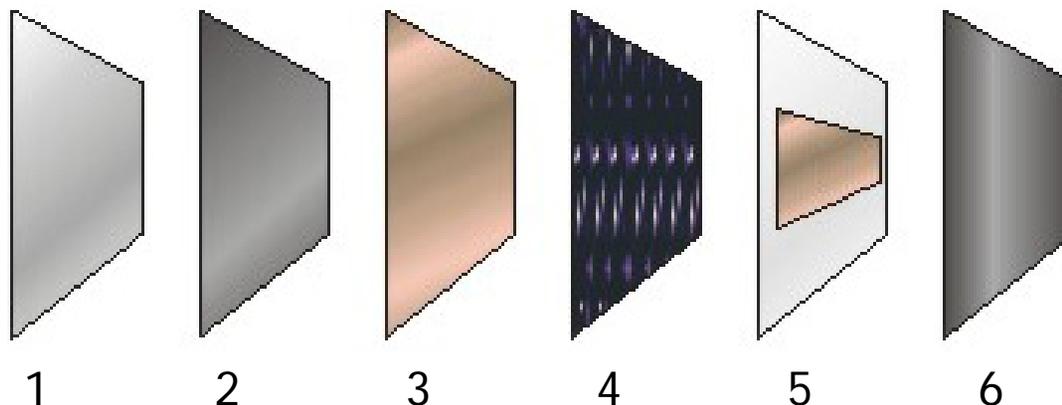
KURS ZA PC SERVISERE

- LCD
 - četiri osobine koje omogućavaju rad LCD monitora
 - polarizacija svetlosti
 - sposobnost tečnog kristala da prenosi i menja polarizovanu svetlost
 - struktura tečnog kristala se menja pod uticajem električne struje
 - transparentnost supstance koja provodi elektricitet
-



- strukturu čini tečni kristal između dva polarizovana stakla
- polarizacija drugog stakla je pod uglom od 90 stepeni u odnosu na prvo
- svaki susedni sloj twisted nematics kristala je pomeren (uvrnut) u odnosu na poslednji
- poslednji sloj je pod uglom od 90 stepeni, prema polarizovanom staklu
- molekuli kristala prenose svetlost koju dobiju susednom sloju
- na tom putu kristal menja i ugao vibracije svetlosti sa svojim promenama ugla
- ako se poslednji sloj poklapa sa drugim polarizacionom staklom, svetlost prolazi kroz staklo
- područja kroz koja ne prolazi svetlost ostaju tamnija

Konstrukcija LCD prikaza



1 – ogledalo

2 – sloj polarizovanog filma

3 – elektroda od indium oxida

4 – substanca tečnog kristala

5 – staklo sa elektrodom u vidu pravougaonika

6 – sloj polarizovanog filma pod 90 stepeni u odnosu na prvi

KURS ZA PC SERVISERE

- Karakteristike LCD ekrana
 - cena
 - pada cena proizvodnje LCD panela, ali su i dalje mnogo skuplji od CRT monitora
 - težina
 - LCD paneli su mnogo lakši od CRT cevi (samo četvrtinu težine CRT-a)
 - prostor
 - zauzimaju malo prostora na radnom stolu (u pozadini)
 - stabilnost
 - nema treperenja slike
 - nazivna dijagonala jednaka vidljivoj
-

KURS ZA PC SERVISERE

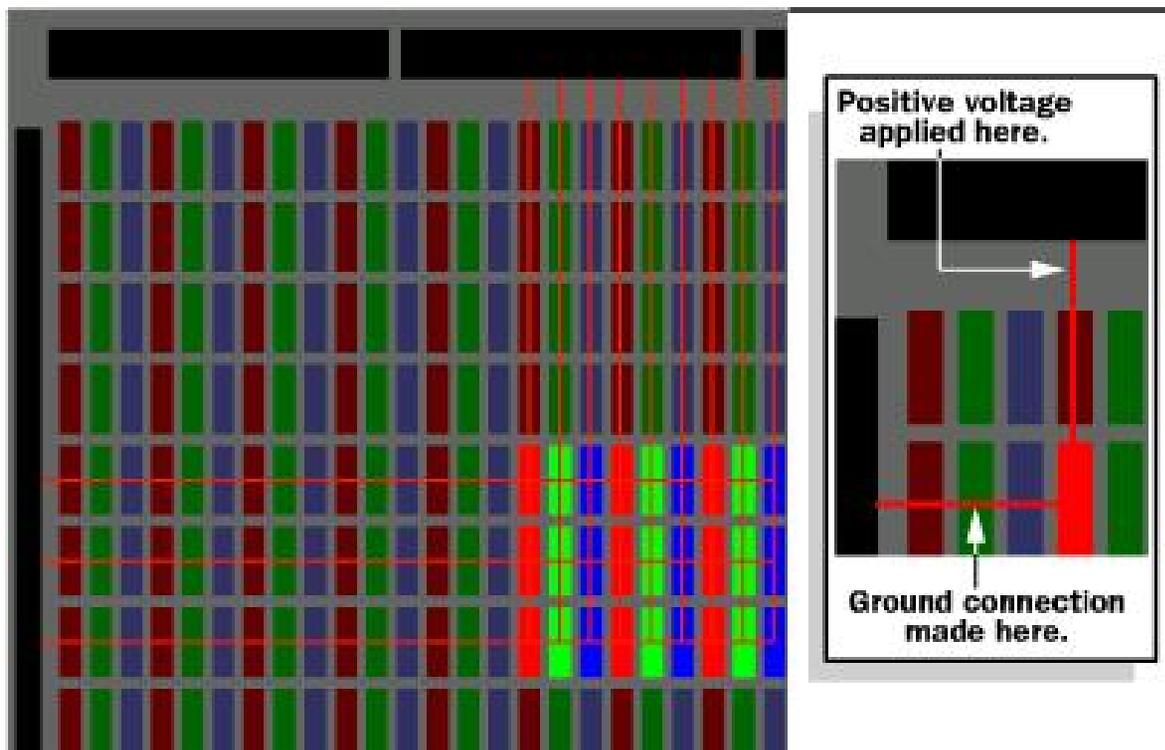
- Tipovi prikaza LCD
 - postoje dva osnovna principa rada
 - LCD sa pasivnom matricom
 - LCD sa aktivnom matricom
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Pasivna matrica

- postoji matrica prikaza (display grid)
 - svaki pixel reaguje tek kad je adresiran, u ostalim intervalima je neaktivan
 - danas prevaziđena, jer su dobri samo za statičan prikaz (slika, tekst i sl.)
-

Pasivna LCD matrica



- sama izrada grida je jako kompleksna
- napajanje određenog pixel-a preko određenih vrsta i kolona
- nedostatci
 - sporo vreme odziva (primer, gubljenje kursora pri brzom pomeranju miša)
 - nepreciznost napajanja tačno određenog pixel-a, pa se promene prenose i na susedne, čime slika gubi na jasnoći

KURS ZA PC SERVISERE

□ Aktivna matrica

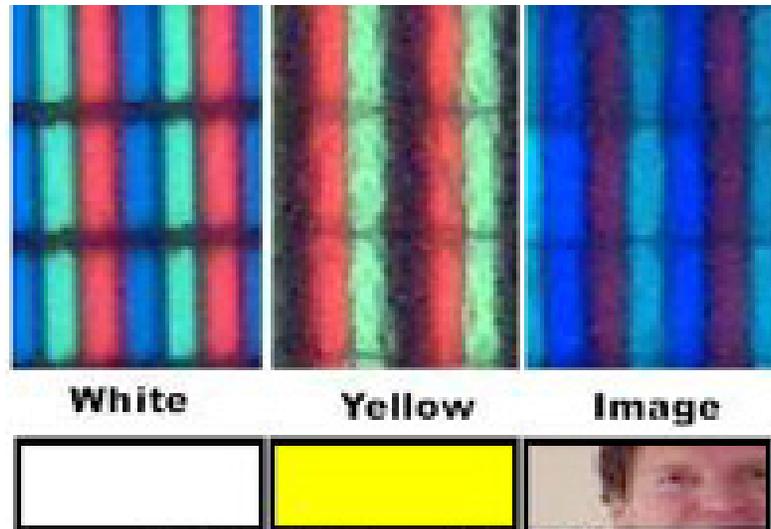
- upotreba tranzistora kao aktivnih kola
 - za svaki pixel po tri takva kola
 - ova kola pamte vrednost svakog piksela pa nije potrebno osvežavanje slike kao kod CRT-a
 - ova kola primenjuju odgovarajući napon na ćeliju tečnog kristala i brzo reaguju na promenu napona
 - mehanizmom skeniranja prelazi se preko cele površine ekrana, postavljajući odgovarajući intenzitet osvetljenosti
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Aktivna matrica

- princip rada zasniva se na thin film tranzistorima (TFT)
 - takođe preko matričnog rasporeda
 - precizno adresirana vrsta, i napajana određena kolona
 - ostali pikseli ostaju neaktivni
-

LCD prikaz



- postojanje tri subpiksela za crvenu, zelenu i plavu, čije osvetljenje se kombinuje u jedan piksel
- ako je crveni subpiksel svetliji, biće veći udeo crvene boje u jedinstvenom pikselu
- svaki subpiksel ima 256 (2^8) vrednosti, što daje paletu od 2^{24} boja
- veliki broj tranzistora
 - primer, rezolucija laptopa od 1024x768 zahteva $1024 \cdot 768 \cdot 3$ tranzistora
- preko 2 miliona tranzistora, nefunkcionalnost nekog od njih dovodi do pojave tzv. bad pixel-a

KURS ZA PC SERVISERE

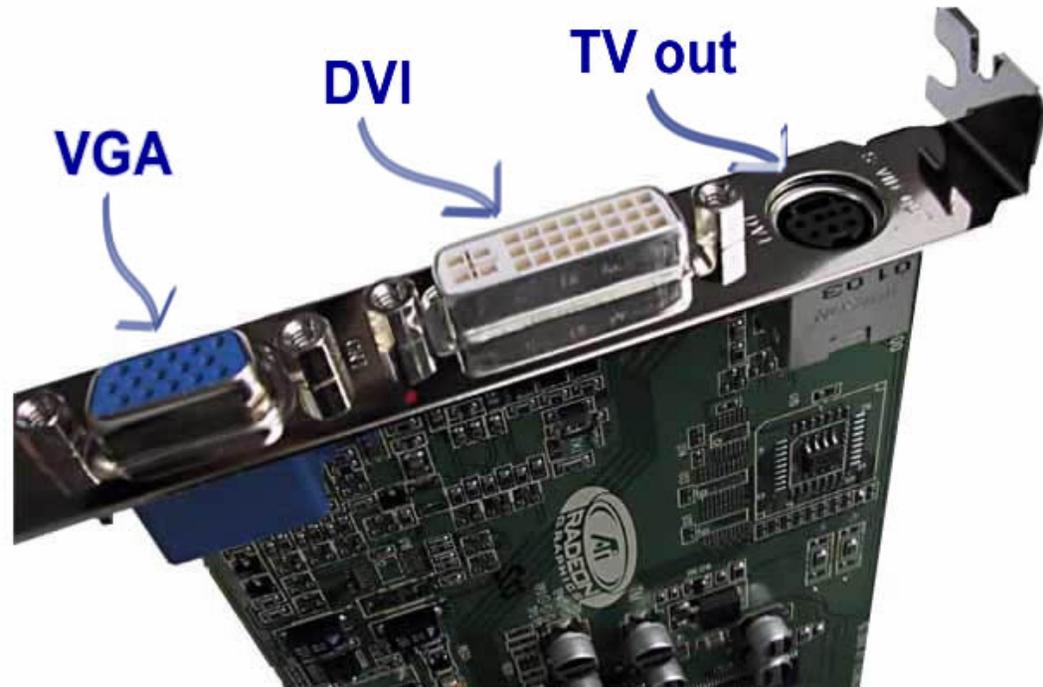
□ LCD

- veličina prikaza određuje kvalitet gotovog proizvoda
 - da bi se povećala veličina prikaza mora se dodati veći broj tranzistora
 - njihovim povećavanjem raste i verovatnoća pojave lošeg tranzistora
 - proizvođači odbace 40 % gotovih panela zbog greške, pa gubitak mora da bude kompenziran kroz cenu ispravnih
 - manje cene samo uz poboljšanje tehnologije proizvodnje
-



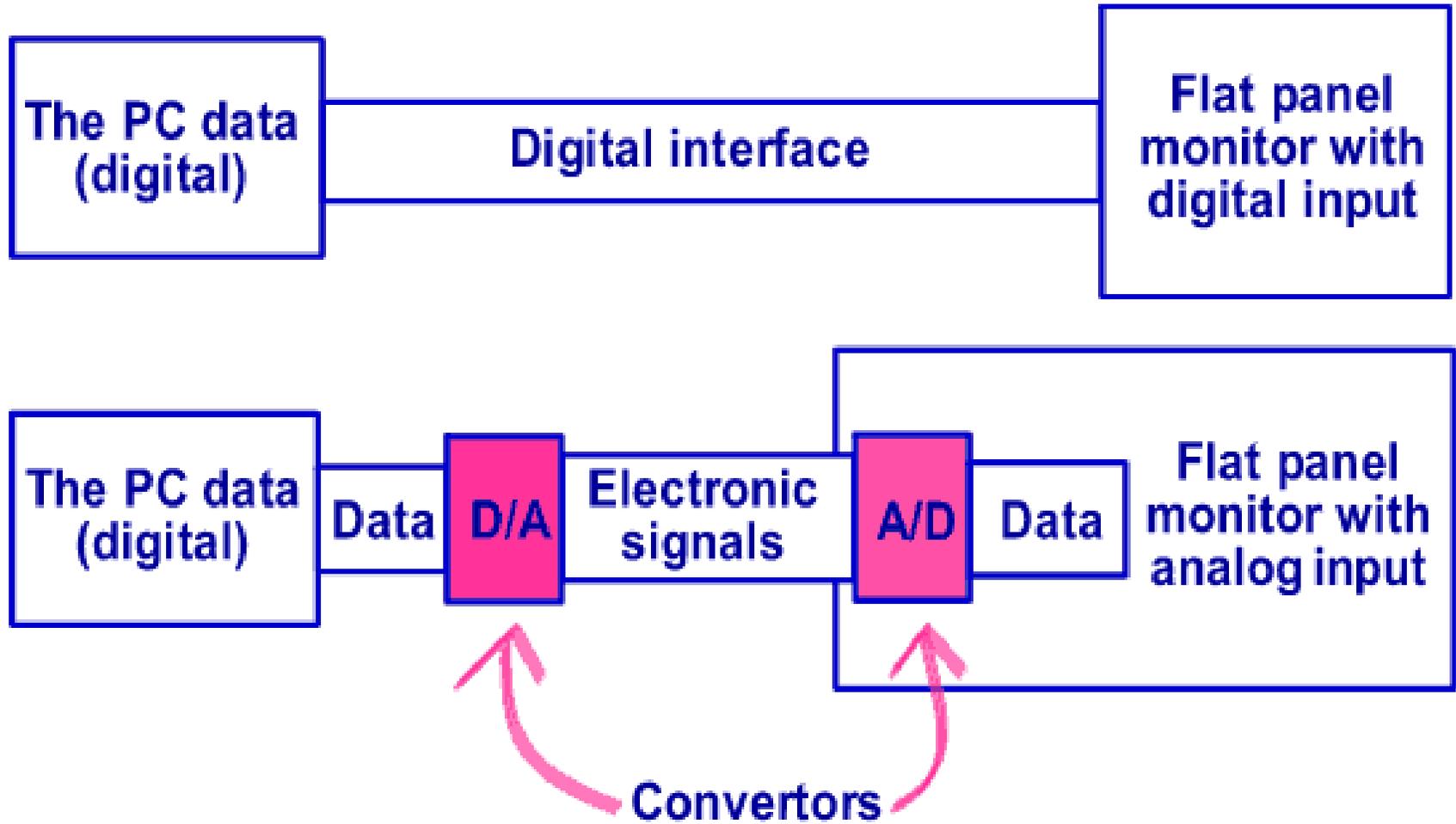
DVI connector

- DVI - Digital Visual Interface
- mana VGA signala je u postojanju konverzije digitalnog u analogni signal, što uvek vodi do gubitka signala

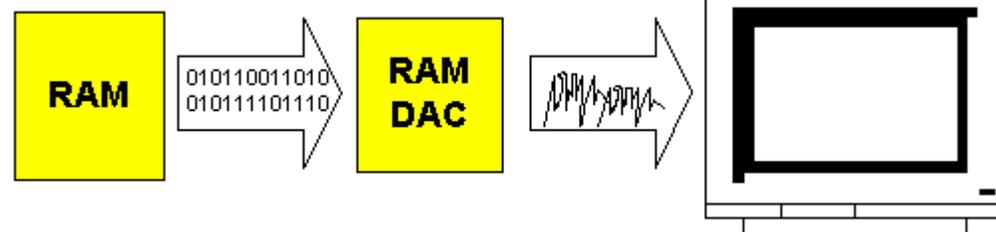
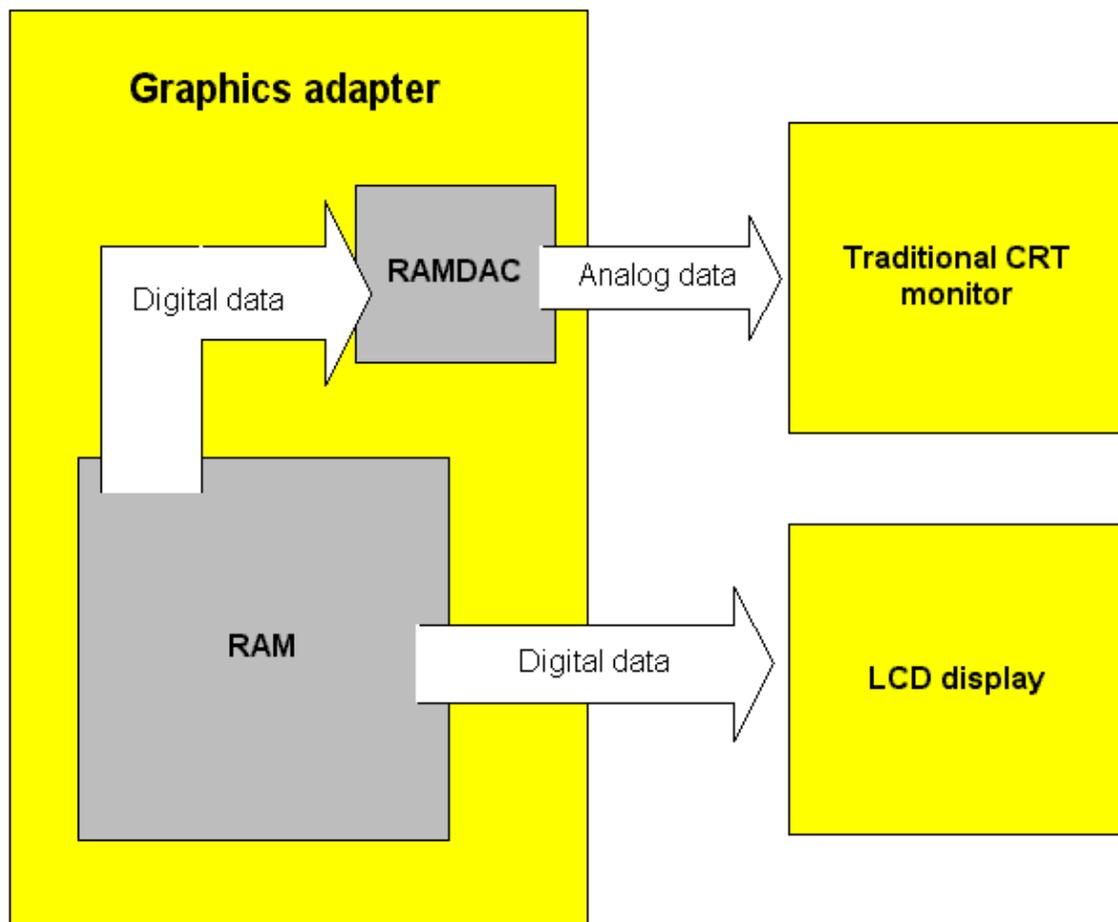


ATI Radeon VE

Interface između grafičke kartice i display uređaja



Tok podataka između grafičke kartice i display-a



KURS ZA PC SERVISERE

□ LCD tehnologije

- STN – super twisted nematics
 - DSTN – dual scan twisted nematics
 - FLC – ferroelectric liquid crystal
 - SSFLC – surface stabilized ferroelectric liquid crystal
-

KURS ZA PC SERVISERE

Problemi

■ fabričke mane

jedan broj piksela uopšte ne svetli

proizvođač u specifikaciji navodi koliki je taj broj

■ oštećenje kabla

■ (ne)odgovarajući konektor

Monitori



**SyncMaster 770TFT
prednja strana**



**SyncMaster 770TFT
sa strane**

Monitori - 17" CRT

17" monitor Samsung 753S, 1280x1024, 0.23dp, TCO99	98	100	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
LITE ON E1786FNST FLAT	115	117	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
17" Samsung SyncMaster 755DFX, 1600x1280, Flat, 0.20dp, TCO99	123	125	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
17" Flat Samsung SM 765MB, MagicBright, 1600x1200, 0.20dp, TCO99	133	135	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
17" Flat Samsung 757DFX, 1920x1440, 0.20dp, TCO99	145	147	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
17" Flat Samsung SM 757MB, MagicBright, 1920x1440, TCO99	158	160	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
17" Flat Samsung 757NF, 1280x1024, 0.25dp, TCO99	177	179	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina

Monitori - 19" CRT

19" Samsung SyncMaster 957P, 1920x1440, 0.22dp, TCO99	177	179	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
19" Samsung SyncMaster 955MB, .20dp 1600x1200/68Hz	195	197	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
19" Flat monitor Samsung 957DF, 1920x1440, 0.20dp, TCO99	195	198	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
19" Samsung SyncMaster 957MB,0.20mm(H),MagicBright	202	205	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
19" Flat monitor Samsung 959NF, 1920x1440, 0.24dp, TCO99	245	248	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina

Monitori - 21" i veci CRT

21" SyncMaster 1100P PLUS Max 1800 x 1440 /75Hz	385	389	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
22" Color monitor Samsung 1200NF	599	609	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina

Monitori - LCD

LCD TFT 15" Samsung SyncMaster 151N,1024x768,TCO99	288	290	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
LCD TFT 15" Samsung 152V	305	310	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
LCD TFT 15" Samsung 152S	308	312	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
LCD TFT 17" Samsung 172V	385	390	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
LCD TFT 17" Samsung 171B	405	409	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
LCD TFT 17" Samsung 172S	497	500	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
LCD TFT 17" SyncMaster 172B	520	525	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina
LCD TFT 19" 191N Pivot, Silver	665	675	<input checked="" type="checkbox"/>	1 godina

KURS ZA PC SERVISERE

- Grafička kartica
 - ili grafički adapter, ili grafički akcelerator
 - ili video kartica
 - terminologija
 - grafički adapter
 - prikaz grafike
 - display adapter
 - prikaz alfanumeričkih znakova, ne koriste se u PC računarima
 - odgovorna za grafičku predstavu obrađivanih podataka
 - za prikaz 3D objekata na grafičkoj kartici postoji 3D čip (accelerator čip), sadrže veliki broj 3D funkcija
-

KURS ZA PC SERVISERE

- svaka današnja grafička kartica sadrži sopstvenu memoriju, SDRAM, DDR, danas reda 64 MB i više
 - integrisan grafički adapter na ploči
 - mana
 - koristi radnu memoriju
 - otežana nadogradnja
 - slotovi
 - AGP
 - najbrži, današnje kartice koriste ovaj port
 - PCI
 - sa cooler-om na čipu
 - sa ili bez TV izlaza
-

KURS ZA PC SERVISERE

- karakteristike za izbor grafičke kartice
 - kancelarijski rad
 - kućni računar
 - zahtevi za multimedijom i igricama
 - glavni proizvođači grafičkih čipova
 - NVidia
 - ATI
 - Asus, Gigabyte i dr. koriste ove grafičke čipove da bi proizveli grafičke kartice sa svojim funkcionalnostima
 - razlika proizvođač grafičkih čipova i proizvođač grafičkih kartica
-

KURS ZA PC SERVISERE

Tipovi grafičkih adaptera

- MDA

- CGA

- Hercules

- PGA

 - 640x480

- EGA

- VGA

 - proizvođači: ATI, Diamond, Matrox, ...

 - modeli: S3, Trident, Cirrus Logic

KURS ZA PC SERVISERE

- PCI bus
 - S3 Trio64
 - Cirrus Logic 5434
 - Video RAM
 - dual ported
 - AGP (danas dominira)
-

AGP modul i AGP slot



Rezolucija	8-bit (256 boja)	16-bit (65K boja)	24-bit (16.7Mboja)
640x480	512 KB	1 MB	1 MB
800x600	512 KB	1 MB	2 MB
1024x768	1 MB	2 MB	4 MB
1280x1024	2 MB	4 MB	4 MB
1600x1200	2 MB	4 MB	6 MB

Dubina	Opis	Broj boja	Bajta po pikselu
4-bit	Standard VGA	16	0.5
8-bit	256-color mode	256	1.0
16-bit	High color	65536	2.0
24-bit	True color	16777216	3.0

KURS ZA PC SERVISERE

- Stanje na tržištu grafičkih procesora (kraj 2003 godine)
 - Prema istraživanju Mercury Research, kuće koja je odgovorna za mnogobrojna istraživanja na tržištu računara i računarske opreme, na tržištu grafičkih procesora u trećem kvartalu ove godine je bilo dosta bure i pretumbacija. Najveći proizvođač grafičkih procesora na svetu **NVIDIA**, i dalje vodi u ukupnom procentu grafičkih procesora na tržištu, mada više ne drži primat ni u jednom jedinom segmentu tržišta, što samo po sebi predstavlja svojevrsni kuriozitet. Primetan skok beleže **Intel** i **ATI**, dok se svi ostali iz petnih žila trude da zadrže stečene pozicije.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Desktop sektor je porastao za čak 13,7 odsto u odnosu na prethodni kvartal (ako se za reper uzme ukupan broj prodatih GPU-ova), što samo po sebi govori o izuzetnom povećanju interesovanja za grafičke procesore. Na **prvom** mestu je **Intel** sa **35** odsto, **druga** je **NVIDIA** sa **25** odsto, dok je ATI treći sa 22 odsto. Na četvrtom i petom mestu koji su gotovo izjednačeni se nalaze VIA i SIS sa 9 odsto, odnosno 8 odsto.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Sektor integrisanih Desktop rešenja pokazuje apsolutnu dominaciju **Intela**, koji se u ukupnom tržišnom udelu popeo na impresivnih 67 odsto, ili drugim rečima, trenutno ovaj gigant polje integrisanih Desktop rešenja zadovoljava sa pune dve trećine. Daleko iza, na drugom mestu se nalazi NVIDIA sa 17 odsto. Na trećem mestu se nalazi SIS sa 13 odsto, koji je ujedno i najveći gubitnik kada su u pitanju Desktop integrisana rešenja jer je njegov tržišni udeo za poslednja tri meseca opao sa 18 odsto na 13 odsto, odnosno za čitavih 5 odsto.
-

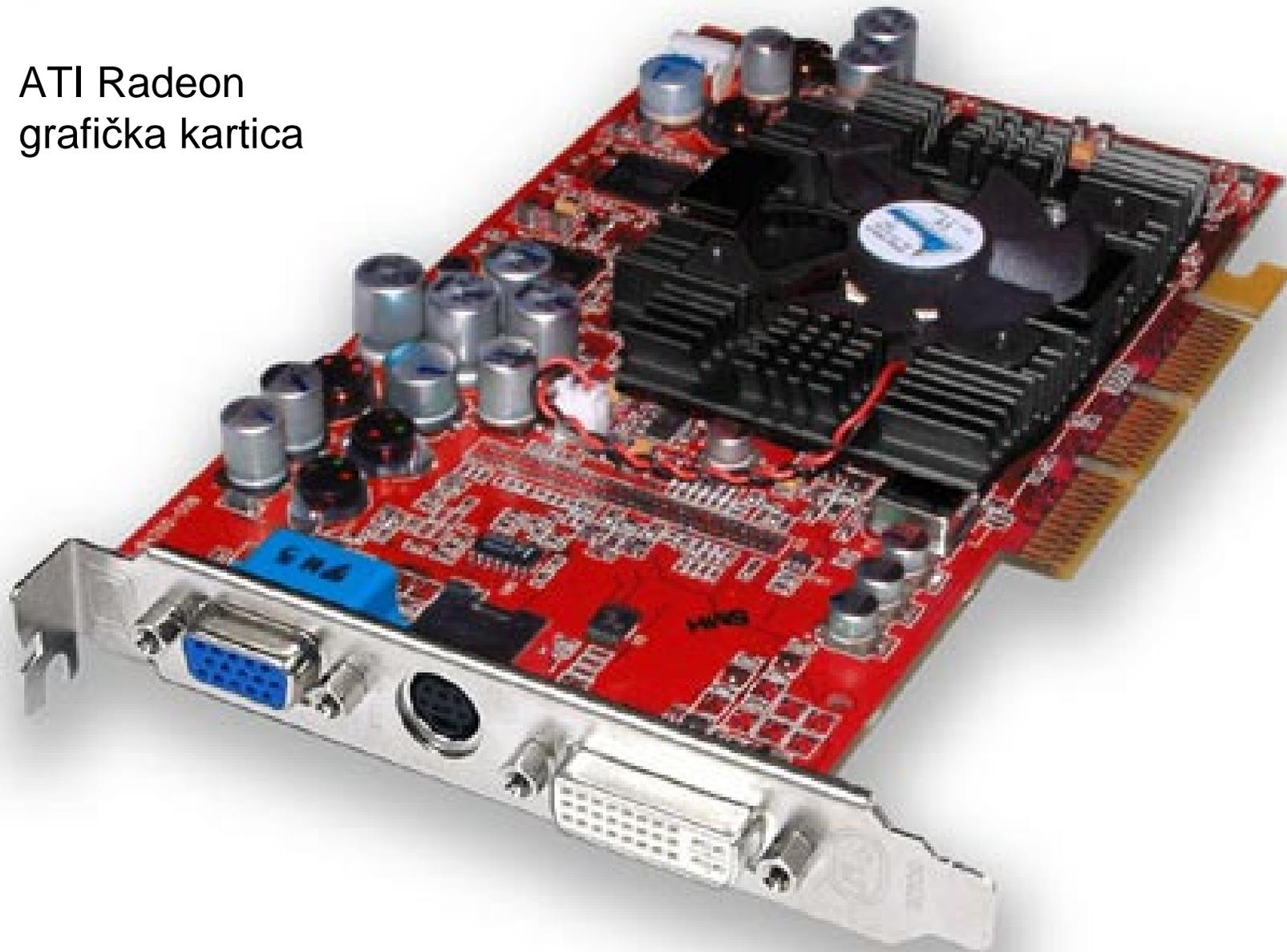
KURS ZA PC SERVISERE

- Sektor integrisanih rešenja za prenosive računare je u ovom kvartalu samo potvrdio trendove koji trenutno vladaju na tržištu grafičkih procesora. Neverovatan skok je zabeležio Intel koji je sa 23 odsto iz januara meseca ove godine dogurao do 45 odsto na kraju poslednjeg kvartala. ATI je sa 34 odsto skočio na 39 odsto, i to su jedine dve kompanije koje u ovoj godini na tržištu grafičkih procesora beleže samo uspehe. Dramatičan pad je doživela VIA koja je sa 37 odsto sa početka godine spala na samo 11 odsto.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Na tržištu nezavisnih karti za prenosive računare ATI je uspeo da za 1 odsto prekorači granicu od 70 odsto, i to je ujedno i najubedljivija dominacija nekog od proizvođača ako se uporede svi segmenti tržišta grafičkih procesora. Drugo mesto za NVIDIA GPU-ove sa 21 odsto i sa te strane dovoljno govori o trenutnoj moći konkurenta i o tome da u 2003 nekome drugome cvetaju ruže.
-

ATI Radeon
grafička kartica



nVidia GeForce4
grafička kartica





Grafički procesor (GPU)



Hladnjak



Prednja strana savremenog grafičkog adaptera



Connect3D Radeon 9600 Pro



Grafički procesor R9600 Pro



Video RAM

Graficke kartice - AGP (graficke)

Prolink GeForce4 MX440-8X, AGP8X, 64MB DDR, TV-out	45	47	☑	1 godina
Albatron MX440 DDR 64 MB/ DVI /TV	48	50	➔	1 godina
MSI MX 440 /DDR/64MB/8x AGP/TV-out	48	50	☑	1 godina
GigaByte ATI Radeon 9200 SE 64 MB DDR /TV	51	52	☑	1 godina
Gainward GF4, MX 440, 64 MB DDR, Tv-out	50	53	➔	1 godina
GigaByte ATI Radeon 9200 SE 128 MB DDR /TV	55	57	☑	1 godina
Prolink FX5200 /64MB DDR/TV	57	58	☑	1 godina
Leadtek MX 440 DDR, 64 MB, TVout	58	59	➔	1 godina
Prolink FX5200 /128 MB DDR /DVI/TV	65	67	☑	1 godina
Prolink GeForce4 MX 440-8X/ 128MB DDR/DVI/TV	65	67	☑	1 godina
SAPHIRE ATI 9200 64MB /TV	66	68	➔	1 godina
Excalibur ATI Radeon 9200 64 MB DDR /DVI/TV	67	69	☑	1 godina
ATI Radeon 9000 64MB TV-out, DVI, dual head	70	71	➔	1 godina
Saphire ATI 9200 , 128 MB /TV	74	76	☑	1 godina
Excalibur ATI Radeon 9200 128 MB DDR/DVI/TV	76	78	➔	1 godina
ABIT Siluro FX5200DT GF , 128 MB DDR	75	78	☑	1 godina
Saphire ATI 9200, 64 MB / VIVO	79	81	➔	1 godina
GigaByte ATI 9200 /128MB/TV	82	84	☑	1 godina
GigaByte AF6DGE 9000 PRO /64MB/DVI/TV	83	85	☑	1 godina
Gigabyte ATI Radeon 9200, 128 MB DDR, VIVO	85	87	☑	1 godina
Excalibur ATI Radeon 9200 128MB / VIVO	85	87	☑	1 godina
ATI Radeon 9000 PRO, 64MB DDR, TV, Video out, Dual	94	96	➔	1 godina
Excalibur ATI 9000 PRO 128MB DDR /VIVO	100	105	➔	1 godina
Excalibur ATI Radeon 9000 PRO 64DDR ALL IN WONDER	163	167	☑	1 godina

KURS ZA PC SERVISERE

ČAS V – SUMARNO

- predstavljeni su principi generisanja slike kod PC računara
 - monitori (način rada, karakteristike)
 - CRT
 - LCD
 - grafičke kartice
 - arhitektura
 - tipovi
-



KURS ZA PC SERVISERE

mr Milovan B. Ivanović, dipl. el. inž.
milovan@link.co.yu

Čas VI: SKLADIŠTENJE PODATAKA

KURS ZA PC SERVISERE

SADRŽAJ ČASA

- skladištenje podataka kod PC-a
 - HDD, FDD, CD, DVD
 - interfejsi
 - IDE
 - SCSI
 - povezivanje
 - standardi
 - priprema diska
 - partitionisanje
 - formatiranje
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Mediji za skladištenje podataka
 - disketa (1,4 MB)
 - ZIP disk (100 MB - 250 MB)
 - CD (od 650 MB - 750 MB)
 - DVD (od 1 GB - 4 GB)
 - hard disk (reda 100 GB)
 - redosled po kapacitetu, ceni, vremenu pristupa...
-

KURS ZA PC SERVISERE

- FDD
 - FDD – Flopy Disk Device, Flopy Disk Drive
 - skladištenje i prenos fajlova manje veličine
 - flopy disk (meki disk)
 - magnetni materijal u plastičnom kućištu
 - format
 - 5.25 inča, nekada
 - 3.5 inča, danas
 - kapacitet 1.44 MB
 - nepouzdan, podložne mehaničkom oštećenju, čest gubitak podataka
-

KURS ZA PC SERVISERE

- FDD
 - proizvođači
 - Teac
 - Alps
 - Sony
 - Mitsumi
 - cena uređaja
 - oko 10 eura
 - cena medija
 - oko 0.5 eura
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ZIP disk
 - malo veći format od običnog flopi diska
 - koriste posebne diskete - ZIP diskete
 - kapaciteti 100 MB i 250 MB
 - interni uređaj
 - IDE priključak
 - eksterni uređaj
 - paralelni port
 - USB port
-

ZIP drive i disketa



KURS ZA PC SERVISERE

HDD

- spoljašnja ili eksterna memorija
 - velikih kapaciteta, danas reda 80GB, 120 GB
 - na hard disku se nalaze operativni sistem, svi korisnički programi (svi programi, podaci, muzika, filmovi...)
 - podaci organizovani u strukturu fajlova i foldera
 - broj obrataja hard diska
 - danas 7200 obr/min
 - prethodno 5400 obr/min
 - upis i čitanje sadržaja sa hard diska (reda ms) mnogo sporiji od pristupa radnoj memoriji (reda ns)
-



Ploče diska i ruka (arm) koja nosi glavu za čitanje/pisanje.



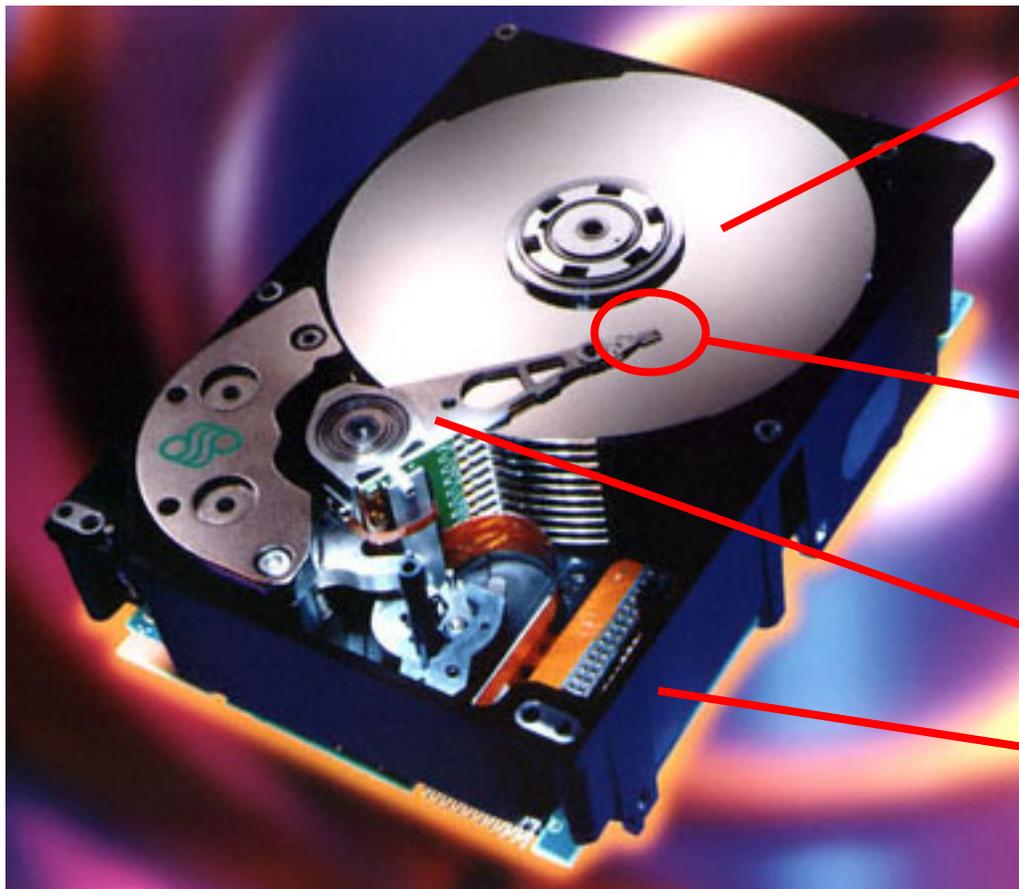
Pogled odozgo: ruka (arm) koja nosi glavu za čitanje/pisanje.



Elektronika jednog diska.



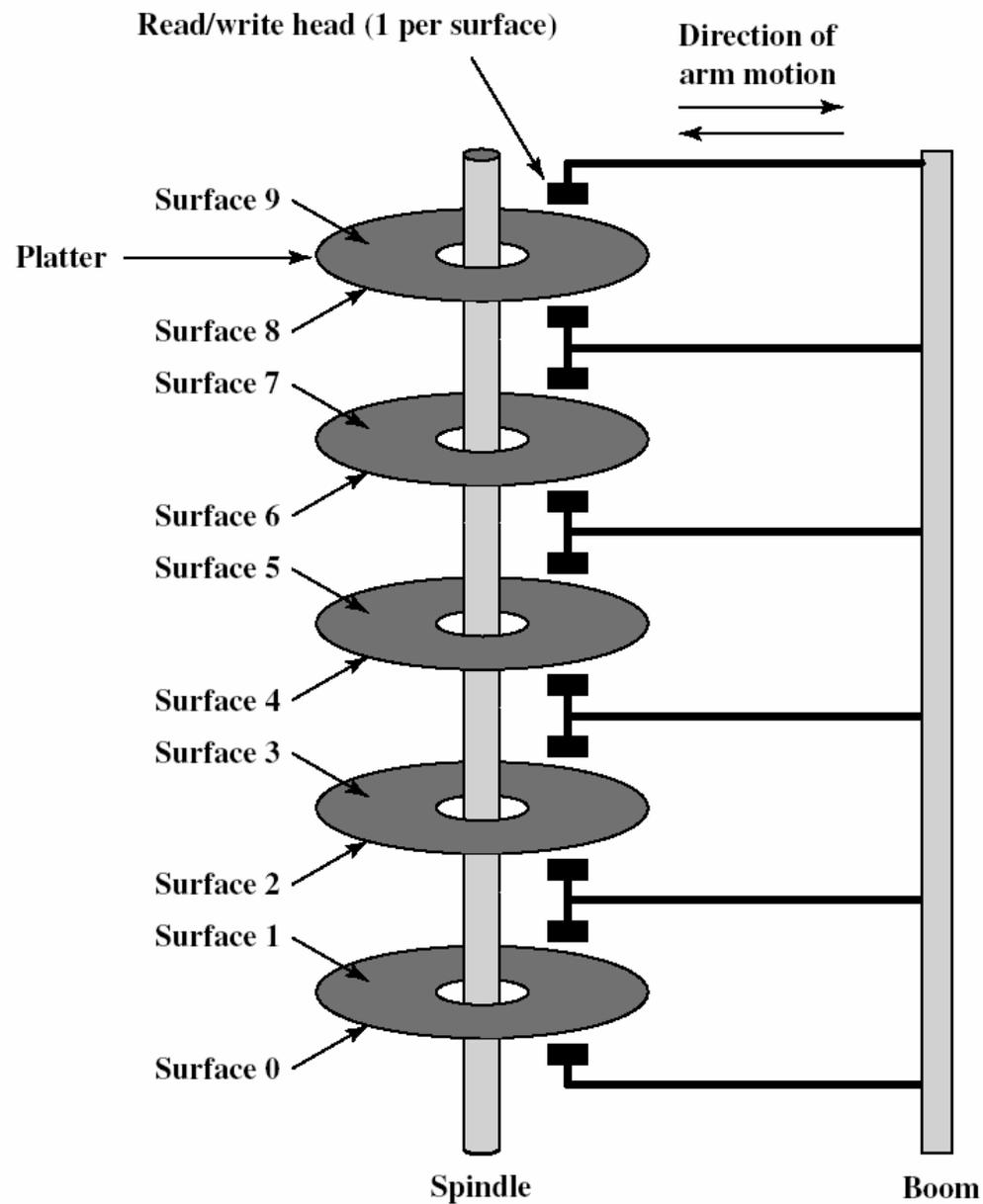
Rupice za izjednačavanje pritiska: ne skidajte nalepnicu koja stoji preko njih.



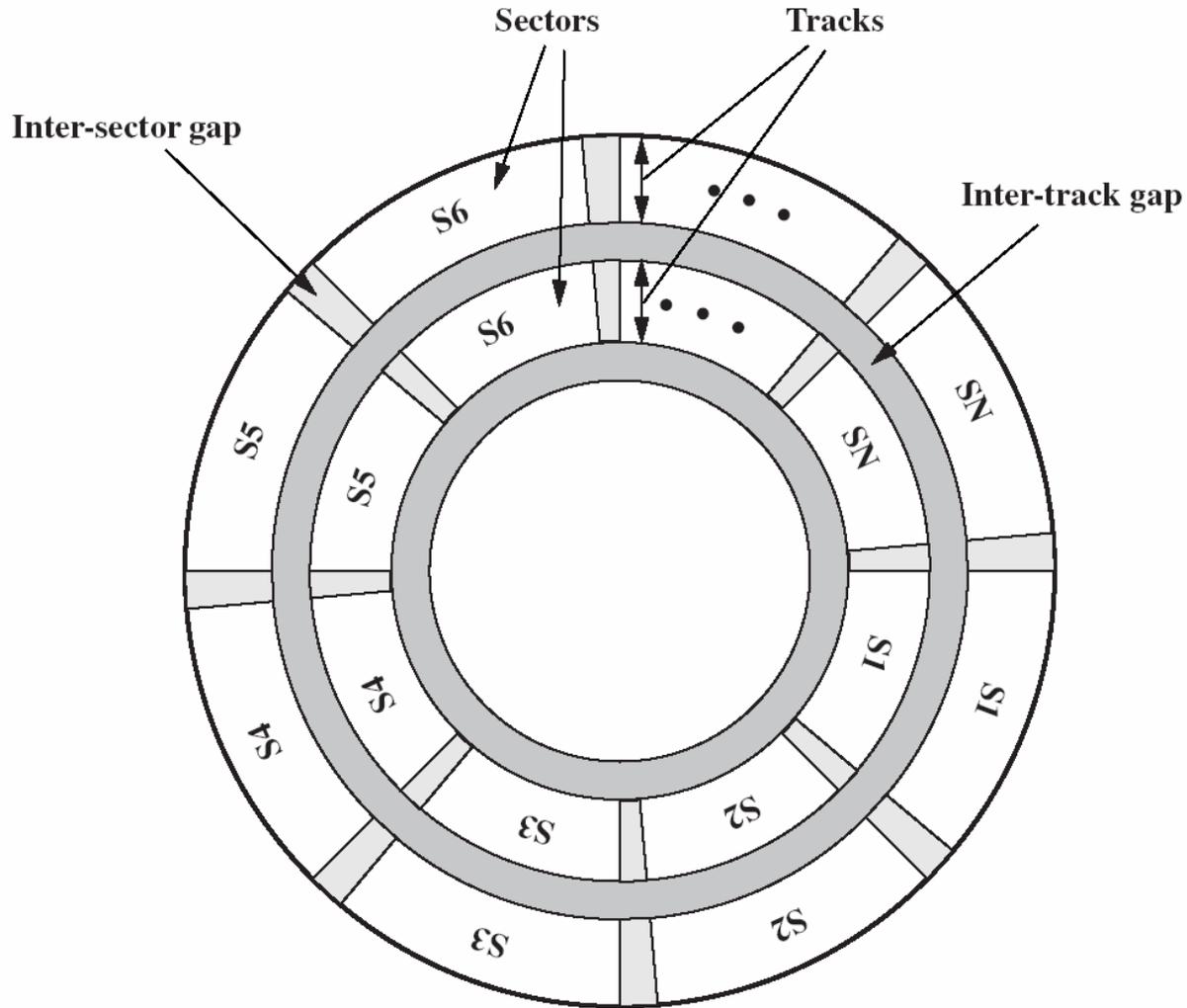
Najvažniji delovi jednog diska

- kao što se vidi HDD se sastoji od više ploča (napravljenih od specijalnih materijala) koje se nalaze na istoj osovini i obrću velikom brzinom
- za upis/čitanje podataka služi nam tzv. glava za čitanje/pisanje (R/W head)
- glava se nalazi na tzv. ruci (arm) ili aktuatoru
- svi delovi HDD-a su spakovani u hermetički zatvoreno kućište iz koga je izvučen vazduh

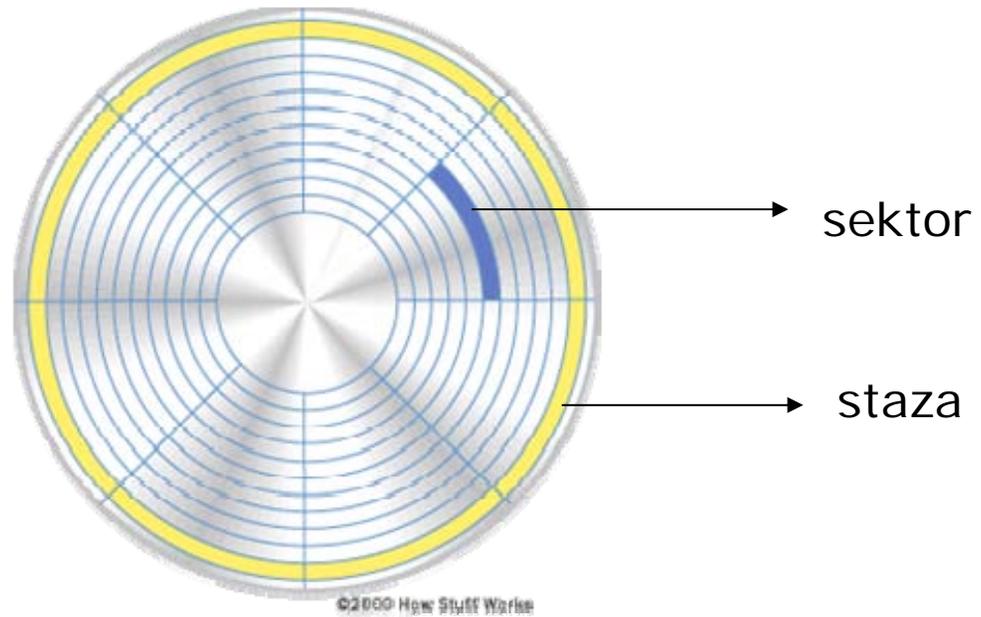
Šematski prikaz unutrašnjeg izgleda HDD-a

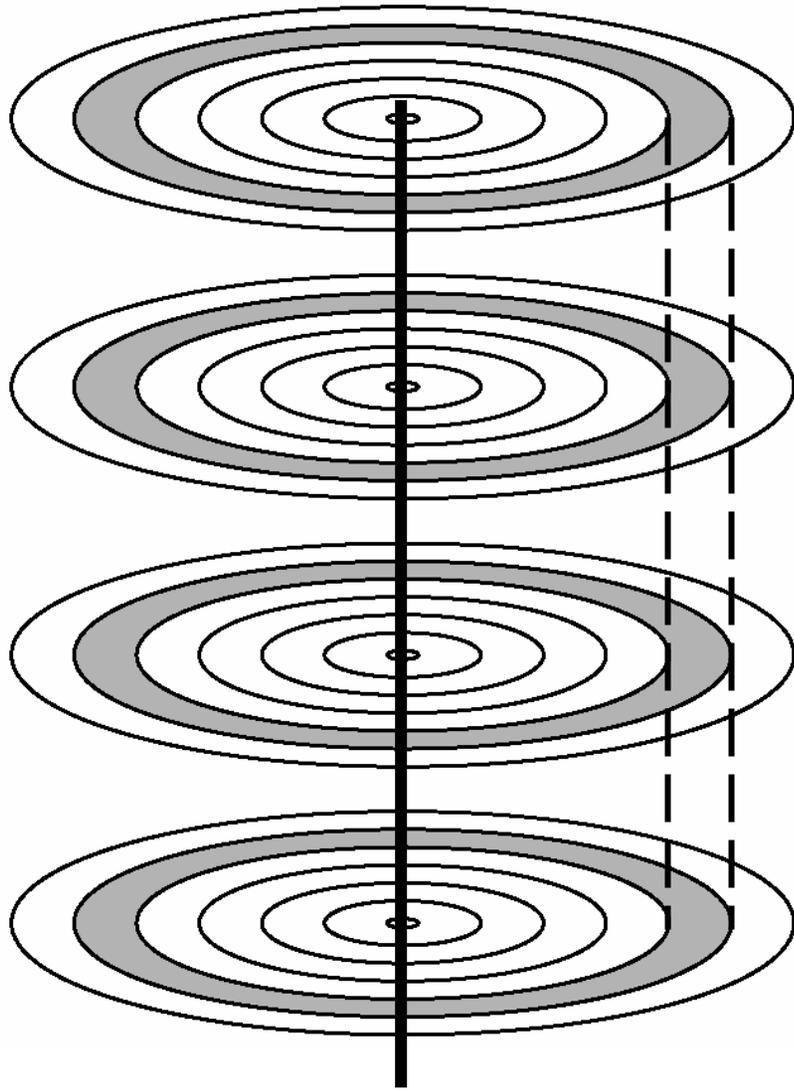


Organizacija pamćenja podataka na jednoj ploči HDD-a



Staze i sektori





Geometrija diska – staze i cilindri

KURS ZA PC SERVISERE

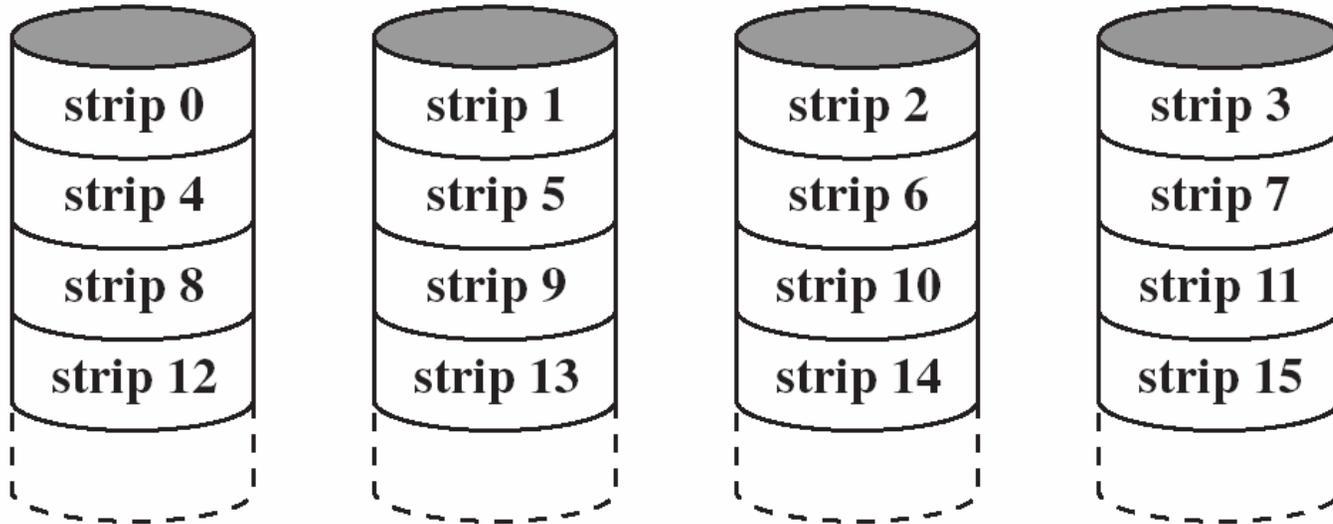
- Parametri performansi diska
 - Seek time
 - Kašnjenje zbog rotacije (rotational delay)
 - Vreme prenosa podataka (data transfer time)
 - Srednje vreme pristupa (total average access time)
-

KURS ZA PC SERVISERE

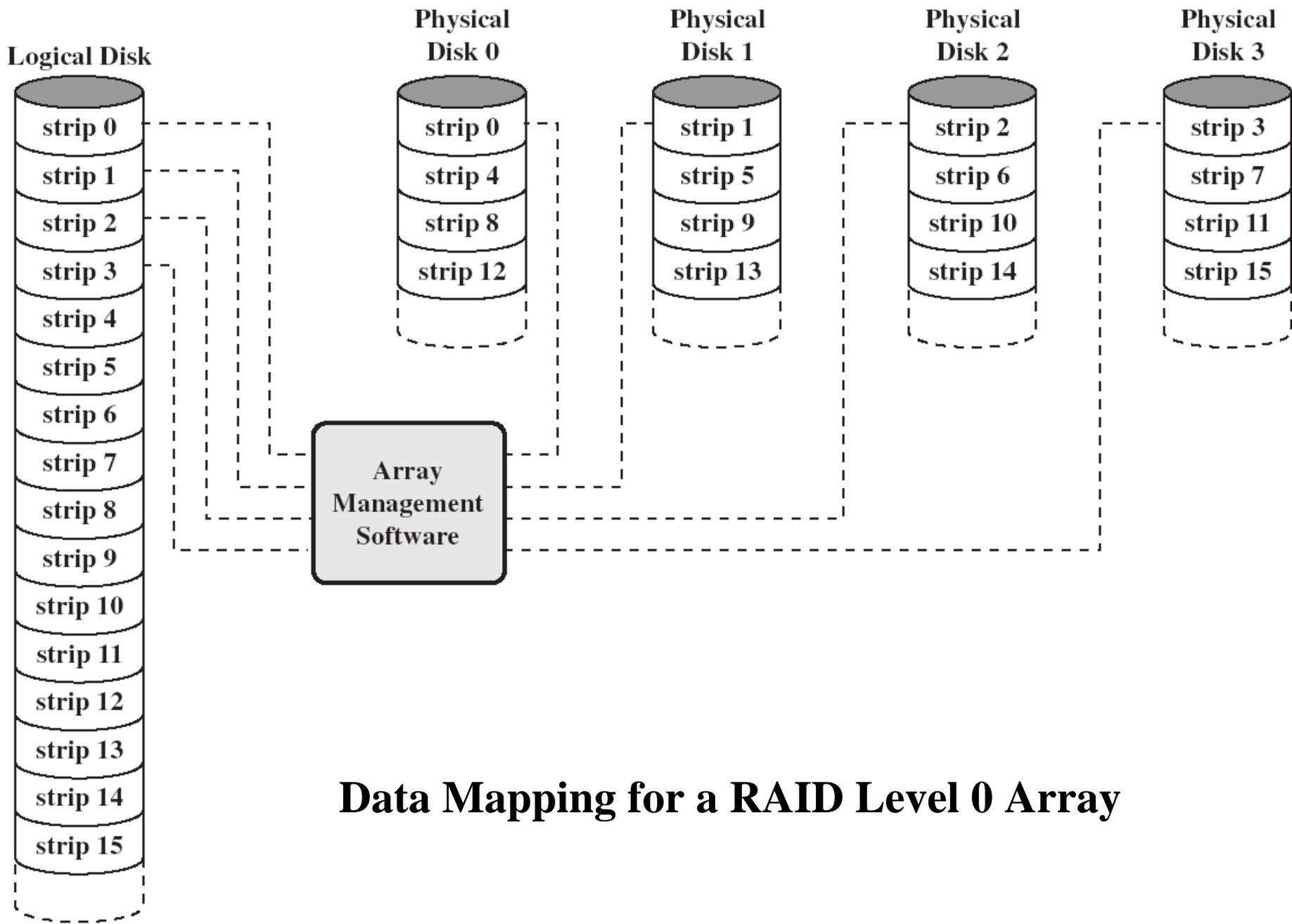
- Brzine rotacije:
 - 5400 rpm (stariji diskovi)
 - 7200 rpm (srednje stari)
 - 10-15000 rpm (noviji)
-

KURS ZA PC SERVISERE

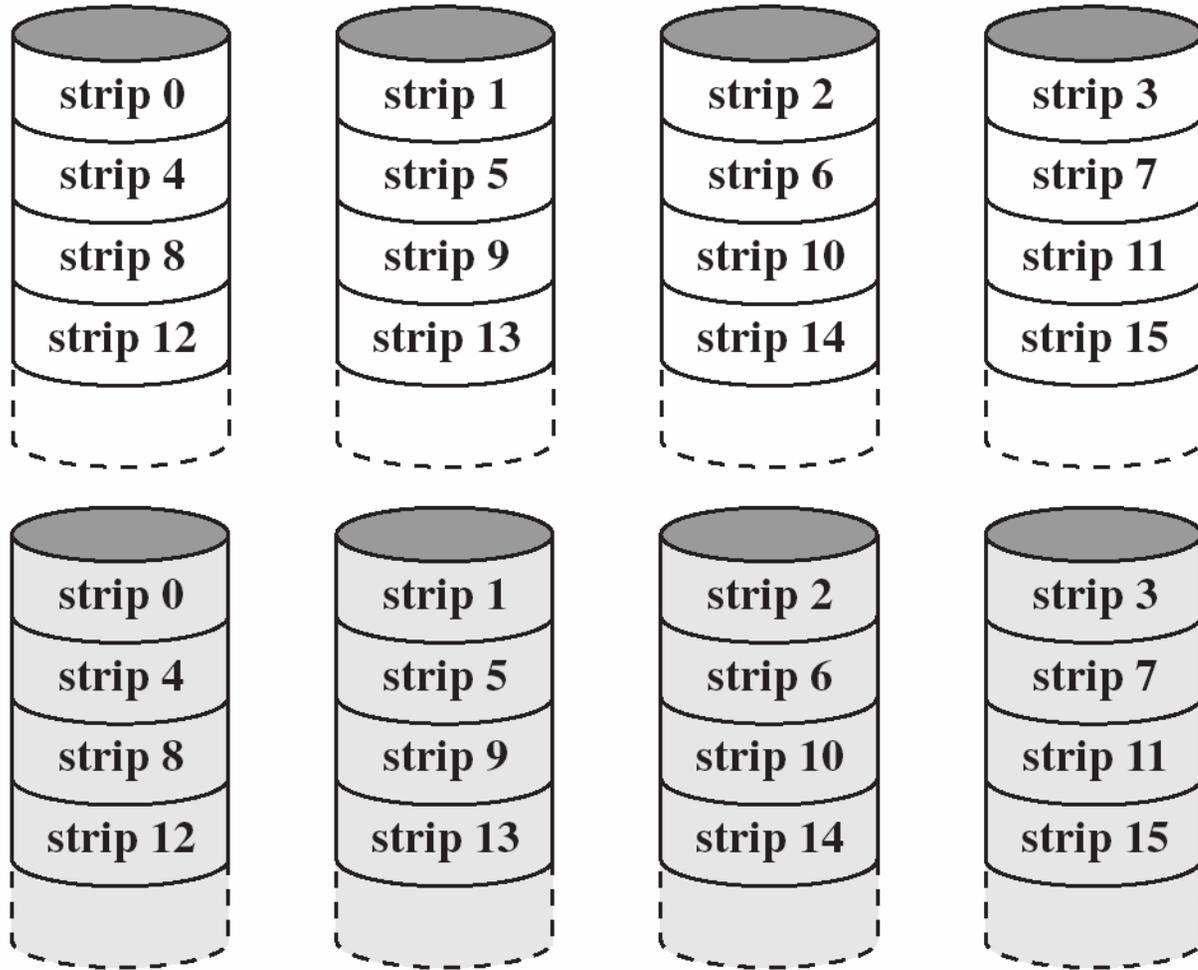
- RAID
 - Redundant Array of Inexpensive Disks
 - Sedam (7) nivoa (Nivo 0 – Nivo 6)
 - Karakteristike
 - više diskova koje OS vidi kao jedan disk,
 - podaci su distribuirani na diskovima
 - redundansa se koristi za pamćenje parity informacija, koje garantuju povratak podataka u slučaju failure-a
-



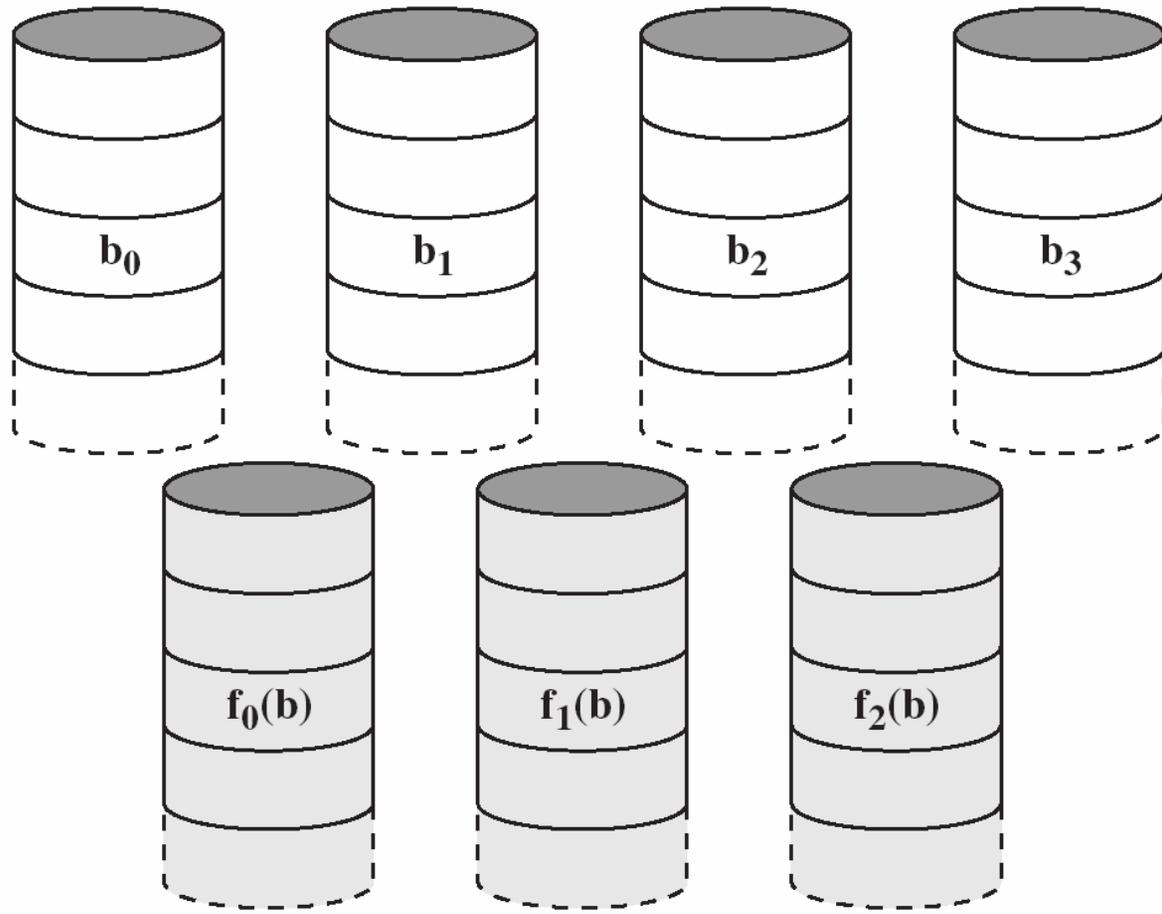
RAID 0 (striping)



Data Mapping for a RAID Level 0 Array



RAID 1 (mirroring)



RAID 2 (redundancy through Hamming code)

HDD - Proizvođači



Maxtor DiamondMax serije modela potiču iz kupljenih Quantum fabrika.



Western Digital Caviar diskovi su se kod mnogih korisnika dokazali kao neprikosnoveni. Tih rad, mala potrošnja, proverena pouzdanost



IBM Deskstar 75GXP/60GXP/120GXP serije hard diskova velikih kapaciteta. Sa 7200 obrtaja

KURS ZA PC SERVISERE

- **Povezivanje HDD-a**
 - standard povezivanja HDD sa PC
 - IDE – Integrated Device Electronics
 - ATA (AT Attachment) standard za povezivanje hard diskova
 - EIDE – Enhanced IDE
 - usavršena verzija IDE
 - ATAPI (AT Attachment Packet Interface)
 - proširenje ATA radi mogućnosti rada i drugih uređaja, npr. CD ROM
 - pun naziv: ATA/CAM (Common Access Method)
 - SCSI (Small Computer System Interface)
 - noviji standard za povezivanje perifernih uređaja
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Povezivanje HDD-a**
 - ❑ u početku nije postojala mogućnost gustog pakovanja elektronike kao danas
 - ❑ samim tim, čipovi su zauzimali puno prostora
 - ❑ problem hard diska i prateće elektronike, glomazno
 - ❑ u početku, hard disk i prateći kontroleri bili su odvojeni
 - ❑ IDE (Integrated Device Electronics), kompletna elektronika na hard disku, povezivanje preko IDE kartice na ISA slotu
 - ❑ danas, kontroleri na matičnoj ploči, priključak na IDE konektorima
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **IDE**
 - ❑ IDE prenos predstavlja prenos bloka podataka između perifernog uređaja i RAM-a
 - ❑ 16-bitna širina, što znači prenos od dva bajta u jednom trenutku
 - ❑ takt magistrale od 8.33 MHz, $T=1/f$, što znači 8.33 miliona perioda u 1 sekundi, dva bajta po periodu, prenos od 16.6 miliona bajtova u 1 sekundi (oko 16 MB/sec)
 - ❑ ATA-4 standard udvostručava broj ciklusa sa 8.33 na 16.6, što znači prenos od 33 MB/sec, zbog dva bajta po periodu
 - ❑ UltraDMA, ATA33 su drugi nazivi za ATA-4
-

KURS ZA PC SERVISERE

IDE kanal

■ dva kanala

- primary

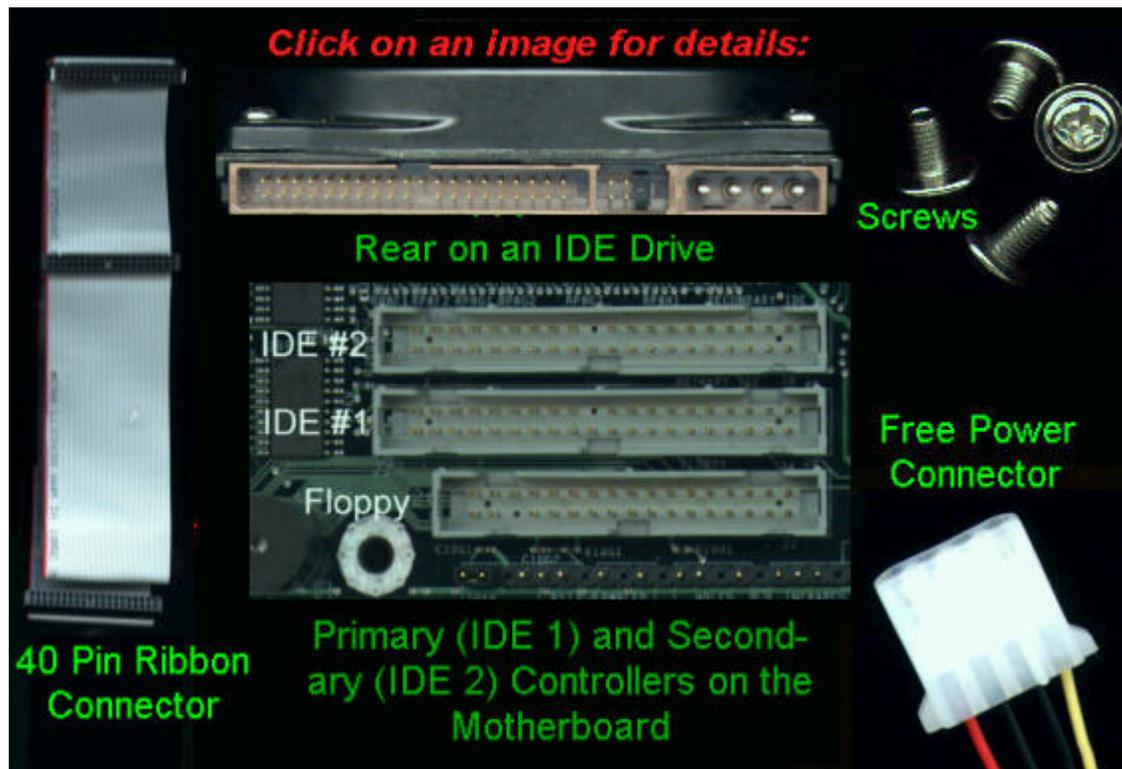
- secondary

■ dva uređaja (po jednom kanalu)

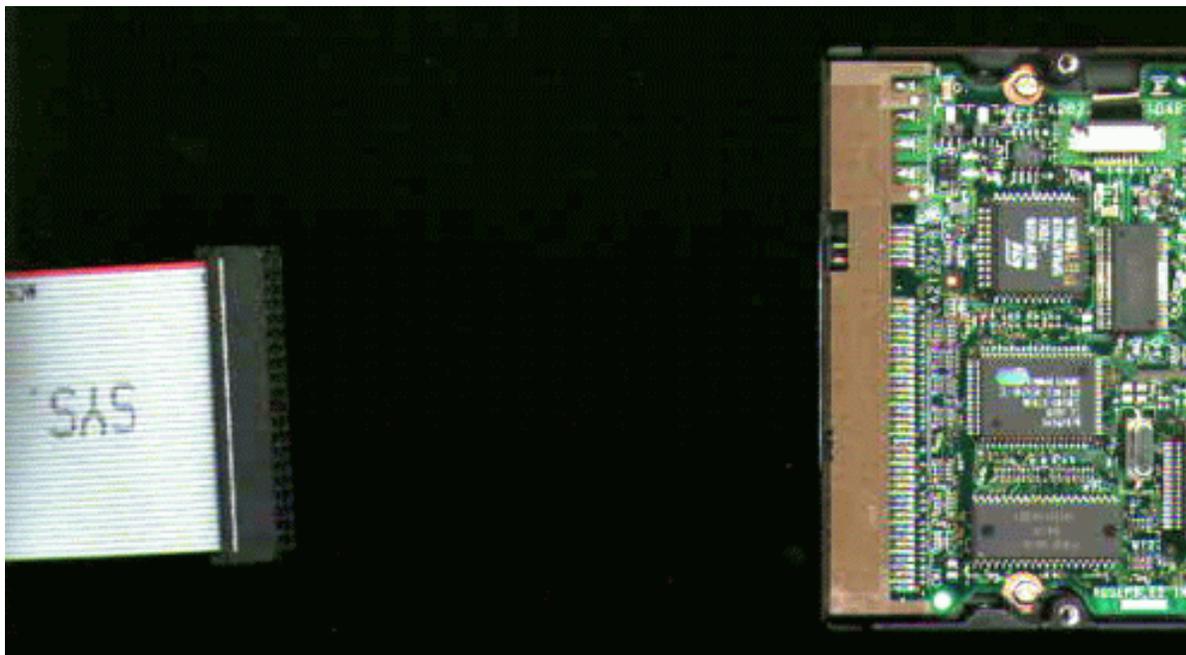
- master

- slave

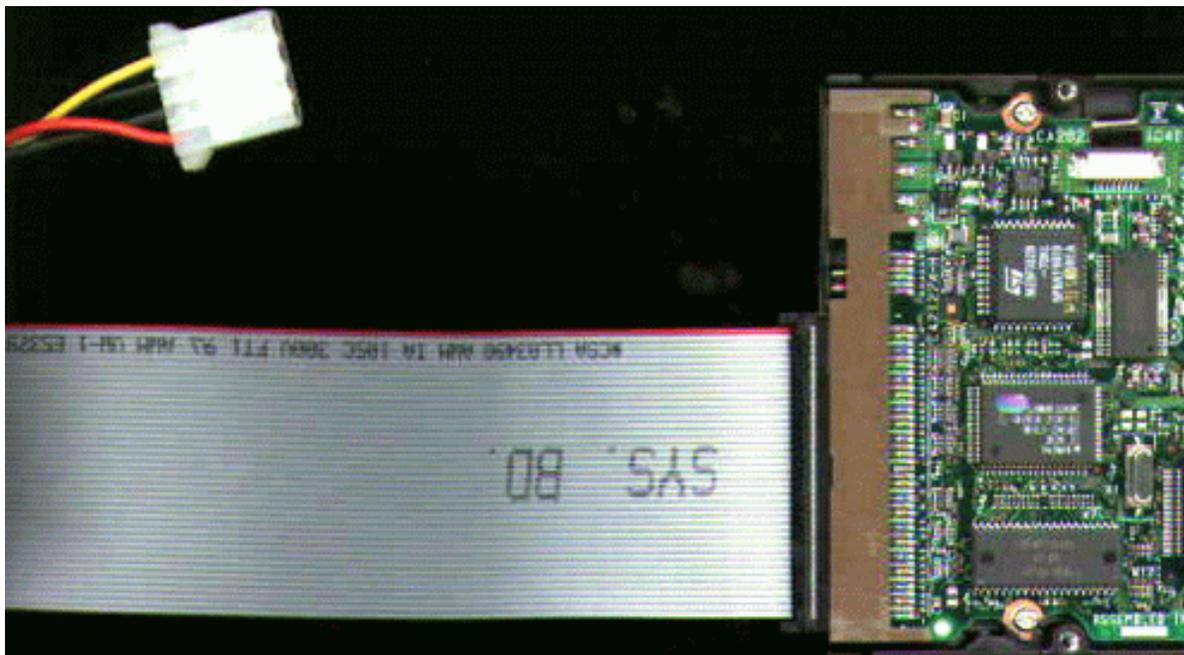
IDE disk, konektori, kablovi, napajanje, šrafovi ...



Postavljanje IDE HDD-a: crvena žica uvek ide prema napajanju



Povezivanje IDE HDD-a: crvena žica od IDE kabla je uvek do napajanja



KURS ZA PC SERVISERE

- **ATA**
 - sledeći korak u razvoju je standard ATA-5 ili UltraATA/66
 - omogućava prenos od 66 MB/sec
 - Ultra ATA 100
 - povećanje brzine prenosa na 100 MB/sec
 - Ultra ATA 133
 - povećanje brzine prenosa na 133 MB/sec
 - kompatibilnost uređaja, kontrolera i same ploče
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **SCSI**
 - Small Computer System Interface
 - starije rešenje ali tek od nedavno podržan u PC-u (odavno se primenjuje u Macintosh računarima)
 - prednosti
 - mogućnost pristupa na više uređaja istovremeno
 - poseban SCSI adapter koji rasterećuje procesor
 - brzina
 - Ultra2 Wide SCSI, 80 MB/sec
 - Ultra 160 SCSI, 160 MB/sec
-

KURS ZA PC SERVISERE

CD UREĐAJI

- pojava optičkih medija mnogo donosi
 - danas najrašireniji način smeštanja podataka (podaci, software, muzika, itd...)
 - veliki pad cene u poslednjih nekoliko godina
 - veliki kapacitet
 - 783 MB podataka na 120 mm prečnika medija
 - pogodni za smeštanje velikih količina podataka
 - predstava podataka preko udubljenja (jamica) na mediju
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **CD ROM – Compact Disk Read Only Memory**
 - ❑ cd čitač
 - ❑ lasersko očitavanje, bez fizičkog kontakta glave i medija
 - ❑ kapacitet 750 MB
 - mali prečnik laserskih zraka omogućavaju gušći zapis
 - ❑ osnovni medij za skladištenje podataka
 - ❑ pristupačna cena
 - ❑ označavanje 52x, 48x itd., ispred tipa CD-a predstavlja njegovu brzinu kao proizvod osnovne brzine
 - ❑ osnovna brzina CD ROM-a 150 KB u sekundi
 - ❑ današnji CD ima brzinu prenosa 52x150 KB u sekundi, odnosno 7.6 MB u sekundi
 - ❑ dostignuti limiti brzine postojećom tehnologijom
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Razvoj CD-a
 - 1979 g. – audio (muzički) CD
 - 1985 g. – u računarskoj industriji, vrlo skup u početku
 - danas, CD ROM standardna oprema računara, cene uređaja oko 20 eura i medija oko 1 eura !!!
 - vreme pristupa CD ROM-u je reda ms (milisekundi)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Prvi CD:
 - struktura
 - jedan blok sadrži 2352 bajta
 - 2048 (2 KB) za podatke
 - 304 bajta za error correcting code, sinhronizaciju, identifikaciju i sl.
 - prvi CD-ROM uređaji radili su na brzini od 150 Kb/s, pošto se čita 75 blokova u sekundi
 - $75 \times 2\text{KB} = 150\text{KB}$
 - razvoj
 - dvobrzinski, četvorobrzinski, u oznaci 2x, 4x,...
 - danas 52x (tehnološki limiti)
 - brzina obrtaja CD uređaja nije konstantna, za razliku od CD audio player-a
-

CD Uređaji



Teac CD-W540E CDRW
40x/12x/48x speed.

CD Mediji



KURS ZA PC SERVISERE

Brzina obrtanja

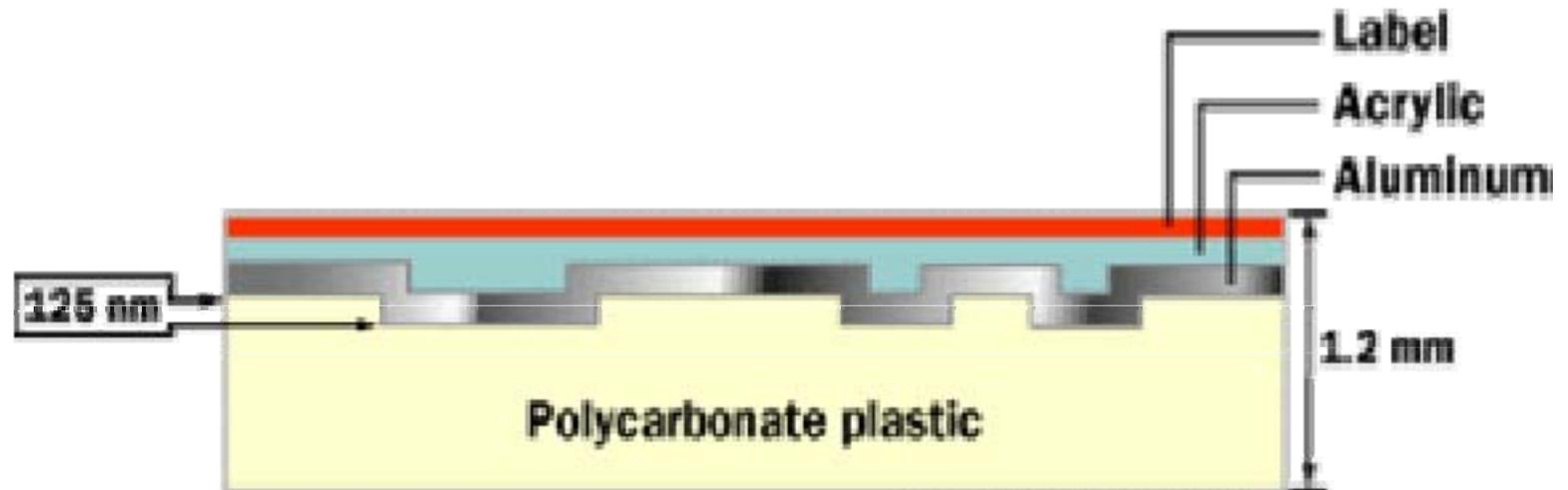
CLV-constant linear velocity

- cd se ne okreće konstantnom brzinom
 - konstantna brzina prenosa podataka
 - staze se pomeraju ispod laserske glave istom linearnom brzinom bez obzira da li se nalaze bliže unutrašnjosti ili spoljašnjosti diska
 - znači da se disk mora brže okretati za unutrašnje staze
 - ovoj princip je zasnovan na audio CD, koji su imali 75 sektora sa po 2 Kb podataka
-

KURS ZA PC SERVISERE

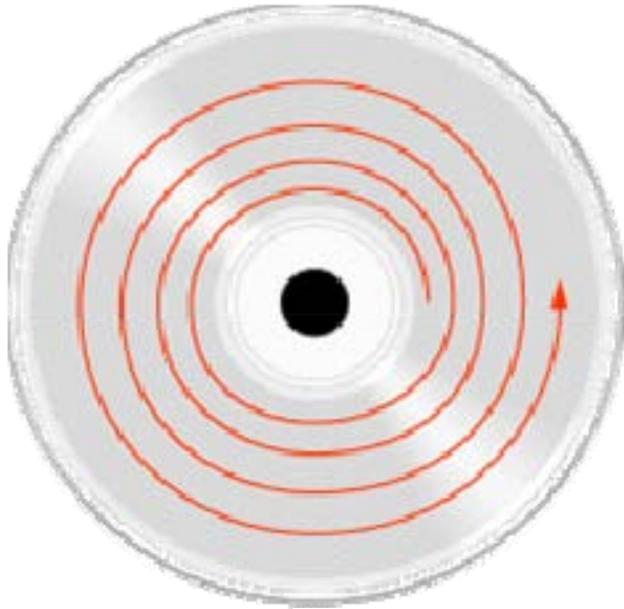
- **Brzina obrtanja**
 - CAV-constant angular velocity
 - cd se okreće konstantnom brzinom, a brzina prenosa podataka se menja
 - promenjiva brzina prenosa
 - brže čitanje sa spoljnih nego sa unutrašnjih staza
 - i kod hard diska i floppy drive
 - oznaka 12x-24x
-

Poprečni presek CD-a



- debljina CD oko 1.2 mm
- plastični kalup od polikarbonata
- udubljenja i ispupčenja duž spiralne putanje
- preko plastike se nanosi sloj aluminijuma
- preko aluminijuma sloj akrila radi zaštite

Spiralna staza CD-a

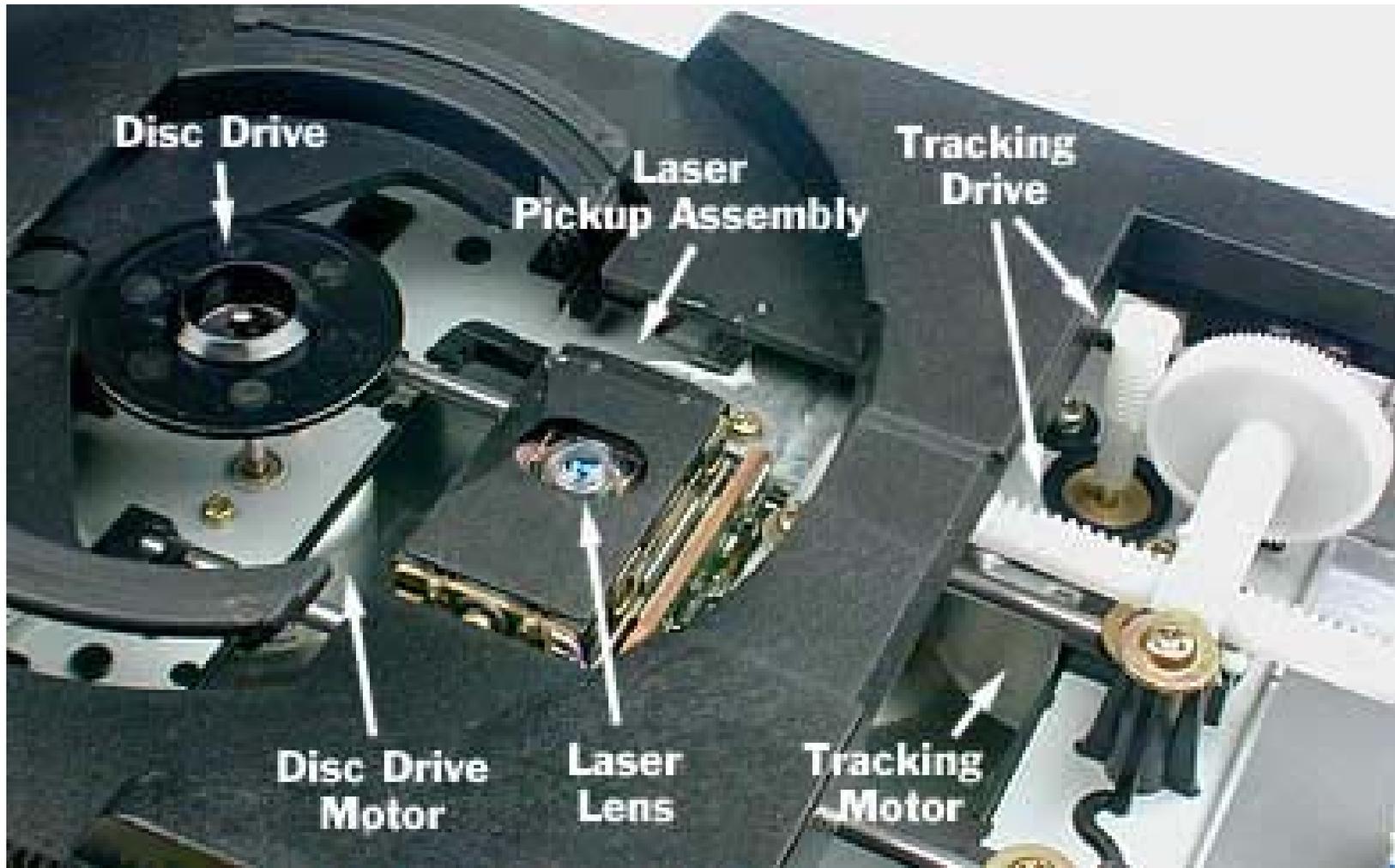


- spiralna staza od unutrašnjosti ka periferiji diska
- kapacitet diska zavisi od spirale
- veličina diska može se regulisati odsecanjem
- manji diskovi, business card diskovi
- širina spirale 500 nm, a dubina 125 nm
- spiralna staza napravi 22 188 obmotavanja CD, i 600 po milimetru
- ako bi se odmotala spirala dužina staze bi bila preko 5 km

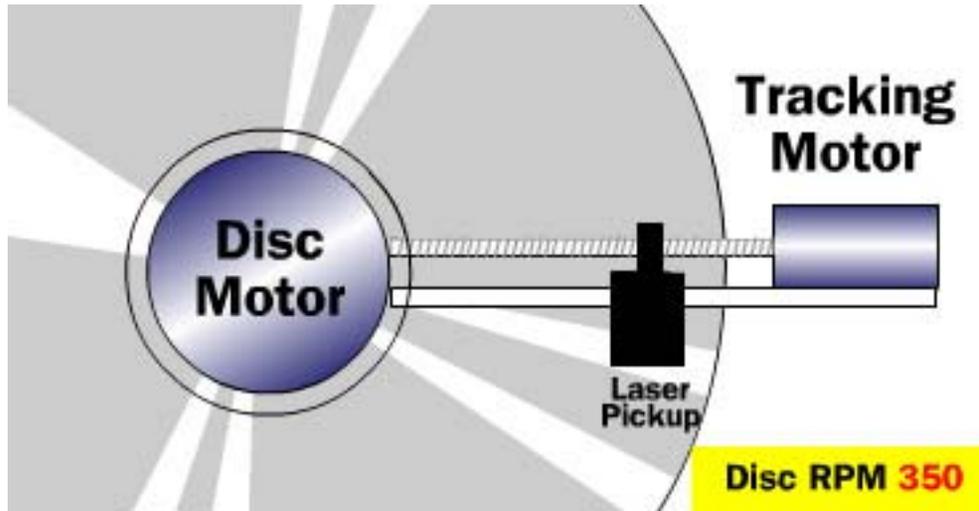
- rastojanje između staza 1.6 mikrona
- mehanizam očitavanja sa ovih mikronskih staza
- potrebna velika preciznost pozicioniranja mehanizma ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)



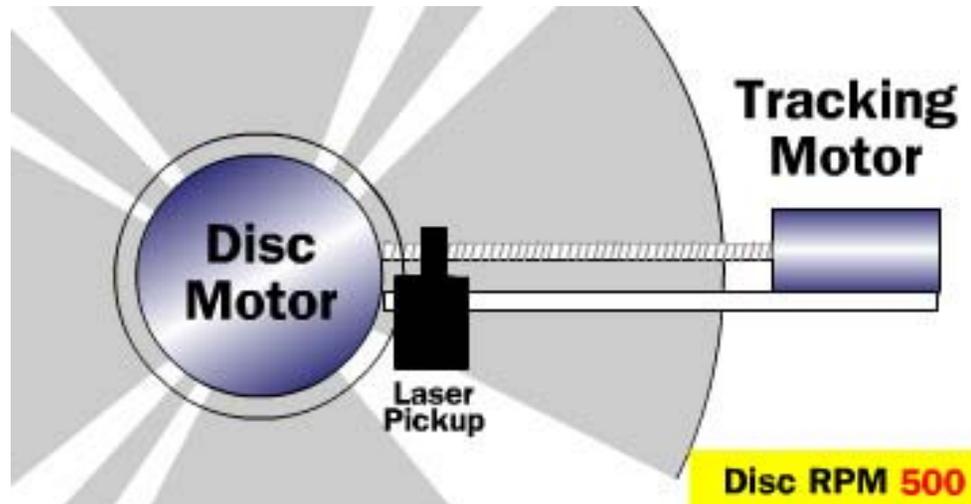
CD mehanizam



Rotacija diska



- Brzina obrtanja diska zavisi od položaja laserske glave
- bliže periferiji rotacija je sporija
- ka centru rotacija je brža
- jako je važno da laserski zrak bude uvek centriran na stazu sa podacima što je jako teško
- tu ulogu vrši tracking mehanizam



KURS ZA PC SERVISERE

CD mehanizam

Disc Drive Motor

- pokreće disk
- brzina obrtanja 200-500 obr/min

Laser Lens

- lasersko sočivo koje vrši samo očitavanje jamica diska

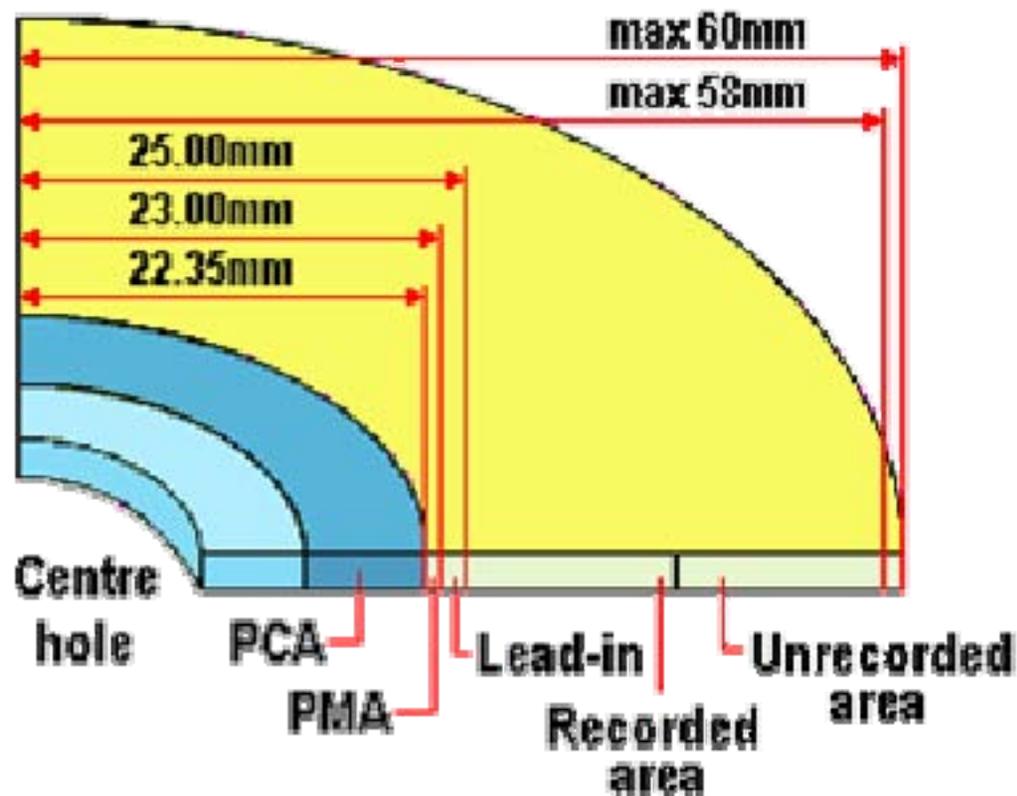
Tracking Mechanism

- pomera laserski sklop da bi laserski zrak pratio spiralnu putanju staze
 - laser emituje svetlost talasne dužine 790 nm
 - mogućnost pomeranja na mikronskom nivou
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Princip rada CD uređaja**
 - ❑ osnova rada je u detektovanju refleksije
 - ❑ ispupčenja (jamice) za smeštanje podataka
 - ❑ površina CD je kao savršeno ogledalo, kojeg narušavaju ispupčenja (jamice)
 - ❑ laser detektuje ispupčenja (jamice) zbog razlike u refleksiji
 - ❑ savršeno ogledalo kao binarno 1
 - ❑ ispupčenje (jamice) kao binarna 0
-

Standardni formati i dimenzije



- 120 mm – prečnik CD-a
- 15 mm – prečnik centralnog procepa
- 25 mm – 58 mm – radijus na kome se smeštaju podaci
- podela diska na dva područja
 - SUA (System Use Area), sastoji se iz dva dela
 - PCA - Power Calibration Area
 - PMA - Program Memory Area
 - Information Area

KURS ZA PC SERVISERE

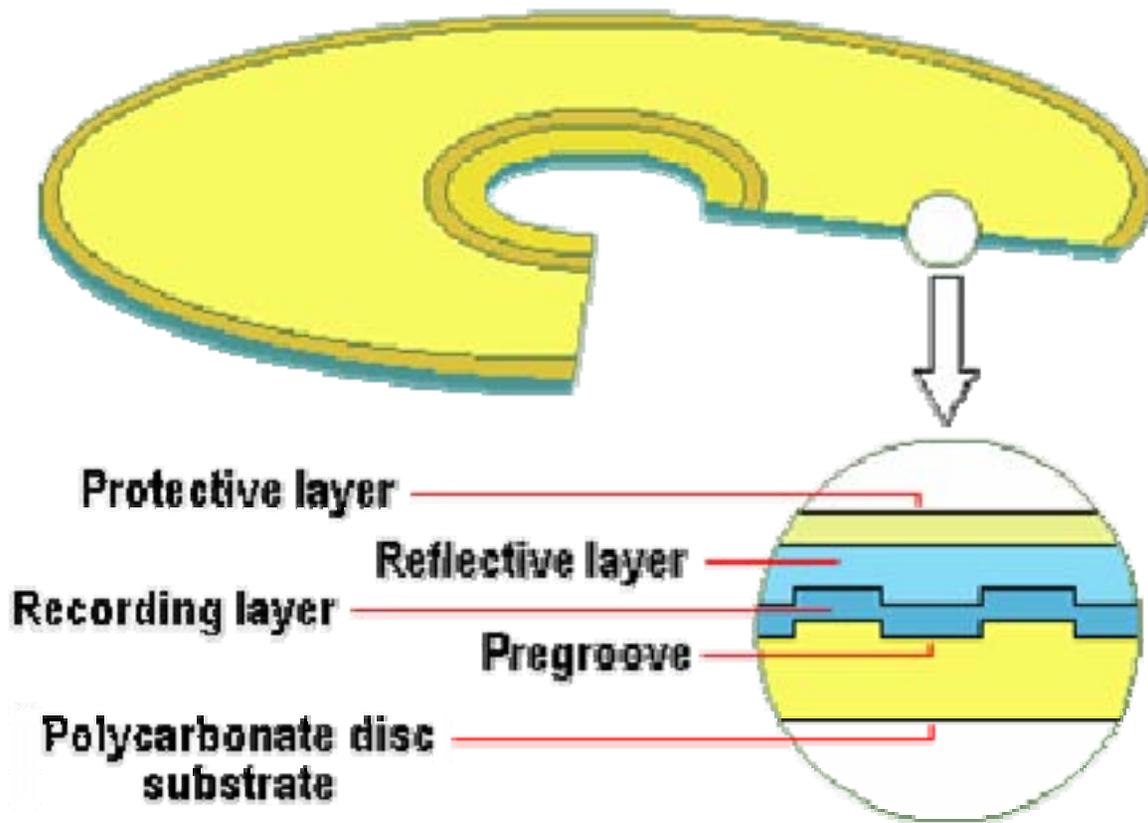
- SUA
 - System Use Area – sistemski deo
 - sadrži osnovne informacije o formatu podataka na disku
 - obuhvata prvih 4 mm površine CD-a
 - sastoji se iz dva dela
 - PCA (Power Calibration Area)
 - testiranje lasera
 - optimalno podešavanje za rad
 - brzina, vlažnost, temperatura i dr.
 - PMA (Program Memory Area)
 - broj staza na kojoj počinje i završava pesma ili
 - adresa sektora na kojoj počinje snimanje podataka
-

KURS ZA PC SERVISERE

Information area

- deo diska na kome su podaci
 - zauzima radijus od 25 mm do 58 mm
 - sastoji se od
 - lead-in područja (TOC)
 - program područja
 - može da sadrži 76 minuta podataka u maksimalno 99 staza
 - smeštanje podatak po matematičkom modelu EFM (Eight To Fourteen Modulation), teža predstava niza jedinica
 - 1 bajt preko 14 bita (provera greške i dr.)
 - lead-out područja
 - digital silence or zero data
-

CD-R



- boja CD-R zavisi od boje recording layer-a
- ova osnovna boja se menja kada se nanese reflective layer (zlato ili srebro)
- dobijene boje su kombinacije plave, zelene, ili žutih nijansi
- nema mehaničkih nanošenja podataka, kreiranje refleksije na organskom sloju
- zagrevanjem preko kritične temperature, područja postaju neprozirna i odbijaju manje svetla od delova koji nisu zagrejeni laserom

Nov CD-R



Narezan CD-R



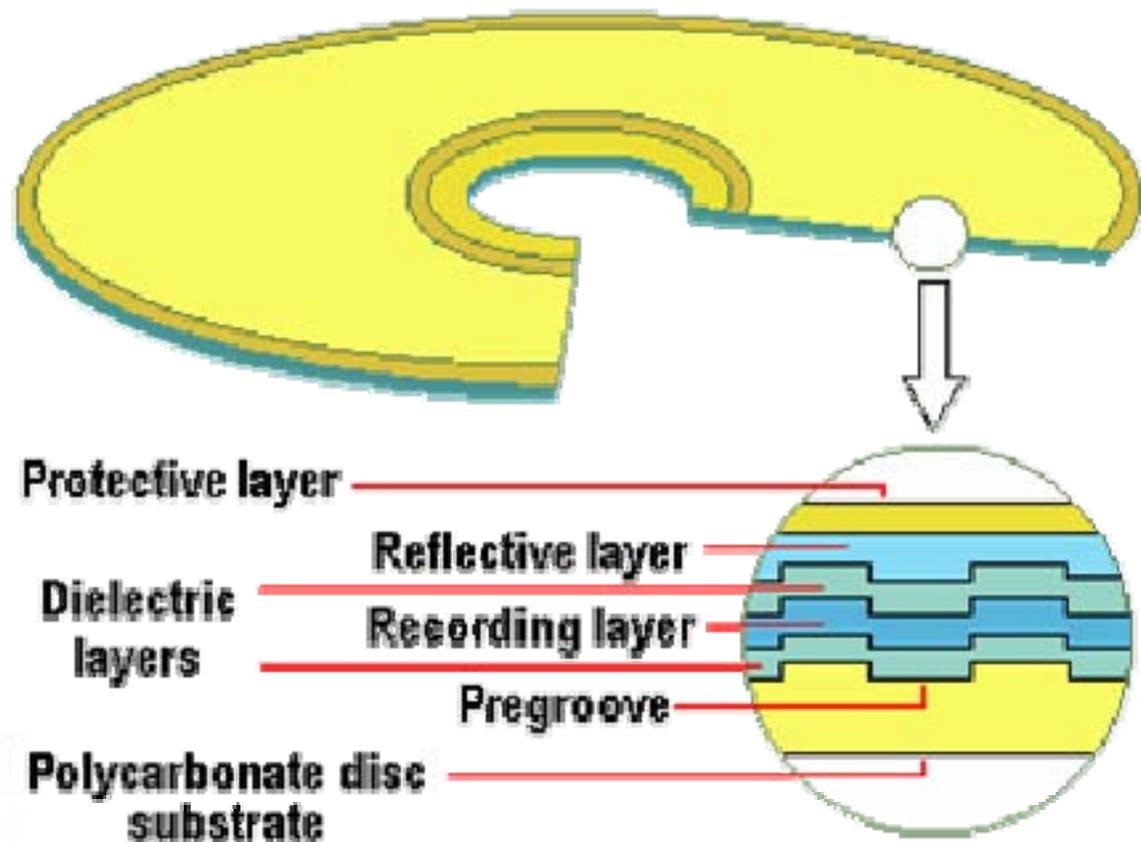
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **CD-R**
 - ❑ uređaj može upisati podatke na disk
 - ❑ ovi mediji imaju dodatni (zelenkasti) sloj koji se može modifikovati laserskim dejstvom
 - ❑ laser nanosi ne-reflektujuća područja na disk
 - ❑ taj dodatni sloj je приметne zelenkaste boje
 - ❑ kod običnog CD-a ovaj sloj ne postoji
 - ❑ nov (nekorišćen) medij ima potpuno reflektivnu površinu
 - ❑ laserski snop kojim se vrši upis na medij je snažniji od lasera kojim se čita
-

KURS ZA PC SERVISERE

- **CD-R**
 - laserski snop zagreva zelenkasti sloj i menja mu transparentnost
 - nema formiranja jamica
 - zagrevanjem on postaje neproziran
 - za laserski snop koji vrši očitavanje svejedno je koji efekat daje refleksivnost
 - jamice
 - neprozirnoat materijala
 - nastale promene su ekvivalentne nereflektujućim jamicama kod običnog CD-a
 - ova promena na sloju može se izvršiti samo jednom
 - materijali sloja su osetljivi na svetlost
 - čuvati od UV zraka (sunčeve svetlosti)
-

CD-RW

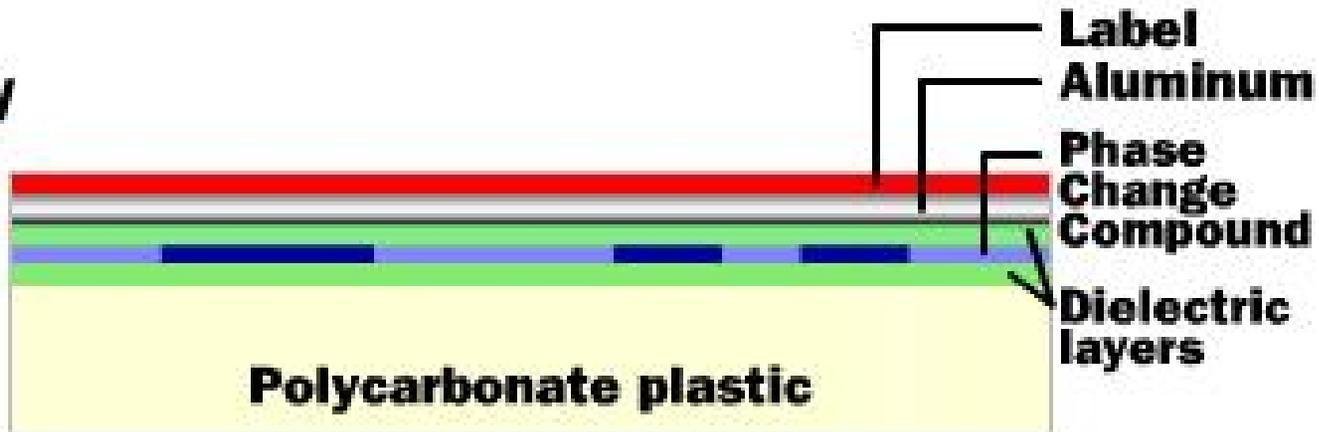


- pojava sredinom 1997 godine
- recording layer se nalazi između dva dielektrika (izolator)
- kao materijal recording layer-a koristi se kristalno jedinjenje (mešavina srebra, indijuma, antimona, telurijuma,...)
- zagrevanjem i hlađenjem postaje kristal
- ako se zagreje na još veću temperaturu, pa ohladi ponovo postaje amorfan (neuobličen)

CD-RW



CD-RW



KURS ZA PC SERVISERE

- **CD-RW**
 - potrebna je mogućnost povratka sloja na prethodno stanje
 - odnosno, stalna promena između neprozirnosti i transparentnosti sloja
 - korišćenje specijalnih materijala koji imaju mogućnost promene transparentnosti pod temperaturnim uticajima
 - menjanjem laserske snage (odnosno temperature) podaci na CD-u se menjaju tj. ponovo upisuju
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ **CD-RW**

- CD-RW uređaj koristi 3 različite snage lasera
 - najjači laser (Write Power) kreira nekristalna (apsortivna) stanja na recording layer-u
 - srednji laser (Erase Power) topi recording layer i pretvara ga u reflektivno kristalno stanje
 - najslabiji laser (Read Power) ne utiče na stanje recording layer-a, pa se koristi za čitanje podataka
-

KURS ZA PC SERVISERE

Zaštita

CD mediji

- ogrebotine i mehanička oštećenja mogu da uzrokuju neupotrebljivost medija

uređaj

- prljavština i čestice mogu uticati na lasersku glavu uređaja
 - sam CD medij nikad ne dirati prstima i čuvati čistim (dlake, prašina, i dr.)
 - sam uređaj i kućište čuvati od uticaja prašine
-

KURS ZA PC SERVISERE

Zaštita

podaci

■ ECC mehanizam (Error Correcting Code)

kod za detekciju i ispravljanje grešaka

veća pouzdanost uskladištenih podataka

uticaj greške veći na digitalne podatke nego na audio fajlove

■ audio cd uređaji očitavaju digitalne podatke sa diska i konvertuju ih u analogne, slušanjem muzike ne primeti se manja greška

KURS ZA PC SERVISERE

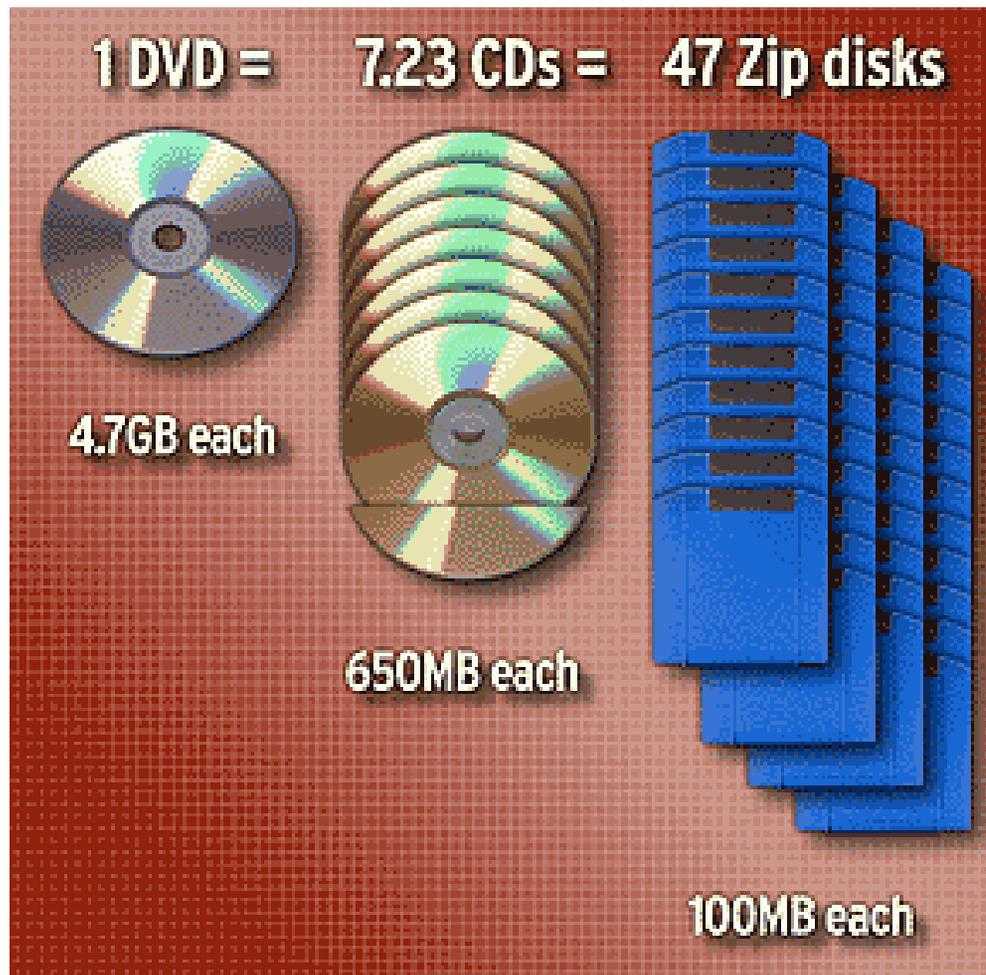
- **Reference i standardi**
 - Philips/Sony specifikacija, tzv. Orange book
 - Write-Once (CD-WO) sistemi ili
 - Write Once Read Many (WORM)– tehnologija optičkih diskova koja omogućava smeštanje i čitanje podataka, ali sprečava brisanje podataka kada su jednom upisani
 - Part II specifikacija se odnosi na CD-R medije i definiše fizičku strukturu i dimenzije CD-R diska
 - Part III specifikacija se odnosi na CD-RW medije
-

DVD

- DVD - Digital Versatile Disc
- optički mediji velikog kapaciteta za multimedijalne fajlove i podatke
- prvi DVD player pojavio se početkom 1997 godine
- princip rada sličan CD mediju
- mnogo veći kapacitet, što omogućava smeštanje filmova, većeg software-a i backup-a
- filmska industrija
 - u poslednje vreme izdanja na DVD-ju stižu pre svih ostalih zbog niskih proizvodnih troškova i distribucije
 - kvalitet neuporediv sa bilo kojim drugim medijem (kasete i sl.)



Poređenje kapaciteta DVD, CD i Zip diskova



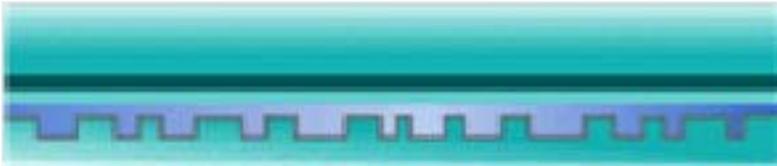
- veliki kapacitet
 - mnogo više podataka nego na bilo kom drugom mediju
 - (od 4.7 GB do 17 GB)

KURS ZA PC SERVISERE

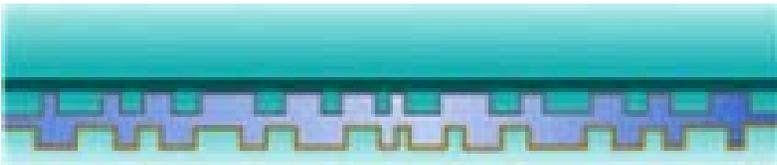
- **DVD**
 - sličan princip rada kao kod CD-a
 - plastična osnova od polikarbonata
 - prečnik medija je 120 mm
 - višestruki slojevi
 - princip spiralne staze od unutrašnjosti ka periferiji diska (kod single layer)
 - single layer diskovi mogu biti i manji od 120 mm u prečniku
-

DVD formati

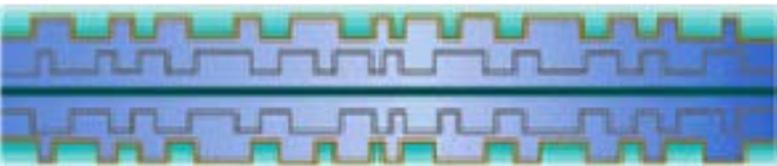
Single-sided, single layer (4.7GB)



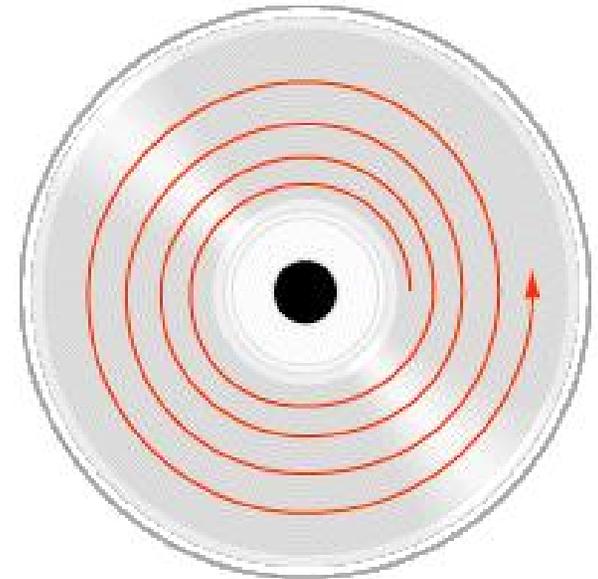
Single-sided, double layer (8.5GB)



Double-sided, double layer (17GB)

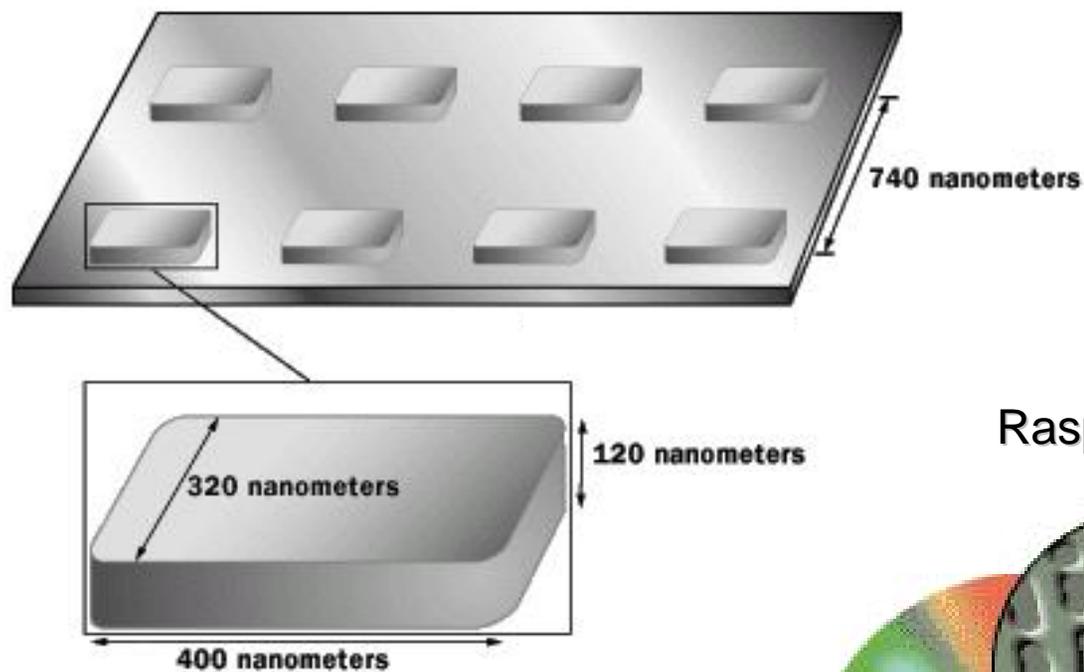


Spiralna staza

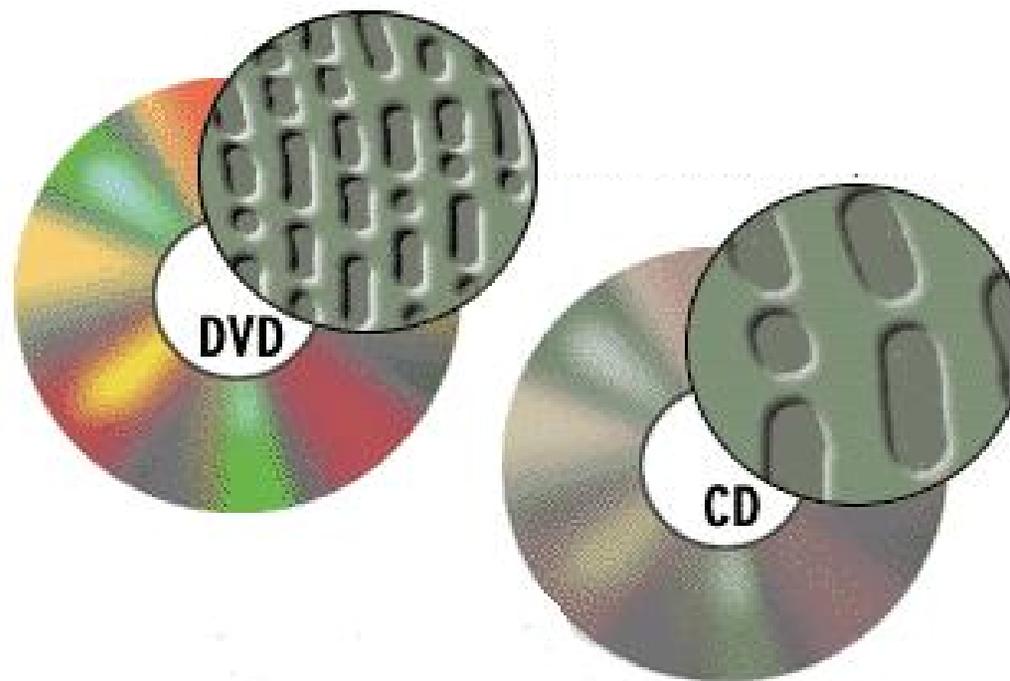


- dužina staze
 - single layer 12 km
 - double side, double layer 48 km
- za čitanje još precizniji mehanizam nego kod CD-a

Dimenzije jamica na DVD-u



Raspored jamica na CD i DVD-u



Poređenje DVD vs. CD

	CD	DVD
Rastojanje između staza	1600 nanometers	740 nanometers
Minimalna dužina jamice (single-layer DVD)	830 nanometers	400 nanometers
Minimalna dužina jamice (double-layer DVD)	830 nanometers	440 nanometers

- manjim rastojanjima dobija se prostor za 4 do 5 puta više jamica nego kod CD-a
- error correction kod DVD-a ne zauzima toliko prostora kao kod CD-a

Glavna prednost

- višestruki slojevi kod DVD-a
- ukupno četiri sloja, po dva na svakoj strani
- pristup drugom sloju kroz prvi sloj
- dodavanjem drugog sloja jamice moraju biti malo veće na oba sloja nego kod jamica na jednom sloju, zato se kapacitet ne udvostručava kad se doda novi drugi sloj, iz razloga zaštite i izbegavanja interferencije dva sloja

Dužina filmskog sadržaja na DVD-u prema kapacitetu i formatu

Format	Kapacitet	Trajanje filma
Single-side / single-layer	4.38 GB	2 sata
Single-side / double-layer	7.95 GB	4 sata
Double-side / single-layer	8.75 GB	4.5 sata
Double-side / double-layer	15.9 GB	8 sati

KURS ZA PC SERVISERE

DVD mehanizam

drive motor

- rotacija diska
- brzina obrtanja od 200 rpm do 500 rpm

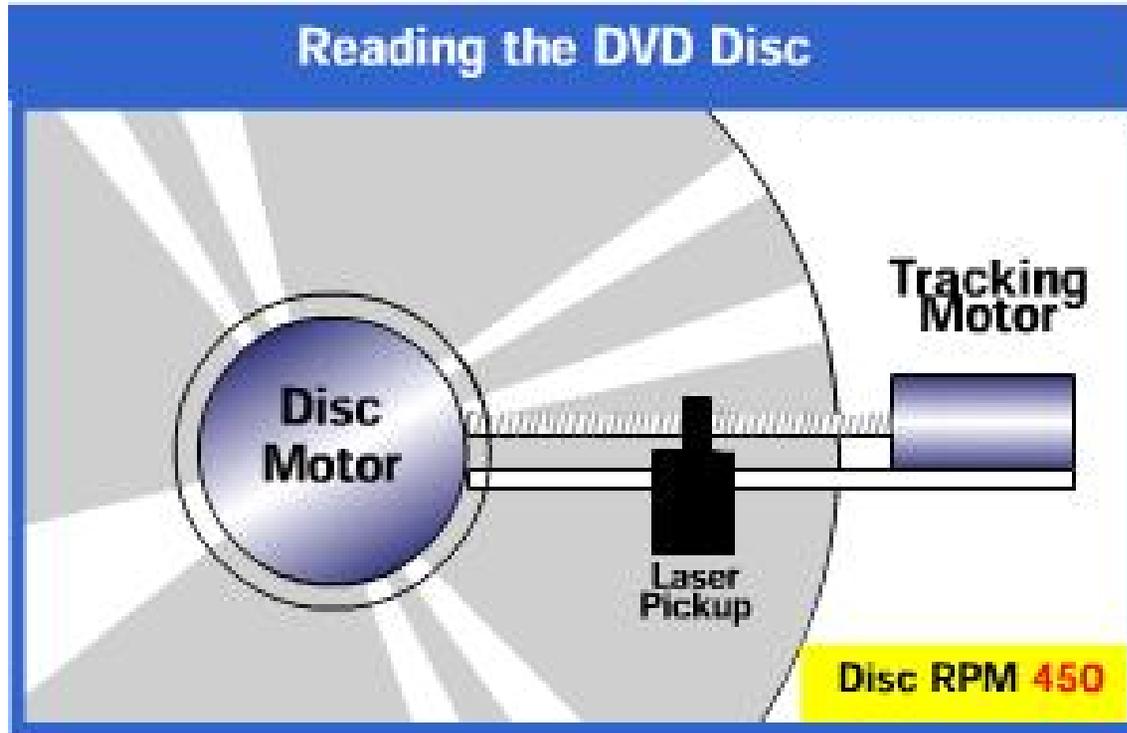
laserski sklop

- čitanje jamica
- talasna dužina laserskog snopa od 640 nm (780 nm kod CD-a)

tracking mechanism

- pomera laserski sklop da bi laserski zrak pratio spiralnu putanju staze
-

DVD mehanizam



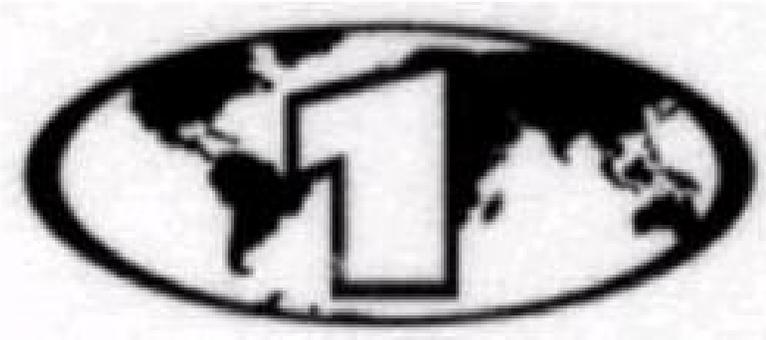
- pomeranjem od centra diska jamice brže prolaze ispod laserske glave
- usporenje motora da bi podaci bili očitavani konstantnom brzinom
- ako postoji drugi sloj, njegov početak može biti na spoljašnjoj strani diska, što omogućava brži prelazak na drugi sloj bez povratka glave na centar

Region codes

- Filmska industrija i studiji koriste region kodove u borbi protiv neautorizovanog kopiranja i praćenje datuma objavljivanja DVD filma
- region code se smešta kao jedan byte na DVD-u
- DVD uređaj ima region code ugrađen u svoj upravljački softver
- dva koda moraju da se poklapaju da bi se pokrenuo film
- region kod se nalazi na poledini DVD paketa sa brojem na slici planete

Lista region kodova

1	United States and Canada
2	Europe and Japan
3	Southeast Asia
4	Latin America and Australia
5	Russia, rest of Asia and Africa
6	China



logo DVD-a koji se može gledati u USA i Kanadi

KURS ZA PC SERVISERE

DVD Formati

- koji proizvođači podržavaju koje standarde
 - kao nekad VHS vs. Beta standard
 - više proizvođača više standarda
 - DVD+R i DVD+RW
 - podržavaju Philips, Sony, Hewlett-Packard, Dell, Ricoh, Yamaha,...
 - DVD-R, DVD-RW i DVD-RAM
 - podržavaju Panasonic, Toshiba, Apple Computer, Hitachi, NEC, Pioneer, Samsung, Sharp i DVD Forum (220 kompanija)
 - DVD-ROM
 - za čitanje, podržava sve
-

KURS ZA PC SERVISERE

DVD Formati

DVD-ROM

- kao CD-ROM za CD medije
 - formati: DVD-5, DVD-9, DVD-10, DVD-18
 - DVD-5: 4.7 GB, one side, single layer
 - podaci mogu biti u formi softvera, DVD-Video, DVD-Audio
 - DVD-9: one side, dual layer
 - DVD-10: both side, one layer
 - DVD-18: both side, dual layer
 - Toshiba
-

KURS ZA PC SERVISERE

DVD Formati

DVD-R

- jednom upisivanje (kao CD-R)
 - Pioneer
 - 4.7 GB single side, 9.4 GB double side
 - standardi
 - DVD-RA (Authoring)
 - DVR-RG (General)
 - Pioneer
-

KURS ZA PC SERVISERE

DVD Formati

DVD-RAM

- za razliku od DVD-R, omogućava upisivanje više puta
 - kapacitet
 - 2.6 GB, 4.7 GB za single side
 - 5.2 GB, 9.4 GB za double side
 - mogu se čitati samo u DVD-RAM uređajima
 - Panasonic
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ DVD-RW

- višestruki upis do 1000 puta
 - DVR-A05U uređaji narezuju 4.7 GB single side DVD-RW disk
 - kompatibilni za čitanje u DVD-ROM uređajima
 - Pioneer
-

KURS ZA PC SERVISERE

DVD Formati

DVD+R

- jednom narezivanje (kao CD-R) diskova kapaciteta 4.7 GB
- kompatibilni za čitanje
- Sony

DVD+RW

- višestruki upis (kao CD-RW)
 - kapacitet 4.7 GB
-

Pregled nekih uređaja i formata koje podržavaju

Uređaj	Kompatibilni formati	DVD-ROM	DVD-R	DVD-RAM	DVD-RW	DVD+R	DVD+RW
Iomega Super DVD Writer	DVD-RAM/ DVD-R/ DVD-RW/ DVD+R/ DVD+RW	Read	Read/Write	Read/Write	Read/Write	Read/Write	Read/Write
Panasonic LF-D521U	DVD-RAM/ DVD-R/ DVD-RW	Read	Read/Write	Read/Write	Read/Write	Read	Read
Pioneer DVR-A06U	DVD-R/ DVD-RW/ DVD+R/ DVD+RW	Read	Read/Write	-	Read/Write	Read/Write	Read/Write
Sony DRU-510A	DVD-R/ DVD-RW/ DVD+R/ DVD+RW	Read	Read/Write	-	Read/Write	Read/Write	Read/Write

DVD formati - za i protiv

Format	Za	Protiv
DVD-ROM	kapacitet 4.7GB može se pristupati preko većine DVD playera	nema upisivanja
DVD-R	snimanje na 4.7GB i 9.4GB DVD-R diskove može se pristupati preko većine DVD playera	jedan korisnički upis podataka
DVD-RAM	višestruki upis (re-writable) u kapacitetima do 9.4GB	samo pristup preko DVD-RAM uređaja ne može se pristupati preko većine DVD playera
DVD-RW	može se upisivati do 1000 puta može se pristupati preko većine DVD playera	DVD-RW ne radi na starijim DVD player-ima
DVD+R	snimanje na 4.7GB DVD+R diskove može se pristupati preko većine DVD playera	
DVD+RW	snimanje na 4.7GB DVD+RW diskove može se pristupati preko većine DVD playera	DVD+RW ne radi na starijim DVD player-ima

KURS ZA PC SERVISERE

ČAS VI – SUMARNO

- predstavljeni su mediji za skladištenje podataka kod PC računara
 - HDD, FDD, CD, DVD
 - standardi (IDE, ATA, UDMA, SCSI)
 - povezivanje
 - priprema diska za rad
-



KURS ZA PC SERVISERE

mr Milovan B. Ivanović, dipl. el. inž.
milovan@link.co.yu

Čas VII: PC PERIFERIJE

KURS ZA PC SERVISERE

□ SADRŽAJ ČASA

- periferije kod PC računara
 - zvuk
 - modem
 - tastatura
 - miš
 - konektori
-

KURS ZA PC SERVISERE

ZVUČNA KARTICA

- odgovorna za zvučnu predstavu podataka u računaru
 - pre je na ploči postojao mali zvučnik (beep)
 - slotovi
 - PCI, danas
 - ISA, nekada
 - integrisana ili ne
 - zvučna kartica integrisana na matičnoj ploči danas je zadovoljavajuće rešenje
 - proizvođači
 - Creative Labs
 - Terratec
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Istorija zvučnih kartica**
 - ❑ Prvi zvuk na personalnim računarima je bio "bip"
 - ❑ Služio kao znak upozorenja
 - ❑ Prvu zvučnu karticu je ugradio Macintosh
 - ❑ PC je i dalje zahtevao ugradnju odgovarajućih adaptera
 - ❑ Tek od 1998 god. kompanija Creative Technology uspostavlja trend povezivanja putem dodatne ulazno/izlazne kartice koja je povezana sa glavnom karticom.
-

KURS ZA PC SERVISERE

Standardi

- Pored toga što proizvode zvuk, zvučne kartice se i dupliraju kao sprege za CD-ROM uređaj.
 - Današnje zvučne kartice podržavaju standarde SoundBlaster i General MIDI
 - Snimanje i reprodukcija digitalnog zvuka se odvija na frekvenciji od 44,1 kHz stereo.
 - To je rezolucija na kojoj se snima CD-Audio
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Osnovne komponente zvučne kartice
 - zvučni čip
 - DAC – digital to analog converter
 - ADC – analog to digital converter
 - ROM memorija
 - priključci
 - zvučnici
 - slušalice
 - mikrofoni
 - joystick
-

Zvučna kartica

- izbor zvučne kartice
 - osnovne potrebe
 - specifični zahtevi
 - subwoofer
 - surround system
- cene
 - Creative LIVE! 5.1 oko 40 eura
 - prosečna zvučna kartica oko 10 eura
- da li je moguće slušati muzički cd ako ne postoji zvučna kartica na računaru?



Creative Labs Sound Blaster LIVE! 5.1

Izgled zvučne kartice



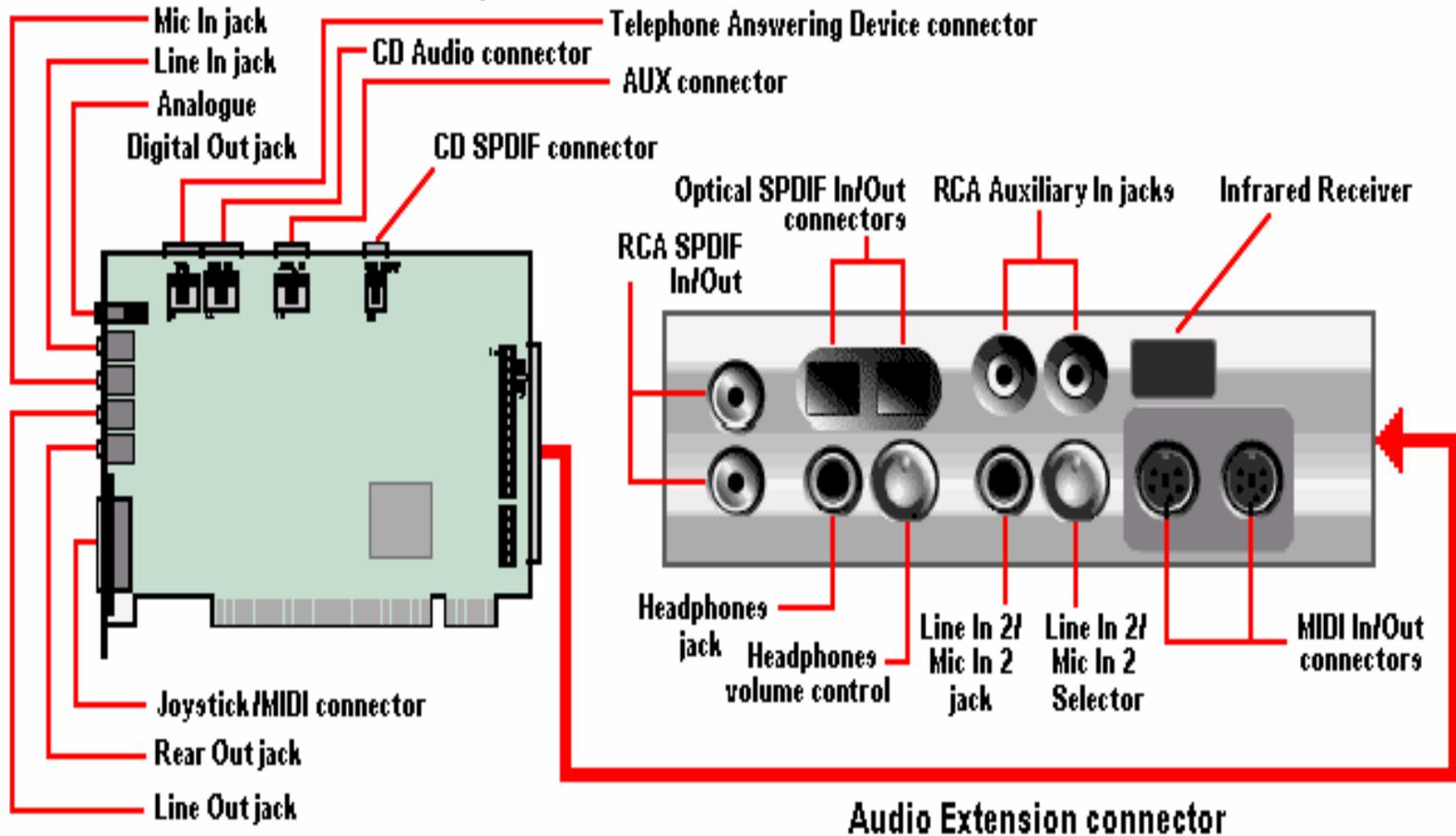
KURS ZA PC SERVISERE

- **MIDI**
 - Musical Instruments Digital Interface
 - Na tržištu je od ranih 80-ih
 - Napravljena da obezbedi standardni način povezivanja muzičkih kontrolera
 - MIDI je strujna petlja koja prenosi 8-bitni serijski tok podataka brzinom od 31,25 kiloboda
 - Strujna petlja znači da dva uređaja komuniciraju preko MIDI sprege.
 - On komunicira preko 16 kanala
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **Uzorkovanje i snimanje**
 - ❑ Zvučna kartica snima analogni zvuk, i pretvara talasni oblik zvuka u digitalnu informaciju.
 - ❑ Proces menjanja analognog zvuka u digitalni poznat je kao digitalizovanje ili uzorkovanje
 - ❑ Snimanje zvuka zauzima veliki prostor na disku, jer kvalitet kompaktnog diska u trajanju od 10 min. zahteva preko 100Mb
 - ❑ Savremeni čvrsti diskovi i PCI kontroleri podržavaju prenos od najmanje 4Mb u sekundi
-

Unutrašnjost zvučne kartice



KURS ZA PC SERVISERE

- Line out
 - nepojačan signal
 - Spk (speaker) out
 - pojačan signal
-

KURS ZA PC SERVISERE

PCI Audio

- Pojavili su se od 1996 god.
 - Integrisani su na matičnoj ploči ili na kartici u PCI slotu za proširanje
 - Kartice zasnovane na PCI magistrali obezbeđuju bolje performanse
 - PCI magistrala može da bude 10 do 20 puta efikasnija od ISA u obradi zvučnih tokova
-

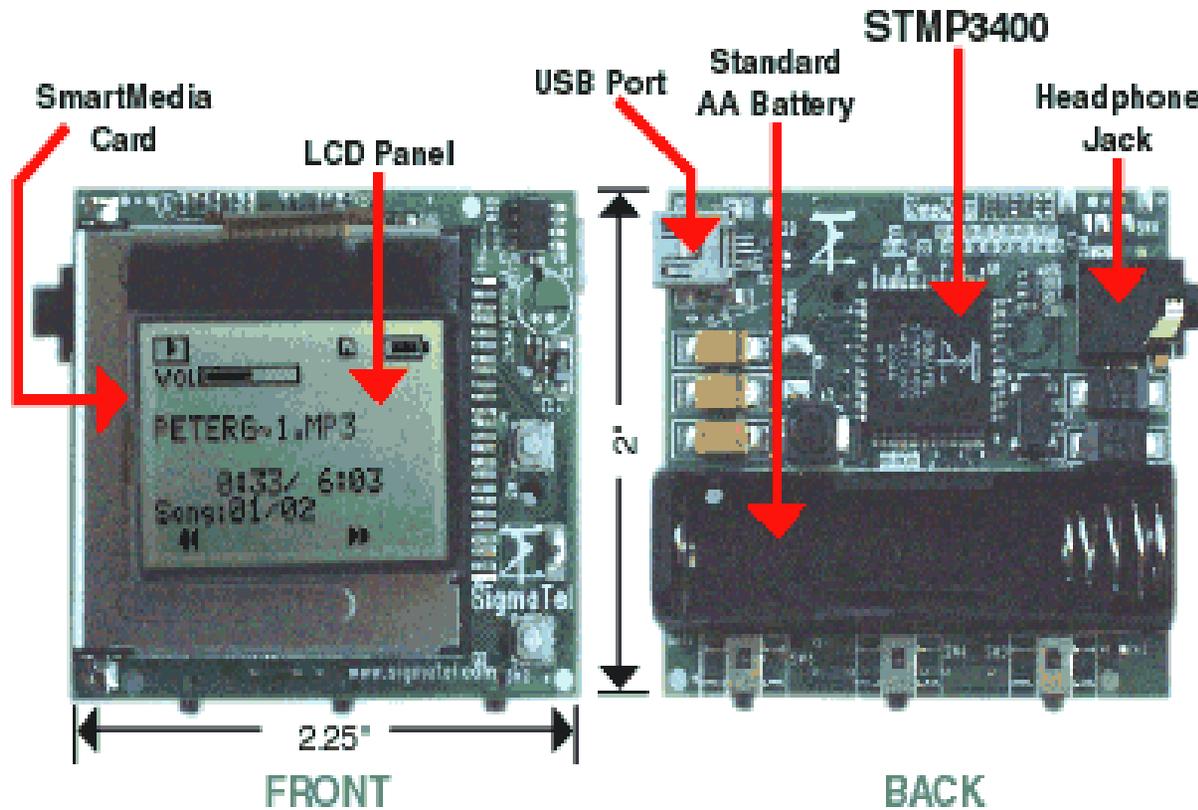
KURS ZA PC SERVISERE

- **USB zvuk**
 - Napravila ga Švajcarska kompanija za proizvodnju poluprovodnika
 - Razvila tehnologiju koja će izbaciti zvučne kartice u budućim multimedijским PC sistemima
 - Ova tehnologija nudi smanjenje cene i mogućnost promene jačine i ravnoteže zvučnika u samoj jedinici
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ **MP3**
 - ❑ U svet računara stigla u prvoj polovini 1999 god.
 - ❑ Razvijen iz originalnog MPEG standarda
 - ❑ MP3-skraćenica za MPEG Audio Layer3
 - ❑ Tri šeme za kodovanje koje komprimuju zvučne signale
 - ❑ MP3 deli spektar frekvencija na 576 frekventivnih opsega i komprimuje svaki opseg pojedinačno.
-

MP3 player



KURS ZA PC SERVISERE

Zvučnici

analogni (audio) izlaz

subwoofer

- imitira basove (jedna kutija)

- zvuk se širi u obliku koncentričnih krugova

- treba je postaviti tako da nijedna strana ne bude zaklonjena

surround system

- četiri zvučnika plus sabvufer

- dva ispred, dva iza slušaoca, sabvufer u sredini

sateliti

- 2 ili 4 manja zvučnika

priključak na zvučnoj kartici

sopstveno napajanje

KURS ZA PC SERVISERE

Zvučnici

- aktivni
 - zahtevaju napajanje
- pasivni

Obratite pažnju na deklarisanu snagu vaših zvučnika

- određena snaga zvučnika traži odgovarajuću zapreminu zvučnika
 - realna snaga PC zvučnika je 5 – 10 W aktivne snage
 - saraund sistem 5.1 deklarisan na 2000W, u stvari daje 45W sinusne (RMS) snage
-

Zvučnici



KURS ZA PC SERVISERE

MODEM

- omogućava povezivanje sa udaljenim računarima posredstvom telefonske linije
 - reč potiče od skraćenice MOdulator / DEModulator
 - modem moduliše i šalje signal, a modem na prijemu vrši demodulaciju i izdvajanje korisnog signala
 - slotovi
 - ISA, nekad
 - PCI, danas
 - brzina prenosa
 - 33.6 kb u sekundi
 - 56 kb u sekundi
 - 1 bod (baud) – 1 simbol u sekundi
 - obično jedan simbol predstavlja jedan bit
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ MODEM

- paralelno / serijska konverzija pri predaji (slanju) podataka
 - serijsko / paralelna konverzija pri prijemu podataka
 - digitalno / analogna konverzija pri predaji (slanju) podataka
 - analogno / digitalna konverzija pri prijemu podataka
-

KURS ZA PC SERVISERE

MODEM

UART

- paralelno / serijska konverzija
 - Universal Asynchronous Receiver – Transmitter
 - 16550A
 - praktično predstavlja komunikacioni port ili COM port
 - koji je ili integrisan na matičnoj ploči, ili je na modemu
-

KURS ZA PC SERVISERE

Serijska komunikacija

■ asinhrona

- ne postoje sinhronizovani sistemski klokovci
- sprega uređaja različitih brzina
 - bržih i sporijih (recimo)

■ sinhrona

- noviji modemi
 - blokovski prenos u strogo određenim intervalima koji se nadgledaju na oba kraja
-

KURS ZA PC SERVISERE

Interni ili eksterni modem

interni

- napajanje iz PC-ja
- PCI slot

eksterni

- nezavisno napajanje
 - fizički slobodan serijski port
 - na prednjoj strani svetleće diode za indikaciju statusa modema
 - mogućnost isključenja bez isključenja računara
 - dodatni prostor
-

KURS ZA PC SERVISERE

Modemi

- softverski modem
 - sve radi procesor, jeftiniji, danas u proizvodnji
 - hardverski modem
 - ima sopstvenu logiku i hardver, pre nekoliko godina
 - instalacija i konfiguracija modema...
 - povezuju se preko serijskog porta
 - proizvođači
 - US Robotics
 - Rockwell
 - cena:
 - interni oko 10 eura
 - eksterni skuplji
 - dodatne mogućnosti
 - primanje i slanje faksa
 - prenos govora
 - trend: kablovski modem
-

KURS ZA PC SERVISERE

Brzina modema

- u bps

- bits per second (broj bita u sekundi)

Standardi

- K56Flex

- X2

- V.90

- V.92

KURS ZA PC SERVISERE

- 56K modemi
 - isključivo digitalne centrale
 - prijem obavezno na 56K
 - tri standarda
 - K56Flex
 - V90
 - X2
 - moraju se koristiti isti standardi na obe strane (jer ovi standardi nisu međusobno kompatibilni)
-

KURS ZA PC SERVISERE

AT komande

univerzalne komande

AT (attention – pažnja: slede komande)

ATZ – resetuje modem i sva prethodna podešavanja

ATX – učitava fabrička podešenja

ATX3 – ukida čekanje tona slobodnog biranja

ATDP – impulsno biranje

ATDT777777 – tonsko biranje (u nastavku se zadaje broj koji se traži)

KURS ZA PC SERVISERE

MIŠ (mouse)

- engleski naziv: mouse
 - ulazna hardverska komponenta
 - mehanički miš
 - čelična kuglica presvučena gumom ili plastikom, koja se rotira pokretanjem miša
 - kretanje se prenosi na dve osovine, jedna po x, druga po y osi
 - raznolikost oblika i dizajna
 - vrlo lako se zaprljaju, potrebno povremeno čišćenje
 - optički miš
 - ne sadrže kuglicu
 - LED dioda koja osvetljava površinu
 - mala digitalna kamera koja fotografiše površinu
 - porede se dobijene slike i time detektuje promena položaja
 - potpuno zatvoren, nema zaprljanja
-

KURS ZA PC SERVISERE

MIŠ

broj tastera na miševima danas

- jedan (Apple Macintosh)
- dva (levi primarni, desni sekundarni)
- tri (u nekim softverima aktiviranje neke funkcije)

točkič

- scroll (vertikalni)
- dva scroll točkića (po vertikali i horizontali)
- scroll kao treći taster

senzorske ploče (touchpad)

- kod prenosnih računara
 - mala, crna, ravna površina dimenzija 5x5 cm
 - pomeranje prsta preko te površine izaziva pomeranje kursora na ekranu
-

KURS ZA PC SERVISERE

Izbor miša

- pri izboru obično se ne obraća mnogo pažnje, mada je korisniku najbliži
 - uzima se bilo koji model, obično po izboru prodavca!!!
 - proizvođači
 - Genius
 - Logitech
 - A4 Tech
 - danas se miš povezuje preko PS/2 priključka
 - uz svaki kupljeni miš dolazi i disketa sa drajverima
 - za ispravan rad potrebna podloga (pad) za neke modele
 - trend: bežični miš
-

Miševi



A4Tech 4D+ Combo

miš sa 4 tastera i **duplim** scroll točkićem. Omogućava skrolovanje sadržaja i po horizontali i po vertikali



A4Tech 4D Trackball

trackball kod koga je kuglica odozgo i direktno se vrti bez pomeranja samog uređaja. Pored 3 tastera i kuglice, ima takođe 2 scroll točkića



A4Tech Optical

GreatEye je optički miš sa senzorom umesto kuglice, precizan, radi na skoro svakoj podlozi, ne traži održavanje... Ima 2 scrolla i 5 programabilnih tastera, a sve to po vrlo pristupačnoj ceni



Logitech Cordless

MouseMan Optical

poslednja reč tehnike u traganju za savršenim PC mišem. Optički senzor za detekciju pokreta 800dpi rezolucije, kombinovan sa bežičnom radio vezom. Ima i taster pod palcem, baterije traju par meseci...



Logitech

MouseMan Dual Optical model ima čak dva nezavisna CCD senzora koja se simultano očitavaju. Time je dobijena maksimalna preciznost u radu, brži odziv i glatkije skrolovanje.



Logitech

First/Pilot+ odgovor firme na MS IntelliMouse model. Izuzetno prijatan u ruci i lak za rad. Sada se pravi i u verziji za USB port.



Logitech

Cordless Mouse je bežični model miša sa scroll točkićem, pa u radu ne smeta kabl, a pritom radio veza nije osetljiva na prepreke.



Logitech Wheel

Mouse Optical model sa optičkom CCD detekcijom pokreta (dakle, bez kuglice), *mouse pad* nije potreban, radi na skoro svakoj podlozi, precizan je i ne proklizava.

KURS ZA PC SERVISERE

Tastatura

- engleski naziv: keyboard
 - ulazna hardverska komponenta, tačnije unos karaktera
 - komunikacija korisnika i računara
 - osnovni delovi tastature
 - numerička tastatura
 - funkcijski tasteri
 - alfanumerički deo
 - ergonomične tastature
 - dizajnirane da korisniku olakšaju rad i smanje verovatnoću povreda usled naprezanja
 - levi i centralni deo tastature su okrenuti blago ka unutra, tamo gde leva i desna ruka provode najviše vremena
 - postoje i nožice pomoću kojih se prednji deo tastature izdiže
-

KURS ZA PC SERVISERE

Tastatura

- grupa specijalnih tastera (vrsta, veličina i dr.)
 - jezička podela tastatura, YU, US i sl.
 - cena: 10 i više eura
 - trendovi
 - tasteri za internet i multimedijalnu podršku
 - bežična tastatura
 - proizvođači
 - Logitech
 - Samsung
 - A4 Tech
 - PS/2 priključak
 - opet, uzima se bilo koji model, obično po izboru prodavca!!!
-

Tastature



Cene tastatura i miševa

Ulazni uređaji - Tastature

Safeway SW-10 Keyboard PS/2	5	6	☑	1 godina
Tastatura Mercury PS/2	7	8	☑	1 godina
Acer Keyboard 104 key (High quality)	7	8	✈	1 godina
Tastatura DTK Internet PS/2 US	7	8	☑	1 godina
Tastatura Samsung PS2 Win95/98 YU	7.5	8.5	☑	1 godina
Safeway Silverline Multimedia Keyboard PS/2	9	10	☑	1 godina
Logitech internet Office USA	15	16	☑	1 godina
Samsung Multimedia PS/2	15.5	16.5	☑	1 godina
Logitech internet Navigator	35	36	☑	1 godina

Ulazni uređaji - Miševi

Mouse Genius NetScroll+ PS/2	4	4.5	☑	1 godina
Mouse Samsung SMP2100WX, Scroll, 3btn, BOX	4.5	5	☑	1 godina
Mouse Genius EasyMouse+ PS/2	5	6	☑	1 godina
Mouse LogiTech Wheel PS/2	10	11	☑	1 godina
Mouse Genius NetScroll Optical, PS/2	11	12	☑	1 godina
Logitech B69 / DTK logo OPTICAL USB White	12	13	☑	1 godina
Logitech MX 300, optical	40	42	☑	1 godina

KURS ZA PC SERVISERE

TV kartica

- mogućnost gledanja TV na PC-u
 - potreban kvalitetan prijem TV signala
 - PCI slot na matičnoj ploči
 - osnovni element TV tuner
 - dodatne funkcionalnosti
 - remote control
 - teletext funkcija
 - snimanje sadržaja na hard disk
 - proizvođači
 - Pinnacle systems
 - cena oko 50 eura
 - FM kartice
 - radio prijemnik
 - posebna komponenta ili kao deo TV kartice
-

TV kartica Pinnacle



KURS ZA PC SERVISERE

Satelitske kartice

prijem satelitskog signala

digitalni satelitski risiver

PCI slot na matičnoj ploči

potreban satelitski tanjir i konvertor,
eventulano motor za pokretni sistem

KURS ZA PC SERVISERE

ČAS VII – SUMARNO

- predstavljene su periferije kod PC računara

- sound blaster
 - generisanje zvuka
 - modemi
 - tastature
 - miševi
 - ...
-

KURS ZA PC SERVISERE

mr Milovan B. Ivanović, dipl. el. inž.
milovan@link.co.yu

čas VIII: OSNOVI UMREŽAVANJA

KURS ZA PC SERVISERE

- Sadržaj časa:
 - uvod u umrežavanje,
 - konfiguracije mreža, i
 - topologija mreža.
-

KURS ZA PC SERVISERE

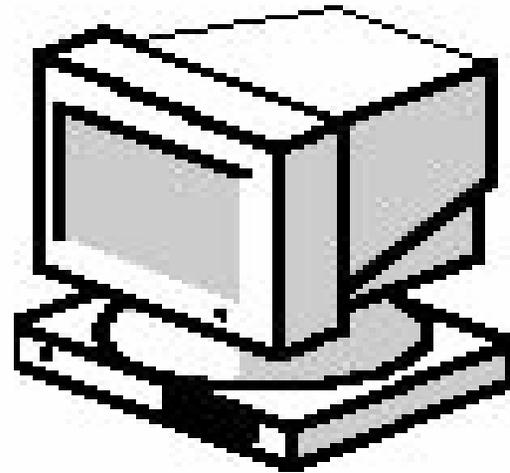
- ❑ Mreža: više nezavisnih računara koji su međusobno povezani da bi mogli deliti podatke i periferijske uređaje (kao što su, na primer, hard diskovi ili štampači).
 - ❑ Ključna reč: deljenje (share).
 - ❑ Mogućnost deljenja informacija je koncept koji opredeljuje smisao umrežavanja.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Na najelementarnijem nivou, mreža se može posmatrati kao dva računara povezana kablom, što im omogućava da dele podatke.
 - Sve mreže (prostije ili složenije) vuku poreklo iz ovog prostog koncepta.
-

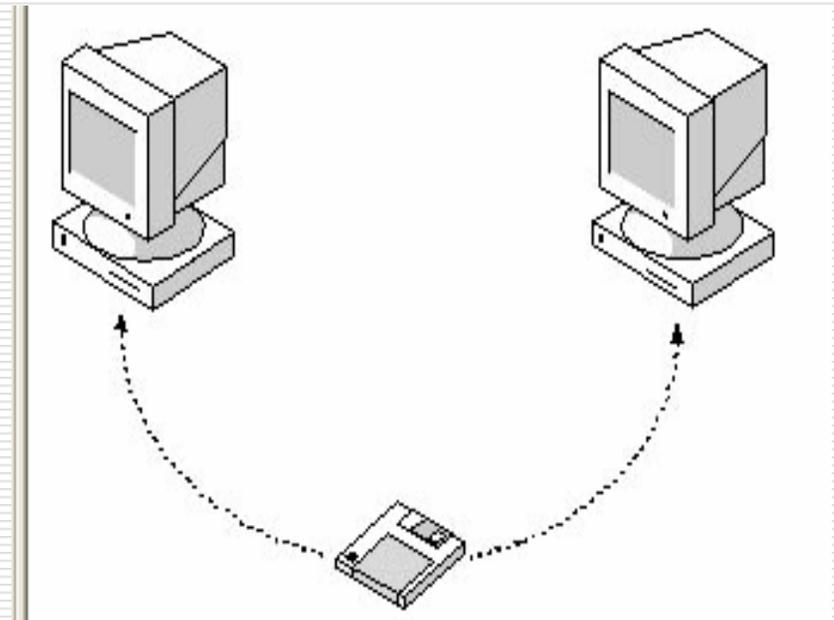
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Stand alone environment.
- ❑ Jedan računar: nema deljenja.
- ❑ Moramo štampati na papiru, ili kopirati fajlove na disketu, ili ...



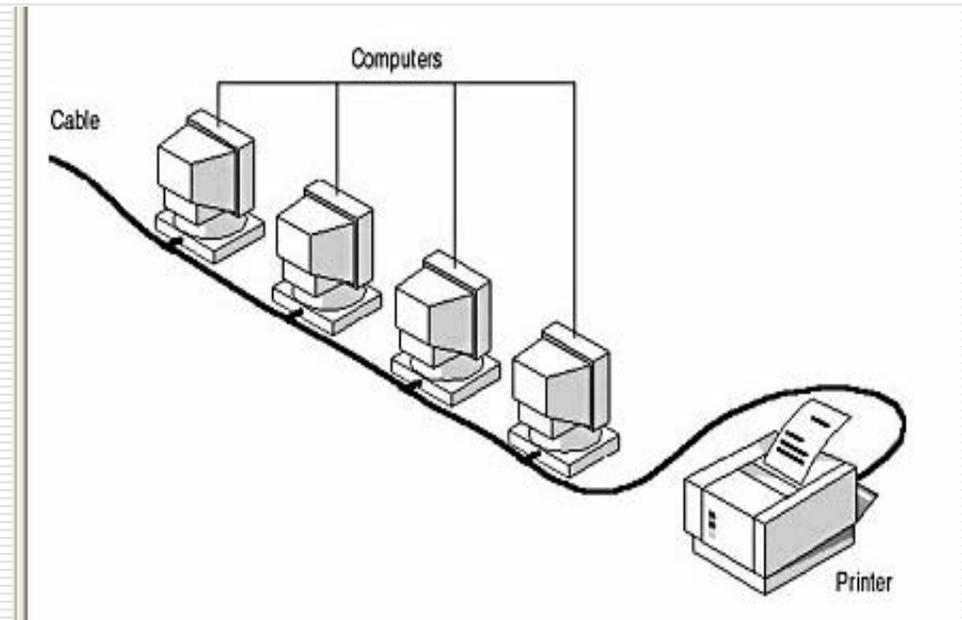
KURS ZA PC SERVISERE

□ sneakernet



KURS ZA PC SERVISERE

- Možemo deliti fajlove i slati dokumenta na štampanje.
- Umrežavanje: koncept povezivanja računara sa ciljem deljenja resursa.



KURS ZA PC SERVISERE

□ Razlozi umrežavanja:

- povećanje efektivnosti iskorišćenja računara, i
- smanjenje troškova.

□ Ciljevi umrežavanja:

- deljenje informacija (sharing),
 - deljenje hardversko/softverskih resursa,
 - centralizovana administracija i podrška.
-

KURS ZA PC SERVISERE

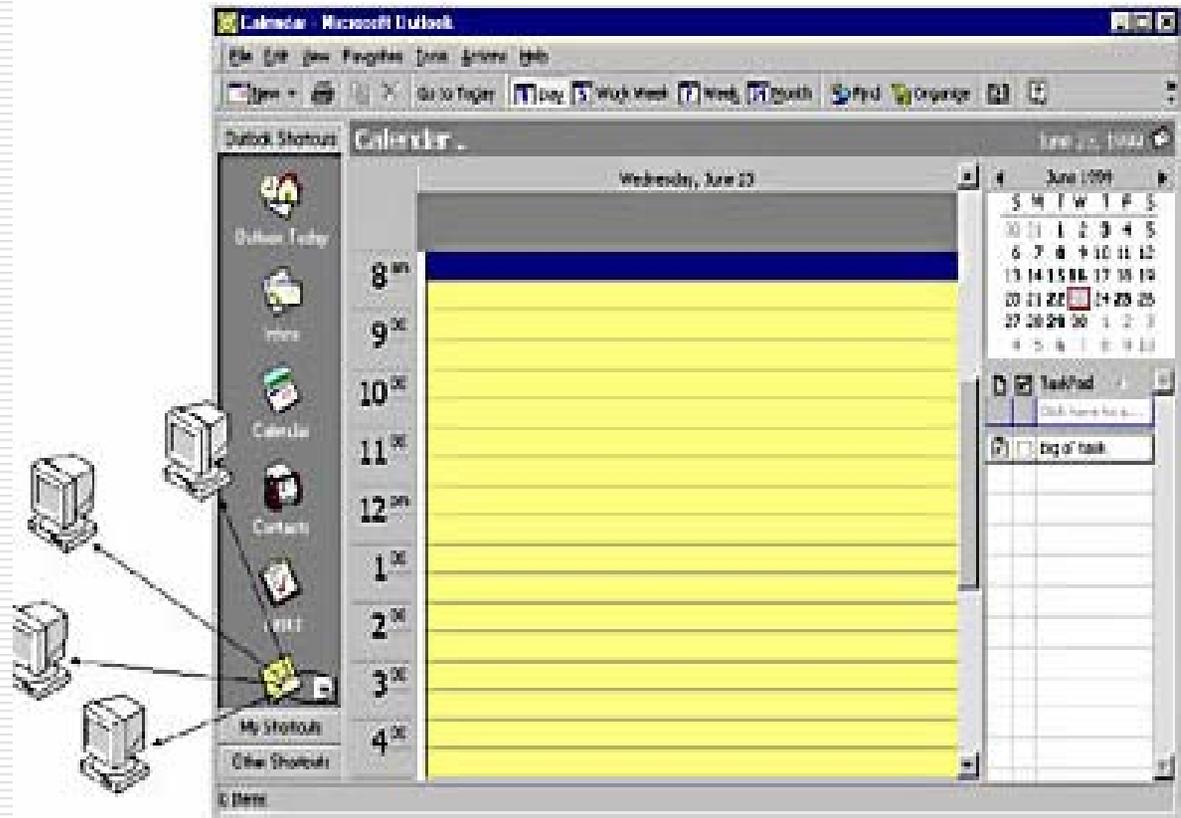
- Šta je sve moguće deliti:
 - dokumenta,
 - e-mail poruke,
 - multimedijalne sadržaje,
 - štampače,
 - faksove,
 - modeme,
 - CD drajvove, HDD drajvove,
 - ...
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Deljenje informacija:
 - najpopularniji aspekt uvođenja umrežavanja (zahtevi: brzo i besplatno),
 - smanjuju se zahtevi za papirnom komunikacijom,
 - povećava se efikasnost poslovanja,
 - komunicira se brže,
 - sa više korisnika istovremeno.
-

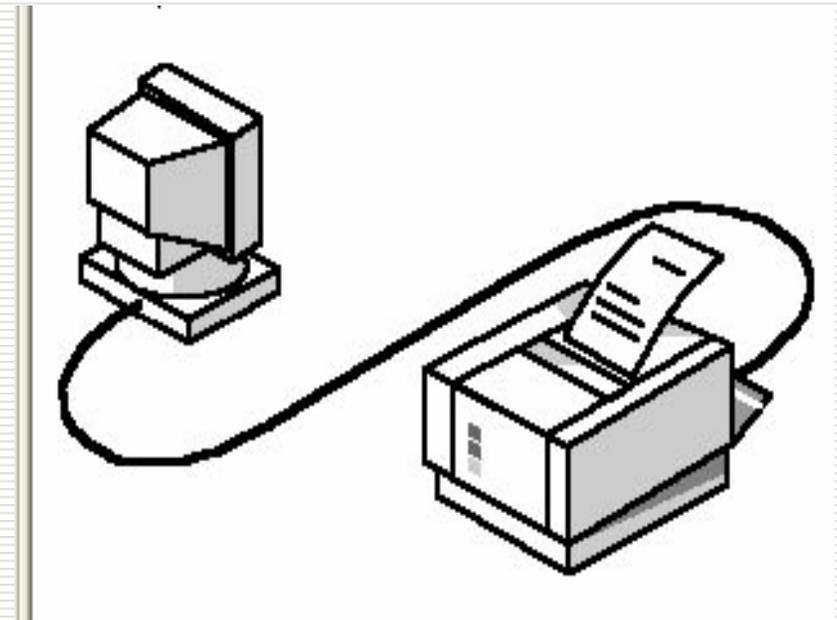
KURS ZA PC SERVISERE

- raspoređivanje sastanaka u Microsoft Outlook-u



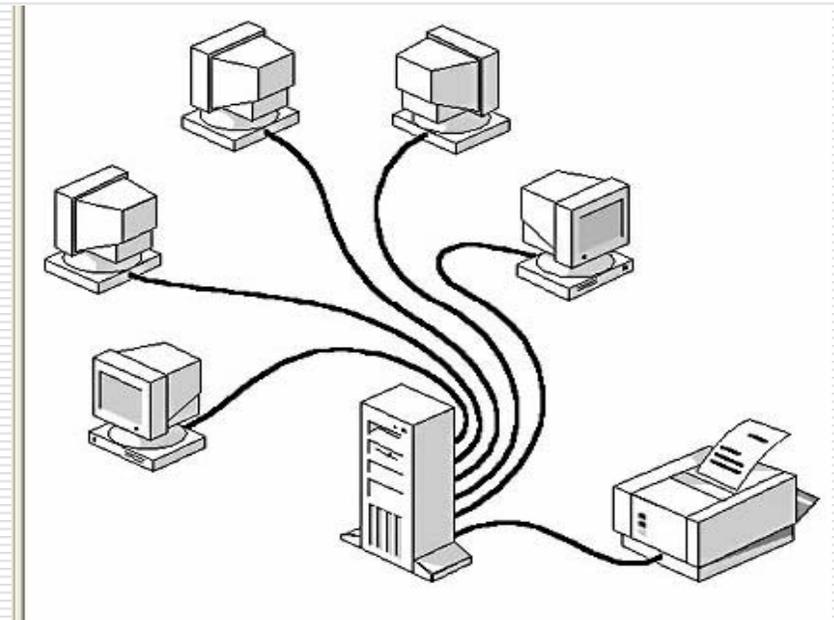
KURS ZA PC SERVISERE

- Deljenje resursa (hardverskih i softverskih)
- Stand alone environment: korisnik zahteva sve resurse samo za sebe.



KURS ZA PC SERVISERE

- Umrežavanje omogućava istovremeno korišćenje svih umreženih resursa svim korisnicima.



KURS ZA PC SERVISERE

- Standardizovanje korišćenja istih aplikacija:
 - svi korisnici u mreži koriste iste programe,
 - iste verzije,
 - lakša obuka, i
 - lakše ažuriranje podataka.
-

KURS ZA PC SERVISERE

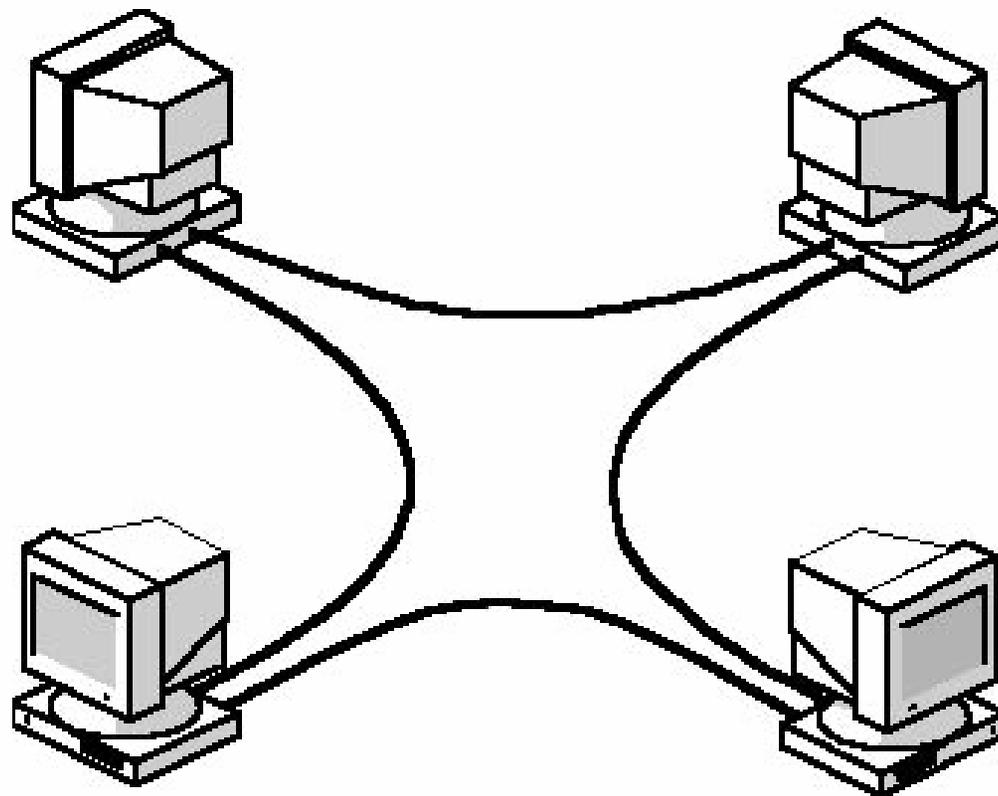
- Centralizovana administracija i podrška:
 - mnogo je lakše upravljanje sistemom (svi računari se uniformišu: iste aplikacije, ista verzija operativnog sistema, ista podešenja, ...).
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Dva glavna tipa mreža: **LAN** i **WAN**.
 - ❑ Razlika između LAN-a i WAN-a je ta što je LAN ograničen na uži prostor (prostorija, sprat, zgrada)
 - ❑ LAN je osnovna gradivna jedinica složenijih mreža.
 - ❑ WAN nema prostornih ograničenja.
 - ❑ WAN se sastoji od većeg broja međusobno povezanih LAN-ova.
-

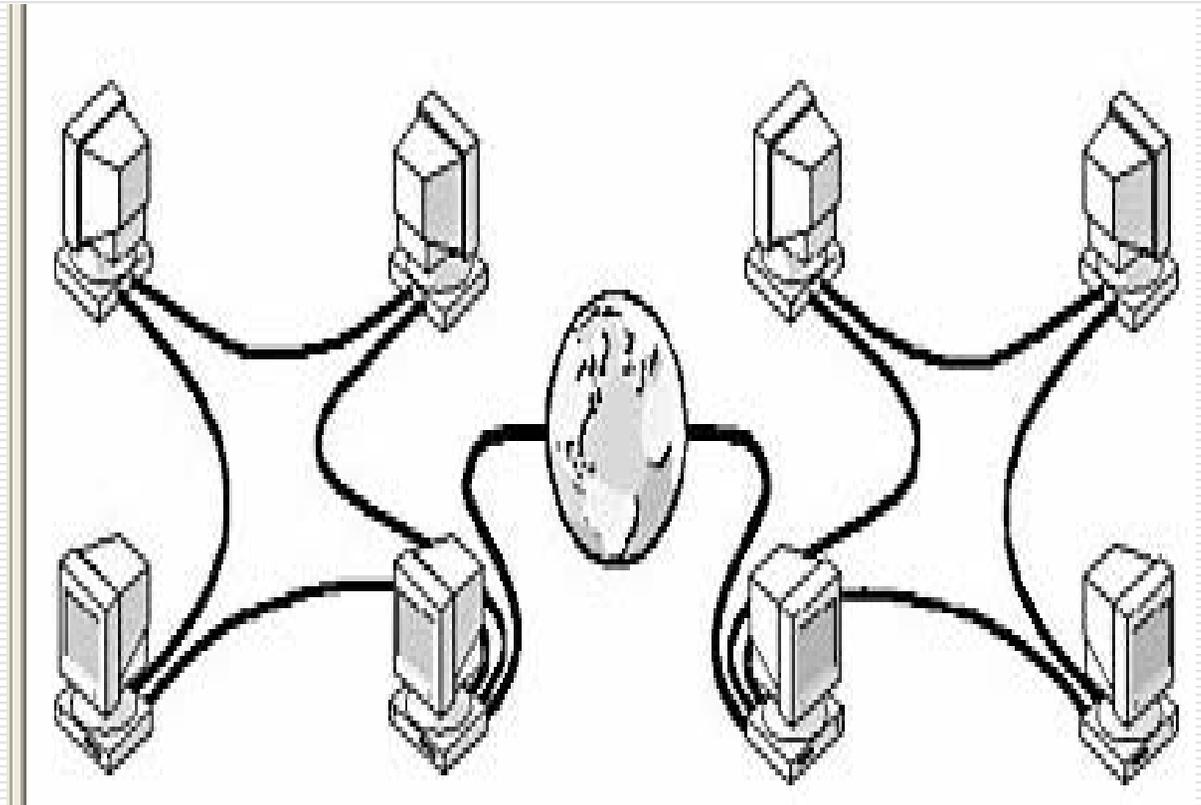
KURS ZA PC SERVISERE

LAN



KURS ZA PC SERVISERE

WAN



KURS ZA PC SERVISERE

- Konfiguracije mreža.
 - Sve mreže imaju neke zajedničke sastavne (gradivne) elemente:
 - servere,
 - klijente,
 - medijum,
 - deljene podatke,
 - deljene štampače (i druge periferije), i
 - resurse.
-

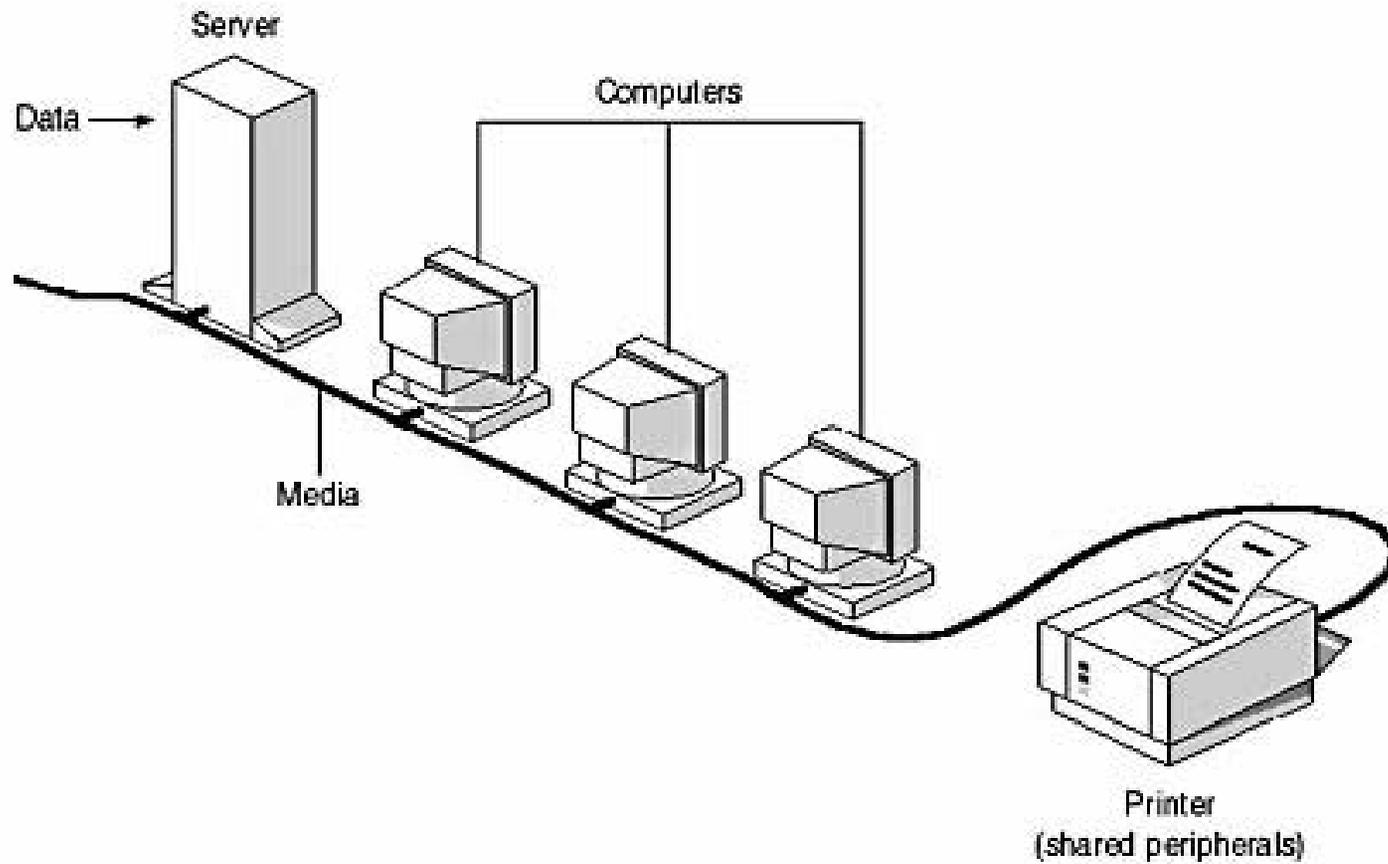
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Serveri – računari na kojima se nalaze resursi (koje korisnici dele),
 - ❑ Klijenti – računari koji pristupaju resursima na serveru,
 - ❑ Medijum – način fizičkog povezivanja računara,
 - ❑ Deljeni podaci – fajlovi koji se nalaze na serveru i dostupni su klijentima,
 - ❑ Štampači i resursi – svi uređaji na mreži, i
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Resursi – bilo kakvi servisi ili uređaji (fajlovi, štampači, ...) dostupni za korišćenje unutar mreže.
-

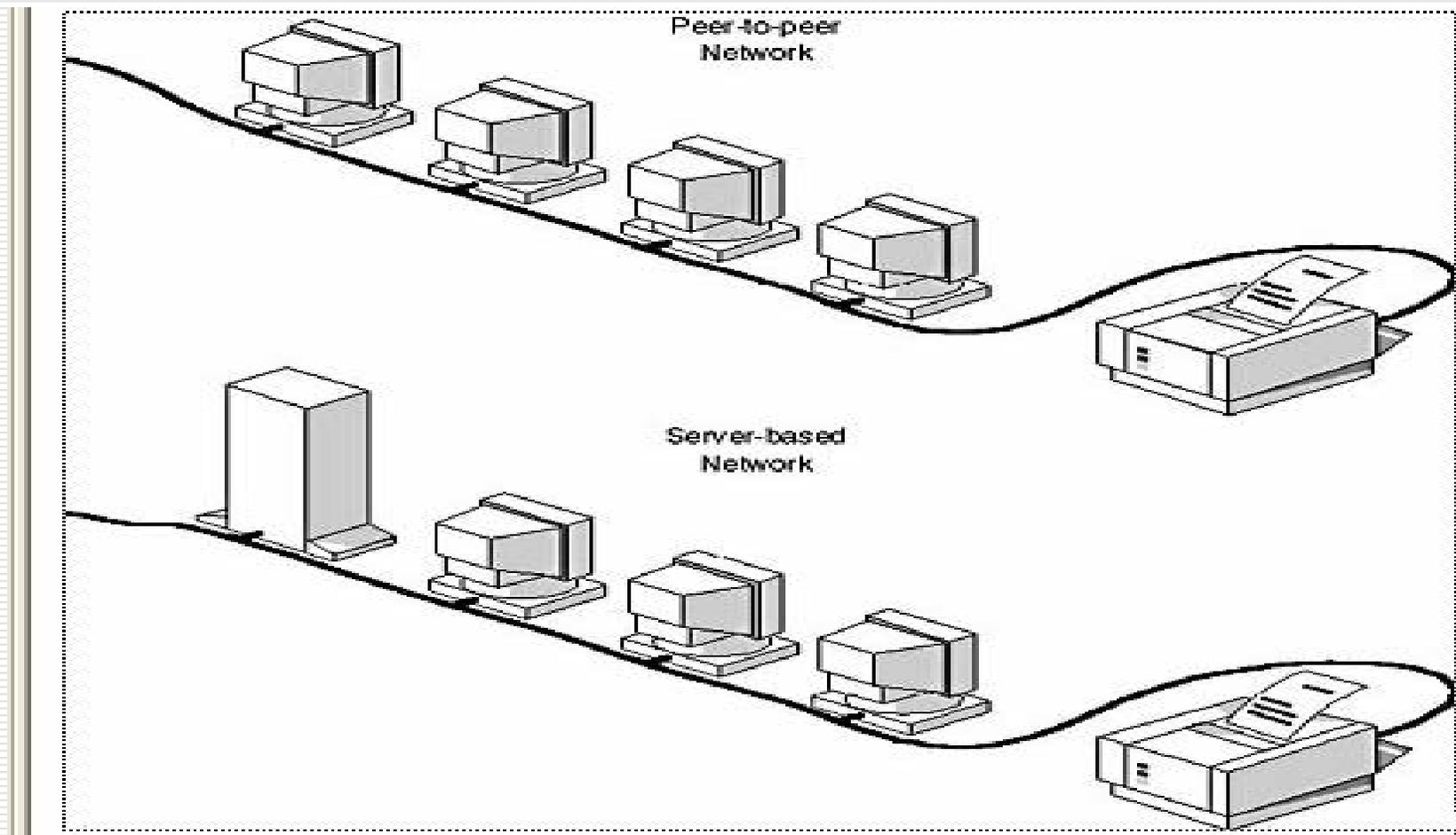
KURS ZA PC SERVISERE



KURS ZA PC SERVISERE

- Mreže se dele u dve glavne kategorije:
 - peer-to-peer mreže, i
 - server based mreže.
-

KURS ZA PC SERVISERE



KURS ZA PC SERVISERE

- Kriterijumi za izbor tipa mreže:
 - veličina organizacije,
 - zahtevani nivo bezbednosti,
 - vrsta delatnosti,
 - nivo administrativne podrške,
 - intenzitet mrežnog saobraćaja,
 - zahtevi korisnika, i
 - budžet (finansijske mogućnosti).
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Peer-to-peer mreže:
 - ne postoji server,
 - nema hijerarhije među korisnicima,
 - svi korisnici (računari) su jednaki (peer),
 - svaki računar je istovremeno i klijent i server, i
 - ne postoji administrator odgovoran za rad mreže.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Peer-to-peer mreže se još zovu i work groups (što ukazuje na manju grupu ljudi). Pravilo: do 10 računara.
 - ❑ Relativno jednostavne i jeftine (jer se ne kupuju skupi serveri).
 - ❑ Jednostavniji operativni sistem (ne kreira se eksplicitno za serversku arhitekturu), i
 - ❑ Najčešće, ne zahteva dodatni softver za pravilno funkcionisanje.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Peer-to-peer mreže (implementacija):
 - sami korisnici su i administratori svojih računara,
 - sami brinu o bezbednosti svojih podataka, i
 - povezivanje je jednostavno (najčešće kablovima koji su razvučeni u prostoriji).
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Kada je peer-to-peer prihvatljiva?
 - do 10 korisnika,
 - ne postoji poseban (dedicated) server,
 - ne postoje zahtevi za bezbednosću podataka (ili nisu visoki), i
 - organizacija ne planira dinamičniji rast u budućnosti (neće biti većih nabavki računarske opreme ili prijema radne snage).
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Šta sve treba uzeti u obzir pri odlučivanju o peer-to-peer:
 - Administracija,
 - Deljenje resursa,
 - Zahtevi za serverom,
 - Bezbednost, i
 - Obuka.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Administracija:
 - kreiranje korisnika i nivoa bezbednosti,
 - dostupnost resursa,
 - održavanja aplikacija i podataka,
 - instalacija (i upgrade) novih aplikacija i verzija operativnog sistema.
 - Ako ijedan od ovih zahteva postoji, peer-to-peer je neprikladan.
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Deljenje resursa:

- kod peer-to-peer svi dele resurse na isti način (nema nikakve hijerarhije ili ograničenja).

□ Zahtevi za serverom:

- svaki računar koristi najveći deo svojih resursa da opsluži svog korisnika (local user), i
 - svaki računar koristi dodatne resurse (disk ili memorija) da svom korisniku omogući pristup mreži (remote user).
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Bezbednost:
 - teško je napraviti centralizovano upravljanje bezbednošću,
 - svodi se na kreiranje individualnih password-a za svakog korisnika.
 - Ako postoji zahtev za bezbednošću, peer-to-peer je neodgovarajuće rešenje.
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Obuka:

- korisnici se moraju obučiti i za korišćenje servera i za korišćenje klijenta (dupli posao, veća ulaganja).
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Kada zahtevi prevaziđu mogućnosti peer-to-peer arhitekture, moramo preći na server-based mreže.
 - ❑ **Dedicated server:** to je računar koji radi samo kao server (i ne koristi se ni kao klijent ni kao radna stanica).
 - ❑ Dedicated: server je optimizovan za brzo opsluživanje zahteva od strane klijenata, kao i za bezbedno čuvanje podataka.
 - ❑ Ovo je danas standardna arhitektura.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Sa porastom mreže (broj računara, zahtevi, ...) nameće se primena više servera (specijalizovanih za pojedine primene).
 - Na ovaj način se povećava efikasnost korišćenja mreže.
-

KURS ZA PC SERVISERE

Namenski serveri

■ File i print serveri.

- upravljaju pristupom i upotrebom fajlova i štampača,

- generalno, služe za skladištenje podataka i fajlova.

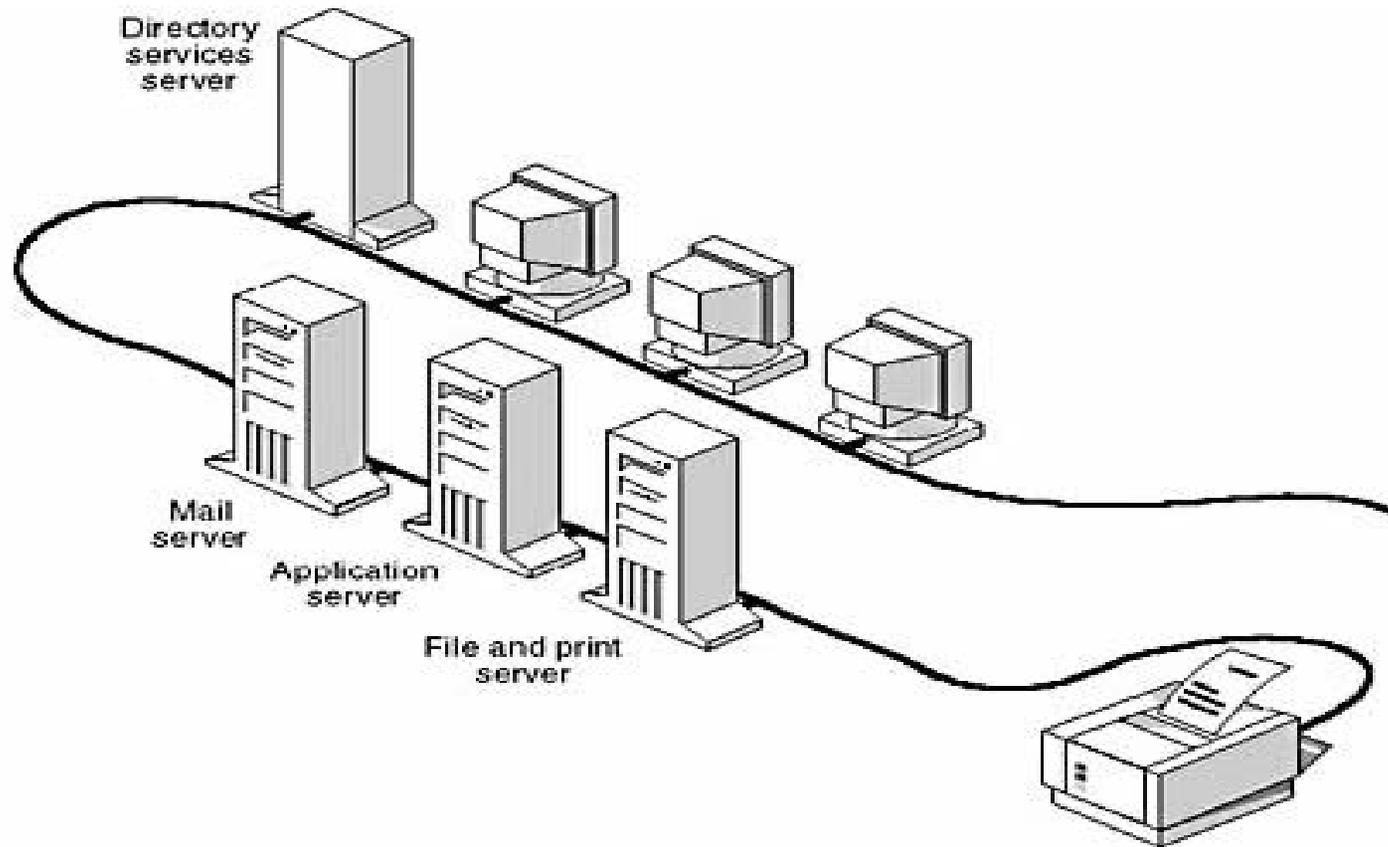
■ Application serveri.

- samo rezultat vašeg upita vam je dostupan (prebacuje se u memoriju vašeg računara).

KURS ZA PC SERVISERE

- Mail serveri.
 - podaci se, selektivno, prebacuju do klijenta (rade slično kao i application serveri).
 - Fax serveri.
 - Communication serveri.
 - kontrolišu tok podataka i email poruke između vaše mreže i mreže vašeg provajdera (recimo).
 - Directory Services serveri.
-

KURS ZA PC SERVISERE



KURS ZA PC SERVISERE

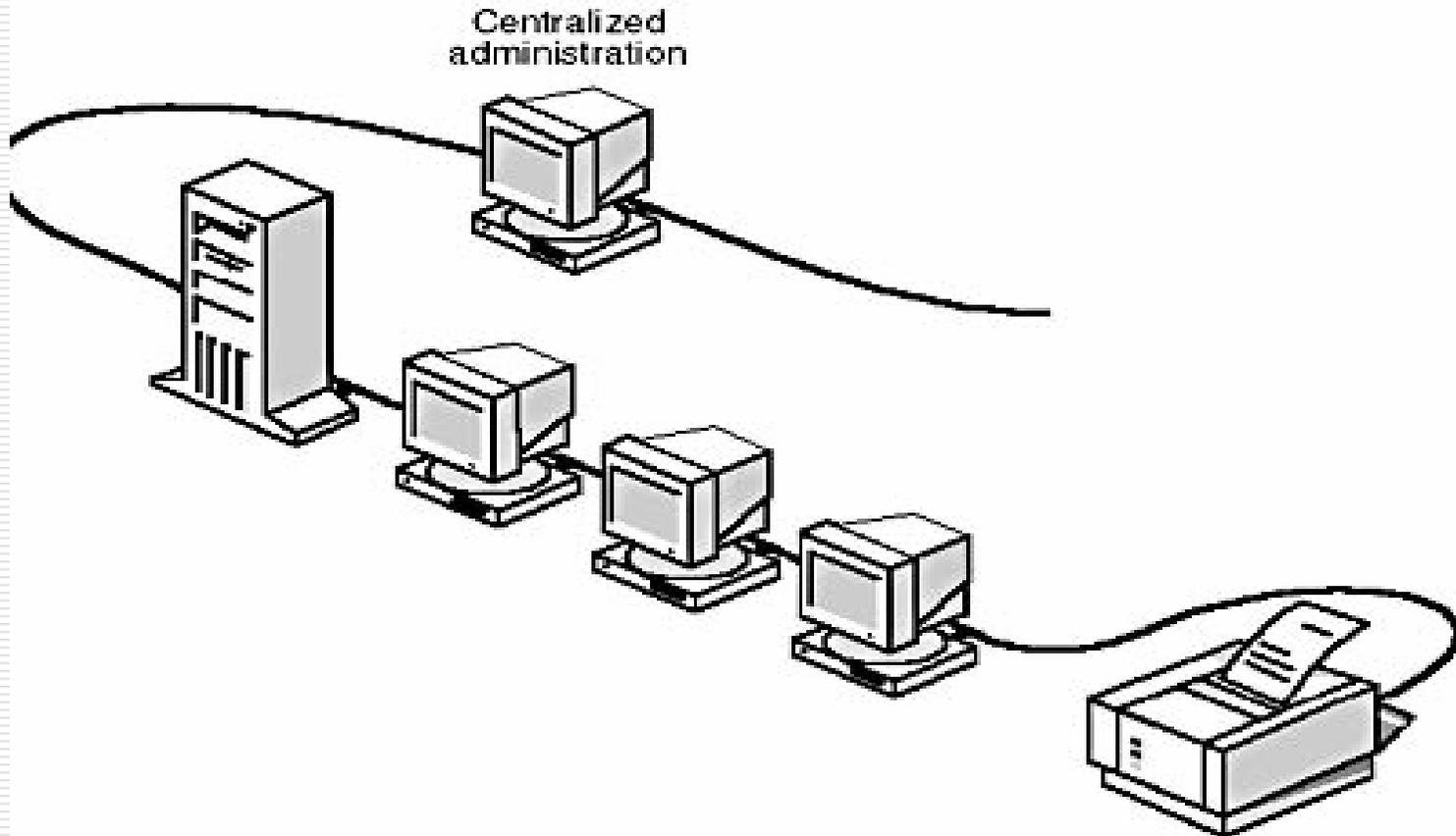
□ Server i softver.

- Koliko god da je server hardverski moćan, praktično je neupotrebljiv bez odgovarajućeg operativnog sistema (koji će znati da iskoristi moćan hardver).
 - serverski operativni sistemi se i pišu sa namenom optimalnog iskorišćenja serverskog hardvera.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Prednosti serverske arhitekture:
 - centralno administriranje,
 - bezbednost (jedan korisnik, administrator, diktira pravila pristupa svim ostalim korisnicima u mreži),
 - backup podataka,
 - redundantnost podataka,
 - praktično neograničen broj korisnika, i
 - manji hardverski zahtevi za radne stanice (za konfiguracije klijenata).
-

KURS ZA PC SERVISERE



KURS ZA PC SERVISERE

□ TOPOLOGIJA MREŽA

- opisuje način povezivanja pojedinačnih računara u mrežu (kao celinu).

□ Pod topologijom podrazumevamo osnovni način izvođenja mreže:

- kablovi,
 - mrežne kartice,
 - ...
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Topologija obuhvata:
 - physical layout
 - design
 - diagram
 - map
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Performanse mreže zavise od topologije mreže.
 - Izbor topologije utiče na:
 - tip opreme za realizaciju mreže,
 - kapacitet mreže (performanse),
 - proširenje mreže, i
 - način administriranja.
-

KURS ZA PC SERVISERE

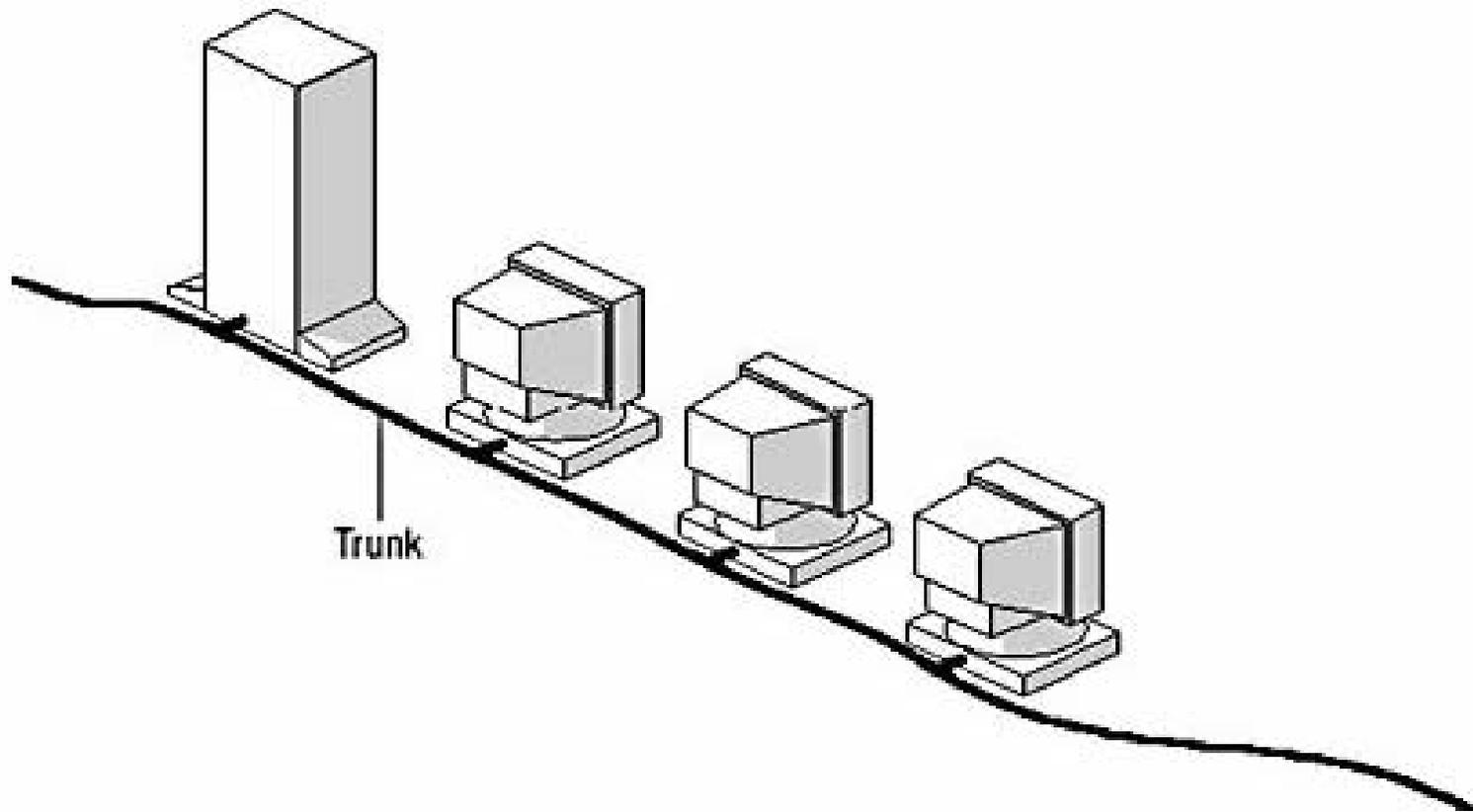
□ Standardne topologije:

- Bus
 - Star (zvezda)
 - Ring (prsten)
 - Mesh
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Topologija bus-a.
 - svi računari su povezani jednim kablom
 - Ovo je najjednostavniji i najčešće korišćeni način povezivanja računara u mrežu.
 - Slika na sledećem slajdu prikazuje bus topologiju.
-

KURS ZA PC SERVISERE



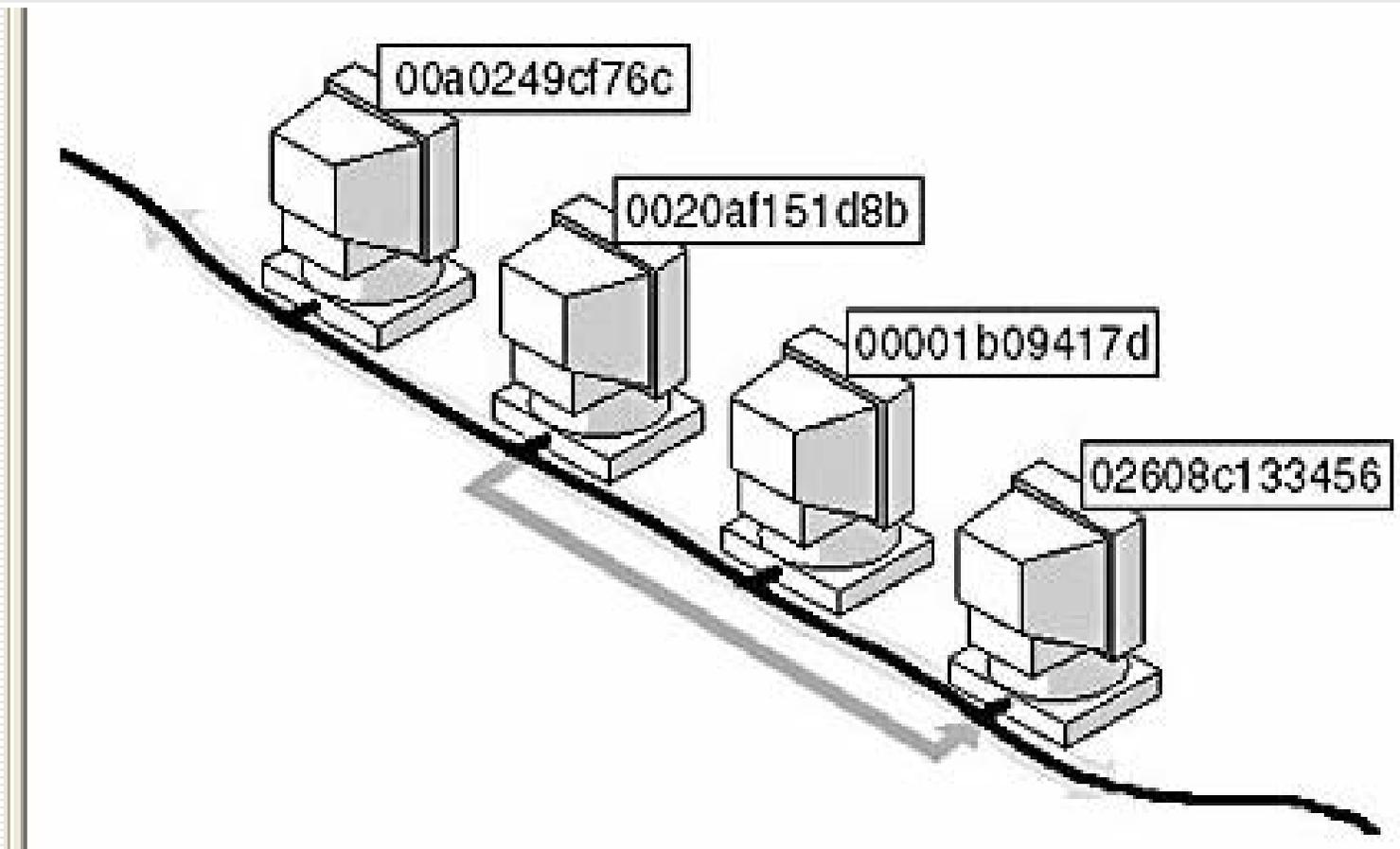
KURS ZA PC SERVISERE

- Kako komuniciraju računari u topologiji bus-a?
 - svaki računar ima svoju adresu (jedinstvenu)
 - podaci putuju kablom (u formi električnih signala)
 - slanje signala (sending)
 - preslušavanje (bounce)
 - terminacija (terminator)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Signale, kroz kabl, osluškuju **SVI** računari.
 - ❑ Odgovara samo **JEDAN**, i to onaj koji prepozna svoju adresu.
 - ❑ **VAŽNO**: pod adresom se podrazumeva adresa mrežne kartice (koja je jedinstvena).
-

KURS ZA PC SERVISERE



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Performanse zavise od broja priključenih računara.
 - ❑ Pošto u jednom trenutku samo JEDAN računar može da pošalje poruku, jasno je da sa porastom broja računara performanse mreže opadaju (biće spor odziv).
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Drugi faktori koji utiču na performanse mreže:
 - performanse samih računara povezanih u mrežu,
 - ukupan broj zahteva koji čekaju na izvršenje,
 - vrsta aplikacije,
 - vrsta kablova,
 - rastojanje između računara,
 - ...
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Jedan računar može da se nađe u dva stanja:
 - šalje poruku drugom(im) računaru(ima)
 - osluškuje poruke od drugih računara
 - Ne može da uradi (i ne radi) bilo kakav prenos podataka ka (ili od) nekom drugom računaru u mreži.
 - Stoga, ispad jednog računara ne utiče na rad ostatka mreže.
-

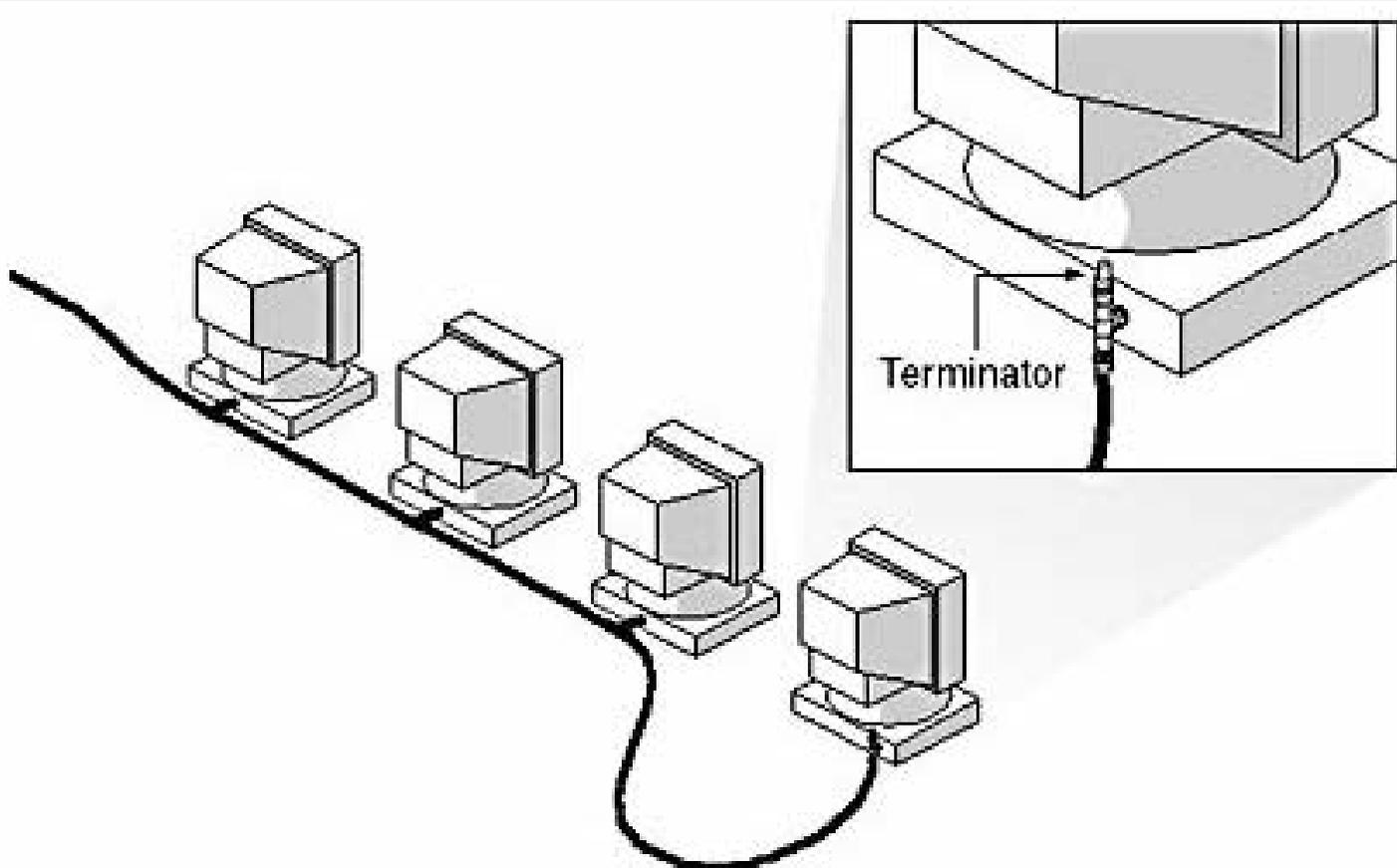
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Preslušavanje signala (ili smetnje ili bounce) je čisto električna pojava koja se dešava pri prostiranju električnih signala kroz kablove koji nisu terminisani.
 - ❑ Prosto rečeno, dolazi do refleksije signala od krajeva kabla (ukoliko nisu terminisani).
 - ❑ Kabl mora biti **terminisan**.
-

KURS ZA PC SERVISERE

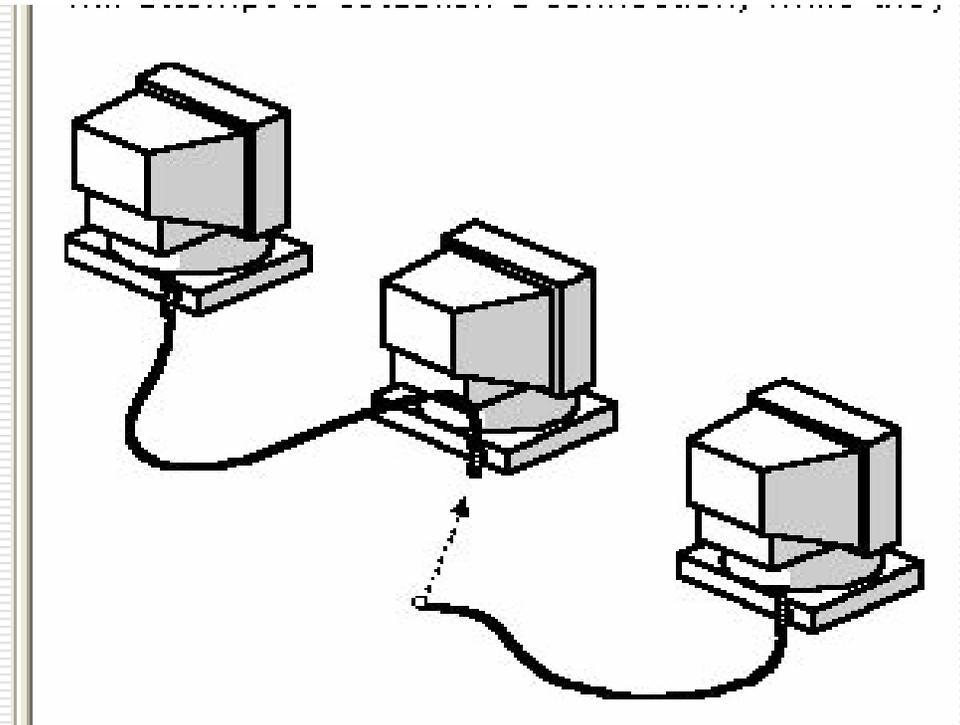
- Terminator (u suštini običan otpornik) služi za terminisanje mreže.
 - terminator se postavlja na **OBA** kraja kabla (mreže)
 - neterminirani krajevi mreže su uzrok neispravnog rada mreže
 - Slika na sledećem slajdu prikazuje terminator.
-

KURS ZA PC SERVISERE



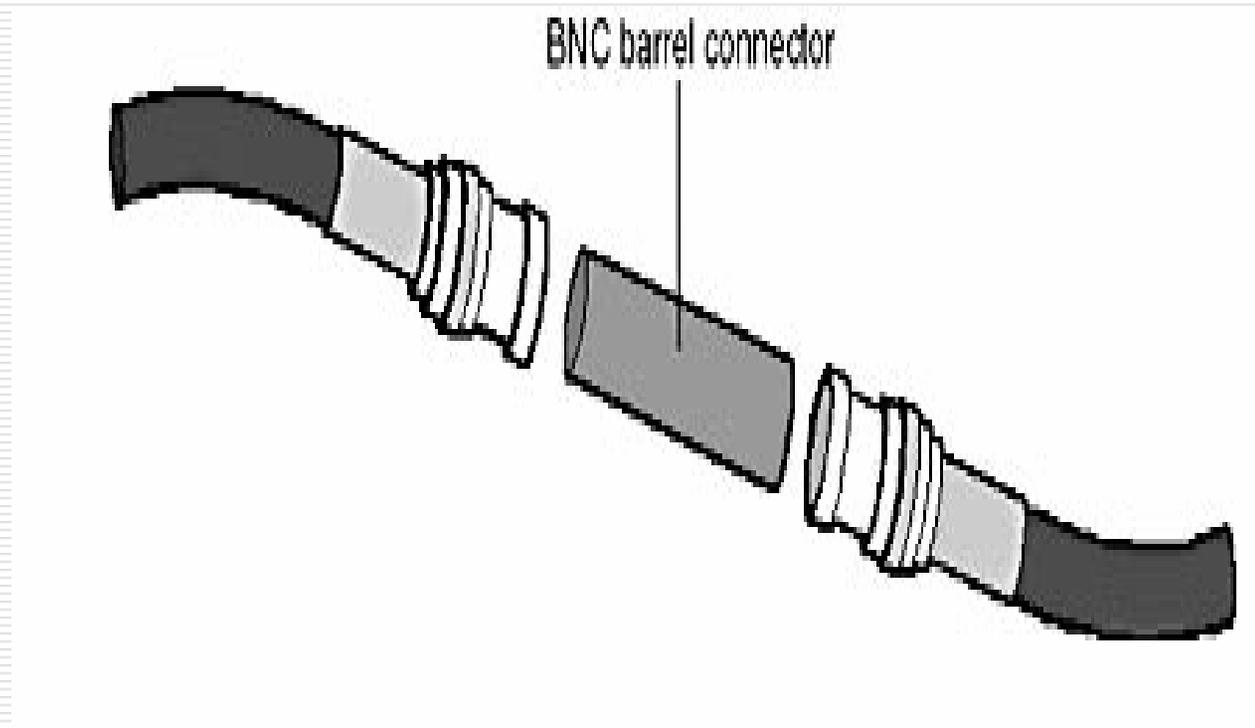
KURS ZA PC SERVISERE

- U slučaju prekida kabla (bilo kako, bilo gde) dolazi do prestanka rada mreže u topologiji bus-a.



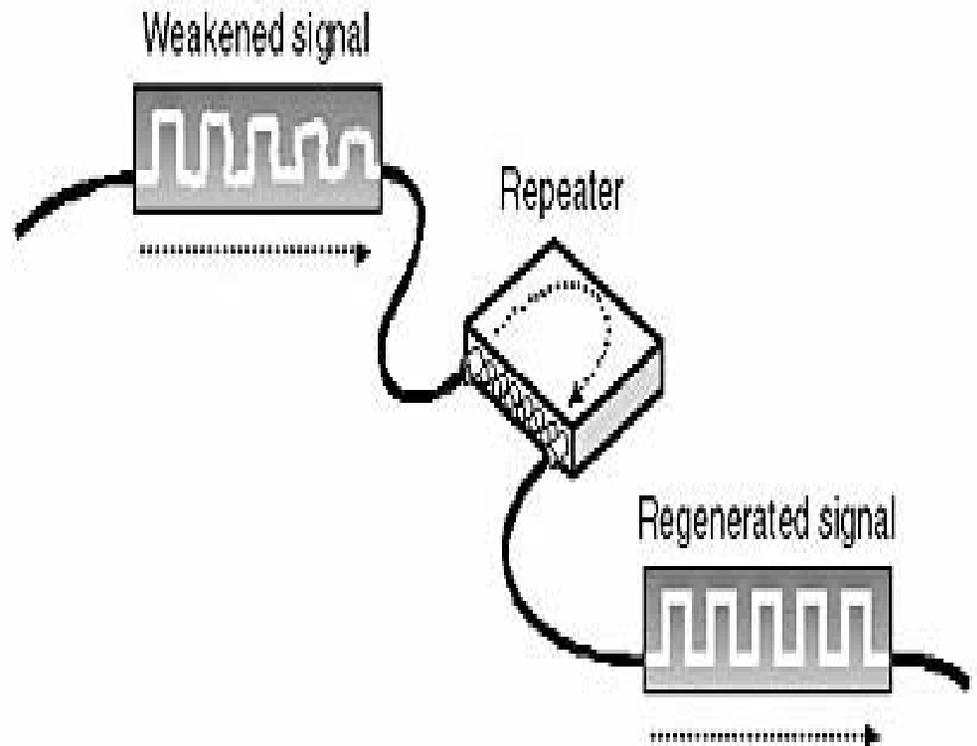
KURS ZA PC SERVISERE

- Kako produžiti kabl (ili proširiti mrežu)?



KURS ZA PC SERVISERE

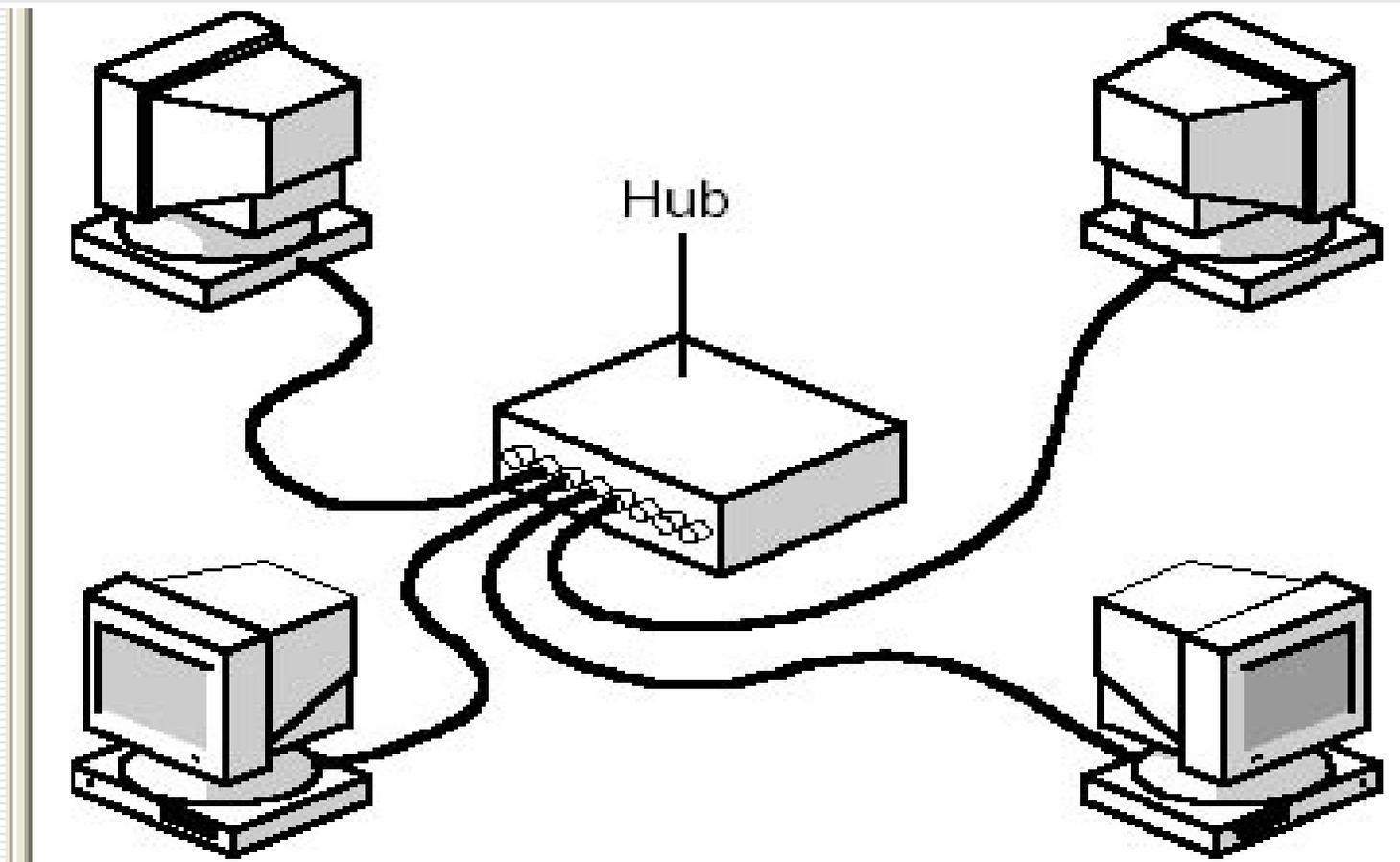
- Kako povećati domet signala?
 - repeater



KURS ZA PC SERVISERE

- Topologija zvezde.
 - svi kablovi (od pojedinih računara) se spajaju na jedno mesto (hub)
 - Signali se terminišu u habu.
 - Slika na sledećem slajdu prikazuje topologiju zvezde.
-

KURS ZA PC SERVISERE



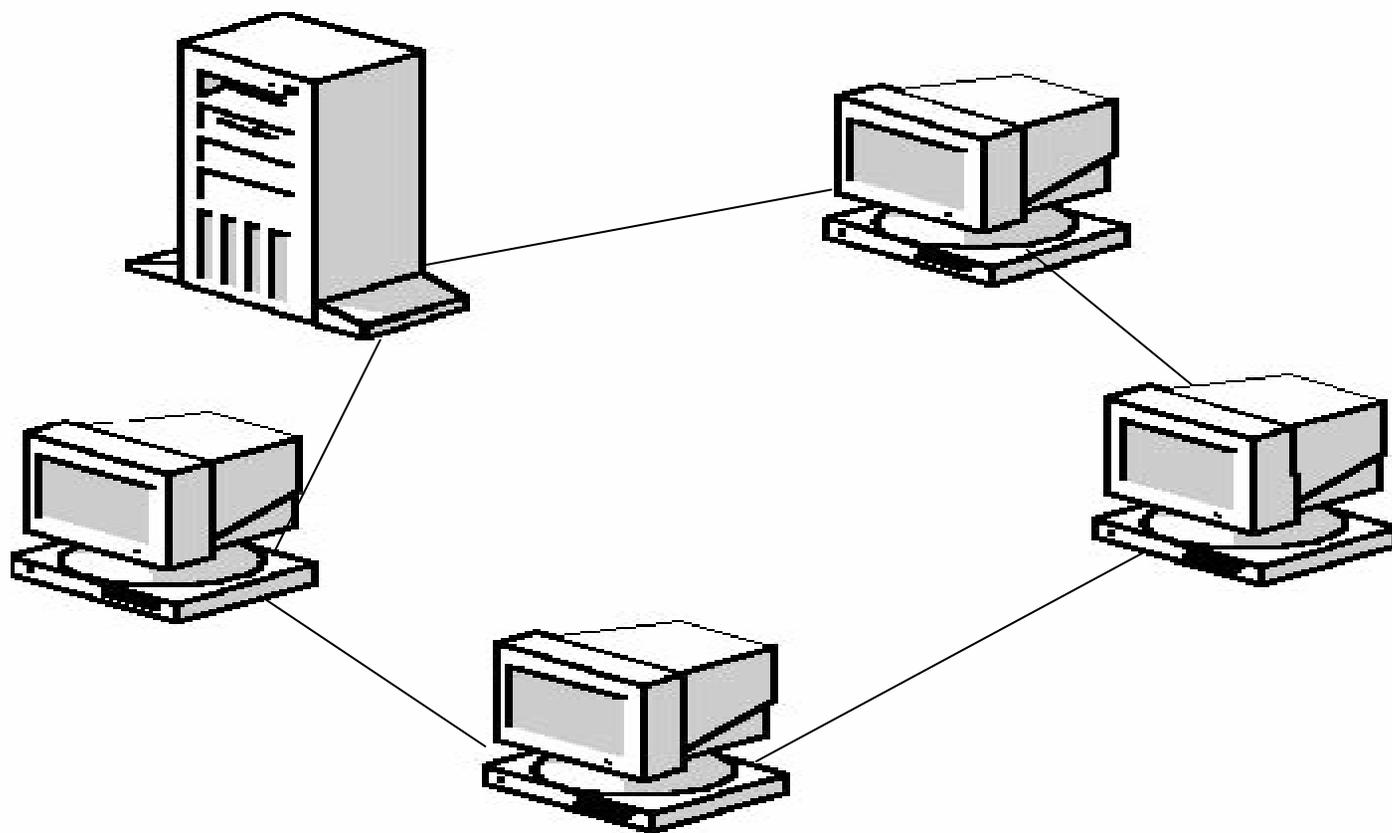
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Topologija zvezde omogućava centralizovanje resursa i upravljanja.
 - ❑ Zahteva mnogo kablova (u slučaju većih mreža).
 - ❑ Ispadom centralne komponente ispada i cela mreža.
 - ❑ Prekidom jednog kabla, mreža nastavlja sa radom.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Topologija prstena (ring).
 - Svi računari su povezani jednim kablom u krug.
 - Signali putuju tim kablom kao u petlji (loop).
 - Signali putuju u jednom smeru.
 - Signali prolaze kroz svaki računar (koji služi i kao repeater).
 - Na sledećem slajdu je primer za topologiju prstena.
-

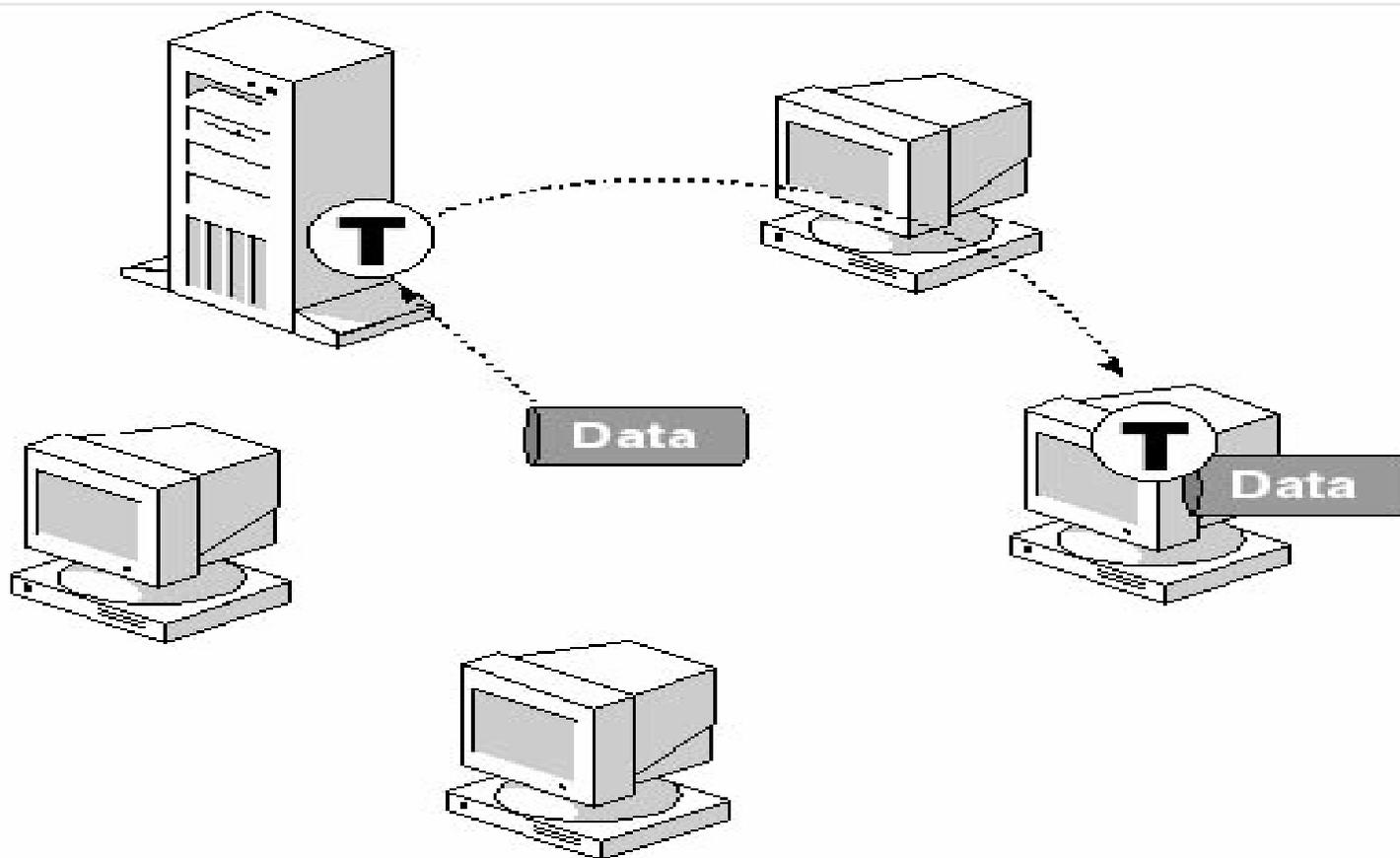
KURS ZA PC SERVISERE



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Najčešće korišćeni način prenosa podataka je token passing (token – žeton).
 - ❑ Token je poseban niz bita koji putuje kablom. Ako naiđe na računar koji treba da pošalje poruku, on mu se pridružuje (računar kupuje žeton).
 - ❑ Računar modifikuje token, ubacuje adresu, podatke i takav token ponovo šalje u mrežu (odnosno, u krug, na kabl).
-

KURS ZA PC SERVISERE



KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Token putuje sve dok odredišni računar ne prepozna svoju adresu.
 - ❑ On šalje poruku (naravno, kroz token) da je primio poruku.
 - ❑ Tek tada, računar koji je poslao poruku, oslobađa token, koji je na raspolaganju ostalim računarima.
-

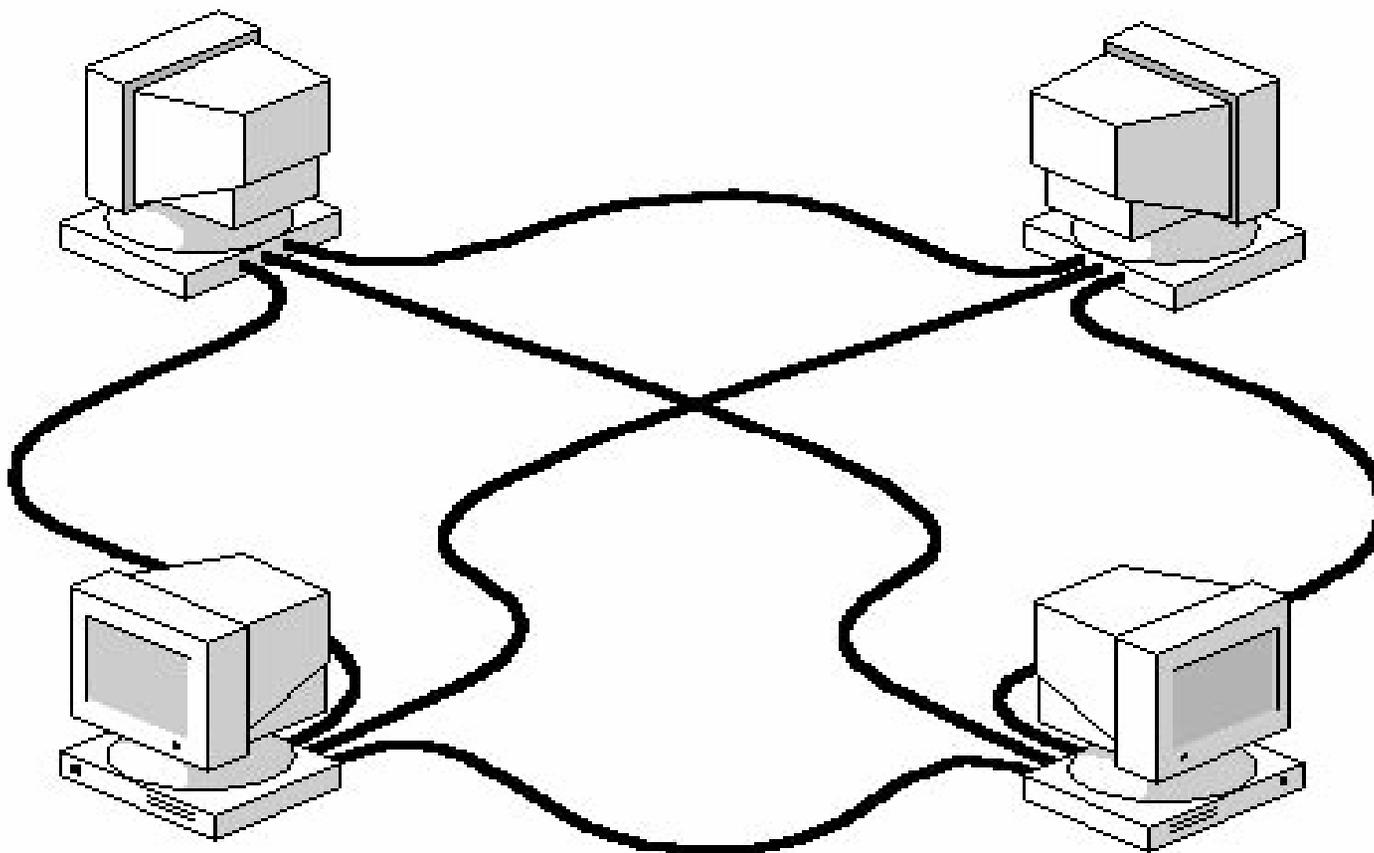
KURS ZA PC SERVISERE

- Kako brzo putuje token?
 - kabl dužine 200 metara, token obiđe 477376 puta u sekundi.
-

KURS ZA PC SERVISERE

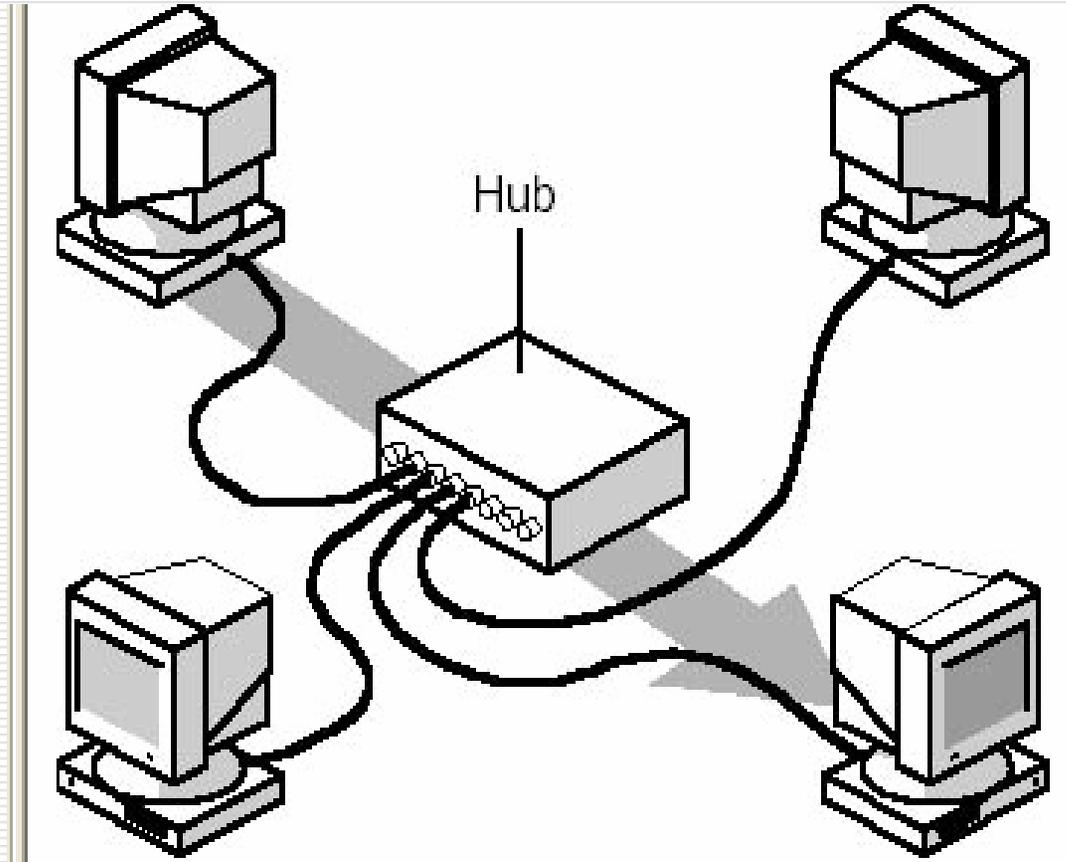
- Topologija mesh.
 - visok stepen redundanse i raspoloživosti.
 - jedan računar je povezan sa svim ostalim članovima mreže.
 - postoji više fizičkih puteva za povezivanje pojedinih računara u mreži.
 - mnogo kablova povećava cenu ovakvih mreža u odnosu na druge topologije
-

KURS ZA PC SERVISERE



KURS ZA PC SERVISERE

□ Habovi (hub)



KURS ZA PC SERVISERE

Aktivni

- najčešće korišćeni
- regenerišu signal
- naravno, zahtevaju napajanje

Pasivni

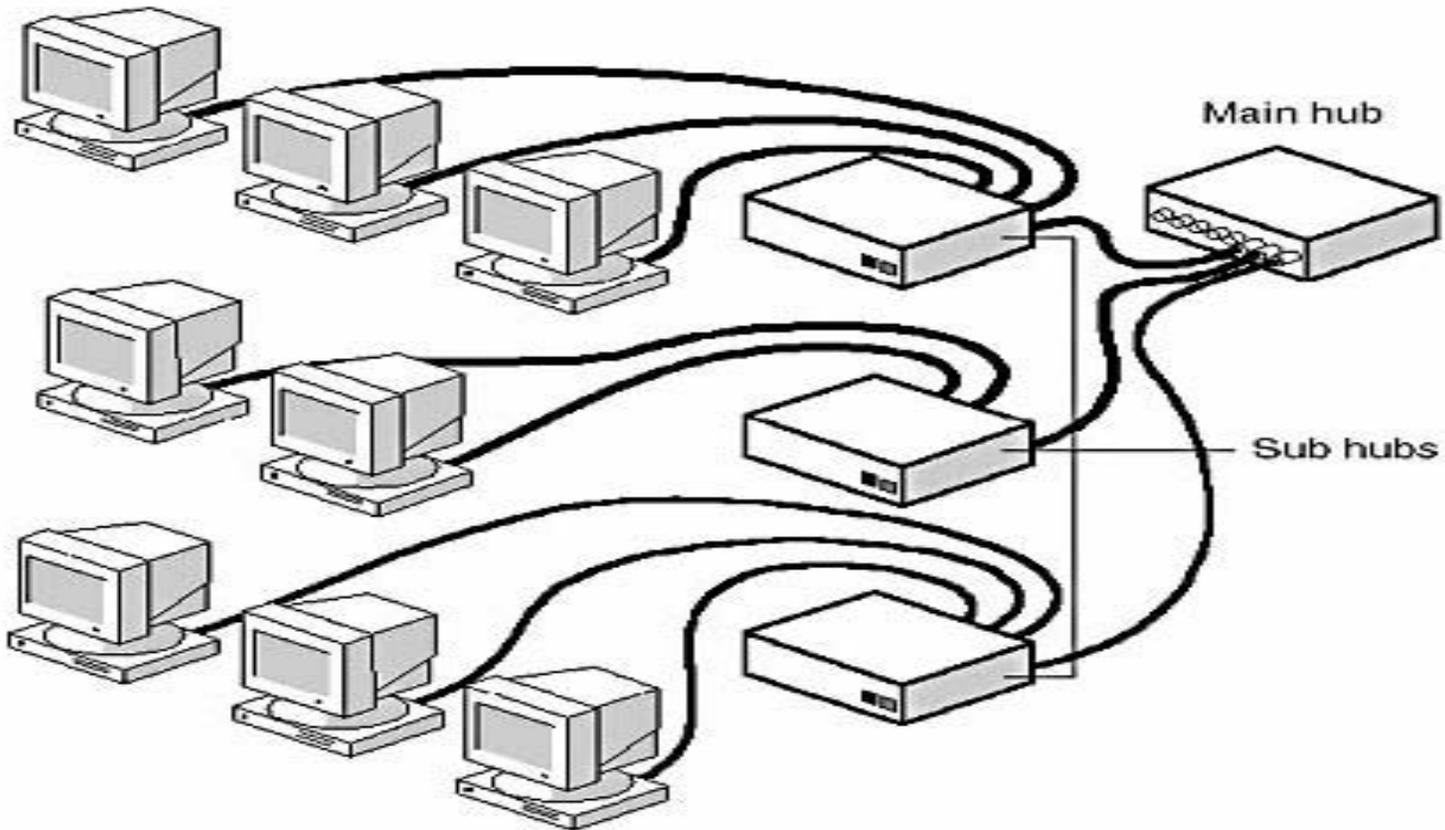
- samo povezuju više kablova u jednu tačku i terminiraju

Hibridni

- podržavaju više tipova kablova
-

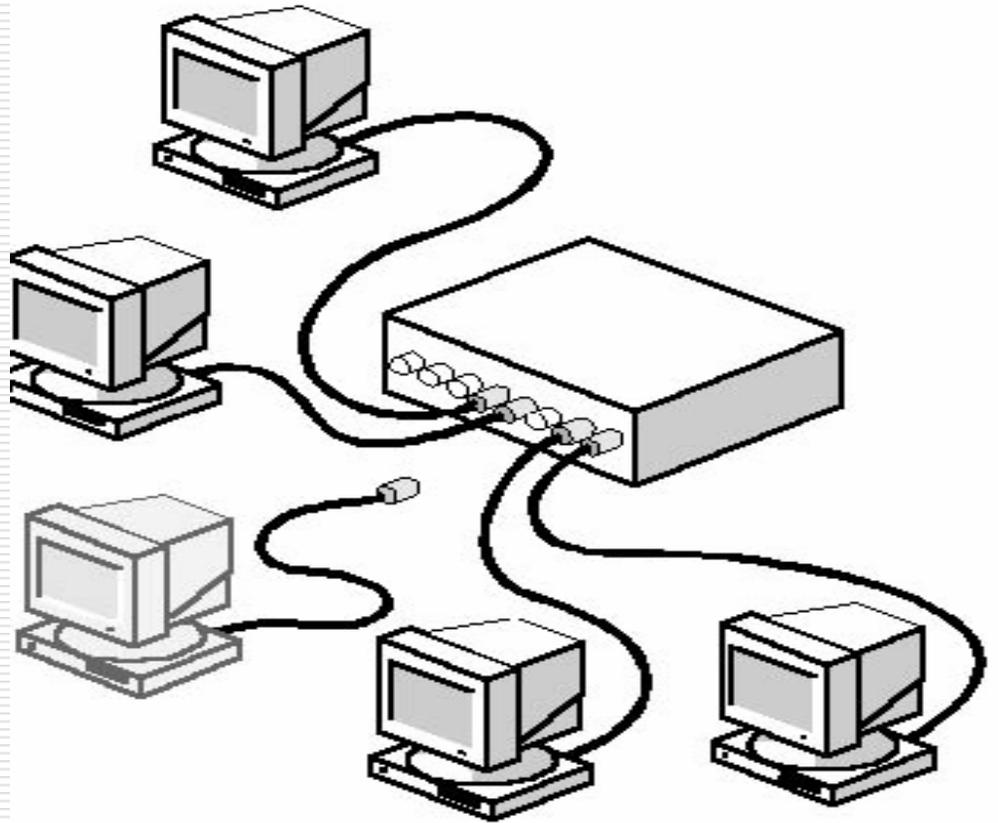
KURS ZA PC SERVISERE

Hybrid with three sub hubs.



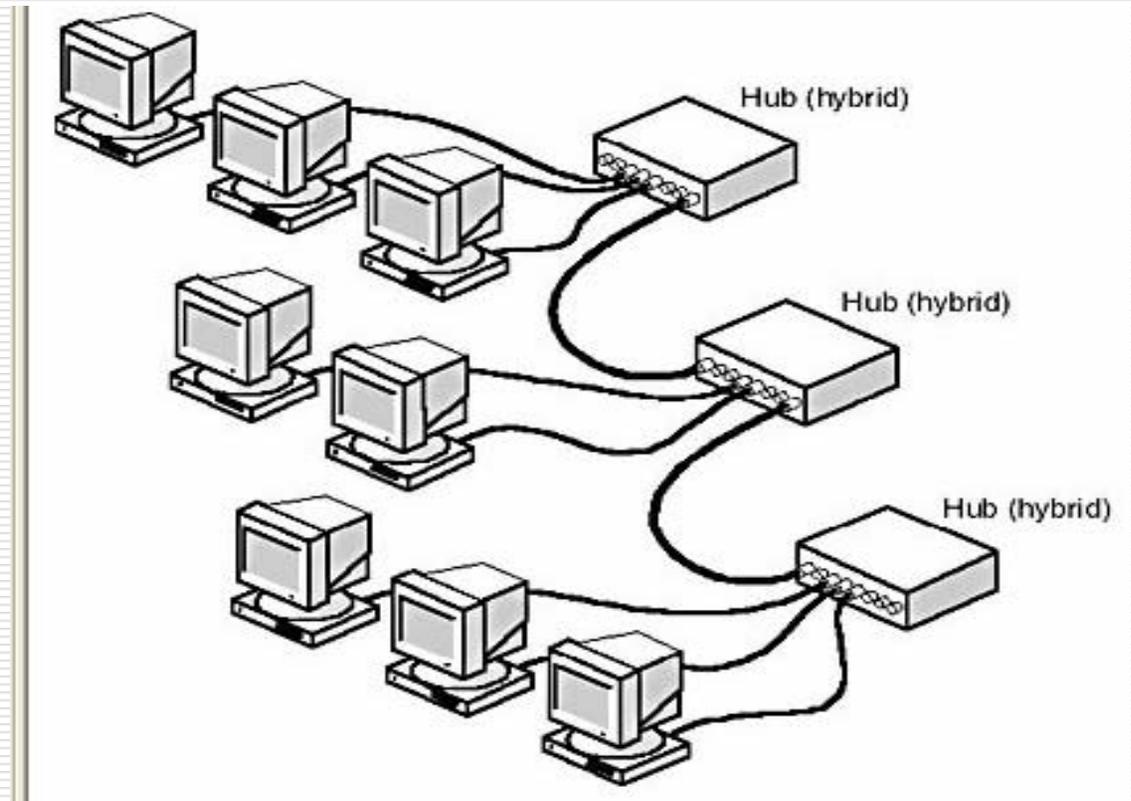
KURS ZA PC SERVISERE

- Primenom haba postajemo otporni na prekid bilo kog pojedinačnog kabla.



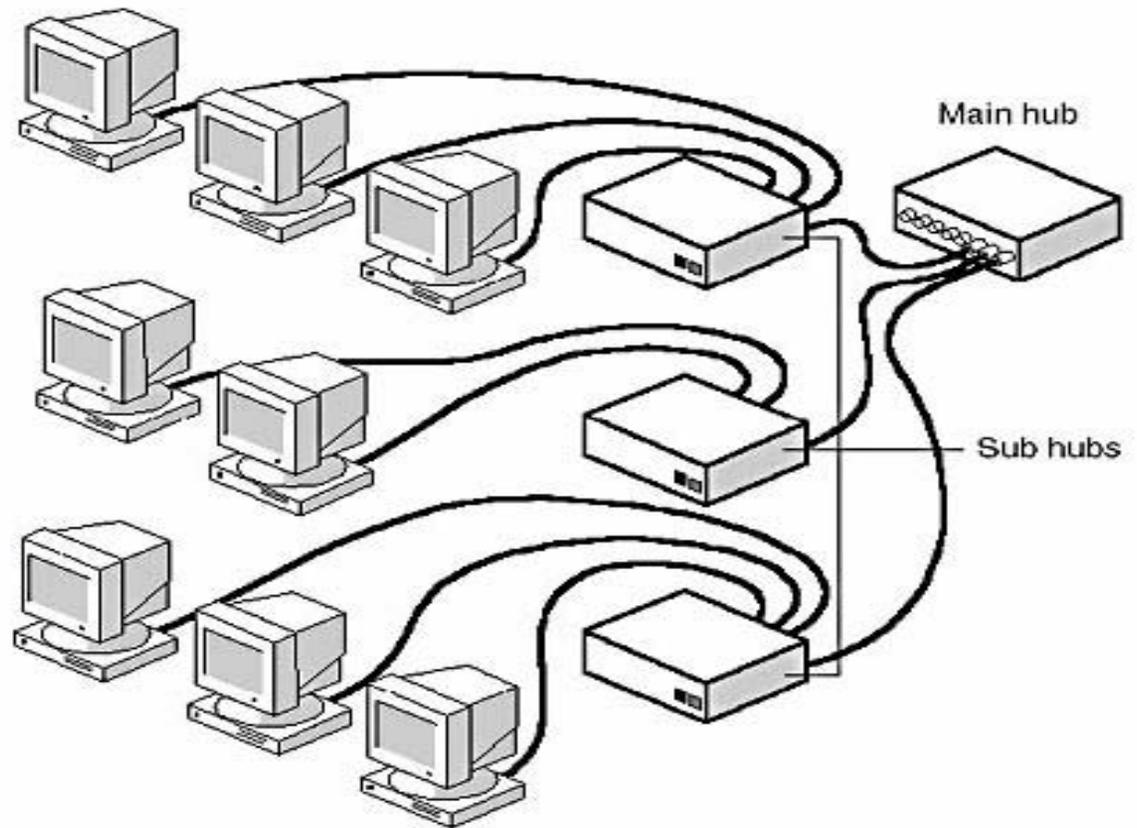
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Varijacije osnovnih topologija
- ❑ Star Bus



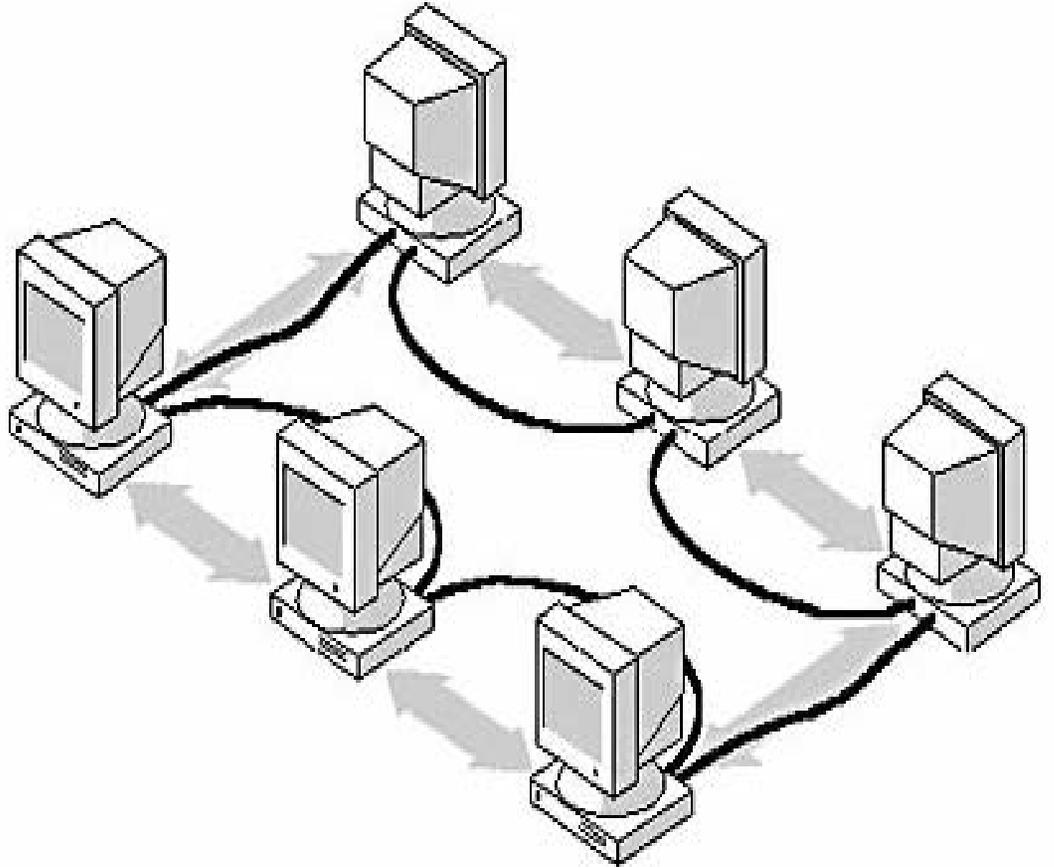
KURS ZA PC SERVISERE

□ Star Ring



KURS ZA PC SERVISERE

□ Peer-to-peer



KURS ZA PC SERVISERE

□ BUS TOPOLOGIJA - SUMARNO

ekonomična upotreba kablova	spor odziv sa povećanjem saobraćaja
jeftini kablovi i jednostavno kabliranje	teško je izolovati probleme
jednostavan sistem	prekid kabla, najčešće, izaziva prekid rada mreže
jednostavno proširivanje	

KURS ZA PC SERVISERE

□ RING TOPOLOGIJA – SUMARNO

jednak pristup za sve računare	kvar jednog računara utiče na sve ostale
performanse opstaju i sa porastom broja računara	teško je izolovati probleme
	rekonfiguracija mreže nije jednostavna

KURS ZA PC SERVISERE

□ STAR TOPOLOGIJA – SUMARNO

jednostavna proširivost i dodavanje novih računara	padom centralne stanice, pada i cela mreža
moguće je centralizovano administriranje	
kvar jednog računara ne utiče na ostale	

KURS ZA PC SERVISERE

□ Mesh topologija – sumarno

visoka redundantnost	mного kablova
visoka raspoloživost	skup sistem
jednostavno otkrivanje kvara	

KURS ZA PC SERVISERE

□ ČAS VIII – SUMARNO

- topologija (način realizacije mreže)
 - osnovne topologije: bus, star, ring, mesh
 - fizička topologija (kablovi, povezivanje)
 - logička (način rada, tj. slanja i prijema)
 - karakteristike topologija
 - hibridne topologije
-

KURS ZA PC SERVISERE

mr Milovan B. Ivanović, dipl. el. inž.
milovan@link.co.yu

čas IX: OSNOVI MREŽNIH MEDIJUMA

KURS ZA PC SERVISERE

- Sadržaj časa:
 - fizički aspekti mreža,
 - kablovski sistemi,
 - strukturno kabliranje, i
 - mrežne kartice.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Kablovski sistem
 - Kada su početkom osamdesetih godina mreže personalnih računara počele masovnije da se koriste, težište njihovog razvoja je uglavnom bilo na hardveru i softveru.
 - Razni proizvođači su iznosili na tržište različita rešenja, bazirana na različitim protokolima, mrežnim topologijama, različitim softverskim rešenjima i različitim načinima fizičkog povezivanja – kabliranja.
 - U to vreme se kabliranju nije poklanjala veća pažnja pošto se pogrešno smatralo da je to dovoljno istražena oblast i da se uvek može primeniti neko od postojećih rešenja.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Iako su prvih godina ovakve mreže uglavnom zadovoljavale, tada relativno skromne zahteve korisnika, posle određenog vremena su ipak počele da pokazuju značajne slabosti.
 - ❑ Pre svega to je bilo pitanje kompatibilnosti.
 - ❑ U početku je izgledalo da je problem samo u aktivnoj opremi, tako da su proizvođači pokušali da ga reše dodatnim mrežnim uređajima koji bi omogućavali neku vrstu premošćavanja saobraćaja sa jedne mreže na drugu.
 - ❑ Međutim, pokazalo se da problemi kabliranja zadaju mnogo više glavobolje.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Pre svega, analizom statističkih podataka utvrđeno je da od svih problema u mreži, oko 70% njih otpada na probleme sa kablovima – od ispadanja iz rada pojedinačnih radnih stanica i servera, pa do ispadanja većih segmenata ili pak celih mreža zbog trivijalnih problema sa kablovima ili konektorima.
 - Sledeći problem je bio nekompatibilnost, koja je vrlo često drastično ograničavala korisnike u izboru mrežne opreme, pošto su različiti tipovi računarskih mreža koristili različite kablovske sisteme.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Ukoliko bi korisnici iz nekog razloga želeli da postojeći tip mreže zamene nekim novim, osim zamene aktivne opreme i možda softvera, bilo je neophodno zameniti ceo kablovski sistem. A kako zamena kablovskog sistema obično podrazumeva značajne fizičke instalaterske radove, bušenje zidova, plafona, pomeranje nameštaja i sl., korisnici bi tako bili u prilici da nadogradnju mreže neposredno osete.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Zbog svega toga se krajem osamdesetih i početkom devedesetih godina javila ideja da se makar u kabliranju zavede red i definiše jedan kablovski sistem koji će moći da koriste svi tipovi računarskih mreža.
 - U te poslove ubrzo su se uključile velike kompanije koje su se do tad isključivo bavile telefonijom, donoseći sa sobom bogata iskustva u radu sa paričnim kablovima i zvezdastim topologijama mreže.
 - Tako se na kraju došlo do koncepta sistema **Strukturnog kabliranja**.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Kablovski sistemi izvedeni po principima Strukturnog kabliranja se odlikuju univerzalnošću.
 - ❑ Ta univerzalnost se ne odnosi samo na različite vrste računarskih mreža, već i na druge vrste instalacija "slabih struja".
 - ❑ Tako se isti kablovski sistem može koristiti za prenos sledećih vrsta signala:
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Telefonski saobraćaj u lokalu
 - Interfoni
 - Video (televizija zatvorenog kruga)
 - Signali alarmnih sistema
 - osim protivpožarnih (moraju posebno)
 - Signali sistema kontrole pristupa
 - Signali upravljačkih sistema
 - LAN mreže personalnih računara
 - Terminalske mreže
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Prenošenje velikog broja različitih signala kroz jedan isti tip kablova je moguće zbog toga što su performanse kablovskog sistema definisane prema potrebama računarskih mreža, koje za više redova veličine prevazilaze maksimalne potrebe drugih sistema.
 - ❑ Pri tom treba naglasiti da se veći broj pomenutih signala ne prenose kroz iste kablove, već se posebni signali prenose kroz odvojene kablove istog tipa.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Ovakva rešenja su naročito pogodna u novim objektima kod kojih mogu da zamene više različitih, odvojenih instalacija, što je praksa u svetu poslednjih godina.
 - ❑ U takvim situacijama se postavi jedan kablovski sistem sa velikim brojem linija kojima se pokriva cela zgrada.
 - ❑ Linijama se tokom instalacije ne dodeljuju određene funkcije, već to uradi sam korisnik na osnovu svojih konkretnih potreba.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Kategorije kablovskih sistema
 - Kablovski sistemi se, po svojim karakteristikama, svrstavaju u određene kategorije, pri čemu su za postojeće računarske mreže od interesa:
 - kategorije 3, 4, 5, 5e, 6 i 7.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Osnovna odrednica kategorije kablovskih sistema je opseg učestanosti na kome instaliran sistem mora da ima odgovarajuće karakteristike.
 - Taj opseg je:
 - za kategoriju 3 do 16 MHz ,
 - za kategoriju 4 do 20 MHz ,
 - za kategoriju 5 od 0 do 100 MHz,
 - za kategoriju 5e do 170 MHz,
 - za kategoriju 6 do 250 MHz, i
 - za kategoriju 7 do 600 Mhz.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- U okviru frekventnog opsega za određenu kategoriju meri se skup parametara koji moraju da budu veći ili manji od standardom definisanih graničnih vrednosti.
 - Sa druge strane, razlika među pojedinim kategorijama je ne samo u graničnim vrednostima, nego i u samim parametrima koji se mere.
 - Tako se kod kategorija 6 i 7 meri znatno veći broj parametara nego kod kategorije 5, jer se smatra da će aplikacije koje budu radile na tako visokim učestanostima imati veoma stroge zahteve.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Kratko o standardima
 - ***ISO/IEC 11801*** (druga polovina 1995.)
 - ***EN 50173*** (Evropski)
 - ***ANSI/TIA/EIA-568A*** (USA)
 - Svrha donošenja ovakvih standarda je da se definišu topologija i komponente kablovskog sistema u objektu (i između objekata) kao i performanse koje isti treba da zadovolji.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Kablovski sistem treba da bude nezavisan od komunikacionog sistema koji će biti primenjen (telefonija, *Ethernet* lokalna računarska mreža, *ATM* i sl.)
 - ❑ treba da podrži različite tehnologije, arhitekture i aplikacije – prenos govora, podataka, slika ili kontrolnih signala.
 - ❑ Ovi standardi obezbedili su kompatibilnost kod priključenja aktivne opreme na kablovski sistem kao i fleksibilnost kod preseljenja čitavih službi u okviru poslovnog objekta ili u slučaju promene tipa aktivne opreme.
 - ❑ Univerzalni kablovski sistem korisniku treba da omogući i smanjenje troškova instalacije i održavanja sistema.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Kablovi
 - Većina današnjih mreža koristi različite vrste kablova kao medijum koji provodi signale od računara do računara
 - Postoji velik broj vrsta kablova (u katalozima pojedinih proizvođača 2200 vrsta kablova)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Tri glavne vrste kablova koji se danas koriste za umrežavanje:
 - koaksijalni kablovi (coaxial)
 - kablovi sa upredenim paricama (oklopljeni i/ili neoklopljeni) – TP (twisted pair)
 - optički kablovi
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Koaksijalni kablovi
 - dugo vremena su dominirali na polju realizacije mreža
 - relativno jeftini
 - lagani
 - fleksibilni (savitljivi)
 - jednostavni za rad
-

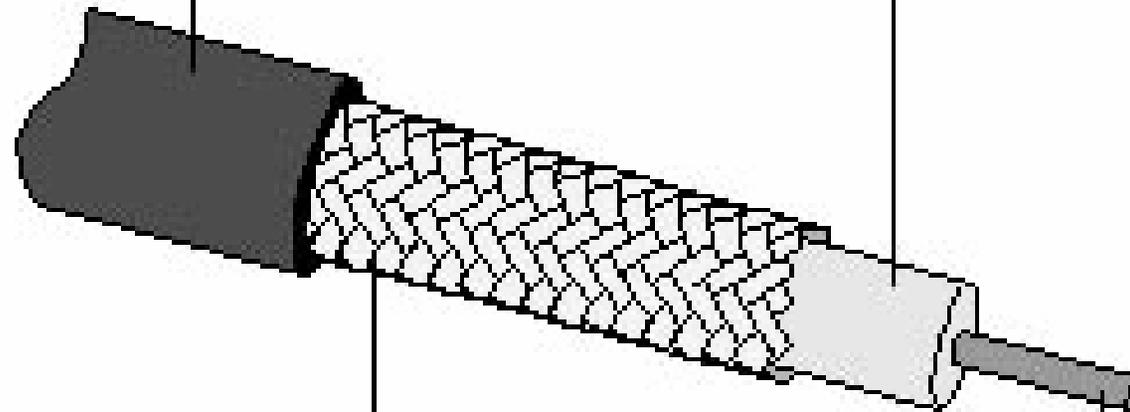
KURS ZA PC SERVISERE

- koaksijalni kabl se sastoji od bakarnog provodnika oko koga je postavljena izolacija
 - preko te izolacije je postavljen metalni plašt
 - preko metalnog plašta je postavljen još jedan omotač
-

insulation and two layers of braided metal shielding.

Outer shield

Insulation (PVC, Teflon)



Copper wire mesh
or aluminum sleeve

Conducting core

Izgled koaksijalnog kabla

KURS ZA PC SERVISERE

- Pod plaštom podrazumevamo metalnu mrežu koja okružuje jedan (ili više) provodnika
 - Plašt (odnosno oklapanje) primenjujemo da bi zaštitili signal koji se prenosi od uticaja šuma
 - Kablovi koji imaju jedan, folijski, oklop i drugi, metalni, nazivaju se dvostruko oklopljeni kablovi
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Postoje i četvorostruko oklopljeni kablovi
 - imaju dva folijska omotača i dva metalna
 - primenjuju se u okruženjima gde se očekuje (ili postoji) visok nivo šuma (veći od očekivanog)
-

KURS ZA PC SERVISERE

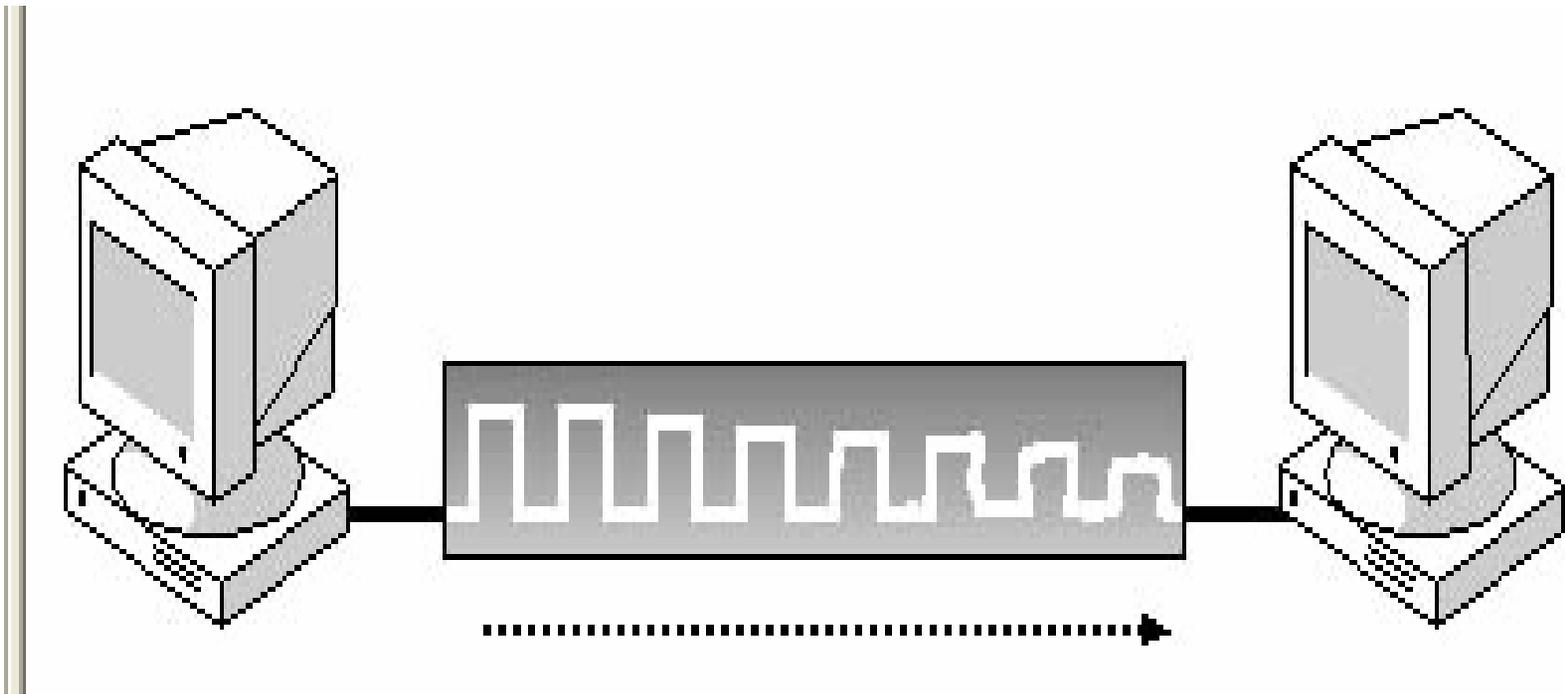
- ❑ Kod koaksijalnog kabla signal se prenosi centralnim provodnikom, koji se najčešće izrađuje od bakra
 - ❑ Oko bakarnog provodnika postoji omotač visoke dielektrične čvrstoće
 - ❑ Metalni plašt (ili omotač) deluje kao uzemljenje i štiti bakarni provodnik od šumova i 'crosstalk'-a
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ 'crosstalk' je smetnja prouzrokovana signalom iz susednog kabla ili žice
 - ❑ jasno je da bakarni provodnik i metalni plašt moraju biti međusobno izolovani (tj. ne smeju doći u dodir)
 - ❑ spoljni omotač se izrađuje od gume, teflona ili plastike i okružuje ceo metalni plašt
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ koaksijalni kabl ima dobru otpornost na šumove i smetnje od ostalih kablova (mnogo bolju nego parični ili UTP kablovi)
 - ❑ šumovi i smetnje izazivaju atenuaciju (attenuation) ili slabljenje signala
-



Slabljenje signala

KURS ZA PC SERVISERE

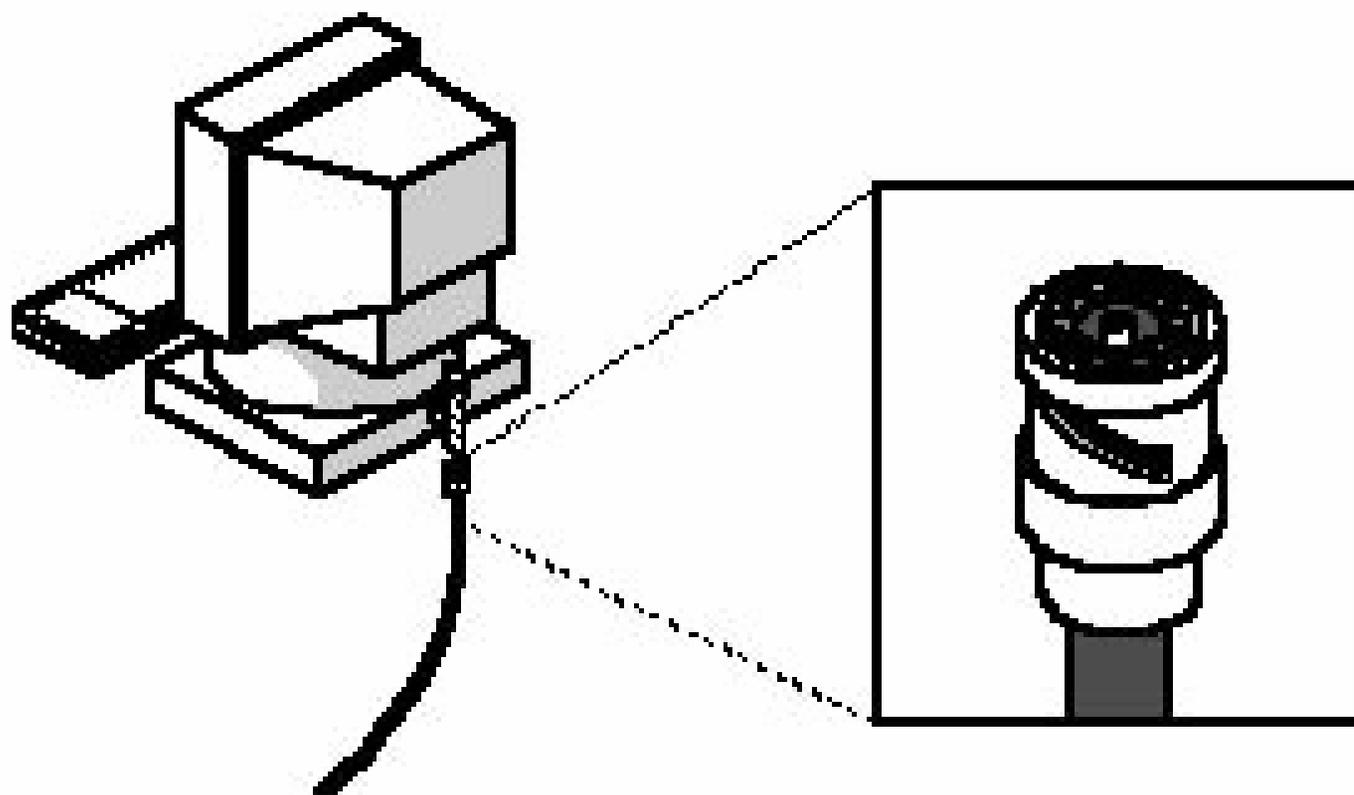
- Obzirom na dobru otpornost na šumove i smetnje, koaksijalni kabl je dobar izbor za:
 - prenos signala na veće udaljenosti
 - omogućava veće brzine prenosa podataka, bez primene dodatne, sofisticirane (i skupe) opreme
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Postoje dve vrste koaksijalnih kablova
 - tanki (thin, thinnet)
 - debeli (thick, thicknet)
 - Obe vrste imaju primenu u realizaciji mreža
 - Da bi znali kada se koristi koja vrsta kabla, moramo znati i njihove karakteristike
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Tanki koaksijalni kabl
 - prečnik 0.64 cm (0.25 inča)
 - savitljiv
 - jednostavan za upotrebu
-



Povezivanje tankog koaksijalnog kabla direktno na mrežnu karticu

KURS ZA PC SERVISERE

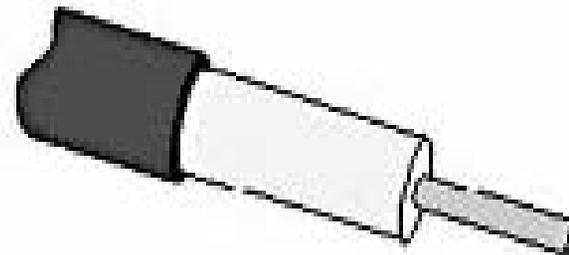
- Tanki koaksijalnim kablom koristimo
 - za rastojanja do 185 metara (na većim rastojanjima slabljenja signala su neprihvatljiva)
 - Modeli tankog koaksijalnog kabla su definisani i standardizovani (kao i njihovi parametri)
 - Standardizovana oznaka im je RG-58 (to je cela familija ovih kablova) i unutrašnja otpornost im je 50 oma
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Glavna razlika između više vrsta tankih koaksijalnih kablova se odnosi na realizaciju glavnog provodnika
 - glavni provodnik realizovan jednom bakarnom žicom (solid copper)
 - glavni provodnik realizovan kao više savitljivih provodnika (stranded wire)
-



Stranded wire core
(RG-58 A/U)



Solid copper
(RG-58 /U)

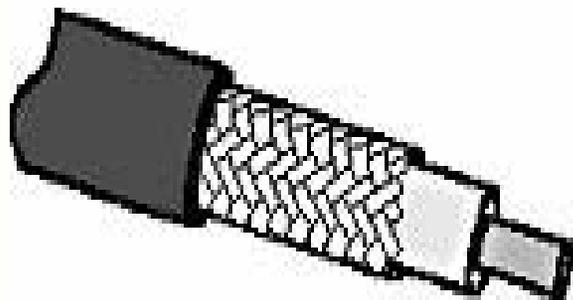
Dve vrste izrade tankih koaksijalnih kablova

Oznake i područja primene tankih koaksijalnih kablova

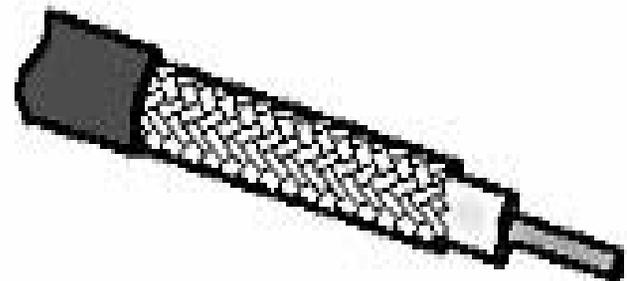
Cable	Description
RG-58/U	Solid copper core
RG-58 A/U	Stranded wire core
RG-58 C/U	Military specification of RG-58 A/U
RG-59	Broadband transmission, such as cable television
RG-6	Larger in diameter and rated for higher frequencies than RG-59, but also used for broadband transmissions
RG-62	ArcNet networks

KURS ZA PC SERVISERE

- Debeli koaksijalni kabl
 - prečnik 1.27 cm (0.5 inča)
 - Naziva se i Standard Ethernet, jer je bio prvi tip kabla koji se koristio za realizaciju Ethernet arhitekture
 - U poređenju sa tankim kablom, veći je prečnik centralnog provodnika, a i, naravno, samog kabla, kao celine
-



Thicknet core



Thinnet core

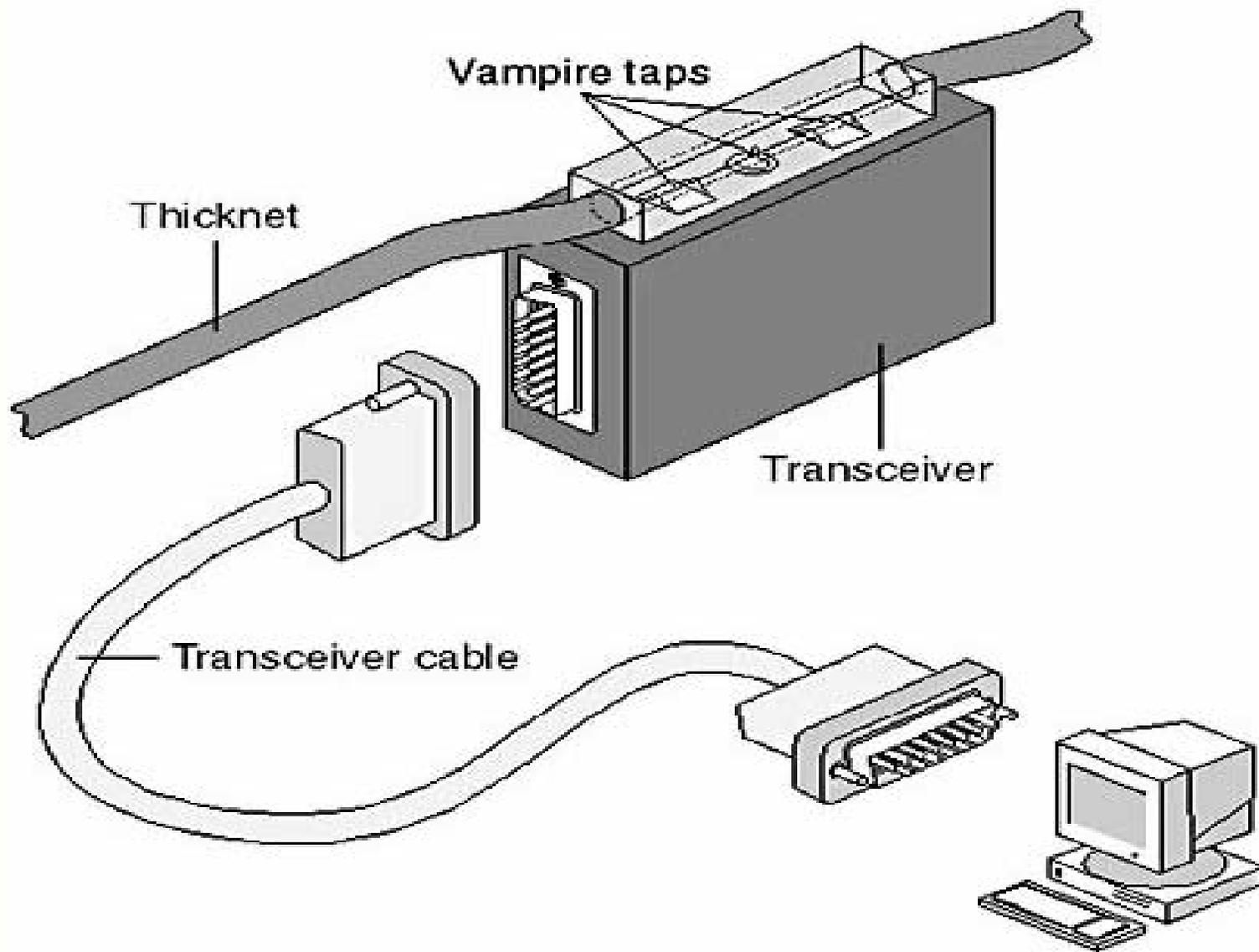
Debeli i tanki koaksijalni kabl

KURS ZA PC SERVISERE

- Zbog većeg prečnika centralnog provodnika, ova vrsta kablova prenosi signale na veća rastojanja (nego u slučaju tankih kablova)
 - do 500 metara
 - Zato se koristi kao kičma mreže (backbone) na koju se povezuju manji segmenti realizovani tankim koaksijalnim kablom
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Transiver (transceiver)
 - uređaj kojim spajamo, međusobno, debeli i tanki koaksijalni kabl
 - Transiveri se izrađuju za debeli Ethernet i na sebi imaju odgovarajuće konektore za priključenje tankih koaksijalnih kablova (vampire tap ili piercing tap)
 - Transiver sa mrežnom karticom povezujemo odgovarajućim kablom (slika na sledećem slajdu)
-



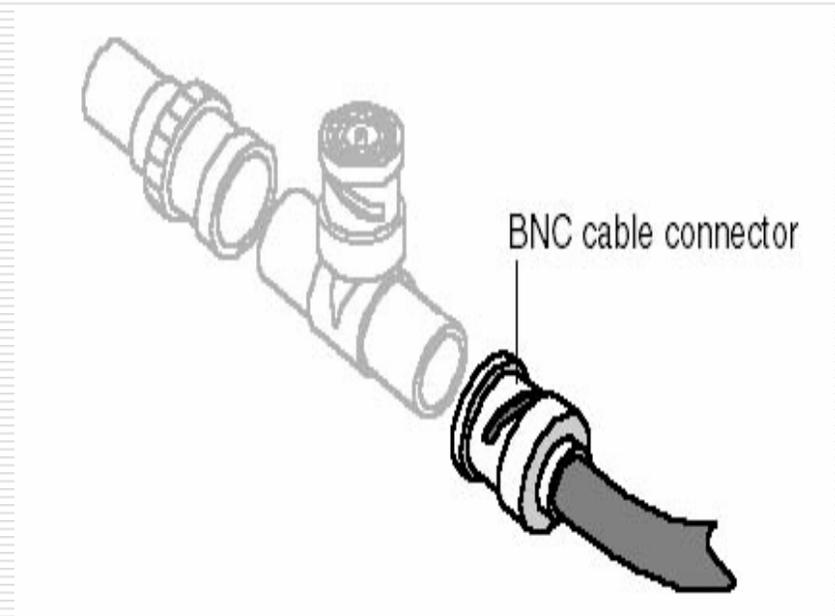
Povezivanje debelih i tankih koaksijalnih kablova

KURS ZA PC SERVISERE

- Tanki ili debeli koaksijalni kablovi ?
 - teže je raditi sa debelim koaksijalnim kablovima (teže se savijaju, ...)
 - tanki su jeftiniji, lakši za rad i instalaciju
 - debeli kabl je skuplji
 - ali prenosi signale na veću udaljenost
-

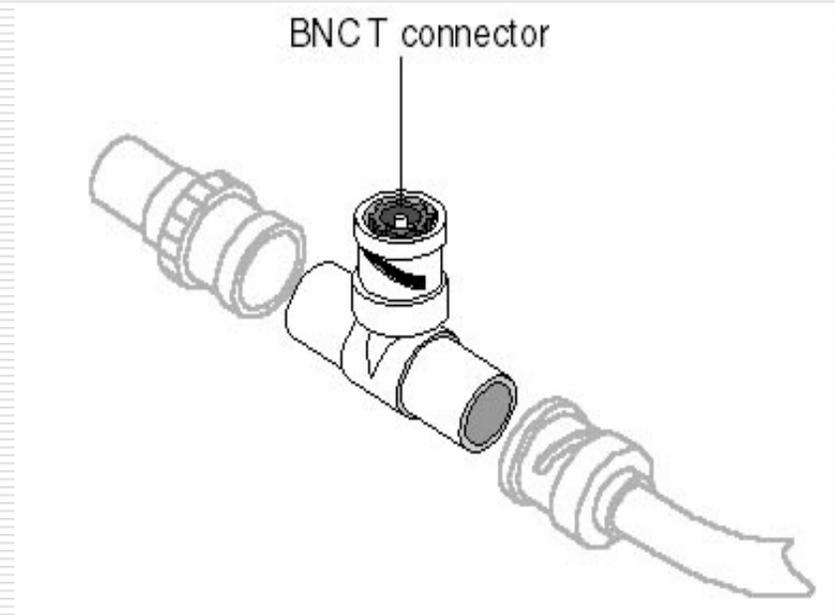
KURS ZA PC SERVISERE

- Oprema za rad sa koaksijalnim kablovima
 - BNC konektor



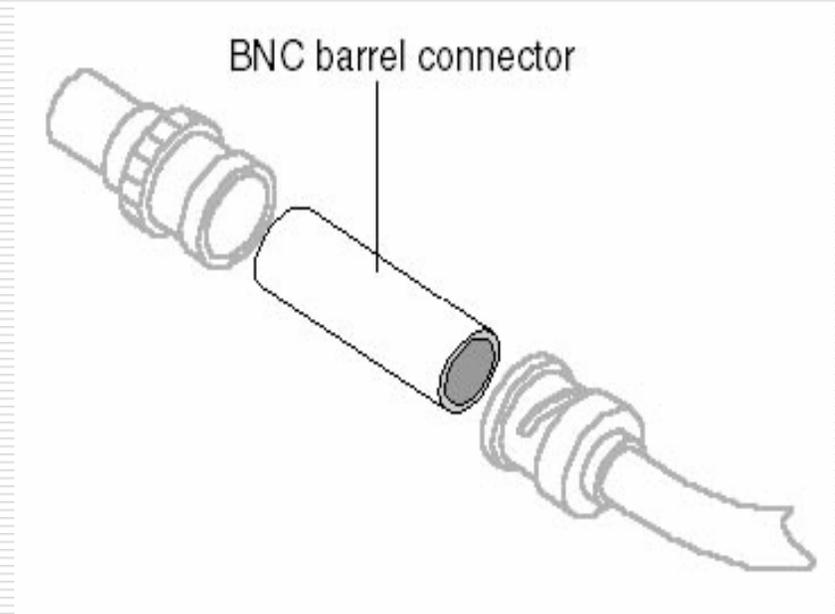
KURS ZA PC SERVISERE

- BNC-T konektor



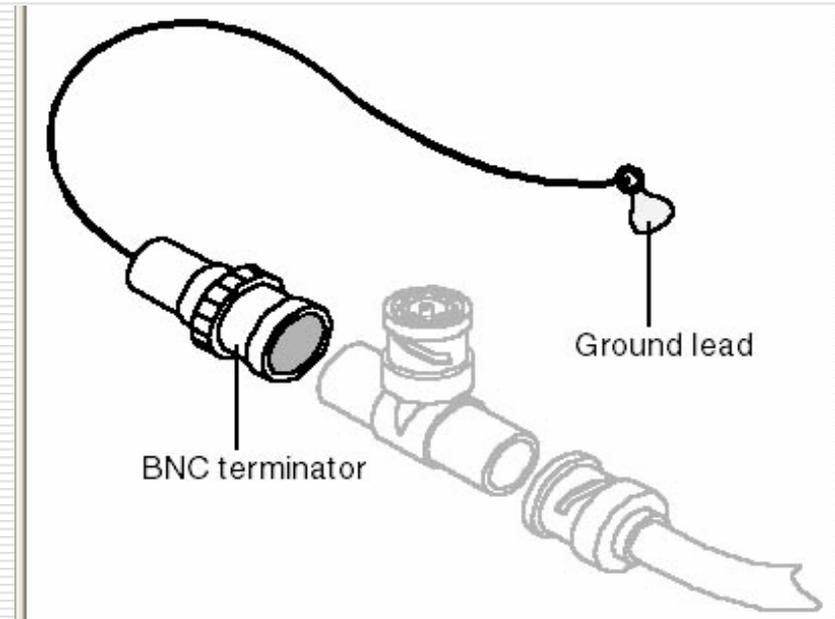
KURS ZA PC SERVISERE

- BNC barrel konektor



KURS ZA PC SERVISERE

□ BNC terminatori



KURS ZA PC SERVISERE

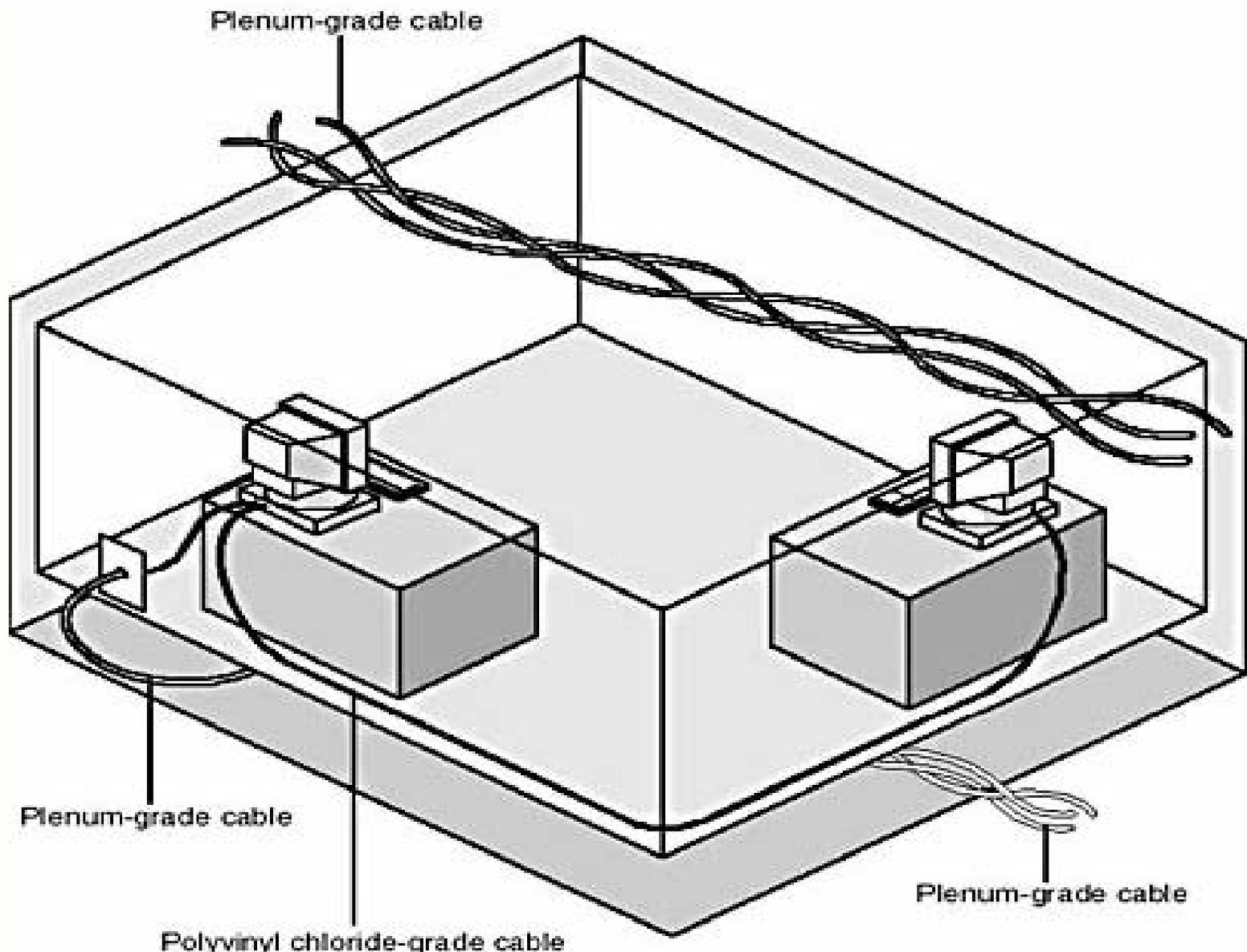
- Zavisno od načina polaganja kokasijalnih kablova, možemo ih podeliti na:
 - PVC (polyvinyl chloride) kablovi
 - plenum kablovi
 - PVC je materijal (plastika) od kog je napravljen spoljašnji omotač kabla
 - PVC kablovi su savitljivi
 - Možemo ih razvlačiti po podu prostorije
 - Međutim: ako se zapale, oslobađaju otrovne gasove !
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Plenum su kanalice, odnosno, prostor u zidu prostorije, ili tavanici, kroz koji provlačimo kablove
 - ❑ To mogu biti i ventilacioni kanali
 - ❑ Treba voditi računa da, ako dođe do zapaljenja kablova položenih u tom prostoru, dim može ući u radne prostorije
 - ❑ Prema tome, ventilacione kanale treba izbegavati !
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Kablovi koju su označeni kao plenum grade su napravljeni od materijala koji su otporni na vatru (ili ne oslobađaju otrovne gasove prilikom, eventualnog, zapaljenja)
 - Mnogo su, naravno, skuplji od PVC kablova
 - Manje su savitljiviji od PVC kablova
-



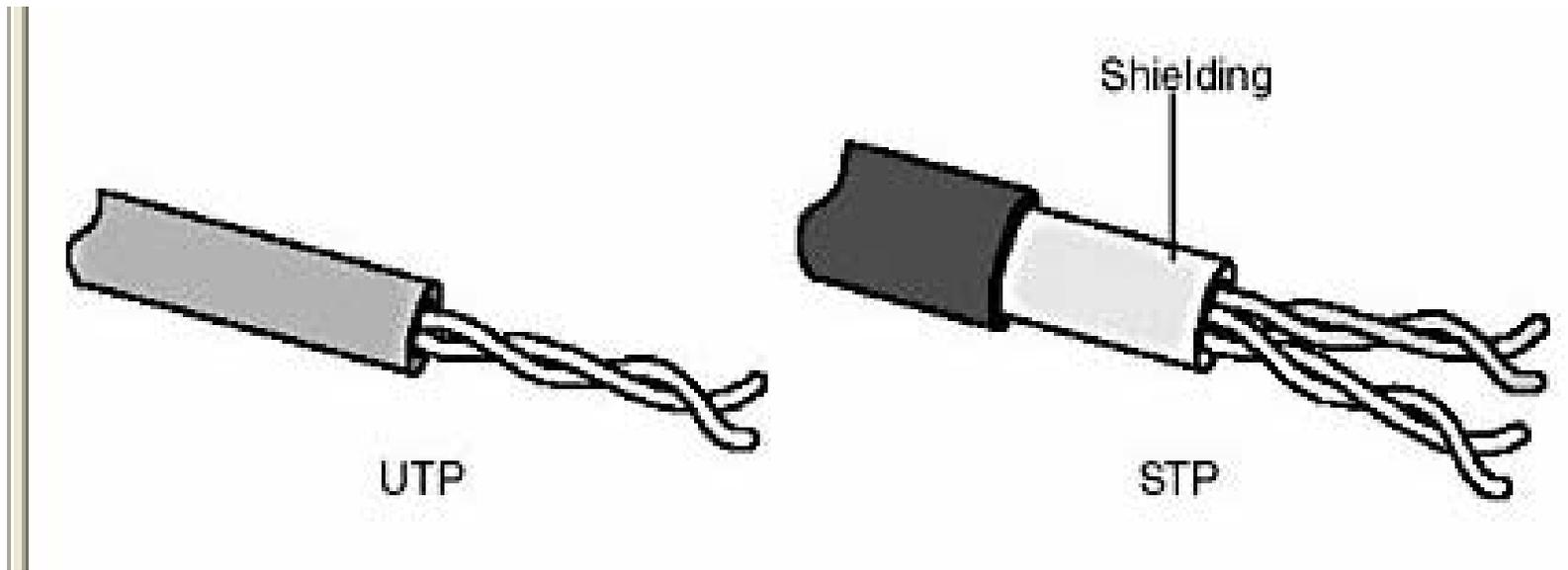
Polaganje plenum grade i PVC kablova

KURS ZA PC SERVISERE

- Kada uzimamo u obzir koaksijalni kabl (za realizaciju ožičenja mreže)?
 - Kada prenosimo:
 - glas, sliku i/ili slične podatke
 - Kada šaljemo:
 - podatke na daljine koje su veće nego što je moguće sa jeftinijim kablovima
 - Kada nudimo:
 - poznatu tehnologiju sa prihvatljivim nivoom bezbednosti podataka
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Kablovi sa upredenim paricama (TP)
 - Parica (pair)
 - dve (par) žice
 - Upredena parica (twisted pair)
 - dve žice umotane jedna oko druge
 - Bez omotača (plašta)
 - UTP (Unshielded Twisted Pair)
 - Sa omotačem
 - STP (Shielded Twisted Pair)
-



Neoklopljeni i oklopljeni parični kablovi

KURS ZA PC SERVISERE

- UTP kablovi (10BaseT specifikacija) su danas najpopularniji i najčešće korišćeni kablovi za realizaciju LAN mreža
 - maksimalna dužina jednog segmenta je 100 metara
 - definisan je broj uplitanja po jedinici dužine za svaku vrstu ovih kablova
 - Korišćeni kao PTT kablovi
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Standard 568A, donet od EIA/TIA, razlikuje pet kategorija UTP kablova
 - KAT 1: standardni PTT kabl
 - moguć prenos glasa, ali ne i podataka
 - dominantan do 1983 godine
 - KAT 2: prenos podataka do 4 Mbps
 - ima četiri bakarne parice
 - KAT 3: prenos podataka do 16 Mbps
 - ima četiri bakarne parice
-

KURS ZA PC SERVISERE

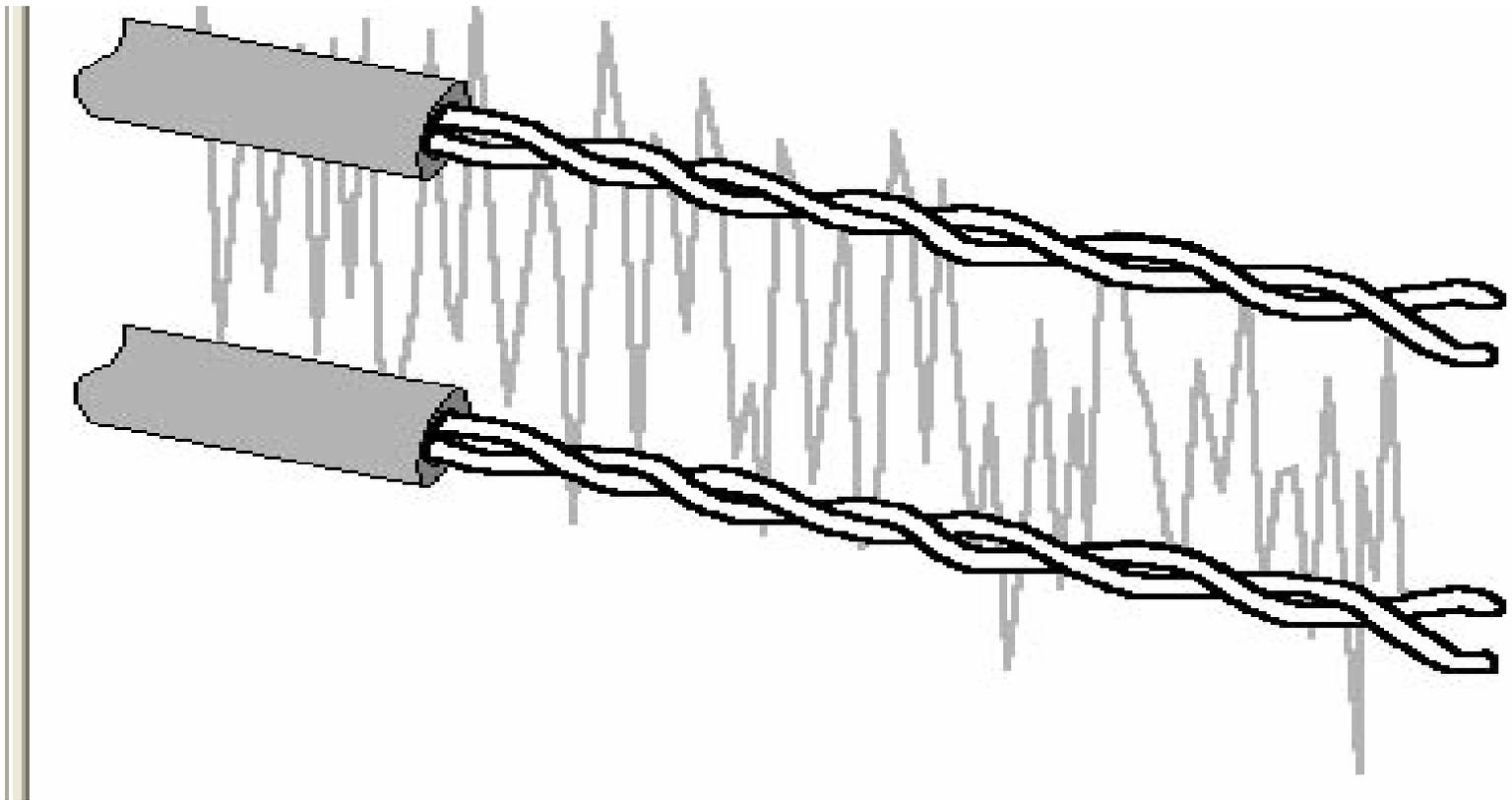
- KAT 4: prenos podataka do 20 Mbps
 - ima četiri bakarne parice
 - KAT 5: prenos podataka do 100 Mbps
 - ima četiri bakarne parice
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Jedan od razloga popularnosti UTP kablova je, i taj, što većina objekata ima već razvučene i postavljene UTP kablove za telefonske linije
 - Uvek se ostavlja i određena rezerva kablova
 - Ako postojeći kablovi zadovoljavaju vaše potrebe za prenosom podataka, možete ih iskoristiti. Time značajno smanjujete troškove realizacije mreže
-

KURS ZA PC SERVISERE

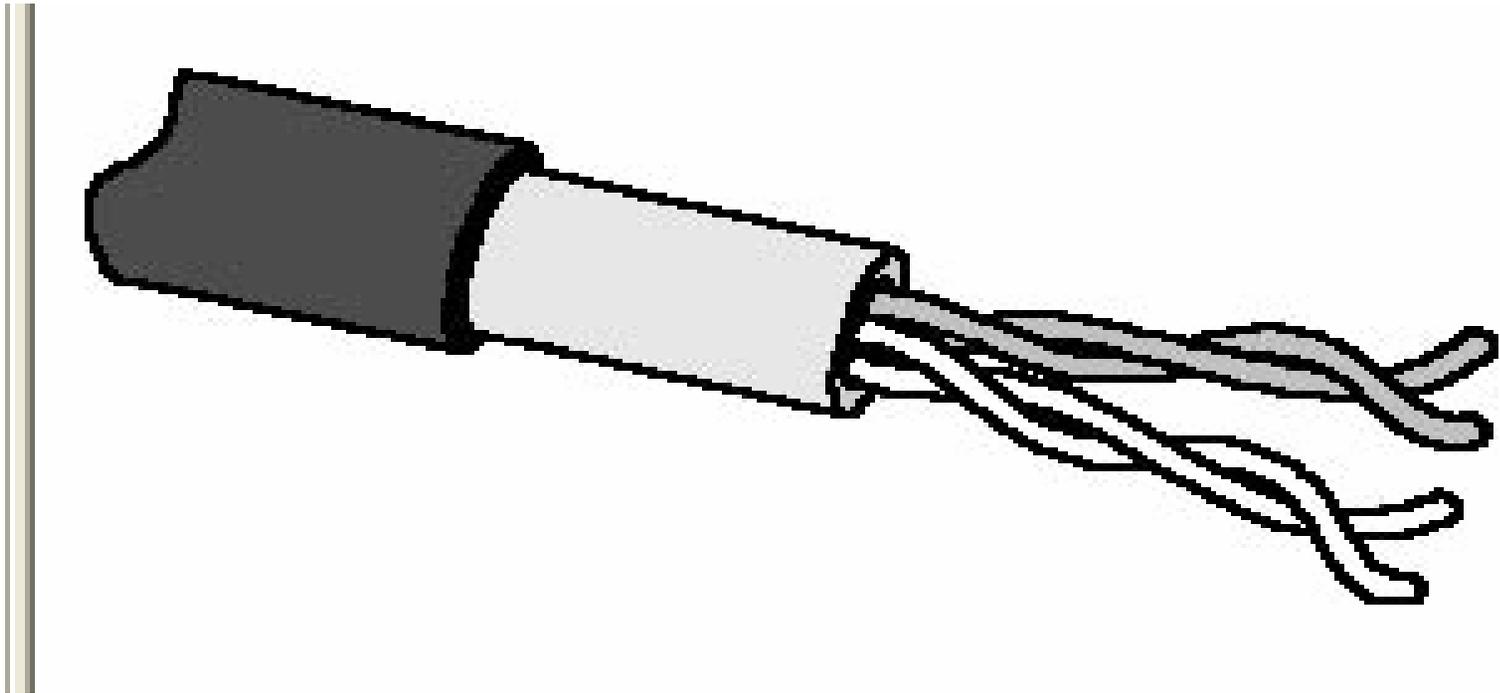
- Jedan od mogućih izvora problema je tzv. crosstalk
 - uticaj signala sa jedne linije, na signal sa druge linije
 - što je veći broj uplitanja parica po jedinici dužine, veći je i stepen zaštite od crosstalk-a
-



Crosstalk

KURS ZA PC SERVISERE

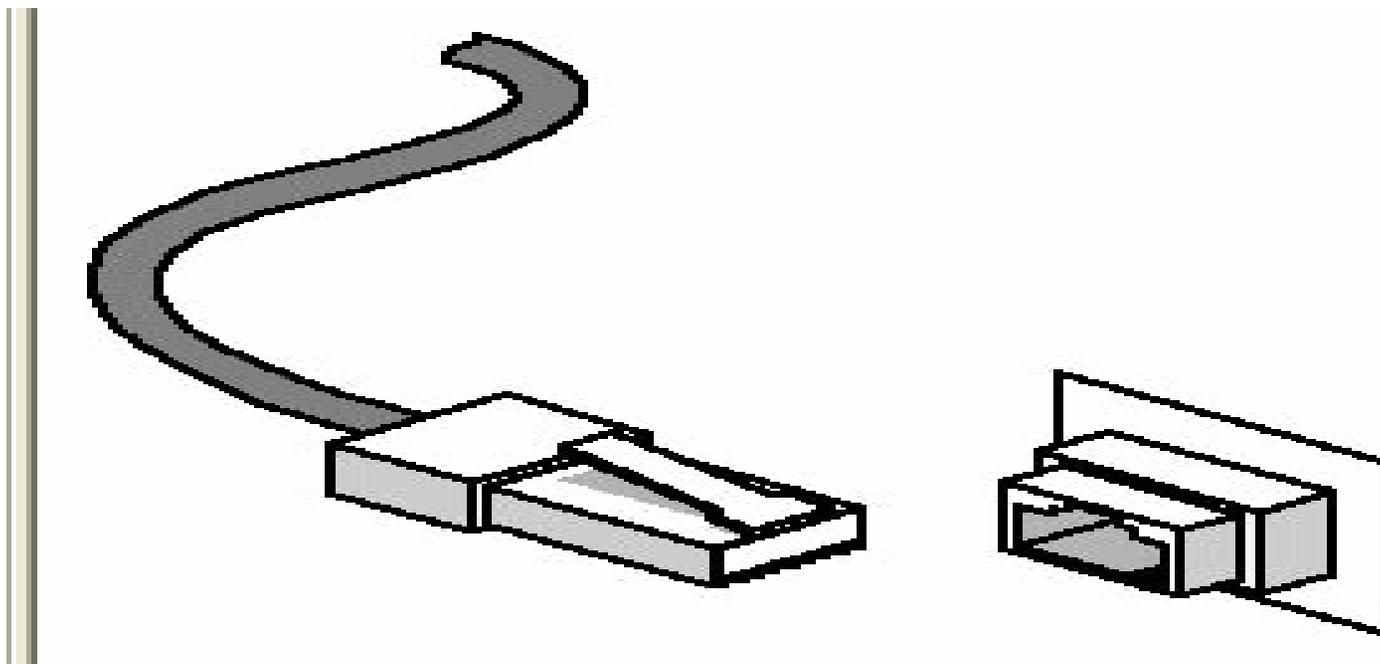
- Oklopljeni TP kablovi (STP)
 - imaju metalni plašt (ili foliju) koja oklapa sve parice u kablju
 - štaviše, folija postoji i oko svake parice pojedinačno
 - time se dobija visok nivo zaštite od smetnji, šuma, crosstalk-a, ...
-



STP kabl

KURS ZA PC SERVISERE

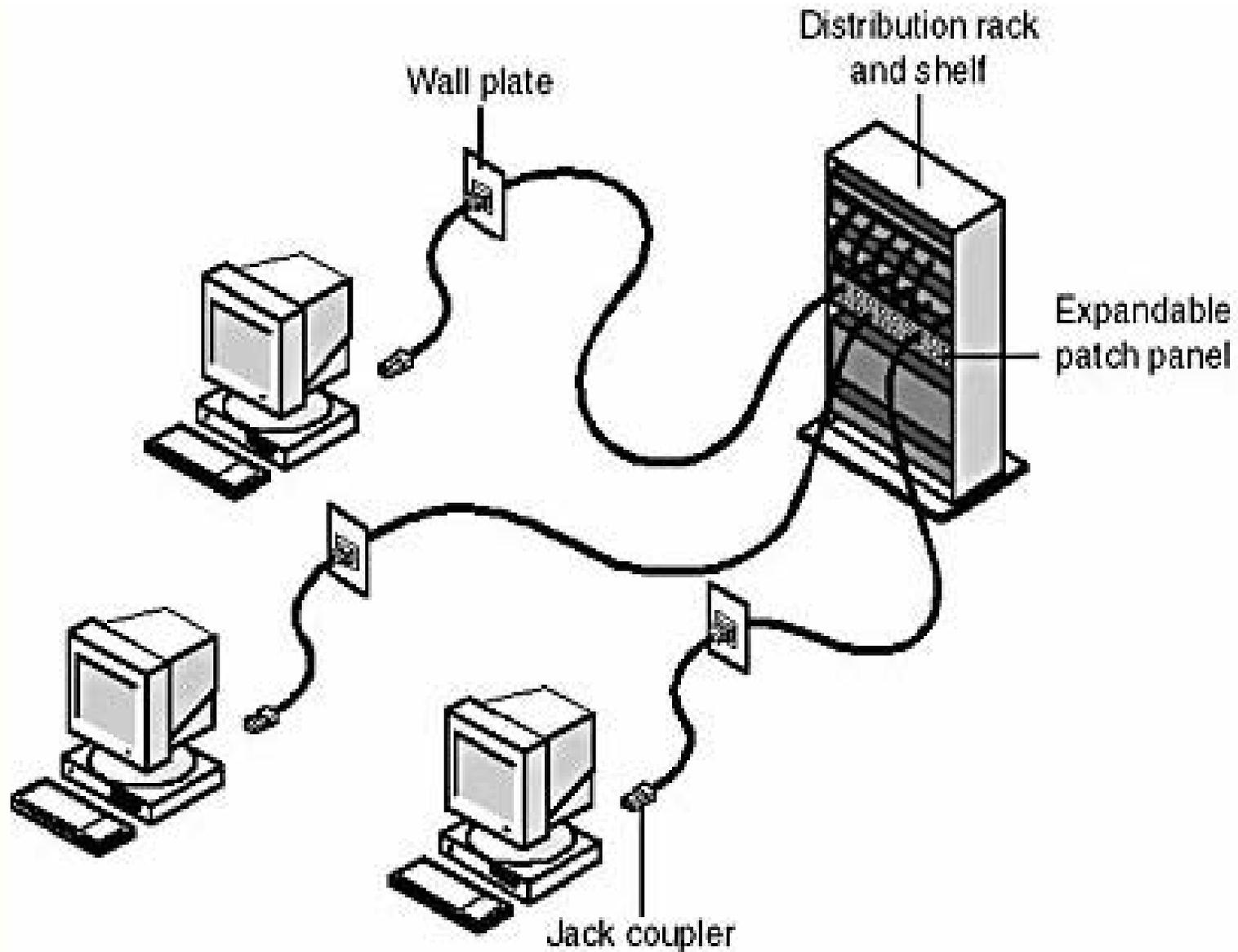
- Komponente za rad sa TP (paričnim) kablovima
 - za povezivanje sa računarom koriste RJ-45 konektor
 - sličnog je oblika (samo veći) u odnosu na standardni telefonski konektor RJ-11
 - RJ-45 ima četiri parice
 - RJ-11 ima dve parice
 - RJ-45 (kao širi) ne može da se postavi u utičnicu za RJ-11
-



RJ-45 konektor i odgovarajuća utičnica

KURS ZA PC SERVISERE

- Distribicioni rekovi i police
 - dobar način organizacije većih mreža (sa više povezivanja)
 - štednja raspoloživog prostora
 - Ekspanzioni paneli
 - za proširenje postojećeg kapaciteta mreže
 - brzine do 100 Mbps
 - Zidne utičnice
 - RJ-45 utičnice koje se montiraju na zid
 - Kablovi sa utičnicama na oba kraja
 - olakšavaju rad
-



Oprema koja se koristi za realizaciju mreža UTP kablovima

KURS ZA PC SERVISERE

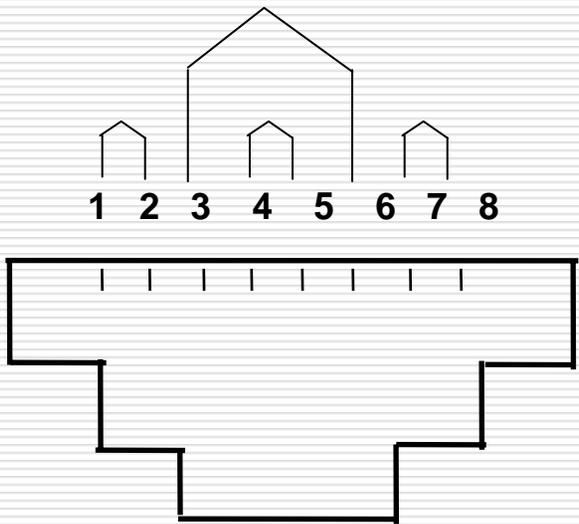
- Kada realizujemo mrežu TP kablovima?
 - postoje finansijska ograničenja
 - jednostavna instalacija sa jednostavnim priključenjem računara
 - Kada ne realizujemo mrežu TP kablovima?
 - postoji zahtev za visokim nivoom bezbednosti podataka
 - postoji zahtev za velikim brzinama prenosa podataka na velika rastojanja
-

KURS ZA PC SERVISERE

- U kablovskim sistemima sa bakarnim kablovima se koriste dva tipa ožičenja:
 - *EIA/TIA T-568A*
 - *EIA/TIA T-568B*
 - po kojima se vrši povezivanje instalacionog kabla sa pinovima *RJ-45* konektora.
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ T-568A

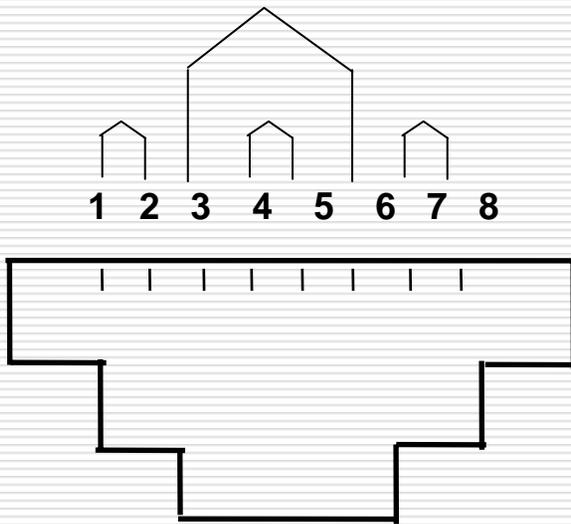


RJ-45 konektor

- 1 – zelena
 - 2 – zeleno/bela
 - 3 – narandžasta
 - 4 – plava
 - 5 – plavo/bela
 - 6 – narandžasto/bela
 - 7 – braon
 - 8 – braon/bela
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ T-568B



RJ-45 konektor

1 – narandžasto/bela

2 – narandžasta

3 – zeleno/bela

4 – plava

5 – plavo/bela

6 – zelena

7 – braon

8 – braon/bela

KURS ZA PC SERVISERE

- Optički kablovi
 - Signali se prenose u formi modulisane svetlosti
 - Nema električne struje
 - Nemoguće je prisluškivanje
 - Visok nivo zaštite podataka u prenosu
 - Visoke brzine prenosa
 - Velike količine podataka
 - Velika rastojanja
-

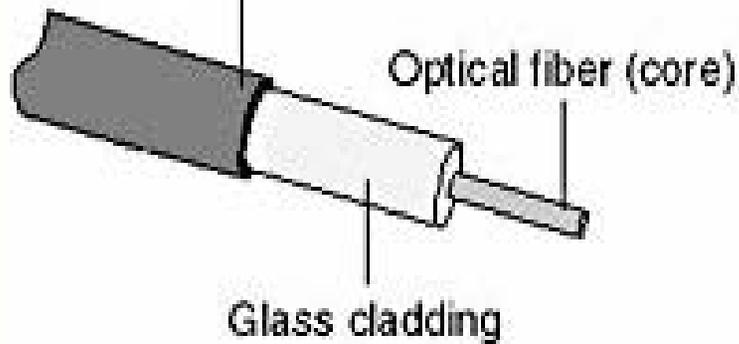
KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Optički kabl se sastoji od izuzetno tankog staklenog cilindra (provodnika) koji se naziva jezgro
 - ❑ jezgro je okruženo koncentričnim staklenim slojem koje se naziva presvlaka
 - ❑ Stakleni cilindar prenosi signal samo u jednom smeru
 - ❑ Znači, kabl se uvek sastoji od dva vlakna u odvojenim omotačima:
 - jedno vlakno za predaju signala
 - drugo vlakno za prijem signala
-

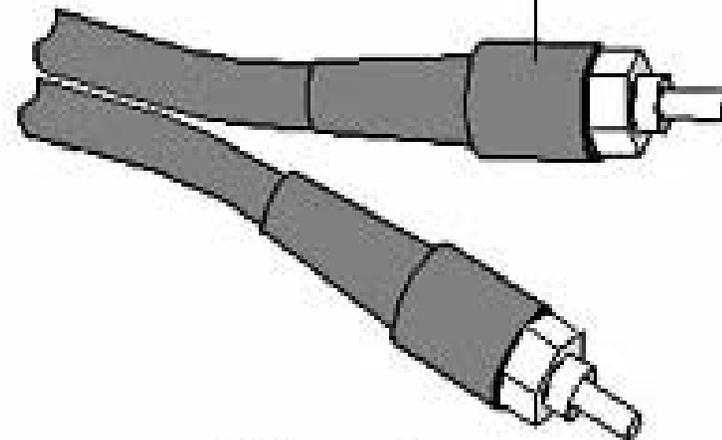
KURS ZA PC SERVISERE

- Svako vlakno je obmotano slojem plastike
 - dodaju se i vlakna koja obezbeđuju čvrstinu
 - I sami kablovi su presvučeni zaštitnim slojem plastike
 - Optički kablovi se razlikuju:
 - po broju vlakana koja se nalaze u njima
 - po prečniku vlakana – 62,5/125 μm i 50/125 μm .
-

Protective outer sheath
(jacket)



Plastic with Kevlar
reinforcement



Optički kablovi

KURS ZA PC SERVISERE

Brzine

- do 1Gbps

Kada primenjujemo optičke kablove?

■ zahtev

- visoka brzina prenosa
 - velike daljine
 - visok nivo bezbednosti podataka
-

KURS ZA PC SERVISERE

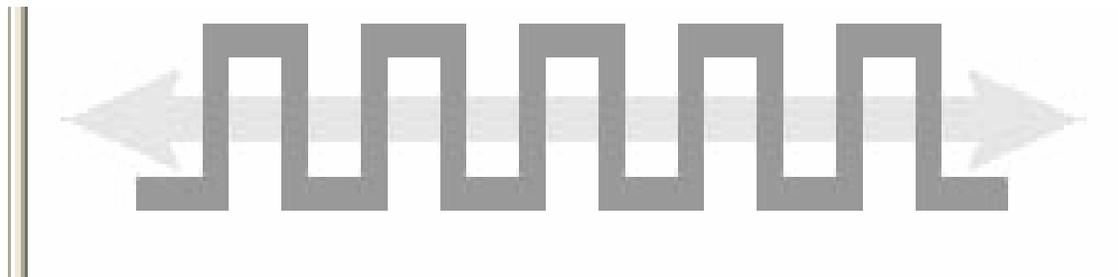
- Ne primenjujemo ih
 - kada imamo ograničena finansijska sredstva
 - kada nemamo kadrove obučene za rad sa optičkim kablovima
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Prenos signala
 - Postoje dve osnovne tehnike
 - prenos u osnovnom opsegu (baseband)
 - širokopoljasni prenos (broadband)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Prenos u osnovnom opsegu
 - signali se prenose u jednom digitalnom kanalu
 - u formi impulsa električne struje ili svetlosti
 - ceo kapacitet kanal se koristi za prenos samo jednog (jedinog) digitalnog signala
 - kaže se da digitalni signal koristi ceo propusni (bandwidth) opseg medijuma (kabla)
 - termin propusni opseg se odnosi brzinu prenosa, na kapacitet prenosa i izražava se u bitima u sekundi (bps)
-



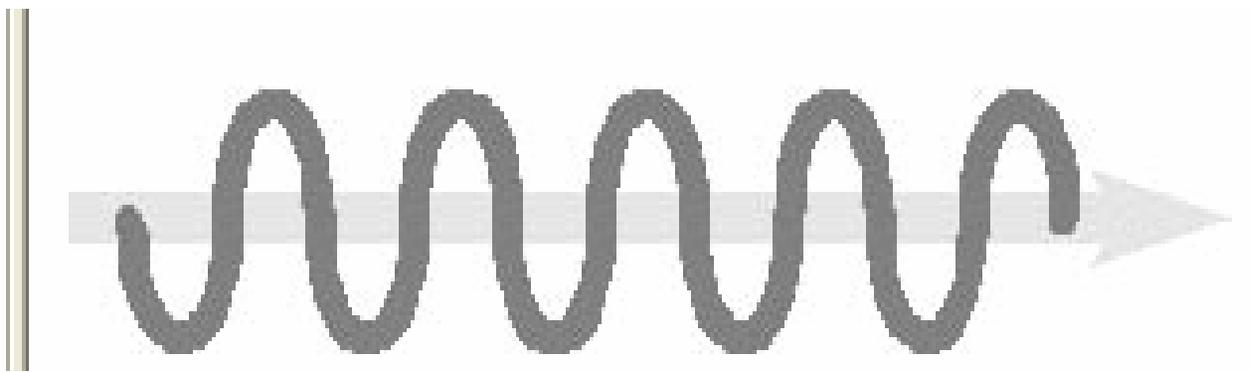
Prenos signala u osnovnom opsegu

KURS ZA PC SERVISERE

- Jasno, ako je kabl dugačak, dolazi do distorzije ili izobličenja signala do neprihvatljivog nivoa
 - Moraju se koristiti ripiteri za obnavljanje i pojačavanje signala
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ Široko pojasni prenos
 - ❑ Koriste se analogni signali i frekvencijski opsezi
 - ❑ Signali putuju kao elektromagnetni ili optički talasi
 - ❑ Put signala je uvek u jednom smeru
-



Širokopoljasni prenos signala

KURS ZA PC SERVISERE

- Ako postoji dovoljan frekvencijski opseg, moguće je istovremeno prenositi više različitih signala
 - recimo, kablovska televizija i prenos podataka
 - Moraju se koristiti pojačivači za analogne signale
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Signali putuju u jednom smeru
 - moraju postojati dva puta (predaja i prijem)
 - opseg frekvencija se podeli na dva (imamo jedan fizički kabl):
 - jedan opseg služi za predaju
 - drugi opseg služi za prijem
 - imamo dva (fizička) kabla
 - svaki uređaj u mreži se priključuje na dva kabla
-

KURS ZA PC SERVISERE

Našini prenosa

SIMPLEX

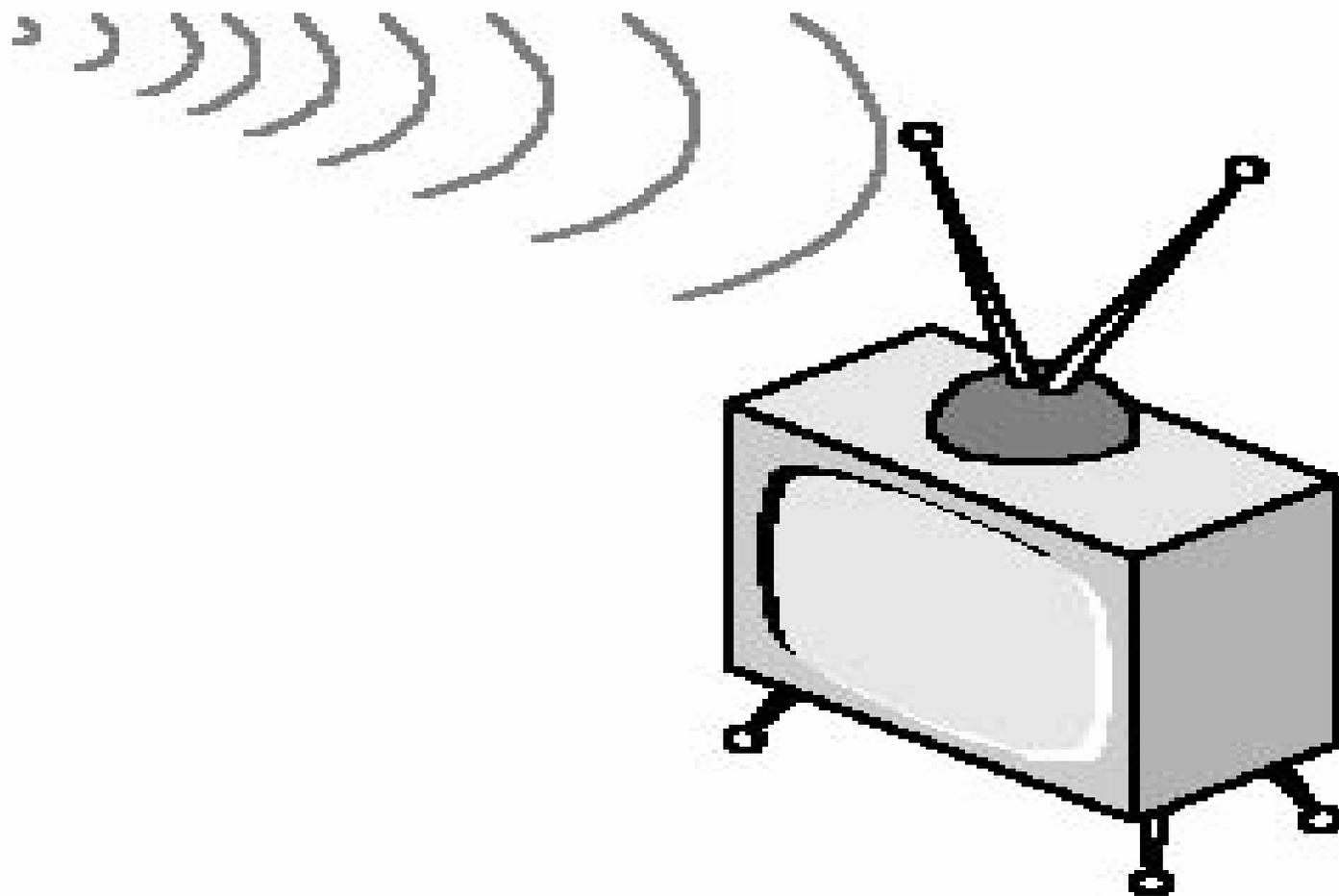
■ podaci putuju samo u jednom smeru

■ tipičan primer:

TV, radio

■ pošiljalac nema uvid u moguće greške tokom prenosa

■ ne zna šta je primalac primio

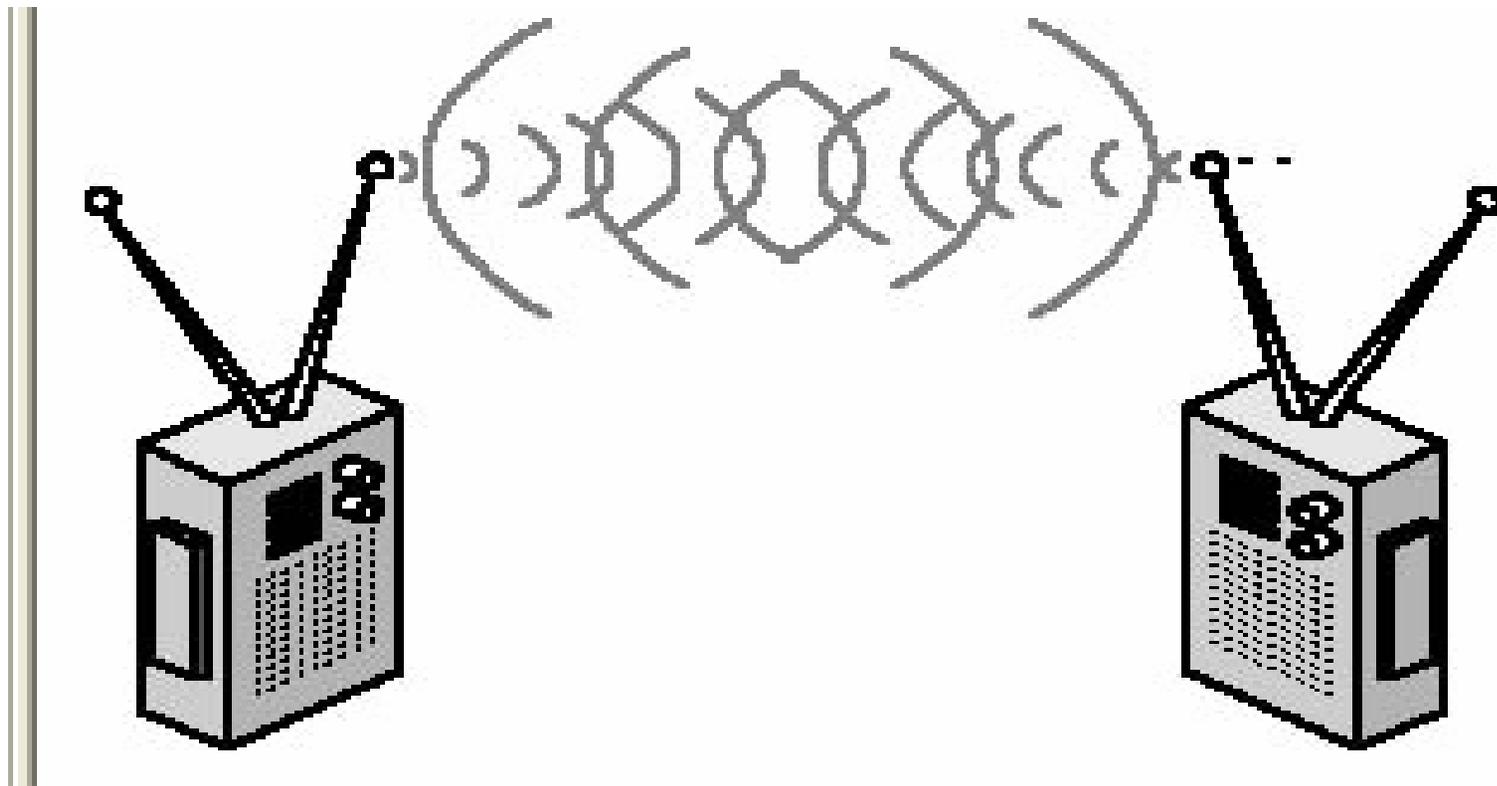


Televizija – primer simplex komunikacije

KURS ZA PC SERVISERE

HALF DUPLEX

- podaci putuju u dva smera
 - ali ne istovremeno
 - primer: kratkotalasni radio ili tokivoki
 - primer: modem
 - primer: surfovanje na WEB-u
 - šaljem zahtev serveru
 - čekamo na odgovor
-

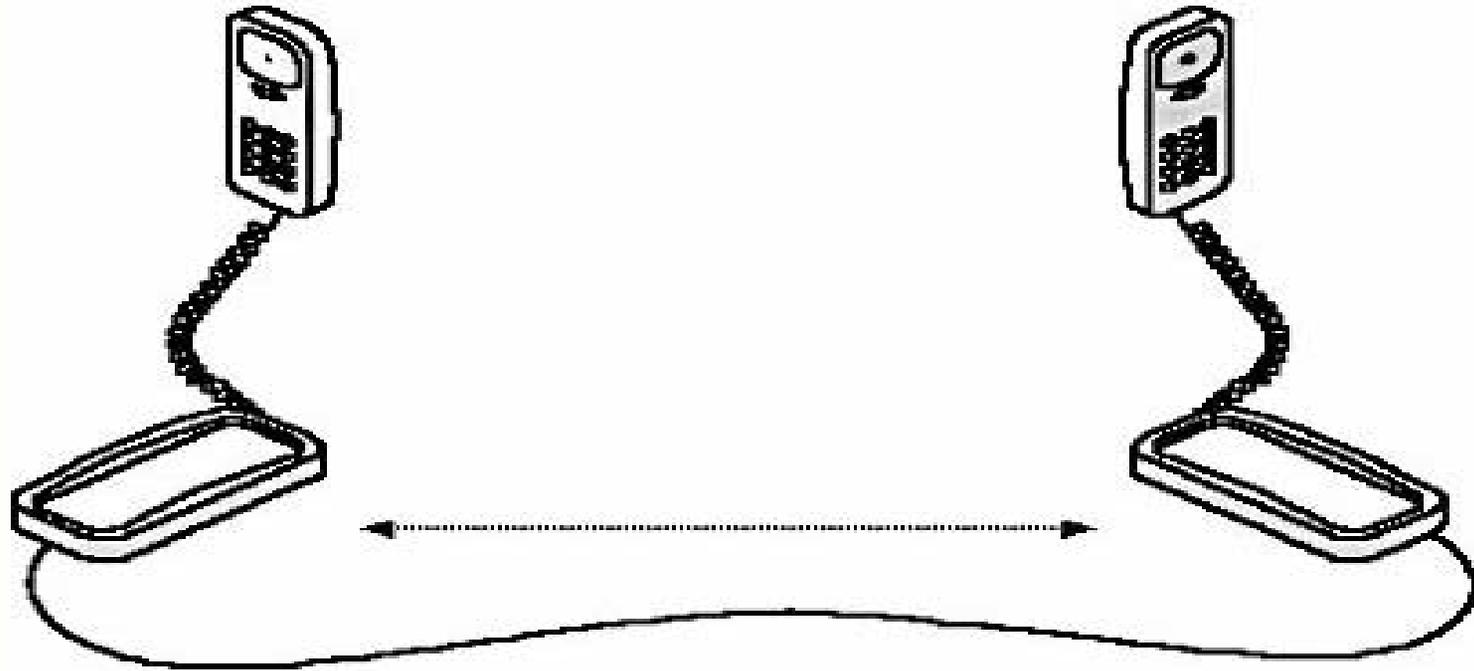


TOKIVOKI – primer halfduplex komunikacije

KURS ZA PC SERVISERE

FULL DUPLEX

- podaci putuju u oba smera
 - istovremeno
 - primer: telefon
 - ako koristite modem za full duplex, trebaće vam:
 - dva modema
 - dve telefonske linije
-



Telefon – primer full duplex veze

KURS ZA PC SERVISERE

- Mežne kartice
 - Interfejs između kablova i računara
 - Skraćeno: NIC
 - Network Interface cards
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Uloga mrežne kartice

- priprema podatak iz računara za prenos mrežnim kablom
 - slanje podataka drugim računarima
 - upravljanje tokom podataka između računara i kablovskog sistema
 - prijem podataka sa kabla i prevođenje u format razumljiv za procesor.
-

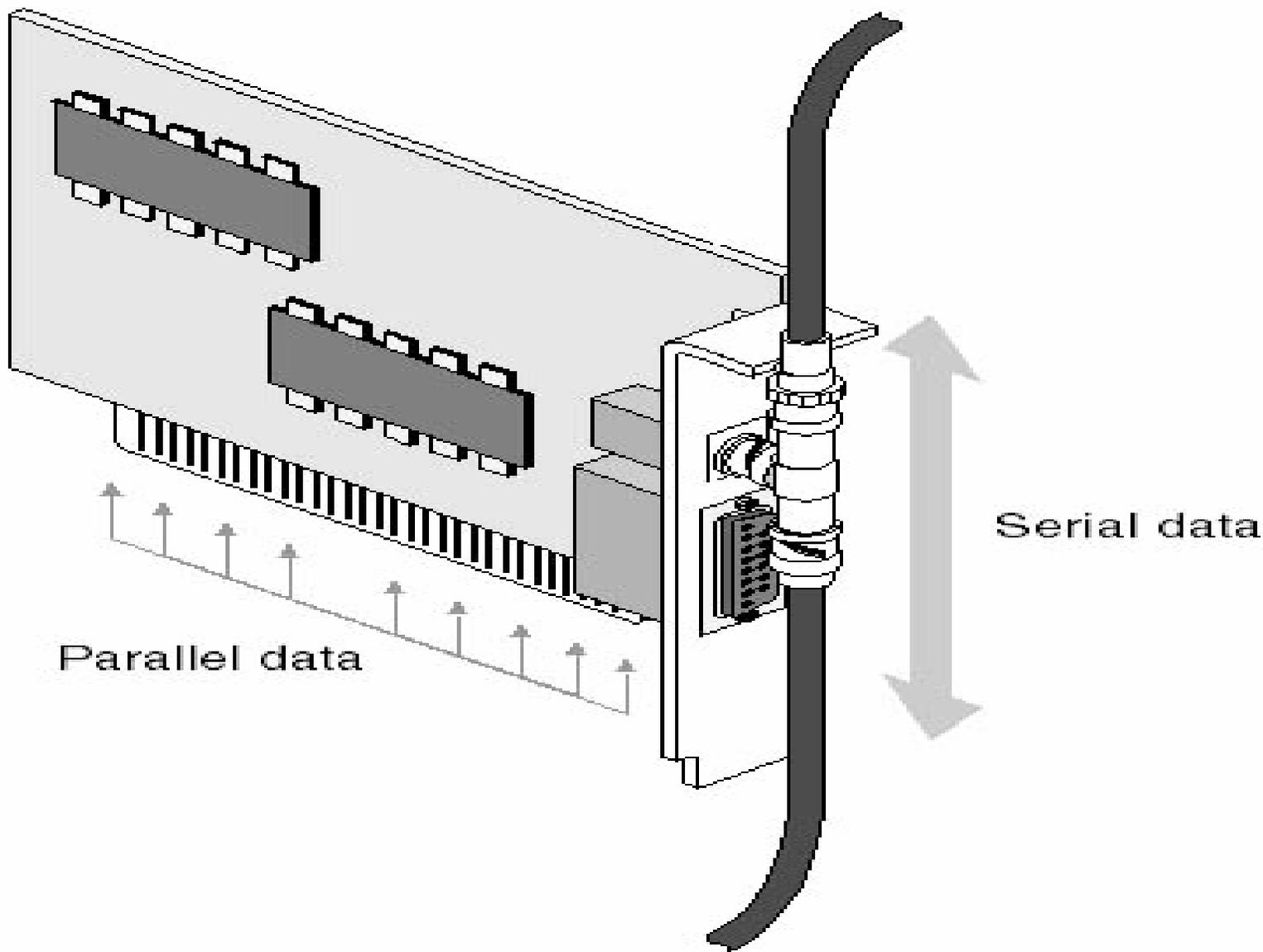
KURS ZA PC SERVISERE

- NIC sadrži hardware i firmware (software koji se nalazi u nekoj vrsti ROM memorije na ploči) neophodan za implementaciju funkcija na nivou Logical Link Control i Media Access Control funkcija u data-link lejeru OSI referentnog modela
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Priprema podataka
 - paralelno/serijski konvertor (pri predaji)
 - serijsko/paralelni konvertor (pri prijemu)
 - Duž mrežnih kablova podaci putuju serijski (bit po bit)
-

responsible for this is the transmitter/receiver, recovery.



Paralelno – serijsko pretvaranje pomoću NIC-a

KURS ZA PC SERVISERE

- Adresa mrežne kartice
 - IEEE dodeljuje blok adresa svakom proizvođaču mrežnih kartica
 - svaka mrežna kartica ima jedinstvenu adresu
 - adresa je fiksna i nalazi se u firmware-u kartice
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Slanje i kontrola prenosa podataka
 - maksimalna veličina podataka koje će se prenositi
 - vremenski intervali između slanja podataka
 - vreme čekanja na potvrdu
 - koliko podataka može svaka kartica da pamti pre nego dođe do overflow-a
 - brzina prenosa podataka
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Konfigurisanje mrežnih kartica
 - da bi komunicirala sa CPU-om kartica može da koristi mehanizme:
 - prekida (IRQ)
 - DMA
 - kartica može da ima:
 - I/O adresu
 - adresu u RAM-u
-

KURS ZA PC SERVISERE

DMA

- podaci sa NIC-a putuju u/od RAM(a) bez učešća procesora

Shared adapter memory

- memorija na NIC-u koja se deli sa računalom (računar je vidi kao deo sistemskog RAM-a)

Shared system memory

- NIC zauzima deo RAM-a i koristi za svoje svrhe
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Bus mastering

- NIC preuzima kontrolu nad bus-om i komunicira direktno sa sistemskim RAM-om
 - Postižu se velika ubrzanja
 - ovakve kartice su skuplje
 - podižu performanse mreže između 20 i 70 procenata
 - EISA, Micro Channel, i PCI nude kartice sa bus mastering-om
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ RAM buffering

- brzine prenosa su takve da NIC, najčešće, ne može da odmah šalje podatke ka CPU
 - Zato se postavljaju RAM čipovi na NIC-u koji služe kao bafer
 - povećava performanse
-

KURS ZA PC SERVISERE

- On-board microprocessor
 - High klasa NIC-va
 - najveće performanse
 - paralelan rad sa CPU-om na ploči
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Posebne vrste NIC-ova
 - wireless
 - fiberoptic NIC
 - remote boot PROMs
-

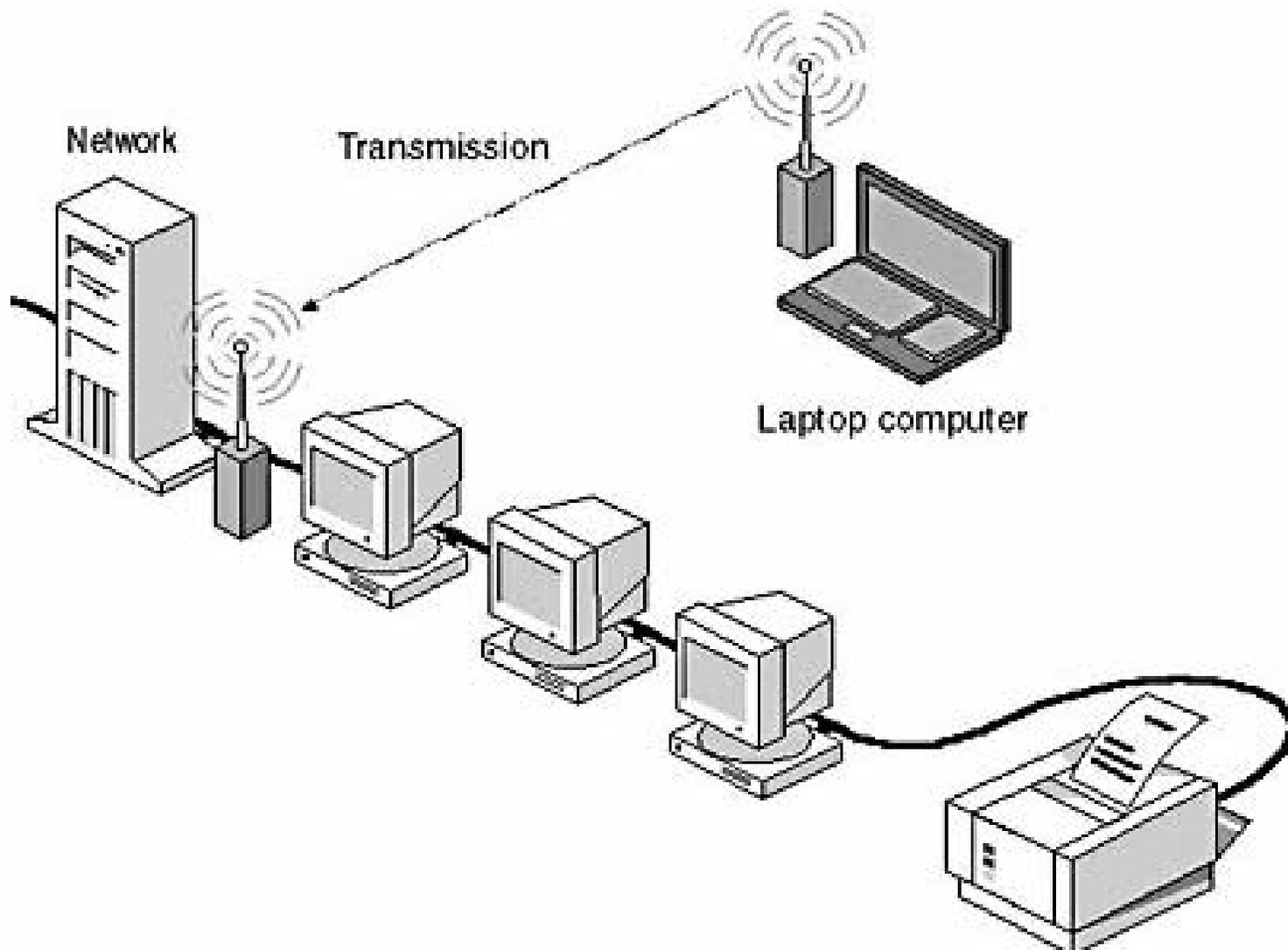
KURS ZA PC SERVISERE

- Bežične mreže
 - LAN
 - extended LAN
 - mobilne mreže (mobile computing)
-

KURS ZA PC SERVISERE

Bežični LAN

- NIC za bežični prenos u svakom računaru
 - transiveri (access point)
 - bežično povezivanje računara sa nekim, već umreženim, LAN-om
 - primer na sledećem slajdu
-



Bežično povezivanje jednog računara na postojeći LAN

KURS ZA PC SERVISERE

- Tehnike bežičnog prenosa
 - infracrvena
 - laser
 - radio prenos u užem opsegu (jedna frekvencija)
 - radio prenos u širem opsegu (spread spectrum)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Infracrvena
 - koristi snop svetlosti
 - do 10 Mbps
 - Moguće realizacije
 - **Line-of-sight networks**
 - optička vidljivost između predaje i prijema
 - **Scatter infrared networks**
 - ne zahteva optičku vidljivost (do 30 m)
 - **Reflective networks**
 - poruke se šalju u zbirno mesto, gde dolazi do refleksije prema svim računarima.
 - **Broadband optical telepoint**
 - kombinacija as širokopojasnim LAN-om
 - bolje performanse
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Laser
 - slično kao i infracrvena
 - direktna vidljivost
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Radio prenos u užem opsegu
 - predajnik i prijemnik rade na istoj frekvenciji
 - do 3000 m
 - relativno sporo
 - do 4.8 Mbps
-

KURS ZA PC SERVISERE

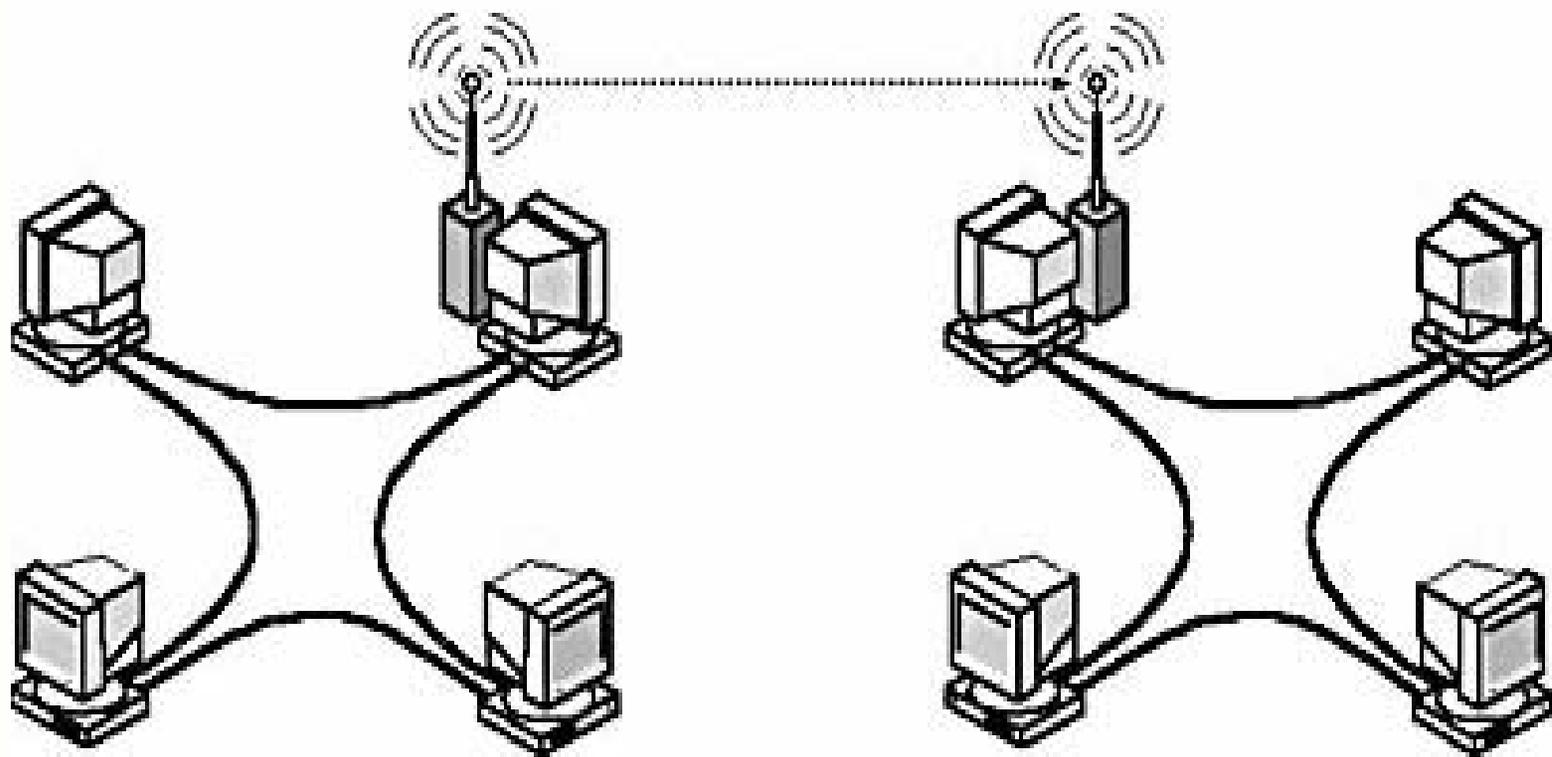
- Radio prenos u širem opsegu
 - opseg frekvencija (a ne jedna)
 - frekvence se dele na kanale (hops)
 - adapter dinamički menja kanale (hoping)
 - svi računari u mreži su sinhronizovani sa menjanjem kanala (hoping)
 - najbolja zaštita podataka
 - samo oni koji učestvuju u mreži znaju kakva je dinamika i tajming hoping-a
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Radio prenos u širem opsegu
 - tipične brzine 250 Kbps
 - maksimalno do 4 Mbps
 - domet
 - 3.22 km napolju
 - 244 m u zatvorenom prostoru
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Extended LAN
 - koriste bežične bridževe za dežično spajanje dva LAN-a



Extended LAN

KURS ZA PC SERVISERE

- Mobilne mreže
 - koriste tehnike
 - Packet-radio communication.
 - Cellular networks.
 - Satellite stations.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Packet radio communication
 - poruka se deli na pakete
 - svaki paket sadrži
 - adresu sorsa (predajnika)
 - adresu odredišta (prijemnika)
 - podatke za korekciju grešaka pri prenosu
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Celular networks

- koriste mobilnu telefoniju, tj. mobilne mreže za prenos glasa
 - podaci se prenose u intervalima kada je mreža slobodna (tj. ne prenosi glas)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Satellite stations
 - mikrotalasna tehnologija
 - dva radio transivera
 - predajnik
 - prijemnik
 - dve direkcione (usmerene) antene
 - međusobno usmerene
 - postavljaju se na visoke kote, da ne bi dolazilo do blokiranja prenosa signala
-

KURS ZA PC SERVISERE

ČAS IX – SUMARNO

predstavljeni su:

- koncept i potreba strukturnog kabliranja,
 - kablovi za realizaciju mreža
 - vrste, karakteristike
 - mrežne kartice (NIC)
 - bežične mreže
-

KURS ZA PC SERVISERE

mr Milovan B. Ivanović, dipl. el. inž.
milovan@link.co.yu

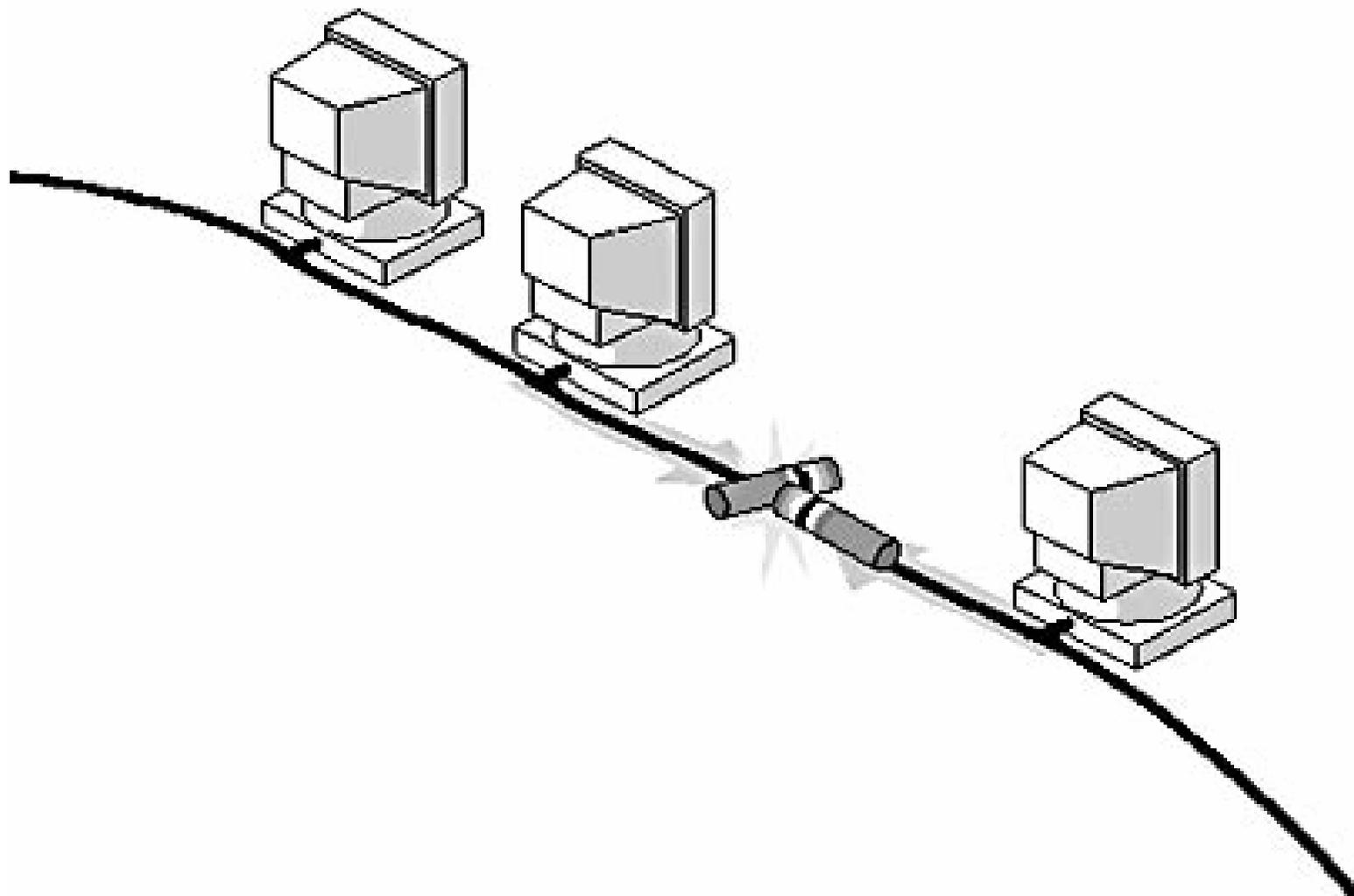
čas X: MREŽNE ARHITEKTURE

KURS ZA PC SERVISERE

- Sadržaj časa:
 - metodi pristupa (access methods),
 - slanje podataka u mreži, i
 - osnovne mrežne arhitekture:
 - Ethernet
 - Token ring
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Metodi pristupa podacima u mreži (Access Methods)
 - duž jednog medijuma mora postojati jedan (zajednički) metod pristupa
 - samo jedan računar iz cele mreže može zauzeti kabl (medijum)
 - ako dva računara istovremeno pokušavaju da pristupe nekom resursu preko medijuma dolazi do kolizije (sudara)
-



Ilustracija kolizije (sudara) pri istovremenom pristupu medijumu dva računara

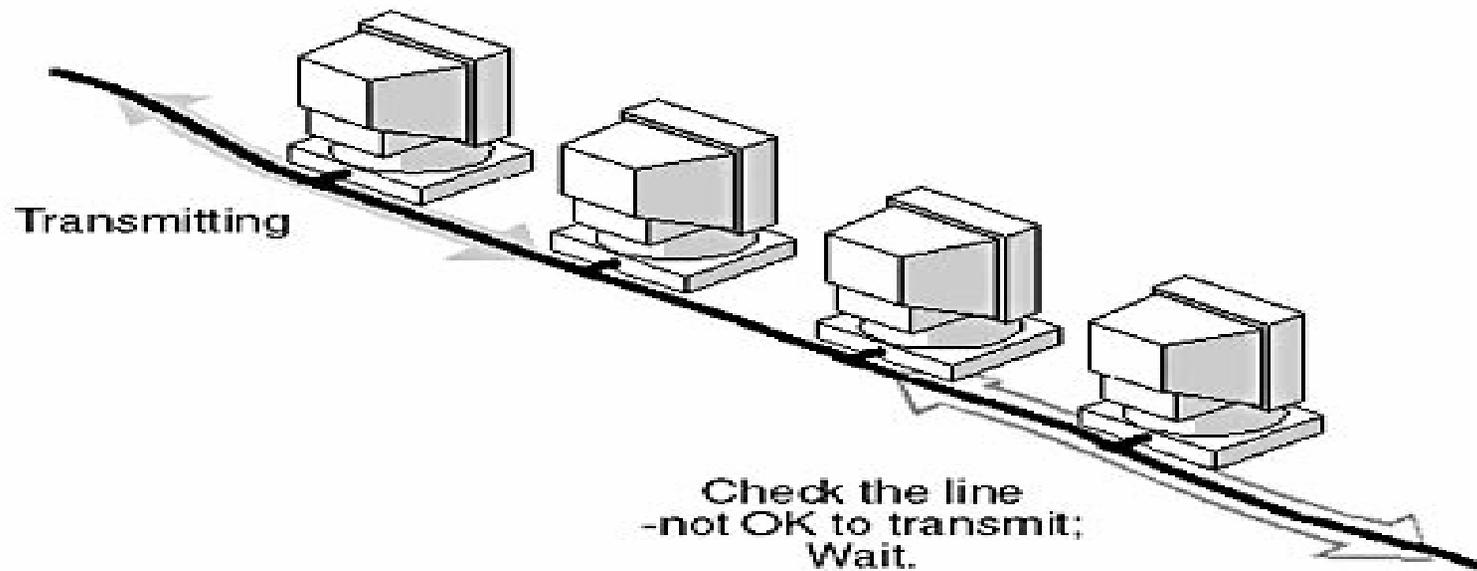
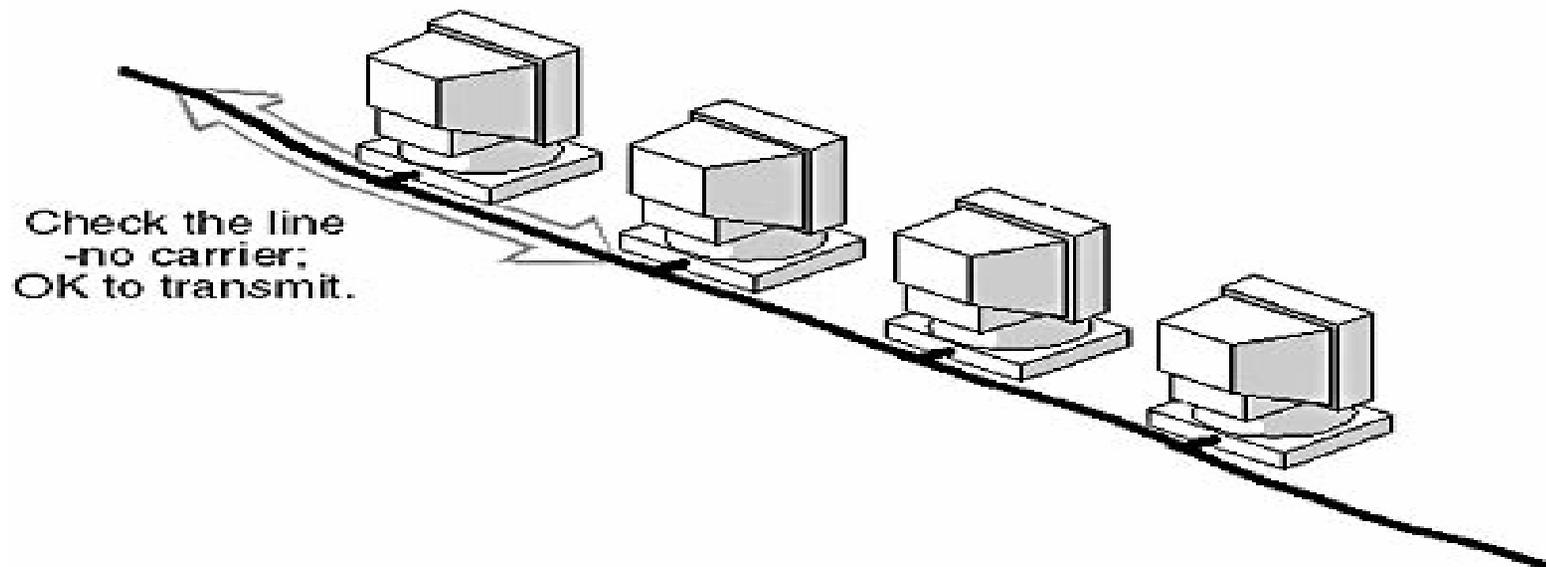
KURS ZA PC SERVISERE

- Metodi pristupa
 - CSMA (sa CD ili CA)
 - Token passing
 - Demand prority
-

KURS ZA PC SERVISERE

CSMA / CD

- Carrier-Sense Multiple Access / Collision Detection
 - svaki računar (bio klijent ili server) u mreži proverava medijum da li je slobodan za slanje podataka
 - samo kada je medijum slobodan može doći do slanja podataka
 - na sledećim ilustracijama je prikazan ovaj metod pristupa
-



Ilustracija za CSMA/CD metod pristupa

KURS ZA PC SERVISERE

- ❑ samo onda kada je medijum slobodan računar može započeti slanje podataka
 - ❑ kada podaci stignu na odredište i medijum ponovo postane slobodan, može doći do ponovnog slanja podataka
 - ❑ ako dva računara istovremeno pokušaju da zauzmu medijum, doći će do sudara (colision)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- kada dođe do sudara (kolizije)
 - računari se povlače
 - prestaju sa slanjem signala za jedan određeni vremenski period
 - po isteku tog vremenskog perioda ponovo pokušavaju sa slanjem
 - svaki računar određuje za sebe dužinu vremenskog intervala: time se štitimo od mogućnosti ponovnog sudara
-

KURS ZA PC SERVISERE

- zbog sudara postoje i ograničenja na dužinu mreža koje koriste CSMA/CD
 - 2500 m
 - osluškivanje kabla (sense) na ovim daljinama je neefikasno
 - doći će do kolizije koja se ne može detektovati i
 - doći će do gubitka podataka
-

KURS ZA PC SERVISERE

- contention method
 - metod takmičenja
 - računari se takmiče za medijum
 - današnji CSMA su toliko brzi tako da korisnik ne oseća da koristi metod takmičenja (koji podrazumeva i čekanje)
-

KURS ZA PC SERVISERE

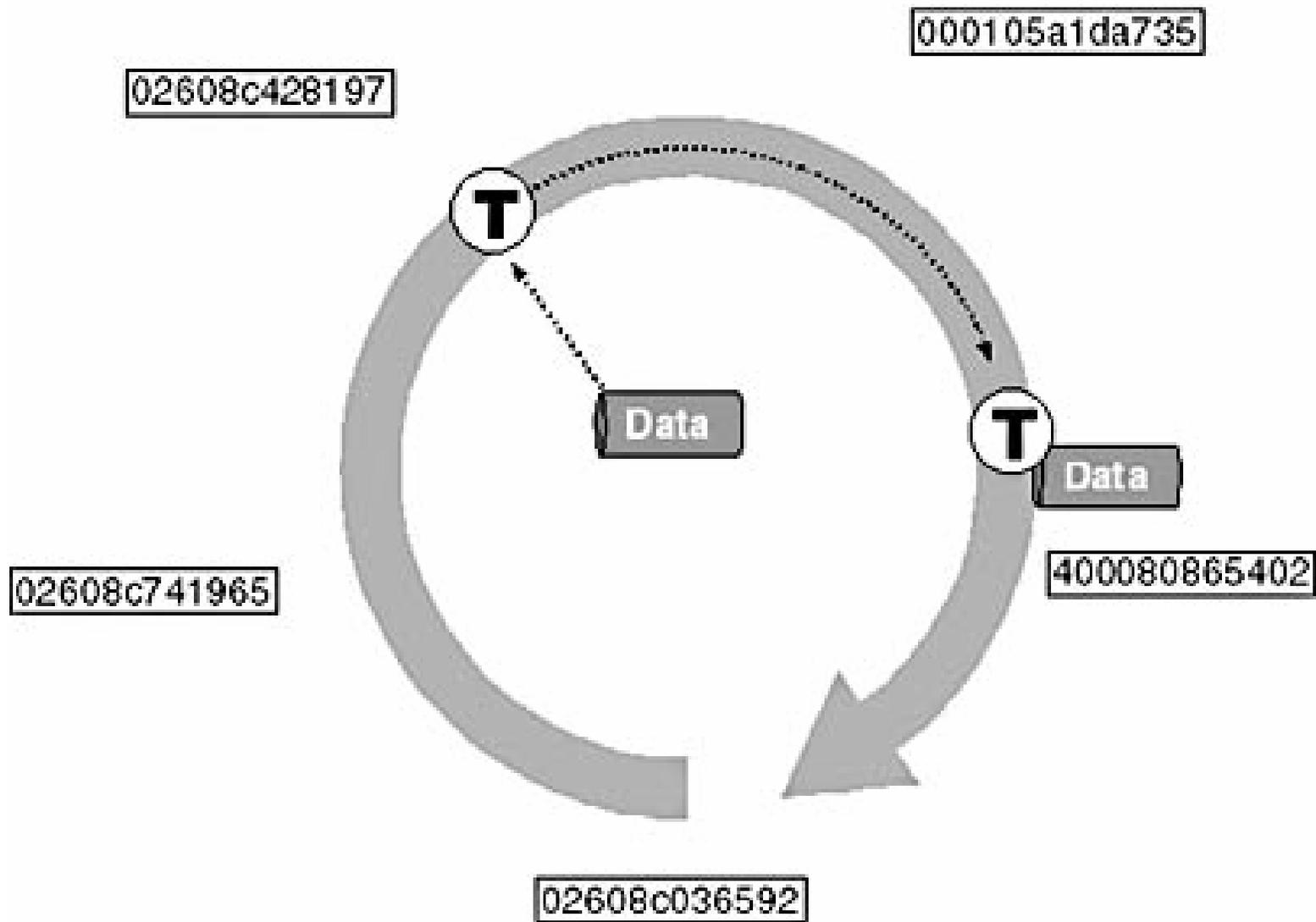
- ograničenja CSMA/CD
 - sa brojem računara raste i intenzitet saobraćaja u mreži
 - raste i broj sudara
 - dolazi do usporavanja mrežnog saobraćaja
 - vrsta aplikacije
 - database aplikacije uzrokuju povećanje intenziteta mrežnog saobraćaja
-

KURS ZA PC SERVISERE

- CSMA/CA (Collision Avoidance)
 - izbegavanje kolizije
 - šalje se poruka o nameri slanja svim ostalim računarima u mreži
 - takva (broadcast) poruka dodatno opterećuje mrežni saobrađaj
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Token passing
 - kružna topologija
 - poseban paket
 - token
 - putuje u krug
 - ko želi da šalje, mora da sačeka da do njega stigne slobodan token
 - kada jedan računar zauzme token, ostali moraju da čekaju da se isti oslobodi
-



Ilustracija uz token passing metod pristupa

KURS ZA PC SERVISERE

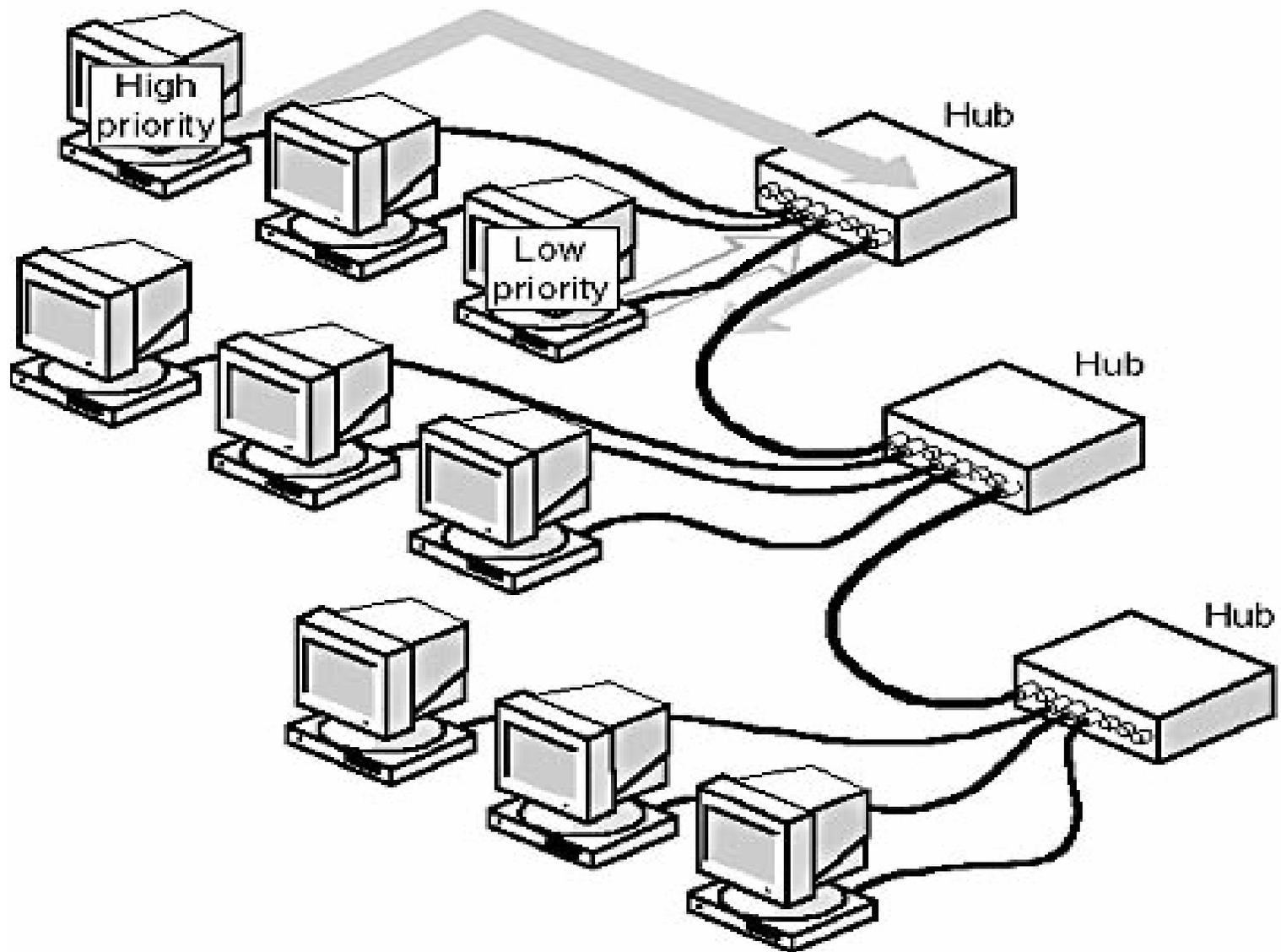
- pošto samo jedan računar može da zauzme token
 - znači da nema sudara, i
 - nema zagušenja mrežnog saobraćaja (zbog, eventualnog povećanja broja računara u mreži)
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Demand priority
 - nov metod
 - projektovan za 100-Mbps Ethernet
 - 100VG – AnyLAN
 - IEEE 802.12
 - ripiteri (repeater)
 - pojam krajnjeg čvora (end node)
 - računar
 - bridge
 - router
 - switch
-

KURS ZA PC SERVISERE

- ripiteri upravljaju opsluživanjem zahteva koji stižu od krajnjih čvorova primenom round-robin algoritma
 - ripiteri, dakle, kontrolišu tok saobraćaja u mreži
-



Demand priority metod pristupa - ilustracija

KURS ZA PC SERVISERE

- ako dođe do sudara
 - metodom prioriteta pokušavamo da razrešimo ko ima prednost
 - dakle, ne odustaju oba učesnika, nego odbijamo zahtev učesnika sa manjim prioritetom
 - uvek se prvo opslužuje zahtev većeg prioriteta
 - ako dođu dva istovremena zahteva istog prioriteta oni se opslužuju
 - naizmenično
-

KURS ZA PC SERVISERE

- primenom ovog metoda pristupa računari mogu istovremeno i slati i primiti podatke
 - koriste se 4 parice
 - kroz svaku paricu se podaci šalju / primaju na 25MHz
-

KURS ZA PC SERVISERE

- u saobraćaju učestvuju
 - pošiljalac (sender)
 - hab (hub)
 - primalac (destination)
 - manja je gužva nego u slučaju CSMA/CD
 - hab zna adresu svakog čvora
 - svaki hab (demand priority) je nadležan samo za
 - krajnje čvorove, i
 - ripitere
 - direktno nakačene na njega
-

Karakteristike različitih metoda pristupa

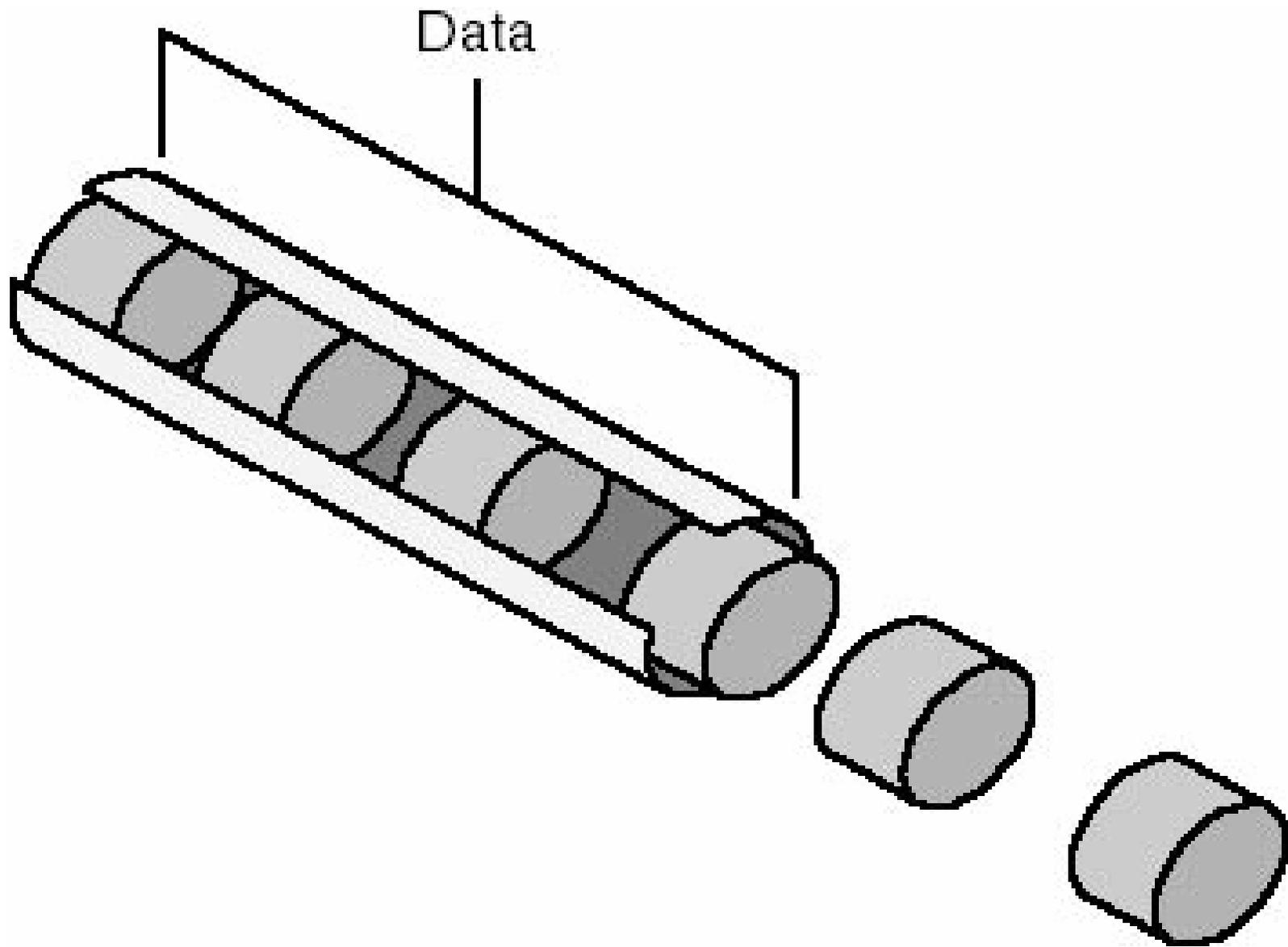
Feature or function	CSMA/CD	CSMA/CA	Token passing	Demand priority
Type of Communication	Broadcast-based	Broadcast-based	Token-based	Hub-based
Type of access method	Contention	Contention	Noncontention	Contention
Type of network	Ethernet	LocalTalk	Token Ring ArcNet	100VG- AnyLan

KURS ZA PC SERVISERE

- Slanje podataka kroz medijum
 - podaci ne putuju kao niz (stream) nula i jedinica
 - podaci se pakuju u pakete (packets)
 - manje veličine
 - u pakete se upisuju informacije neophodne za pravilno komuniciranje
-

KURS ZA PC SERVISERE

- zašto mali paketi, a ne veliki fajlovi
 - došlo bi do zagušenja mreže
 - svi ostali bi čekali dugo
 - dok se ne završi prenos velike količine fajlova
 - ne bismo imali šerovanje
 - već monopolisanje
 - u slučaju greške u prenosu
 - morali bi da ponovimo slanje cele količine podataka
-



Deljenje poruka na manje celine (pakete)

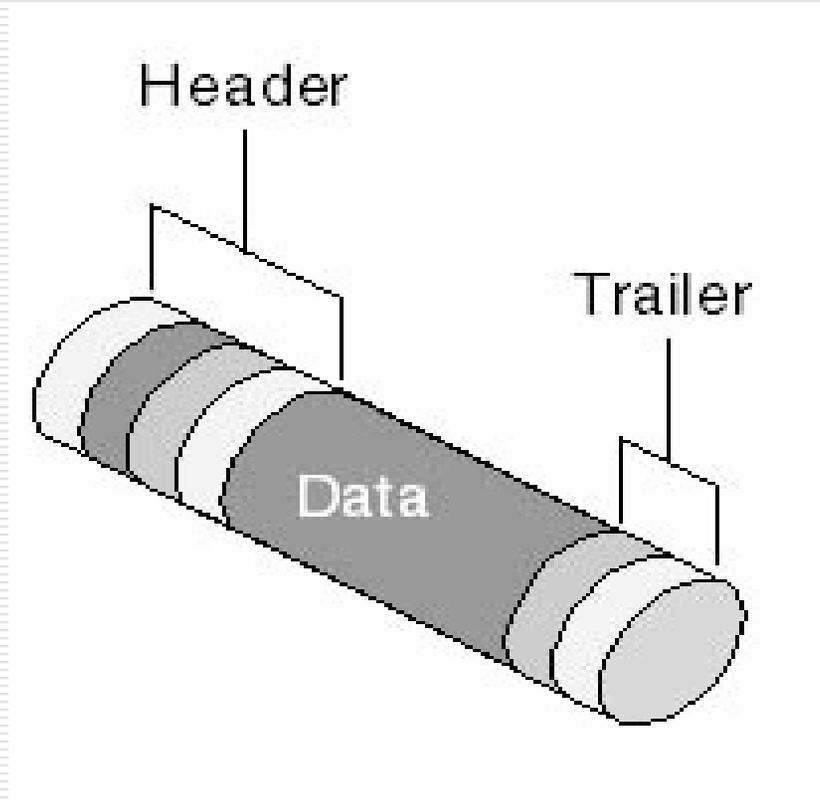
KURS ZA PC SERVISERE

- u pakete se ubacuju dodatni podaci, koji omogućavaju da se
 - originalni podaci šalju u manjim količinama (delovima)
 - na odredištu pravilno restauriraju originalni podaci
 - lako proverava greška u prenosu
-

KURS ZA PC SERVISERE

- od čega se paket sastoji?
 - adresa pošiljaoca
 - sami podaci koji se prenose
 - adresa primaoca
 - uputstva meržnim uređajima kako da prenesu podatke kroz mrežu
 - uputstva primaocu kako da poveže paket sa ostalim primljenim paketima da bi se restaurirala cela poruka
 - informacije neophodne za proveru greške prilikom prenosa
-

KURS ZA PC SERVISERE



Struktura paketa podataka pri prenosu

KURS ZA PC SERVISERE

- header (zaglavlje)
 - znak upozorenja (indikator) prenosa: paket se prenosi mrežom
 - adresu pošiljaoca
 - adresu primaoca
 - informacije za sinhronizaciju prenosa
-

KURS ZA PC SERVISERE

podaci

- ono što se stvarno prenosi (tzv. korisni deo poruke)
 - različita dužina
 - od 512 bajta do 4KB
 - u slučaju prenosa većih količina podataka, delimo ih u pakete od 4KB ili manje
 - potrebno je mnogo paketa da se prenese ceo fajl
-

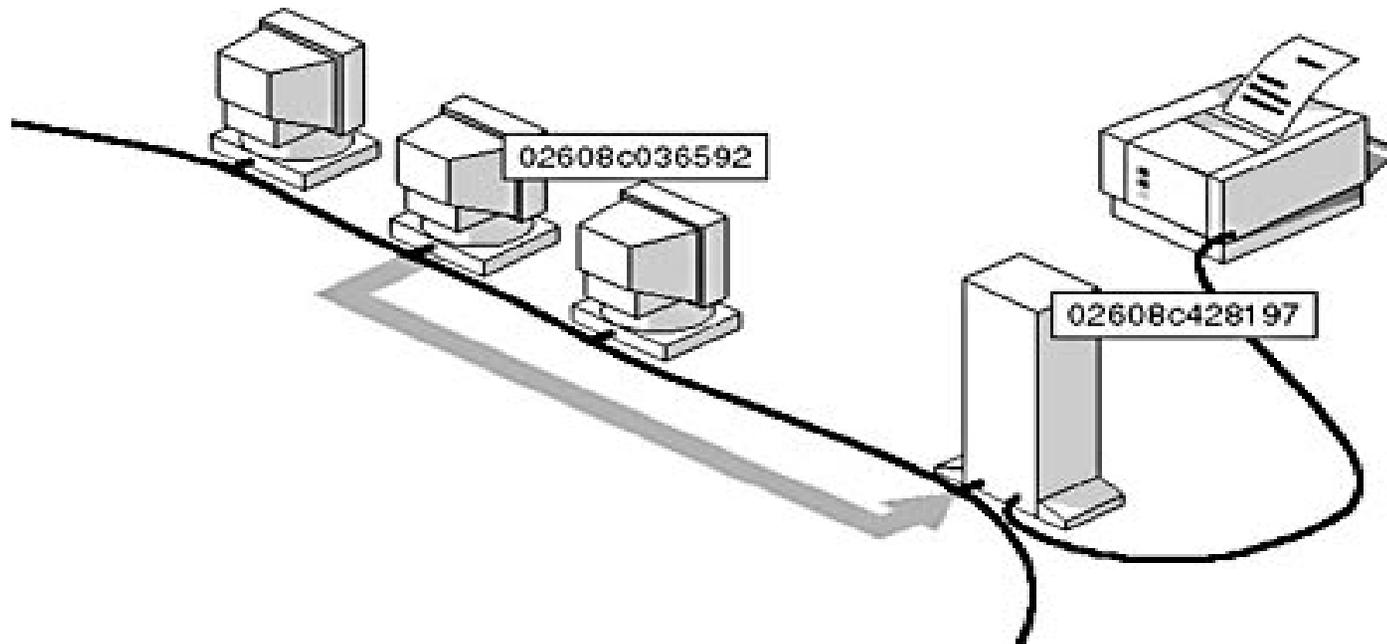
KURS ZA PC SERVISERE

- trailer (rep)
 - zavisi od protokola
 - deo za detekciju greške prilikom prenosa
 - CRC - *cyclical redundancy check*
 - to je broj koji se generiše određenim matematičkim algoritmima
 - kada paket stigne na odredište još jednom se sračuna isti algoritam
 - ako je rezultat oba izračunavanja isti, nije bilo greške u prenosu
 - ako nije, došlo je do greške i prenos se ponavlja
-

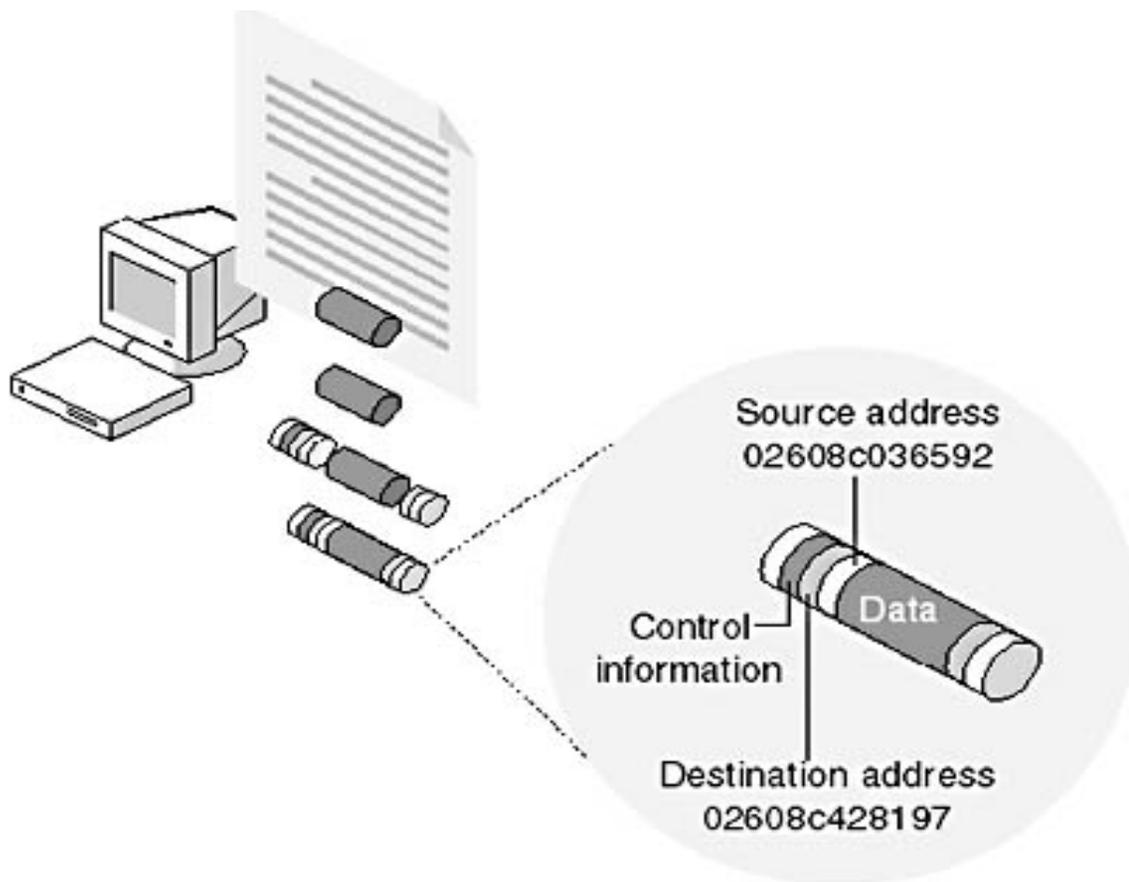
KURS ZA PC SERVISERE

primer

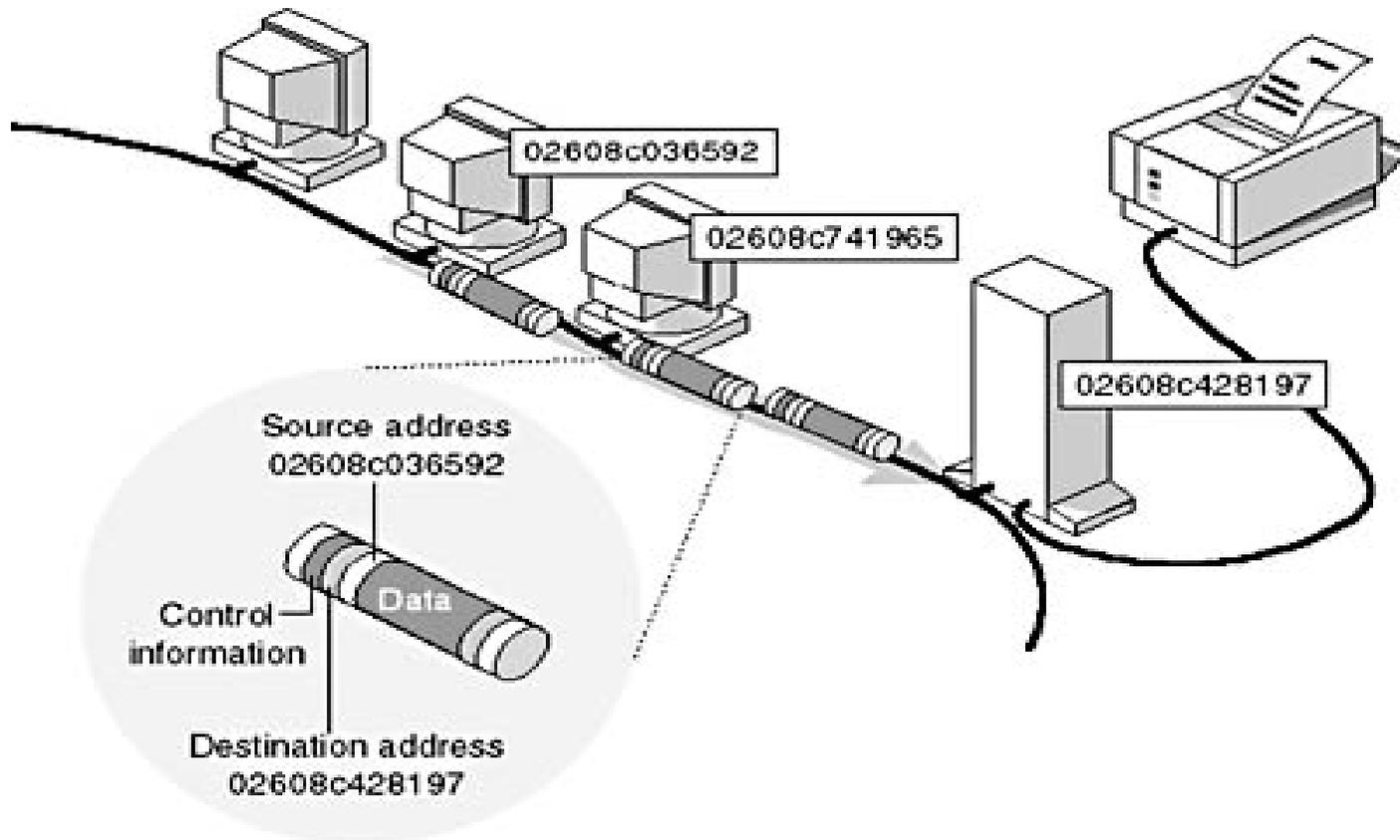
- štampanje velikog fajla na mrežnom štampaču
 - koji je povezan na print server
-



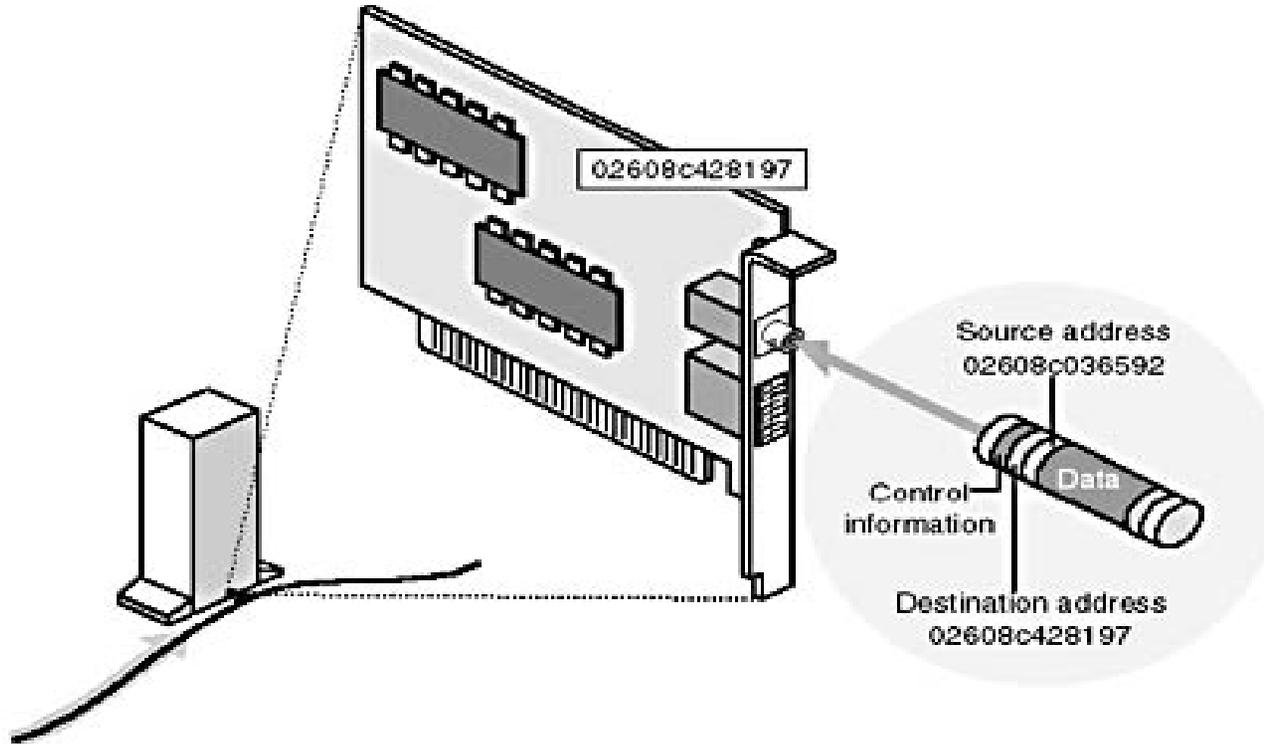
Računar iz mreže uspostavlja vezu sa print serverom



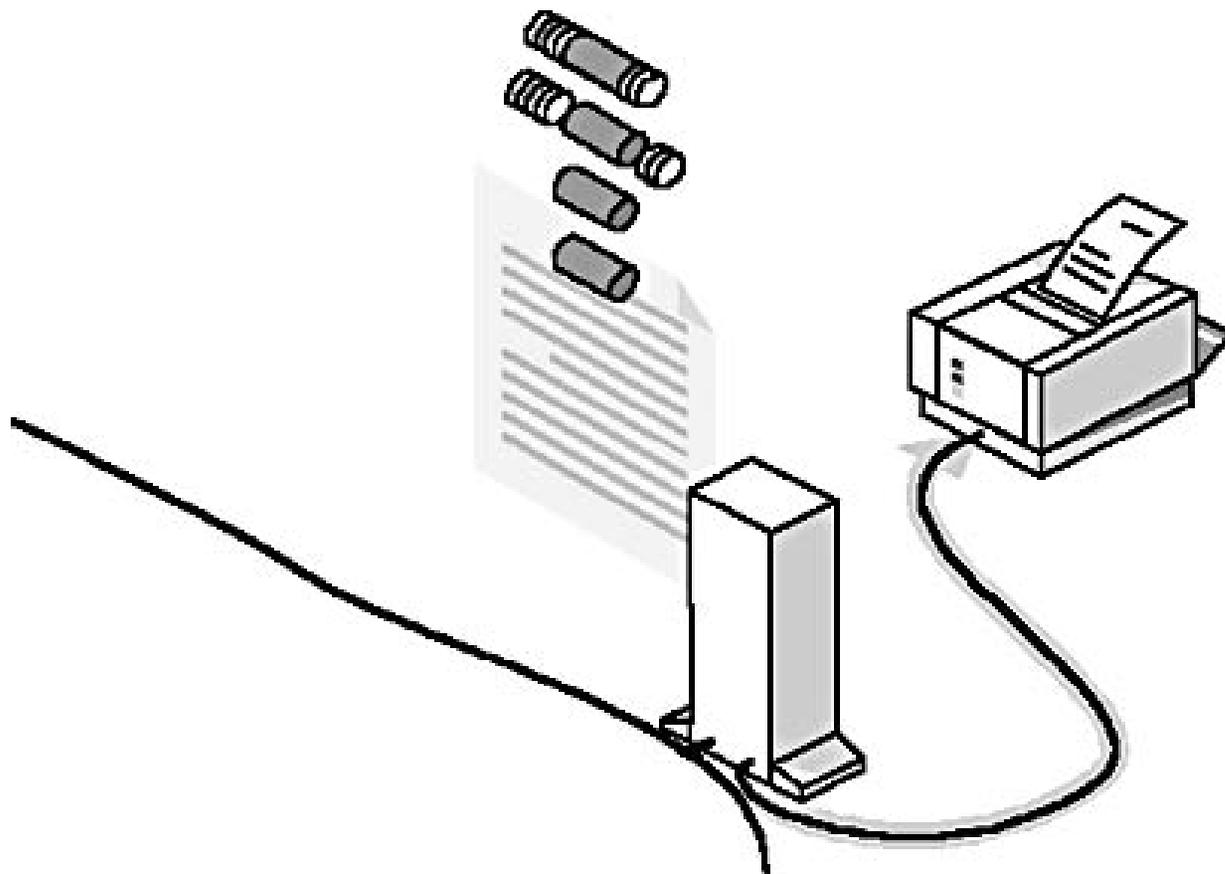
Poruka se deli na manje pakete



Svi računari osluškuju ne bi li prepoznali svoju adresu



Ciljni računar (print server) je prepoznao svoju adresu



Restauracija originalne poruke na odredištu

KURS ZA PC SERVISERE

□ Ethernet standard

- Ethernet je LAN (Local Area Network) tehnologija koja obezbeđuje prenos informacija između računara brzinom od 10 i 100 miliona bita u sekundi (Mbps). Trenutno najrasprostranjenija verzija Ethernet tehnologije je 10 Mb/s TP (*Twisted Pair*).
 - Ethernet obuhvata originalni sistem sa debelim koaksijalnim kablom, kao i tanki koaksijalni, sistem sa upredenim paricama (TP) i *fiber*-optiku (FO). Najnoviji Ethernet standard definiše Fast-Ethernet preko TP i FO kabliranja.
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Razvoj

- Ethernet je stvorio Dr. *Robert M. Metcalfe* u *Xerox*-ovom razvojnom centru u *Palo Alto*-u tokom 70-ih. Dizajniran je tako da podrži razvoj "kancelarije budućnosti" koja je sadržala jedan od prvih personalnih računara *Xerox Alto*. Prvi Ethernet sistemi pod nazivom "eksperimentalni Ethernet" su radili na približno 3 Mbps.
 - Specifikaciju Ethernet-a je objavio konzorcijum *DEC-Intel-Xerox (DIX)* 1980. Time je Ethernet postao otvoren sistem sa brzinom prenosa od 10 Mbps. Ethernet tehnologija je zatim standardizovana kao IEEE standard 802.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Prva publikacija IEEE standarda je objavljena 1985. pod naslovom "*IEEE 802.3 Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications.*" Nadalje je standard prihvaćen i od ISO organizacije.
 - IEEE standard definiše "Ethernet" sistem baziran na originalnoj DIX tehnologiji. Sva Ethernet oprema posle 1985. se pravi prema IEEE 802.3 standardu. Tačan naziv je *IEEE 802.3 CSMA/CD.*
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Elementi

- fizički medijum koji prenosi Ethernet signale između računara,
 - skup pravila kontrole pristupa mediju za svaki Ethernet interfejs,
 - ethernet ram koji sadrži standardizovani set bita koji prenose podatke kroz sistem
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ rad etherneteta

- Svaki računar sa Ethernet adapterom (mrežna stanica) radi nezavisno od drugih stanica na mreži: nema centralnog kontrolera.
 - Sve stanice priključene na Ethernet dele sistem i signalizacije.
 - Da bi poslala podatke stanica prvo osluškuje kanal, i kada je slobodan stanica prenosi podatke u formi Ethernet rama ili paketa.
 - Posle svakog prenosa paketa, sve stanice moraju podjednako da se kvalifikuju za pravo sledećeg prenosa.
 - Ovo obezbeđuje da je pristup mrežnom kanalu fer i da ni jedna mrežna stanica ne blokira druge stanice.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Pristup deljenom kanalu je određen kontrolom pristupa medijumu (MAC) unutar Ethernet interfejsa u svakoj stanici.
 - MAC mehanizam je baziran na sistemu pod nazivom: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD).
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Kolizija

- Ako se desi da više stanica prenosi po Ethernet kanalu u istom trenutku, tada kažemo da se signali sudaraju.
 - Stanice detektuju ovakav događaj i istog trenutka menjaju svoj vremenski raspored prenosa koristeći specijalni algoritam.
 - Kao deo algoritma, stanice biraju slučajan period vremena posle koga pokušavaju da ponove prenos, čime se sprečava ciklično izlaženje na kanal.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Kolizije – dobro ili loše
 - "Kolizija" je ne baš srećno izabran termin za način kontrole pristupa medijumu, jer zvuči kao da se nešto "loše" dogodilo i time dovodi ljude u poziciju da misle da su kolizije indikacija pogrešnog rada mreže.
 - Istina je da su kolizije potpuno normalni i očekivani događaji na *Ethernet*-u i prosto rečeno - indiciraju da CSMA/CD protokol radi.
 - Kako se dodaje još mrežnih stanica, tako raste i broj kolizija kao normalan način rada Ethernet sistema.
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Koliko se čeka ?

- Dizajn sistema obezbeđuje da se većina kolizija na Ethernet-u koji nije preopterećen razrešava u mikrosekundama. Normalna kolizija ne izaziva gubitak podataka. U slučaju kolizije Ethernet čeka neki broj mikrosekundi i tada automatski ponavlja prenos podataka.
 - Na mrežama sa velikim opterećenjem može se desiti da dođe do višestrukih kolizija prilikom pokušaja prenosa paketa. Ovo je normalno ponašanje i stanice u tom slučaju počinju da proširuju svoj niz vremena čekanja koji biraju po slučajnom principu.
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ ne čekamo beskonačno dugo !

- ponovljene kolizije za dati paket indiciraju zauzetu mrežu
 - povećanje vremena čekanja obezbeđuje stanicama automatski metod za prilagođenje prometu na mreži
 - tek posle 16 uzastopnih bezuspešnih pokušaja (kolizija) stanica odbacuje Ethernet paket
 - ovo se dešava ako je kanal trajno preopterećen ili fizički prekinut.
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ metod najboljeg pokušaja

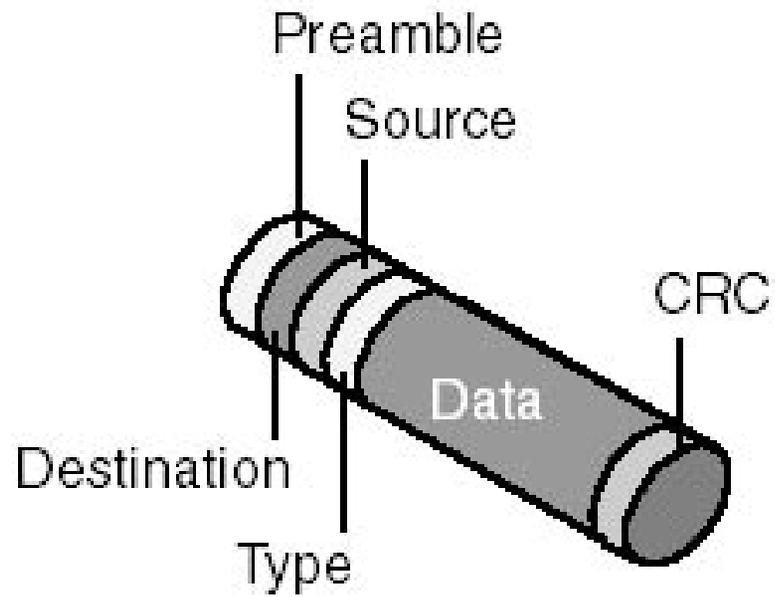
- ovo nas dovodi do interesantne tačke, koja znači da Ethernet kao i druge mrežne tehnologije, radi po principu "najboljeg pokušaja"
 - da bi se kompleksnost i cena LAN mreže zadržala na razumnom nivou, ne daje se garancija pouzdanosti prenosa
 - iako se nivo grešaka pri prenosu LAN kanala pažljivo projektuje, greške ipak nastaju.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- korekcija greške
 - do gubitka paketa može doći, na primer usled impulsne električne smetnje ili usled dugotrajnog preopterećenja LAN mreže
 - bez obzira na tehnologiju, ni jedna LAN mreža nije savršena, zbog čega se korekcija grešaka obavlja unutar protokola viših slojeva mrežnog softvera
 - viši protokoli obezbeđuju da se prenos podataka korektno obavlja
 - pouzdani prenos se postiže uvođenjem brojeva sekvenci i potvrdom prijema u okviru viših protokola.
-

Osobine Ethernet standarda

Feature	Description
Traditional topology	Linear bus
Other topologies	Star bus
Type of architecture	Baseband
Access method	CSMA/CD
Specification	IEEE 802.3
Transfer speed	10 Mbps or 100 Mbps
Cable type	Thicknet, thinnet, UTP



Struktura Ethernet paketa

KURS ZA PC SERVISERE

- preamble
 - početak paketa
 - destination (odredište)
 - primalac
 - source (izvor)
 - predajnik
 - type
 - identifikacija network lejer protokola (IP, IPX)
 - CRC
 - za detekciju greške
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ Ethernet 10Base-T

- brzinu prenosa od *10 Mb/s* i topologiju zvezde opisuje standard *IEEE 802.3i*, poznatiji kao *10Base-T*, odnosno *Ethernet* preko upredenih parica
 - ovaj tip mreže karakterišu maksimalna udaljenost od 100 metara od računara u mreži do više-portnog koncentratora - uređaja koji vrši pojačanje prispelog signala i njegovo slanje preko svojih portova ostalim učesnicima u mreži
 - Osnova *Ethernet* mreže je protokol koji kontroliše pristup medijumu - *CSMA/CD - Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection*, po kome svaka stanica "osluškuje" saobraćaj po mreži i kada ima spreman paket za slanje, a u određenom vremenskom intervalu nije bilo saobraćaja, šalje paket na medijum koji dele učesnici u mreži
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Ukoliko u istom trenutku i neka druga stanica pokuša da šalje paket, dolazi do kolizije tih paketa, o čemu osluškajući medijum, saznaju svi učesnici u mreži, a stanice koje su izazvale koliziju, prekidaju sa slanjem i prema definisanom algoritmu, kasnije ponovo pokušavaju slanje istog paketa.
-

KURS ZA PC SERVISERE

- Fast Ethernet 100Base-TX
 - za komunikaciju sa serverima koji treba da opsluže veći broj klijenata, a sve češće i radnim stanicama u lokalnoj računarskoj mreži potrebno je obezbediti veću brzinu prenosa podataka preko upredenih bakarnih parica kategorije 5 - *100 Mb/s*
 - ova komunikacija je definisana standardom *IEEE 802.3u*, poznatijim kao *Fast Ethernet*, odn. *100Base-TX*
 - ovaj tip mreže ima ista ograničenja i način pristupa medijumu kao i prethodno opisani *Ethernet*
-

KURS ZA PC SERVISERE

- jedina bitne razlike su što je brzina prenosa podataka kroz mrežu 10 puta veća i što je udaljenost međusobno povezanih pojačavača ograničena na 5 metara.
-

KURS ZA PC SERVISERE

□ FastEthernet 100Base-FX

- komunikacija između udaljene aktivne opreme, odnosno udaljenih segmenata računarske mreže, koja se odvija preko optičkih kablova, takođe se u najvećem broju mreža odvija brzinom *100 Mb/s*
 - ova komunikacija je definisana standardom *IEEE 802.3u*, odn. *100Base-FX*.
-

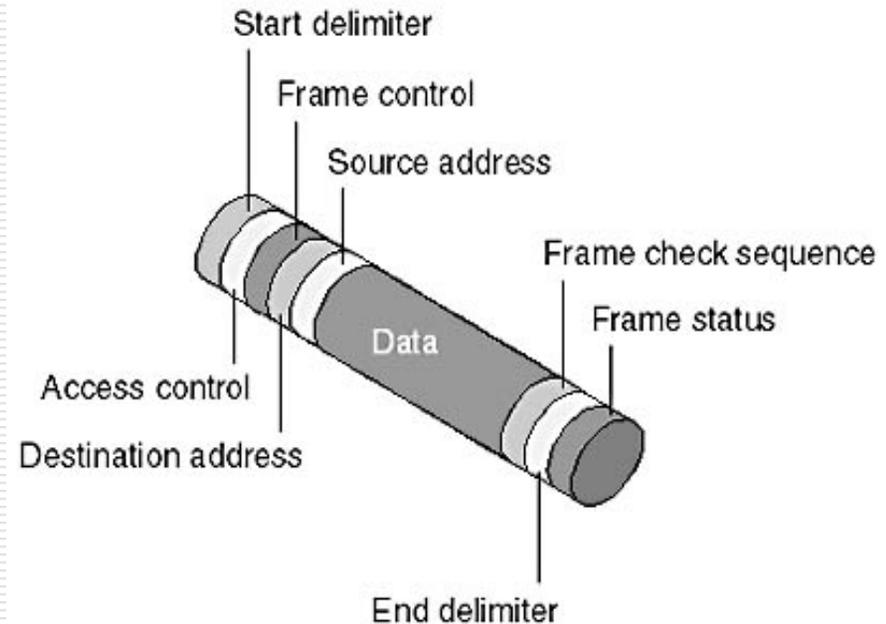
Ethernet specifikacije IEEE802.3

	10Base2	10Base5	10BaseT
Topology	Bus	Bus	Star bus
Cable type	RG-58 (thinnet coaxial cable)	Thicknet; one-centimeter (3/8-inch) shielded transceiver cable	Category 3, 4, or 5 unshielded twisted-pair cable
Connection to NIC	BNC T connector	DIX or AUI connector	RJ-45
Terminator resistance, Ω (ohms)	50	50	Not applicable
Impedance, Ω	50 ± 2	50 ± 2	85-115 unshielded twisted-pair; 135-165 shielded twisted-pair
Distance	0.5 meters between computers (23 inches)	2.5 meters (8 feet) between taps and maximum of 50 meters (164 feet) between the tap and the computer	100 meters (328 feet) between the transceiver (the computer) and the hub
Maximum cable segment length	185 meters (607 feet)	500 meters (1640 feet)	100 meters (328 feet)
Maximum connected segments	5 (using 4 repeaters); Only 3 segments can have computers connected.	5 (using 4 repeaters). Only 3 segments can have computers connected.	Not applicable
Maximum total network length	925 meters (3035 feet)	2460 meters (8000 feet)	Not applicable
Maximum computers per segment	30 (There can be a maximum of 1024 computers per network.)	100	1 (Each station has its own cable to the hub. There can be a maximum of 12 computers per hub and a maximum of 1024 transceivers per LAN without some type of connectivity.)

KURS ZA PC SERVISERE

- Token ring
 - start delimiter
 - access control
 - frame control
 - destination address
 - source address
 - information (data)
 - frame-check
 - end delimiter
 - frame status

struktura okvira



KURS ZA PC SERVISERE

- start delimiter
 - početak okvira (frame)
 - access control
 - prioritet i vrsta
 - token okvir ili
 - data okvir
 - frame control
 - metod pristupa medijumu
 - destination address
 - adresa primaoca
-

KURS ZA PC SERVISERE

- source address
 - adresa pošiljoca
 - information (data)
 - podaci za prenos
 - frame-check
 - CRC
 - end delimiter
 - kraj okvira
 - frame status
 - status okvira
-

IEEE specifikacije za token ring arhitekturu

IEEE specification	Token Ring
Topology	Star ring
Cable type	Shielded or unshielded twisted-pair cable
Terminator resistance, Ω (ohms)	Not applicable
Impedance, Ω	100_120 UTP, 150 STP
Maximum cable segment length	From 45 to 200 meters (about 148 to 656 feet), depends on cable type
Minimum length between computers	2.5 meters (about 8 feet)
Maximum connected segments	33 multistation access units (MSAUs)
Maximum computers per segment	Unshielded: 72 computers per hub; Shielded: 260 computers per hub

KURS ZA PC SERVISERE

- ČAS X – SUMARNO
 - predstavljeni su:
 - metodi pristupa podacima u mreži:
 - CSMA/CD i CSMA/CA
 - token passing
 - demand priority
 - načini slanja podataka kroz mrežu
 - osnovne mrežne arhitekture
 - Ethernet
 - Token ring
-