

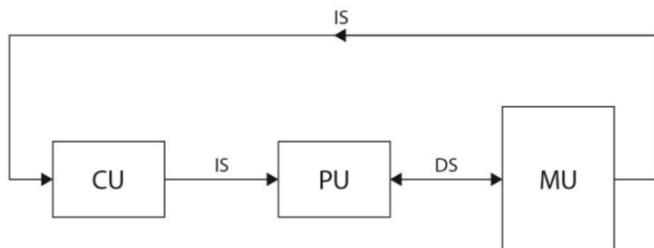
Ishod učenja 1

**Flynova klasifikacija: na čemu se temelji, tipovi, nacrtati i opisati SISD (4 boda)**

Flynova klasifikacija se temelji na instrukcijskom toku (slijedu instrukcija koje izvršava procesor) i toku podataka (slijedu podataka povezanim s instrukcijskim tokom)

Postoje četiri osnovna tipa arhitekture: SISD, MISD, SIMD, MIMD

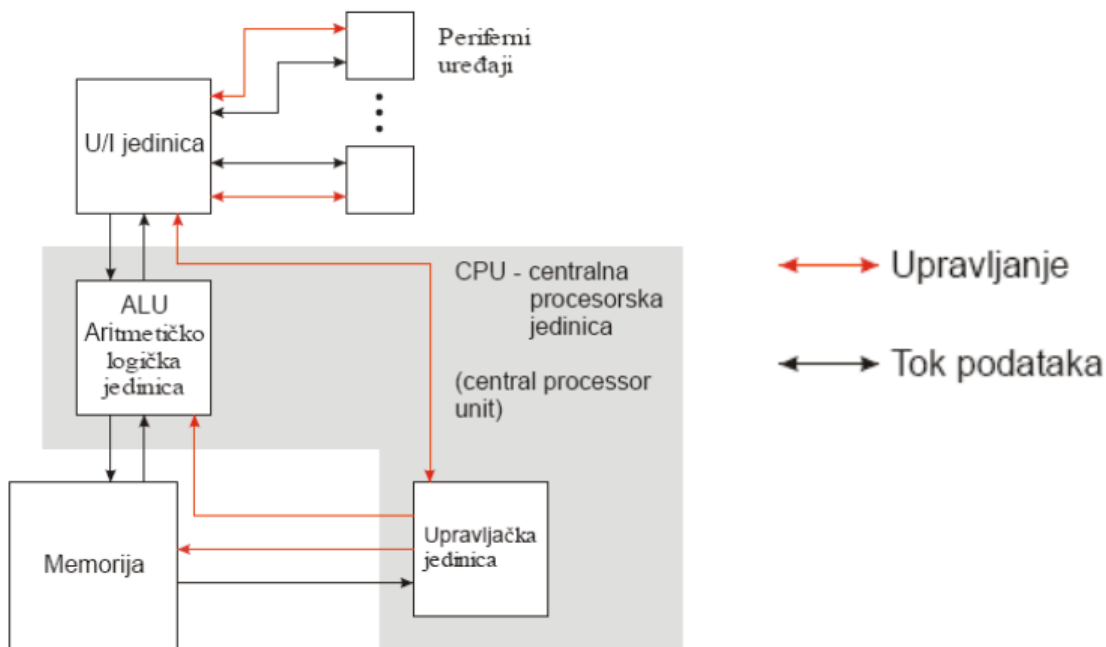
SISD (Single Instruction Stream Single Data Stream) - Računalo s jednostrukim instrukcijskim tokom i jednostrukim tokom podataka. Arhitektura SISD predstavlja arhitekturu sekvencijalnog računala temeljenog na von Neumannovom računskom modelu



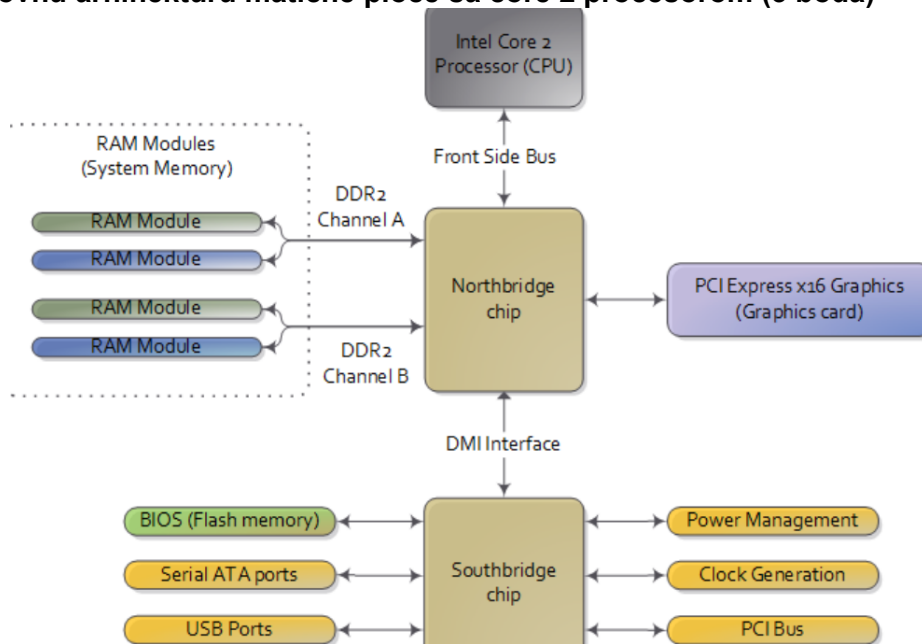
Prikaz arhitekture pomoću veza među:

- memorije (MU – memory unit)
  - upravljačkih jedinica (CU – control unit)
  - jedinica za obradu (PU – processor unit)
- Samo jedan instrukcijski tok (IS) i jedan tok podataka (DS) izvire iz memorijske jedinice (MU)
  - Instrukcije se dovode do upravljačke jedinice (CU) gdje se dekodiraju
  - Dekodirani instrukcijski tok i tok podataka “susreću” se u jedinici za obradu PU

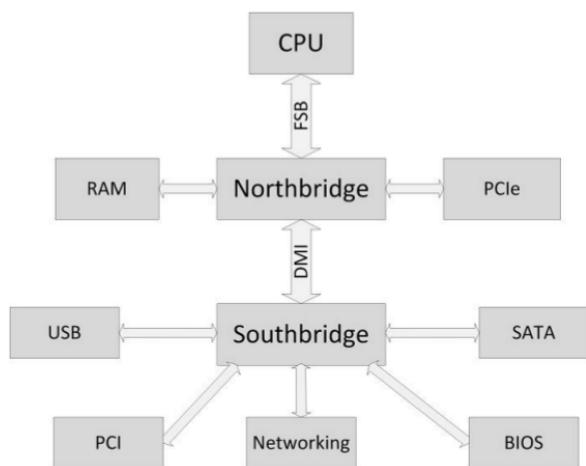
**Nacrtajte Von Neumanov model računala (4 boda)**



**Nacrtajte osnovnu arhitekturu matične ploče sa core 2 procesorom (3 boda)**



**Nacrtaj i objasni osnovnu strukturu matične ploče. Koja je razlika između sinkronih i asinkronih matičnih ploča (3 boda)**



Matična ploča međusobno povezuje sve komponente osobnog računala

Tri varijable definiraju modernu matičnu ploču:

- standard oblika (engl. form factor),
- chipset (engl. chipset) i
- integrirane komponente

Matičnu ploču karakteriziraju parametri:

- vrste sabirnice
- arhitektura
- čipset (chipset)
- BIOS
- organizacija memorije

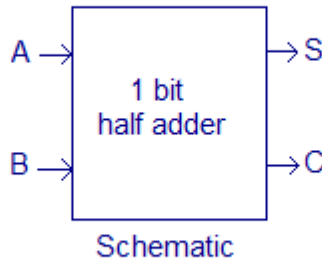
Kod sinkronih matičnih ploča brzina PCI sabirnice ovisi o odabranoj FSB brzini, asinkrone matične ploče omogućavaju da se FSB i PCI taktovi postave neovisno i ne dopuštaju sinkrono povećanje takta PCI sabirnice ovisno o FSB taktu.

Ishod ucenja 5

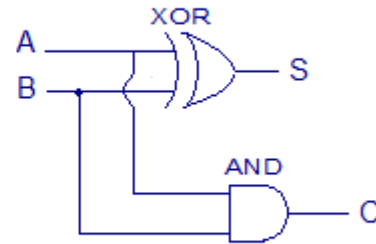
Poluzbrajalo - nacrtati na razini modula pomoci temeljnih log sklopova i tablica istinitosti

Inputs		Outputs	
A	B	S	C
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1

Truth table

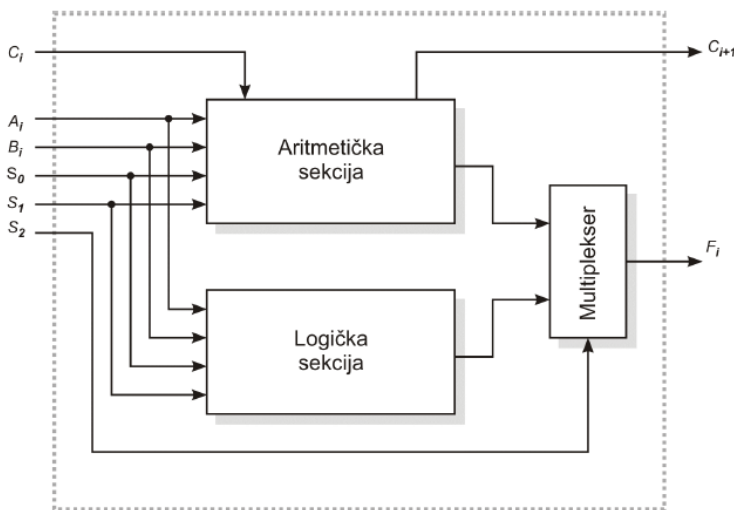


Schematic



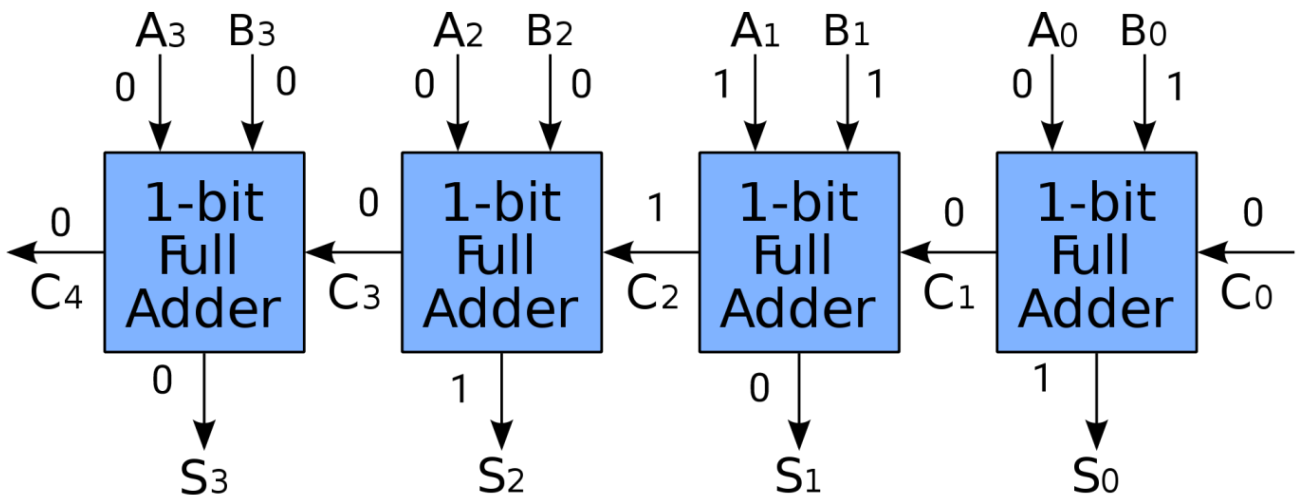
Realization

Nacrtajte i objasnite i-ti stupanj alu (3 boda)

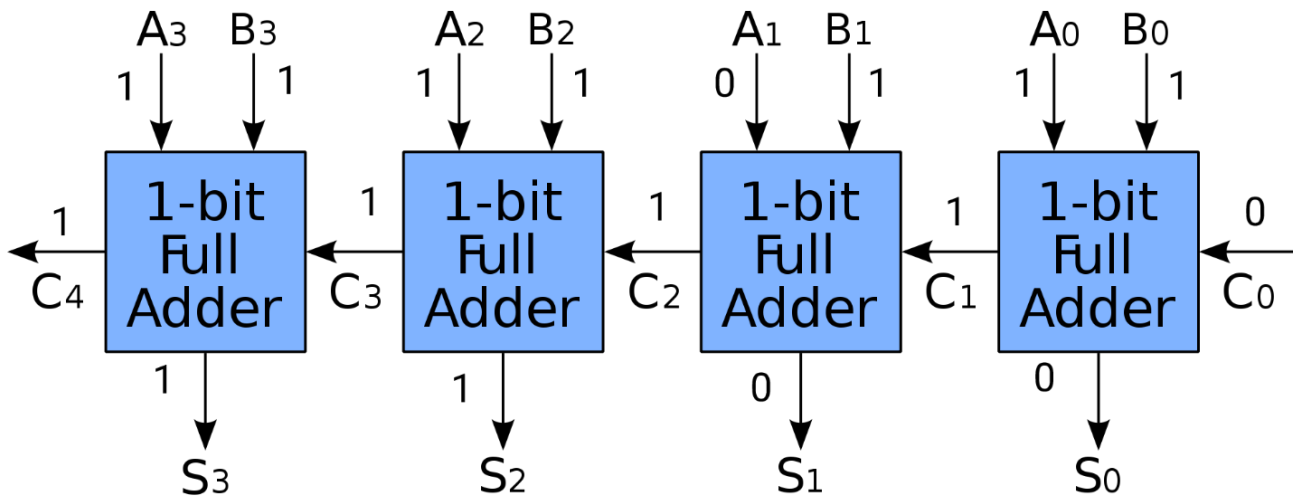


- $A_i, B_i$  – ulazi za operande
- $S_0, S_1$  – ulazi za odabir operacije (i aritmetičke i logičke)
- $S_2$  – ulaz kojim se bira hoće li na izlazu biti rezultat aritmetičke ili logičke operacije
- $C_i$  - bit prijenosa iz prethodnog stupnja,
- $C_{i+1}$  - bit prijenosa u sljedeći stupanj (MUX = Multiplesor)

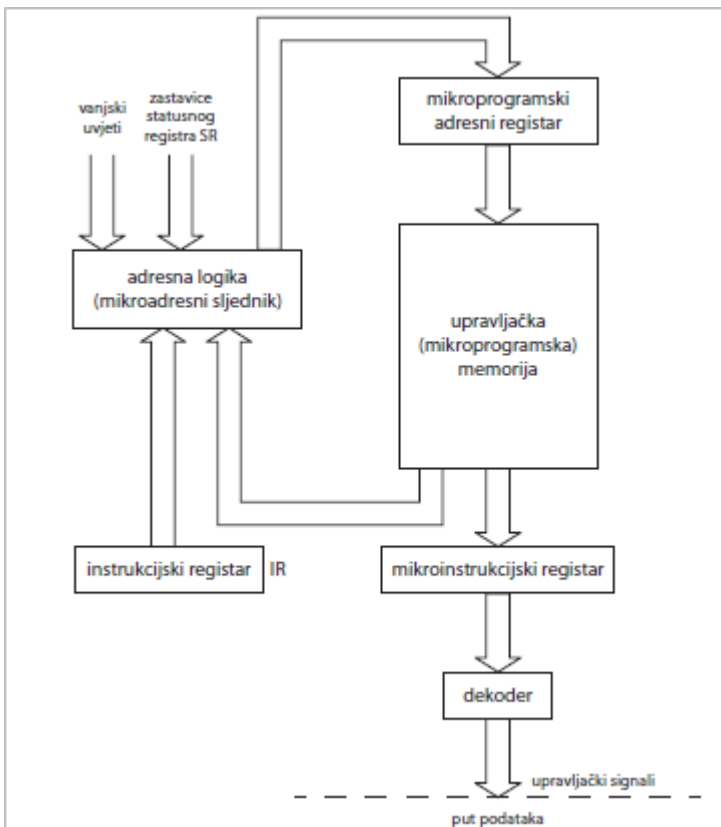
Nacrtajte 4-bitno zbrajalo i ilustrirajte ga na primjeru zbroja operanda 0010 i 0011 (3 boda)



Nacrtajte 4-bitno zbrajalo i ilustrirajte ga na primjeru zbroja operanda 13 i 15.



Mikroprogramski pristup upravljačke jedinice - nacrtati i opiati (2 boda)

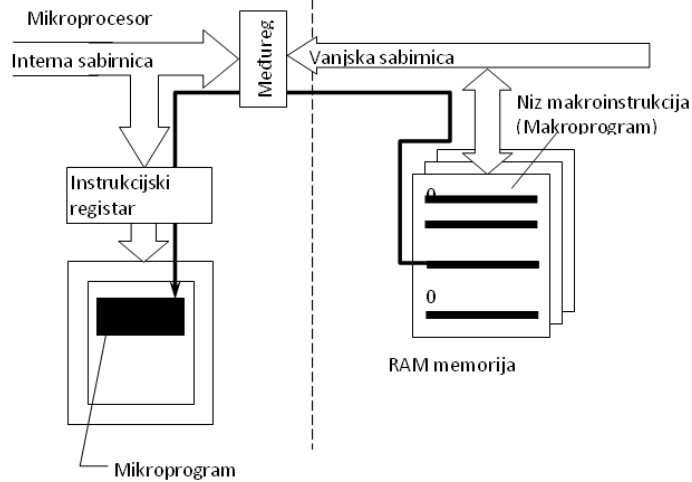


- Središnja građevna sastavnica upravljačke jedinice je upravljačka memorija (ili mikroprogramska memorija) (engl. Control Memory -CM)
- U njoj su pohranjeni “upravljački signali” u formatu poput strojnih instrukcija u programu
- U tom obliku pohranjene upravljačke signale nazivamo mikroinstrukcijama
- Sljedovi mikroinstrukcija čine jedan ili veći broj programa koji se nazivaju mikroprogramima
- Upravljačka memorija mikroprogramirane upravljačke jedinice pohranjuje više mikroprograma
- Svakoj strojnoj instrukciji iz instrukcijskog skupa odgovara jedan mikroprogram koji će se pobuditi na temelju:
  - operacijskog koda strojne instrukcije
  - na temelju vanjskih uvjeta ili
  - stanja zastavica statusnog registra
- Mikroprogramska memorija sadržava skup mikroprograma kojima se oponaša (emulira) skup strojnih instrukcija procesora

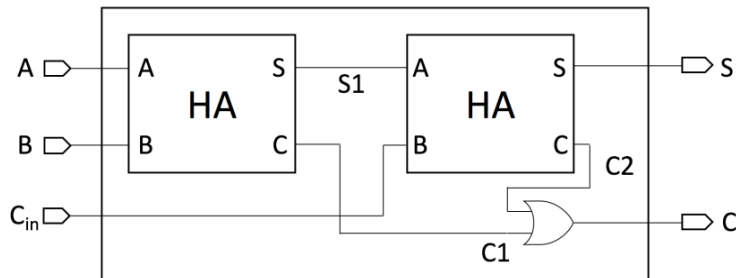
- “računalo u računalu” (engl. computer-within-computer)
- Upravljačka jedinica tijekom izvođenja mikroprograma prolazi kroz:
  - “mikrofazu–pribavi” –kada se dohvaća mikroinstrukcija
  - “mikrofazu–izvrši” –kada se mikroinstrukcija izvršava

**Nacrtati i objasniti odnos pojmova makro i mikroinstrukcija**

Makroinstrukcija se sastoji od više mikroprograma koji se sastoje od mikroinstrukcija.



**Nacrtajte potpuno zbrajalo na razini simbola poluzbrajala i napišite tablicu stanja.**



A	B	C	SUM OUT	CARRY OUT
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

## Ishod ucenja 6

### Virtualna memorija - adresni prostor - nabrojati i objasniti (3 boda)

Potrebno je razlikovati fizički adresni prostor i virtualni adresni prostor

Fizičku memoriju čini skup stvarnih, fizičkih memorijskih lokacija glavne memorije u kojima se pohranjuju instrukcije i podaci

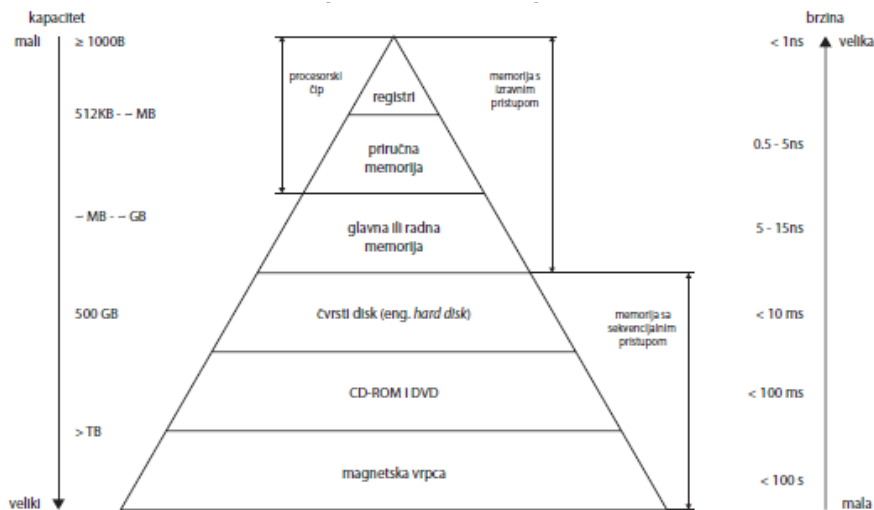
Fizički adresni prostor:

- Fizička memorija je ona memorija koja je priključena na sabirnicu procesora, odnosno računala
- Adresa riječi ili bajta u fizičkoj memoriji naziva se memorijska adresa
- Skup takvih adresa, koje se jednoznačno dodjeljuju fizičkim memorijskim lokacijama, predstavlja fizički adresni prostor

Logički adresni prostor:

- Adresa koju upotrebljava programer ili koju generiraju program, proces ili dretva kao najmanja programska jedinica naziva se virtualna ili logička adresa
- Adresa koju generira procesor tijekom prevođenja i izvođenja programa promatra se kao virtualna adresa
- Za nju se ne zahtijeva da referencira neku stvarnu lokaciju u fizičkoj memoriji
- Skup virtualnih adresa čini virtualni adresni prostor

### Nacrtajte i objasnite simbolički prikaz memorijske hijearhije u racunarskom sustavu (2 boda)



### Osnovne organizacijske i tehnoloske znacajke memorijskog sustava - nabrojati i objasniti (3b)

- mjesto u računarskom sustavu na kojem se nalazi određena memorijska komponenta
- Kapacitet
- jedinica prijenosa (engl. unit transfer)

Jedna od najvažnijih značajki memorije u svakoj od razina jest performansa

Ona se izražava trima parametrima:

- Vremenom pristupa (engl. access time ili read access time)
- Vremenom memorijske periode (engl. memory cycle time ili cycle time)
- Brzinom prijenosa podataka (engl. data-transfer rate ili memory bandwidth)

## Ishod ucenja 7

### **Objasniti programirani ulazno-izlazni prijenos podataka (tipovi, algoritmi, karakteristike) (3b)**

Načini izmjene podataka između perifernog uređaja i procesora (ili memorije), tj. ulaznoizlazne operacije mogu se razvrstati u tri grupe:

- programirani ulazno-izlazni prijenos podataka (engl. programmed I/O),
- prekidni ulazno-izlazni prijenos podataka (engl. interrupt-driven I/O),
- ulazno-izlazni prijenos podataka izravnim pristupom memoriji (DMA – Direct Memory Access)

Podaci se izmjenjuju između procesora i ulazno-izlaznog upravljača pod izravnim programskim upravljanjem procesora. Procesor izvodi program kojim izravno upravlja ulazno-izlaznim operacijama:

- očitava status perifernog uređaja
- šalje naredbe za izvođenje ulazne ili izlazne operacije i
- prenosi podatke

Programirani ulazno-izlazni prijenos podataka može biti:

- Programirani bezuvjetni
- Programirani uvjetni prijenos

### **Postupak prekidnog prijenosa - objasniti po koracima (3 boda)**

1. Periferni uređaj ili ulazno-izlazni upravljač aktivira prekidnu liniju
2. Procesor završava tekuću instrukciju prije nego što će odgovoriti na zahtjev za prekid
3. Procesor neposredno nakon završetka tekuće instrukcije ispituje postoji li zahtjev za prekid i, ako postoji, utvrđuje razinu prekida te provjerava je li prekid maskiran
4. Ako procesor prihvaća prekid, on će signalom potvrde prekida INTACK obavijestiti ulazno-izlazne upravljače, odnosno UI uređaje o prihvaćanju prekida
5. Procesor pohranjuje informaciju o trenutnom stanju tekućeg (sada prekinutog) programa
6. Procesor puni PC sa sadržajem koji predstavlja adresu prve instrukcije prekidnog programa tj. adresu
7. Procesor započinje s fazom PRIBAVI i dohvaća prvu instrukciju prekidnog programa
8. Nakon što je prijenos podataka ostvaren, sadržaji se radnih registara obnavljaju tako da se uzimaju sa stoga
9. Procesor izvodi instrukciju za povratak iz prekida kojom obnavlja sadržaje statusnog registra i PC

### **Zasto koristimo ulazno-izlazni upravljač (2 boda)**

- Zbog velike je raznolikosti perifernih uređaja - nepraktično ugraditi upravljačke sklopove za periferne uređaje u procesor
- Nezavisnost oblikovanja procesora i memorije u odnosu na periferne uređaje
- Omogućuje se nadogradnja i proširenje ulazno-izlaznog sustava novim perifernim uređajima neovisno o procesoru
- Međupohranjivanje podataka (engl. buffering)- premošćuje se jaz između brzine procesora i perifernih uređaja
- Potrebno obaviti pretvorbu formata i oblika podataka u ulazno-izlaznom upravljaču
- Ulazno-izlazni upravljači moraju podržati vremensko vođenje i protokol za prijenos podataka
- Dodatne funkcije koje se odnose na otkrivanje i ispravljanje pogrešaka tijekom prijenosa podataka

## **Ishod ucenja 8**

### **Dinamički parametri diskovne jedinice - pobrojite i objasnite pristup željenom sektoru na stazi**

Dinamički parametri diskovne jedinice odnose se na vrijeme pristupa podacima tijekom operacije pisanja ili čitanja. Vrijeme pristupa određuje se na temelju triju operacija:

- pozicioniranje glave
- pristup željenom sektoru na stazi
- prijenos bloka podataka

Pristup željenom sektoru na stazi:

- Nakon što se glava nalazi na odgovarajućoj stazi, mora se pričekati da se željeni sektor na temelju rotacije ploče nađe pod glavom
- Vrijeme potrebno da bi se ta operacija obavila naziva se rotacijska latencija (engl. rotational latency) ili rotacijsko kašnjenje. Ono ovisi o brzini vrtnje kružne ploče

### **Objasnite načine korištenja lasera kod CR-RW optičke memorije (2 boda)**

- CD-RW pisači koriste lasere triju snaga
- Laserskom zrakom najveće snage topi se smjesa koja se pretvara iz visoko reflektivne kristalne strukture u nisko reflektivnu amorfnu strukturu koja odgovara udubini
- Srednjom se snagom laserske zrake amorfna struktura vraća u svoje prirodno kristalno stanje koje se tumači kao izbočina
- Laserskom se zrakom najmanje snage samo čita zapis

### **Polje diskova RAID - pojam, izvedbe i objasniti RAID 0 (2 boda)**

RAID polje je polje hard diskova (2 ili više) koji se prema vanjskoj logici ponašaju kao jedna cjelina

RAID polje može raditi na dva načina:

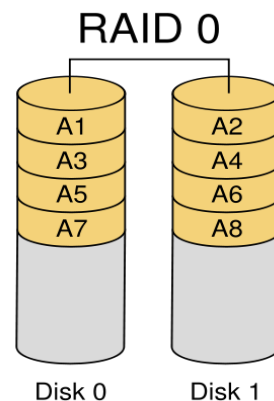
- Hardverski
- Softverski

RAID se pojavljuje u šest osnovnih načina izvedbe: od RAID 0 do RAID 5. Svaki od načina izvedbe ima sljedeće tri značajke:

- operacijski sustav vidi RAID skupinu fizičkih diskovnih jedinica kao jednu logičku diskovnu jedinicu;
- podaci su raspoređeni na fizičke diskovne jedinice u skupini;
- zalihosni diskovni kapacitet upotrebljava se za pohranu zaštitnog koda koji jamči oporavak podataka u slučaju kvara diskovne jedinice

Polje diskova – RAID 0

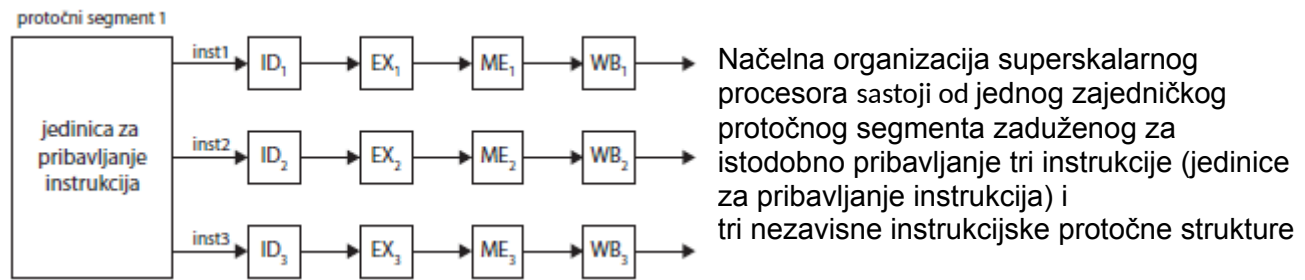
- Primjena: u manjim serverima gdje je potrebna velika brzina čitanja i pisanja od strane klijenta
- Ukupna veličina memorije jednaka je broju diskova pomnožena s najmanjim diskom
- U toj su izvedbi podaci porazdijeljeni na sve diskove u polju
- Podaci se dijele na sve diskove
- Nema zalihosti
- Prednost: velika brzina rada
- Mana: Mala sigurnost podataka





## Ishod učenja 9

### Objasni i nacrtaj nacelnu organizaciju superskalarnog procesora (3 boda)



### Koji su oblici i razine paralelizma? Objasni iskoristeni paralelizam po razinama (2 boda)

Kada govorimo o paralelizmu, razlikujemo dva različita konteksta:

- raspoloživi paralelizam u programima
- iskorišteni paralelizam koji se pojavljuje tijekom izvođenja programa

Razlikujemo četiri razine raspoloživog funkcijskog paralelizma:

- paralelizam na razini instrukcija
- paralelizam na razini programskih petlji (engl. loop-level parallelism)
- paralelizam na razini procedura, funkcija ili potprograma
- paralelizam na razini programa

Iskorišteni paralelizam - koji se pojavljuje tijekom izvođenja programa:

- Na razini instrukcija - u arhitekturi procesora
- Na razini dretvi i procesa -u arhitekturi, ali i u operacijskom sustavu
- Na korisničkoj razini - na razini operacijskog sustava, npr. višezadačni rad (multitasking), višeprogramski rad (multiprogramming) i obrada dodjeljivanjem vremena (time-sharing).

### Navedite osnovna obilježja grafičkih procesora (2 boda)

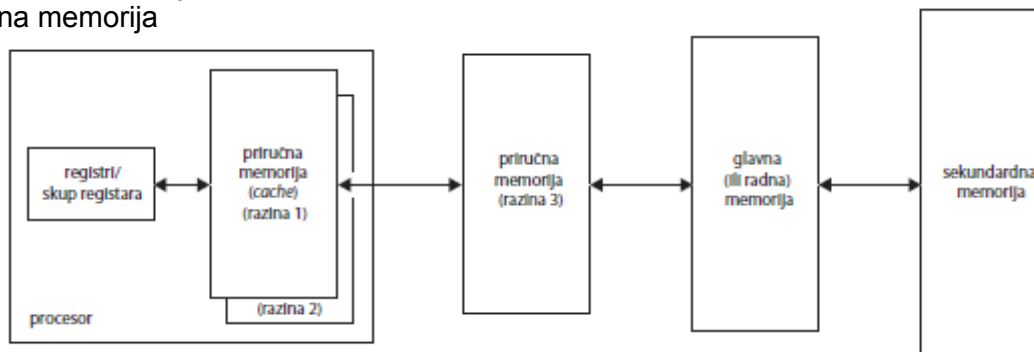
- Grafički su se procesori pretvorili u programibilne paralelne procesore
- Grafički procesori i njima pridružene programske rutine ostvarene s OpenGL i DirectX definiraju različite modele grafičke obrade
- S arhitektonskog gledišta, grafički procesor je visoko paralelni, višedretveni procesor s vrlo velikim brojem jezgri namijenjen vizualnom računanju (engl. visual computing)
- Definiran je i novi model programiranja
- Velika procesna moć
- Veliki stupanj paralelizma ostvaren vrlo velikim brojem procesora, odnosno jezgri
- Podržavaju više programske jezike i programska okruženja opće namjene
- Nudi djelotvornu primjenu grafičkih procesora na područjima izvan računalne grafike

**Dodatno i6:**

popunjavanje memorije i assembler ?, Priručna memorija, shematski prikaz m1 i m2, interna organizacija prirucne memorije, razine virtualne memorije i skica,

**Četiri glavne hijerarhijske razine memorije - nabrojati i nacrtati (3 boda)**

1. registri procesora ili skup registara opće namjene
2. priručna memorija (engl. Cache)
  - ◆ razina 1 (izvedena na samom procesorskom čipu)
  - ◆ razina 2 (izvedena na samom procesorskom čipu) i
  - ◆ razina 3 (opcija) realizirana na samom procesorskom čipu ili izvan procesorskog čipa
3. glavna ili radna memorija
4. sekundarna memorija

**Mehanizam djelovanja prirucne memorije - prikazati u tablicnom obliku (2 boda)**

riječ u priručnoj memoriji		riječ nije u priručnoj memoriji	
čitanje	pisanje	čitanje	pisanje
glavna memorija ne sudjeluje	podatak se upisuje i u priručnu i u glavnu memoriju	blok riječi koji sadrži zahtjevanu riječ prenosi se iz glavne u priručnu, nakon prebacivanja riječ se šalje u procesor	izravno upisivanje riječi u glavnu memoriju

**Dodatno i7:**

Izvedba ulazno-izlaznog upravljača (22-24), Prikaz programiranog bezuvjetnog prijenosa, Shematski prikaz programiranog uvjetnog prijenosa, Vektorski prekid, Načini DMA prijenosa podataka

**Dodatno i8:**

Magnetska diskovna memorija, organizacija podataka na disku, RAID1, CD-RW

**Dodatno i9:****karakteristike viseprocorskih sustava**

- Svi procesori dijele isti skup U/I uređaja, bilo preko zajedničkih kanala bilo preko kanala koji su priključeni samo na pojedine procesore
- Svi procesori u sustavu su pod kontrolom jednog istog operacijskog sustava koji je zadužen za raspoređivanje poslova, datoteka i kontrolu svih resursa
- Višeprocorski sustavi najčešće imaju centralnu upravljačku jedinicu

## instrukcijska protočna struktura RISC procesora



Legenda:

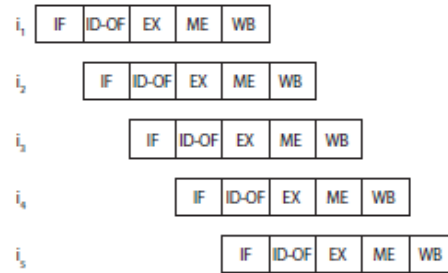
IF - pribavljanje instrukcije

ID-OF - dekodiranje instrukcije i dohvatanje operandi

EX - izvršavanje instrukcije

ME - pristup memoriji

WB - upis rezultata ili podataka



## geforce 8800 - osnovna obilježja

- 128 tokovnih procesora (SP)
- Svaki SP je višedretveni procesor koji podržava 96 istodobnih dretvi
- SP su organizirani u 16 tokovnih multiprocera SM grupiranih u 8 nezavisnih procesorskih jedinica
- Jedan SM može istodobno izvršavati 768 dretvi (8X96)