

## 5.2 Hardverske specifičnosti PC računara

### 5.2.1 Matična ploča

Komponenta računara koja je najzaslužnija za komunikaciju ostalih komponenti u računaru je matična ploča.

Matična ploča je centralna komponenta svakog računara, i njena osnovna namjena je da obezbijedi komunikacijsku infrastrukturu, napanje i mjesto za ugradnju za ostale centralne komponente računara (procesor, memorija, razne ekspanzijske karte).

Tokom razvoja računara, dolazilo je i do izmjena oblika i elemenata matične ploče. Međutim, bez obzira na promjene, svaka matična ploča sadrži slijedeće elemente:

- BIOS (Basic Input Output System),
- RTC (Real Time Clock),
- čip-set (set upravljačke logike),
- utori za RAM i procesor,
- sabirnice za komunikaciju komponenti,
- priključci za periferne uređaje.

### 5.2.2 BIOS

BIOS predstavlja skraćenicu od Basic Input/Output System. Najjednostavnije rečeno, BIOS predstavlja softver najnižeg nivoa u računaru i ponaša se kao interfejs između hardvera i operativnog sistema. Ipak, uloga BIOS-a je u savremenom PC računaru višestruka.

BIOS sadrži ROM memoriju u koju je, pored ostalog, smješten program koji se pokreće pri startovanju računara. Uloga ovog programa je da inicijalizuje rad računara, učitava osnovne rutine operativnog sistema, koje same dalje učitavaju njegov ostatak, sve dok računar ne postane spreman za rad sa korisnikom. ROM memorija je obično fizički riješena kao EEPROM čiji je sadržaj moguće softverski

mijenjati takozvanim postupkom flešovanja. Ovo omogućuje unapređivanje BIOS-a, u slučajevima kada je potrebno dodati podršku za neku novu mogućnost ili hardver.

BIOS je također zadužen za komunikaciju sa hardverom. Pri inicijalizaciji računara, on u interapt tabelu smešta adrese rutina koje koristi za pristup hardveru. Ove rutine može da poziva operativni sistem ili korisnički program preko standardnog mehanizma softverskih prekida. Ipak, noviji operativni sistemi zaobilaze BIOS u nekim operacijama sa hardverom, radi povećanja brzine izvršavanja.

BIOS sadrži i interfejs koji služi za direktnu komunikaciju sa korisnikom. Ulaskom u BIOS dolazi se do sistema menija koji služe za podešavanje nekih sistemskih parametara, kao što su broj i način vezivanja flopi diskova, neki parametri hard diska, npr. broj glava, cilindara i sl. (mada novije ploče uglavnom omogućavaju automatsku detekciju ovih parametara), vremena, datuma, i drugih. Pošto su ovi parametri promjenljivi, ne mogu se čuvati u ROM memoriji, već se za njih koristi baterijski napajana CMOS memorija, poznata po izuzetno maloj statičkoj potrošnji, tako da vijek baterije u računaru dostiže i više godina.

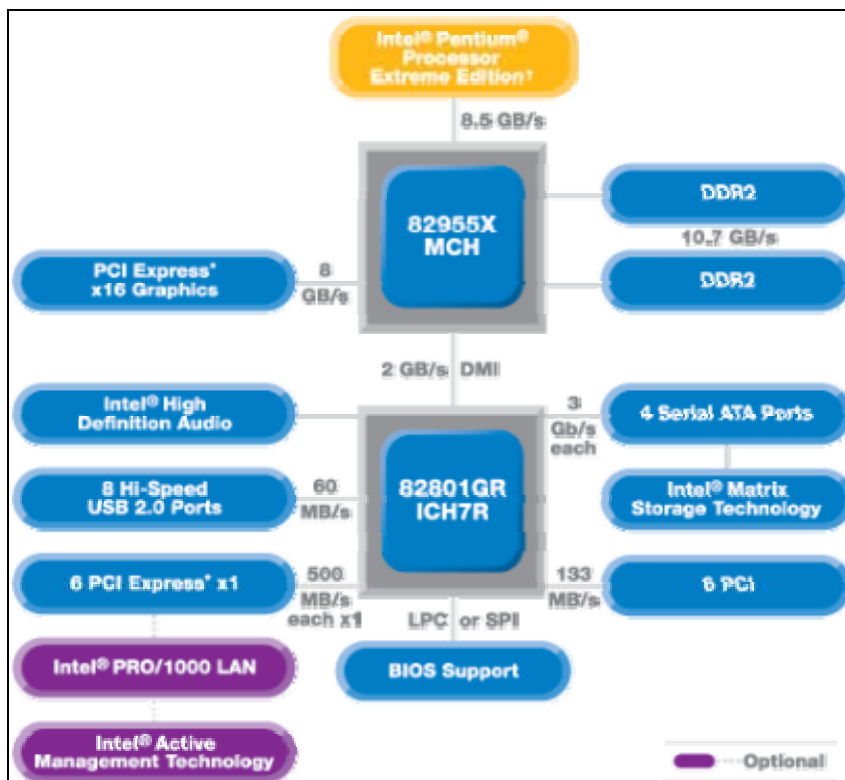
### 5.2.3 RTC (Real Time Clock)

RTC je sat realnog vremena čija je osnovna namjena da održava tačno vrijeme čak i kada je računar ugašen. RTC se napaja iz specijalne baterije koja nije povezana na izvor napajanja. Obično se RTC nalazi unutar BIOS čipa na matičnoj ploči.

### 5.2.4 Čip set

Savremeni PC računar sastoji se iz velikog broja komponenti: hard diskovi, memorije, grafičke kartice, I/O uređaji (u ovu grupu pored ostalih spadaju tastatura i miš) itd., međusobno povezanih različitim magistralama (AGP ili PCI Express, PCI, ...). Sve ove komponente treba da budu usklađene tako da svaka dobije traženu adresu, podatak ili kontrolni signal u pravo vrijeme. Ulogu organizatora ovog intenzivnog saobraćaja u savremenom PC računaru igra čip set. Brz razvoj integrisanih kola uslovio je da se ovaj set svede na dva čipa koji u sebi integrišu brojne funkcije. DMA kontroler(i), logika za međusobno povezivanje raznorodnih magistrala (tzv. Bus bridge) i mnogi drugi neophodni sklopovi nalaze se u tim čipovima. Na slici je kao primjer prikazan blok dijagram savremenog Intel 955X čip seta namijenjenog za rad sa Intel Pentium 4 i Pentium 4 Extreme procesorima. Preko 82955X čipa su na procesor direktno povezani najbrži podsistemi: glavna memorija (DDR2 memorija) i PCI Express x16 magistrala za vezu sa grafičkom karticom, a 82955X čip je preko DMI magistrale povezan sa 82801GR čipom na koji su povezani

podsystemi za spajanje perifernih uređaja i ekspanzijskih kartica: USB portovi, SATA disk kontroleri, PCI magistrala, PCI Express slotovi za ekspanziju, integrirani audio kontroler i mrežna karta, kao i drugi periferni uređaji.



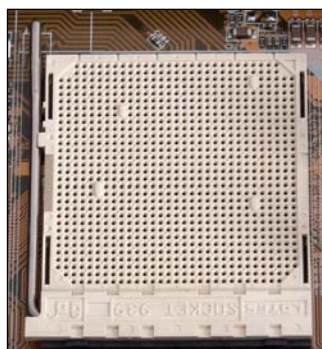
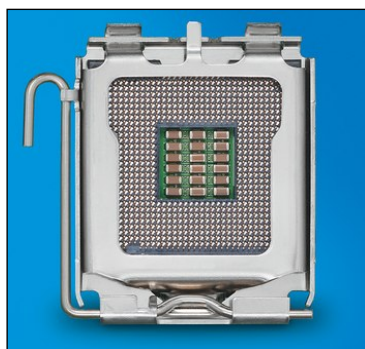
Sl.

### 5.2.5 Utori za procesor i RAM memoriju

Razvoj savremenijih i bržih procesora i memorija za sobom povlači i razvoj novih utora za procesore i memorije, koji treba da omoguće potrebno napajanje i komunikacijsku infrastrukturu.

Trenutno najaktuelniji utori za procesore su:

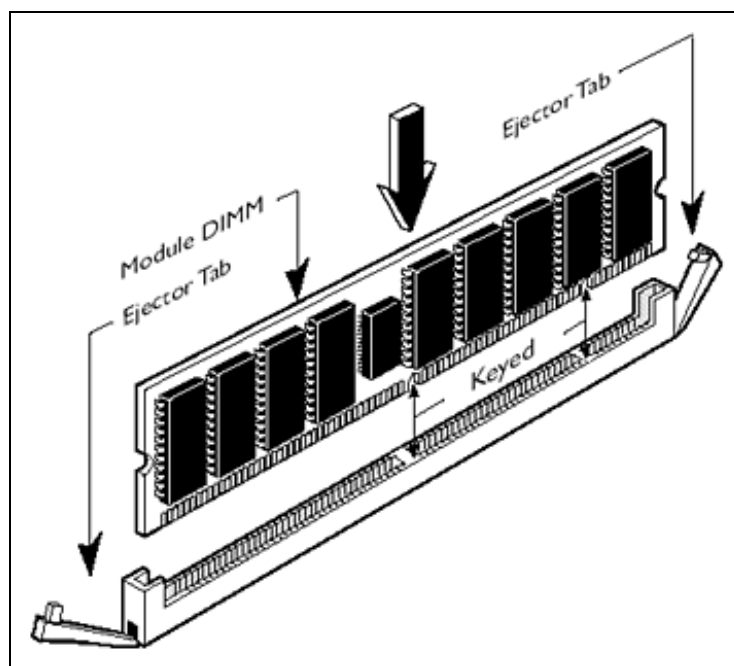
- Socket (utor) LGA 775 za Intel procesore najnovije generacije i
- Socket (utor) 939 za AMD procesore najnovije generacije.



Zavisno od podrške u čip setu, na matičnoj ploči se nalazi dva ili više utora za memorijske module koji primaju odgovarajući tip memorije. Trenutno postoji više tipova memorije koji se razlikuju po brzini rada, tj. količini podataka koja u jedinici vremena može biti prosljeđena prema procesoru. Tako razlikujemo:

- SDRAM memoriju koja se koristi na Pentium II / III platformi,
- DDR SDRAM memoriju koja se koristi na Pentium 4 i AMD platformama i
- najnoviju DDR2 SDRAM memoriju koja se, u trenutku pisanja ovog teksta, tek počinje pojavljivati na tržištu, a koristi se na Pentium 4 platformama najnovije generacije.

Vizuelne razlike između memorijskih modula različitih tehnologija su minimalne, ali ne postoji mogućnost da se na matičnu ploču postavi pogrešna verzija memorije. To je riješeno veoma jednostavnim prorezima na memorijskim modulima, koji se nalaze na različitim mjestima kod svake vrste memorije, a koji onemogućavaju postavljanje pogrešne memorije na matičnu ploču.



Sl.

## 5.2.6 Sabirnice za komunikaciju komponenti

Komunikacija između procesora i ekspanzijskih kartica (kao što su grafička, mrežna, zvučna i dr. kartice) se obavlja putem sabirnica za komunikaciju. Sabirnica predstavlja određeni broj vodiča na matičnoj ploči preko kojih se podaci prebacuju paralelno, tj. podaci koji na jednom kraju ulaze u sabirnicu se razlažu na najmanje jedinice podataka (bite) koji se na drugom kraju sabirnice ponovo sklapaju u podatke koji su ušli u sabirnicu.

Najbitnije karakteristike sabirnice su širina sabirnice i frekvencija kojom se podaci šalju. Širina sabirnice se izražava u bitima, što znači da ukoliko je sabirnica 32 bitna, preko nje je u toku jednog takta frekvencije moguće prenijeti 32 bita podataka istovremeno.

Svaka sabirnica posjeduje određeni broj ekspanzijskih utora, u koje je moguće ugraditi ekspanzijske kartice. Razvoj savremenijih i bržih komponenata računara za sobom je povlačio i razvoj bržih sabirnica za komunikaciju koje bi bile u stanju da obezbijede potrebnu komunikacijsku infrastrukturu. Tako je tokom vremena postojalo više tipova sabirnica, prema slijedećoj tabeli, od kojih su danas samo neke u upotrebi.

Tabela

Sabirnica	Širina (bita)	Brzina sabirnice (MHz)	Propusnost sabirnice (MBytes/sec)
8-bit ISA	8	8.3	7.9
16-bit ISA	16	8.3	15.9
EISA	32	8.3	31.8
VLB	32	33	127.2
PCI	32	33	127.2

64-bit PCI 2.1	64	66	508.6
AGP	32	66	254.3
AGP (x2 mode)	32	66x2	508.6
AGP (x4 mode)	32	66x4	1,017.3

Odlika svih gore navedenih sabirnica je da se ukupna propusnost sabirnice dijeli između svih uređaja koji su priključeni na određenu sabirnicu. To znači da ukoliko jedna komponenta prebacuje podatke preko sabirnice, ostali uređaji koji su priključeni na tu sabirnicu moraju čekati. U posljednje vrijeme navedeni način rada sabirnica je počeo predstavljati problem, jer su se počeli javljati sve veći zahtjevi za propusnošću sabirnica. Postoje dva načina povećanja propusnosti sabirnice sa paralelnim prenosom podataka:

- širenjem sabirnice, tj. povećanjem broja vodiča na matičnoj ploči i
- povećanjem frekvencije rada sabirnice.

I jedan i drugi način povećanja propusnosti dovodi do usložnjavanja dizajna matične ploče, što uzrokuje povećanje cijene matične ploče.

Da bi se to izbjeglo, razvijena je nova „sabirnica“ – PCI Express. Prva i najbitnija odlika PCI Express sabirnice, koja je čini drugačijom od svih sabirnica koje su joj prethodile, je ta da se podaci preko sabirnice prenose serijskim putem, tj. podaci putuju u paketima jedan za drugim. PCI Express sabirnica više nije paralelna sabirnica, preko koje se podaci za sve uređaje, koji su na nju priključeni, prenosi istom brzinom. Činjenica da se podaci prenose serijskim putem znači da je za navedenu sabirnicu potrebno znatno manje vodiča na matičnoj ploči, tako da je bilo moguće implementirati da se svaki uređaj koji je priključen na PCI Express sabirnicu direktno spaja na centralni kontroler sabirnice, koji podatke usmjerava prema njihovom krajnjem odredištu. Još jedna vrlo bitna odlika PCI Express sabirnice je što je moguće praviti konekcije različitih brzina, zavisno od potreba uređaja koji se

spaja na sabirnicu, što omogućava dodatna pojednostavljena dizajna matične ploče. Tako na primjer, modem ima mnogo manje zahtjeve za brzinu sabirnice, pa se može prikopčati u najsporiji slot sabirnice, dok uređaji koji imaju veće zahtjeve (mrežni adapteri, napredni kontroleri za tvrde diskove, multimedijalni adapteri) imaju na raspolaganju slotove veće brzine.

### 5.2.7 Priklučci za periferne uređaje

Razvoj računara i njihova popularizacija je dovela do razvoja velikog broja perifernih uređaja različitih namjena. Da bi se ti periferni uređaji priključili potrebno je obezbijediti odgovarajuće konektore. U prvobitnim računarima, ti konektori su se obezbjeđivali ugradnjom dodatnih kartica. Proizvođači matičnih ploča su došli do zaključka da je najpraktičnije rješenje da se konektori ugrade direktno na matične ploče. Njihova ugradnja ne povećava složenost matičnih ploča u velikoj mjeri, a time se znatno pojednostavljuje dizajn računara kao cjeline.

Razlikujemo slijedeće konektore za spajanje perifernih uređaja:

- serijski port (RS232),
- paralelni port i
- USB (Universal Serial Bus) port.

### 5.2.8 Serijski port

Serijski prenos znači prenošenje jednog bita podataka u jednom trenutku. U PC sistemu obično se nalaze dva RS-232 serijska porta. RS-232 standard opisuje asinhroni interfejs. Ovo znači da se podaci prenose samo kada je uređaj koji ih prima spreman. Kod sinhronog prenosa potrebna su dva odvojena provodnika. Sa svakim taktom prenosi se jedan bit. Kod asinhronog prenosa signal za takt i podatke prenose se preko jednog provodnika. Signal takta se rekonstruiše iz signala koji je stigao u prijemnik. Nakon startnog bita "1" dolazi 8 bitova podataka, a njih sledi stop bit "0" itd. **Serijski prenos je ograničen na brzinu od 115,200 bit/s. Kabl može biti maksimalno dugačak 200 metara.** Serijski port se koristi za povezivanje slijedećih uređaja:

- miševa i digitajzera,
- modema i
- drugih perifernih uređaja koji ne zahtijevaju velike brzine prenosa podataka.

U novije vrijeme serijski port se sve više izbacuje iz upotrebe, jer su se pojavili portovi koji omogućavaju veće brzine prenosa, a jednostavnijeg su dizajna.

### 5.2.9 Paralelni port

Paralelni prenos znači da se podaci prenose kroz 8 odvojenih linija, što znači po jedan bajt istovremeno. Paralelna komunikacija je, dakle, brža od serijske, ali je dužina kabla maksimalno 5-10 metara. Kabl je debeo, jer kroz njega (prema Centronics standardu) može da se provuče do 25 linija. Većina proizvođača printera proizvodi i 36 pinski Amphenol priključak, a kod PC paralelnog porta koristi se 25 pinova. Paralelni port predstavlja najjednostavniji interfejs kod PCa. Skoro uvijek se na njega povezuje printer, ali sa pojavom dvosmernog paralelnog porta (EPP/ECP), i drugi uređaji su počeli da se povezuju na njega. To su:

- štampači,
- ZIP drajv i
- prenosivi CD-ROM uređaji.

### 5.2.10 USB (Universal Serial Bus) port

Prije nastanka USB porta, priključivanje perifernih uređaja na računar je bilo veoma komplikovano. Također, portovi na koje su se periferni uređaji priključivali, serijski i paralelni, su projektovani zajedno s prvim PC računarima, i od tada nisu unapređivani. To je predstavljalo ograničenje za sve veći broj perifernih uređaja. Iz tih razloga, projektovan je USB port ili univerzalna serijska sabirnica, koja omogućava brzo i jednostavno spajanje perifernih uređaja. USB port je projektovan tako da je na jedan port moguće spojiti do 127 uređaja. Propusna moć USB porta je u prvoj verziji bila 12 Mbps, ali je u drugoj verziji povećana na 480 Mbps. To je omogućilo spajanje veoma zahtjevnih perifernih uređaja na USB port, kao što su eksterni tvrdi diskovi, periferni uređaji za obradu video i audio signala i sl. Također, USB port obezbjeđuje i napajanje za uređaje koji su na njega spojeni, tako da se većina jednostavnijih perifernih uređaja, koji se spajaju na USB port, ne mora priključivati na električnu mrežu zbog napajanja energijom. Danas, skoro svaki periferni uređaj koji se proizvodi, postoji u varijanti koja se spaja na USB port. Lista sa primjerima uređaja koji se spajaju na USB port uključuje slijedeće uređaje:

- printeri,
- skeneri,
- miševi,
- joystici,
- digitalni fotoaparati,
- web kamere,
- naučni uređaji za prikupljanje podataka.



- modemi,
- zvučnici,
- uređaji za pohranu podataka (flash memorije, tvrdi diskovi, optički uređaji),
- mrežni adapteri.



Sl. a) Pravougaoni port je USB port na pozadini kućišta računara

Sl. b) USB kabl sa USB konektorima A i B tipa