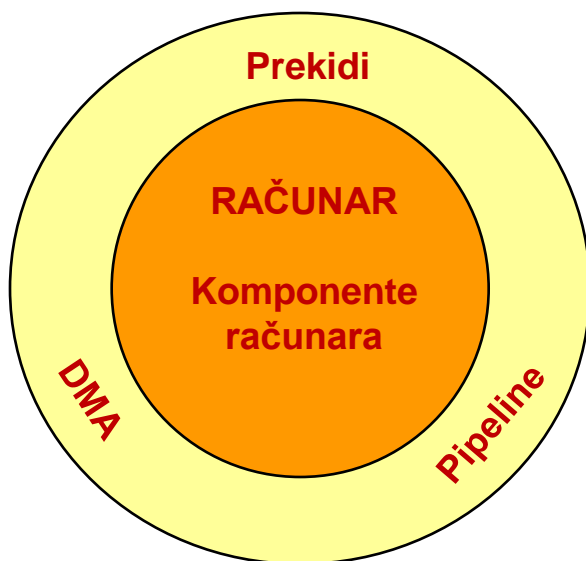


Komponente računara

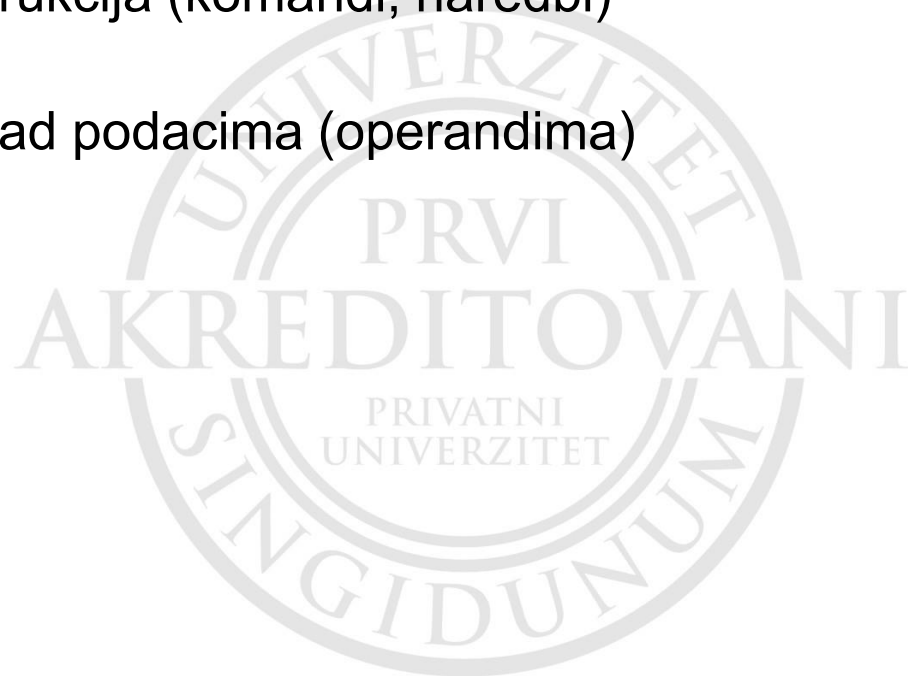


TEME

- ✓ Procesor
- ✓ Memorija
- ✓ Ulazno-izlazni uređaji
- ✓ Magistrala

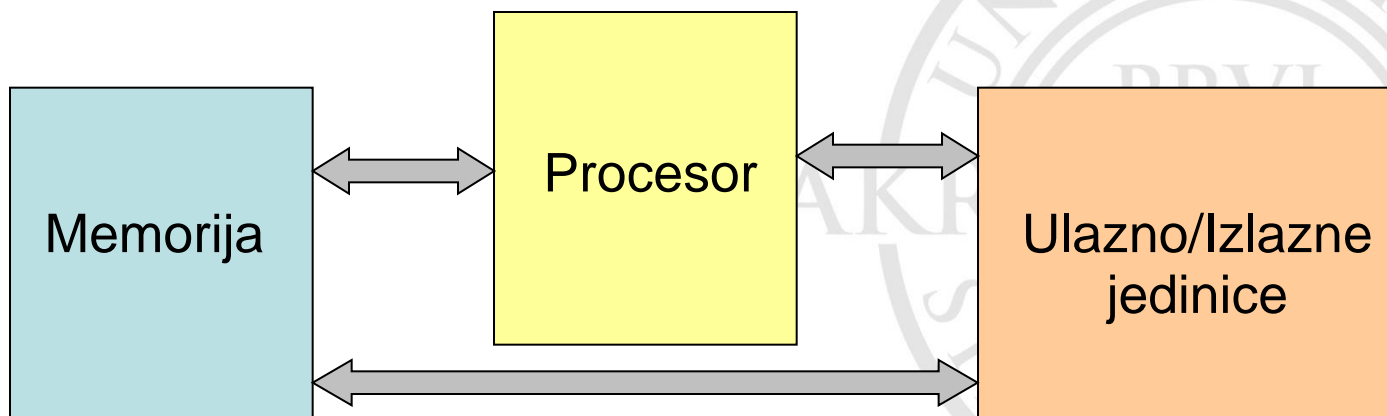
Uvod

- ❑ **Računar** → elektronski uređaj za obradu podataka
- ❑ **Obrada podataka** → izvršavanje programa
- ❑ **Program** → uređeni niz instrukcija (komandi, naredbi)
- ❑ **Instrukcija** → izvršava se nad podacima (operandima)



Osnovne komponente

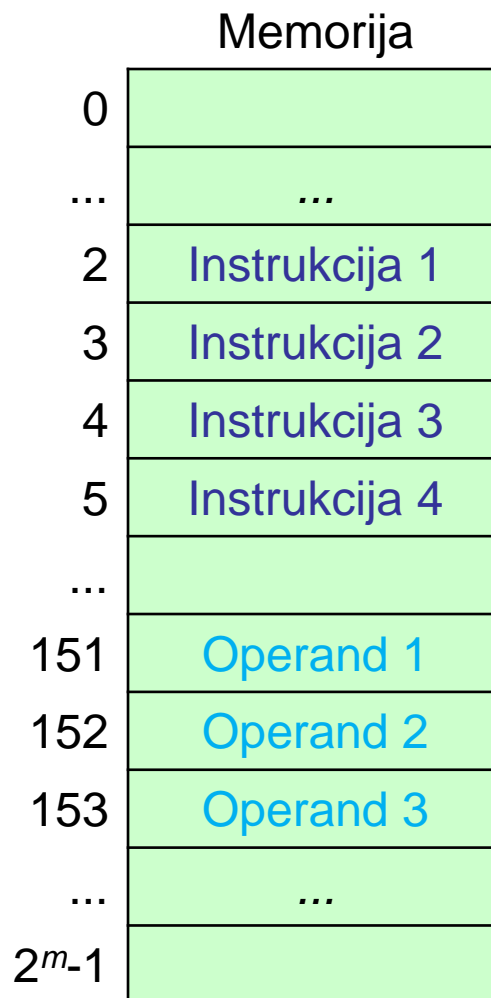
- ❑ **Procesor** → izvršavanje programa
- ❑ **Memorija** → smeštaj binarnog sadržaja
- ❑ **Ulazno-izlazne jedinice** → unos podataka i prikaz rezultata
- ❑ **Magistrala** → povezivanje ostalih komponenata



Memorija

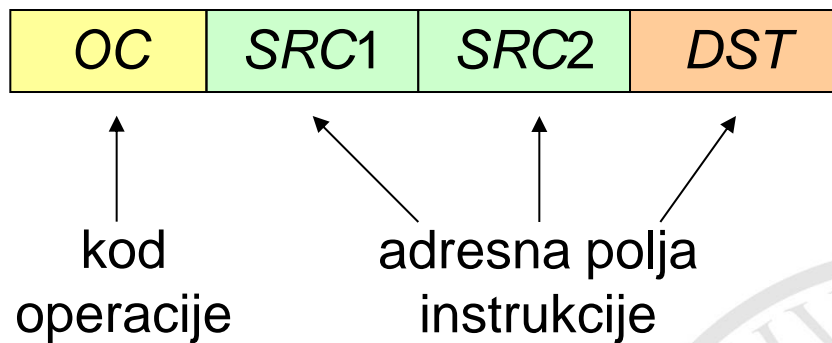
Skladišti binarne reči
koje predstavljaju:

- ✓ instrukcije programa
- ✓ operande



Izgled instrukcije

(jedna moguća interpretacija)



OC: specificira **operaciju**

SRC1, SRC2: adrese memorijskih lokacija (mem.lok.)
u kojima se nalaze operandi (**izvorišni operandi**)

DST: adresa mem.lok. u koju treba smestiti rezultat
(**odredišni operand**)

Izgled operanda

Operand (n -bitova):

a_{n-1}	a_{n-2}	...	a_1	a_0
-----------	-----------	-----	-------	-------

Moguće interpretacije:

- neoznačeni broj iz opsega $(0, 2^n-1)$
- ceo broj iz opsega $(-2^{n-1}, 2^{n-1}-1)$
- pokretni zarez
- alfanumerički znak



Procesor

Procesor je centralni deo računara koji izvršava programske instrukcije.



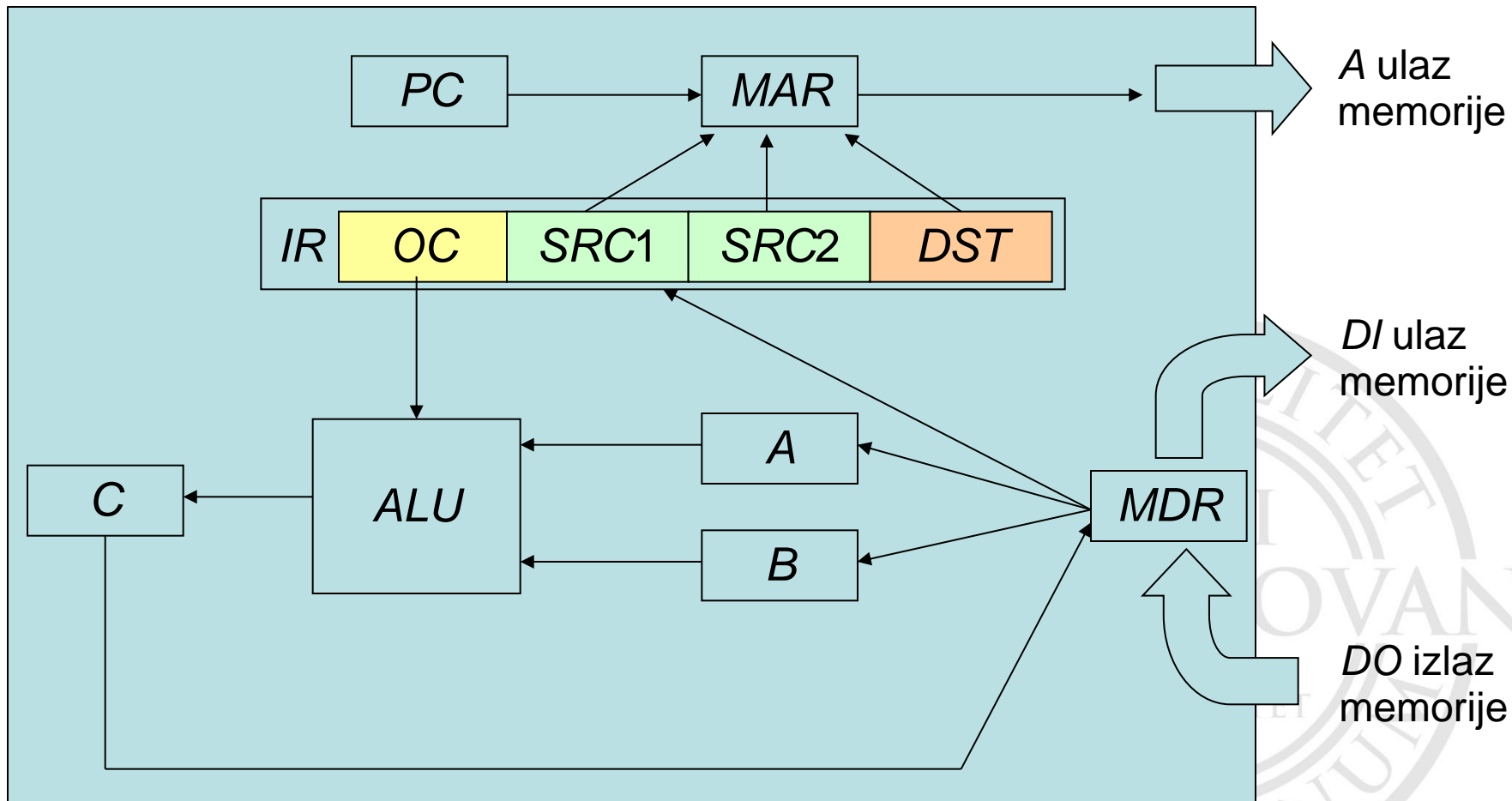
Osnovne komponente procesora:

- ☐ aritmetičko-logička jedinica – **ALU** (centralna komponenta)
 - izvršava instrukcije programa
- ☐ registri
 - imaju različitu namenu

Registri u procesoru

- ❑ **programski brojač – PC (*Program Counter*)**
 - sadrži adresu naredne instrukcije, inkrementirajući brojački registar
- ❑ **adresni registar memorije – MAR (*Memory Address Register*)**
 - sadrži adresu lokacije kojoj se pristupa u cilju upisa ili čitanja
- ❑ **prihvatni registar podatka – MDR (*Memory Data Register*)**
 - sadrži podatak pročitani iz memorije ili podatak koji treba upisati u memoriju
- ❑ **registar instrukcije – IR (*Instruction Register*)**
 - sadrži instrukciju pročitani iz memorije
- ❑ **prihvatni registri izvorišnih operanada – A i B**
 - sadrži operande potrebne za izvršenje instrukcije koji se prosleđuju ALU
- ❑ **prihvatni registar rezultata – C**
 - prihvata rezultat izvršenja instrukcije na izlazu ALU

Struktura procesora

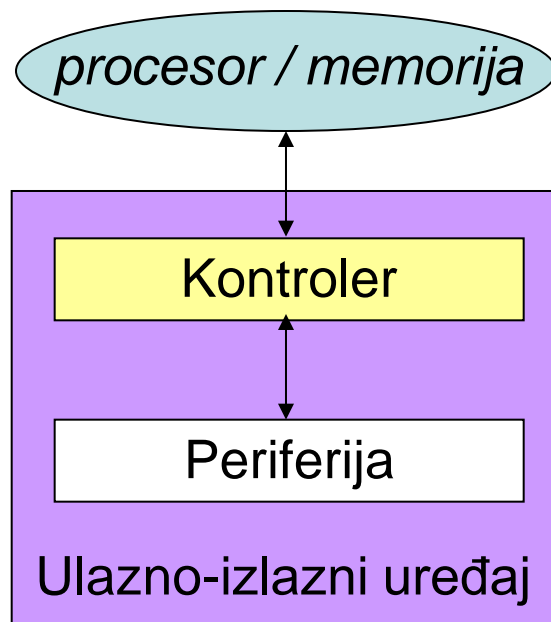


Princip rada procesora

1. sadržaj *PC* se upisuje u *MAR*, pročitana instrukcija iz memorije dolazi u *MDR* i prosleđuje se u *IR*
2. polja *SRC1* i *SRC2* se vode u *MAR* (adrese izvorišnih operanada)
3. pročitani izvorišni operandi se iz *MDR* smeštaju u registre *A* (prvi operand) i *B* (drugi operand)
4. polje *OC* se prosleđuje na upravljačke linije *ALU* i ona izvršava instrukciju
5. rezultat izvršenja je u registru *C* i vodi se u *MDR*
6. *DST* se vodi u *MAR*
7. sadržaj *MDR* se upisuje u memorijsku lokaciju čija je adresa u *MAR*

Ulazno-izlazni uređaji

- ❑ Ulazni uređaji omogućavaju unos podataka u računar.
- ❑ Izlazni uređaji omogućavaju prikaz rezultata obrade korisniku.
- ❑ Ulazno/izlazni uređaji omogućavaju korisniku da definiše ulazno/izlazne podatke u obliku koji je njemu pogodan, a zatim se oni konvertuju u binarni oblik u računaru.



Struktura U/I uređaja

Periferija

- ❑ Realizuje se kao standardni uređaj (štampač, tastatura, monitor, ...).
- ❑ Periferija može biti:
 - ulazna (podaci sa periferije se prosleđuju u memoriju ili procesor)
 - izlazna (podaci iz memorije ili procesora se prosleđuju u periferiju).
- ❑ Periferija ima:
 - **linije za prenos podataka** (podaci se prenose od/do kontrolera)
 - **upravljačke linije** (putem kojih kontroler upravlja periferijom)
 - **statusne linije** (putem kojih kontroler proverava stanje periferije).
- ❑ Periferija ima definisan **protokol** po kome se podaci prenose (specifičan za datu periferiju).

Kontroler periferije

Uloge kontrolera periferije

- ✓ da putem magistrale **fizički poveže periferiju sa memorijom i procesorom**
- ✓ da omogući **programsku kontrolu prenosa** od/do periferije

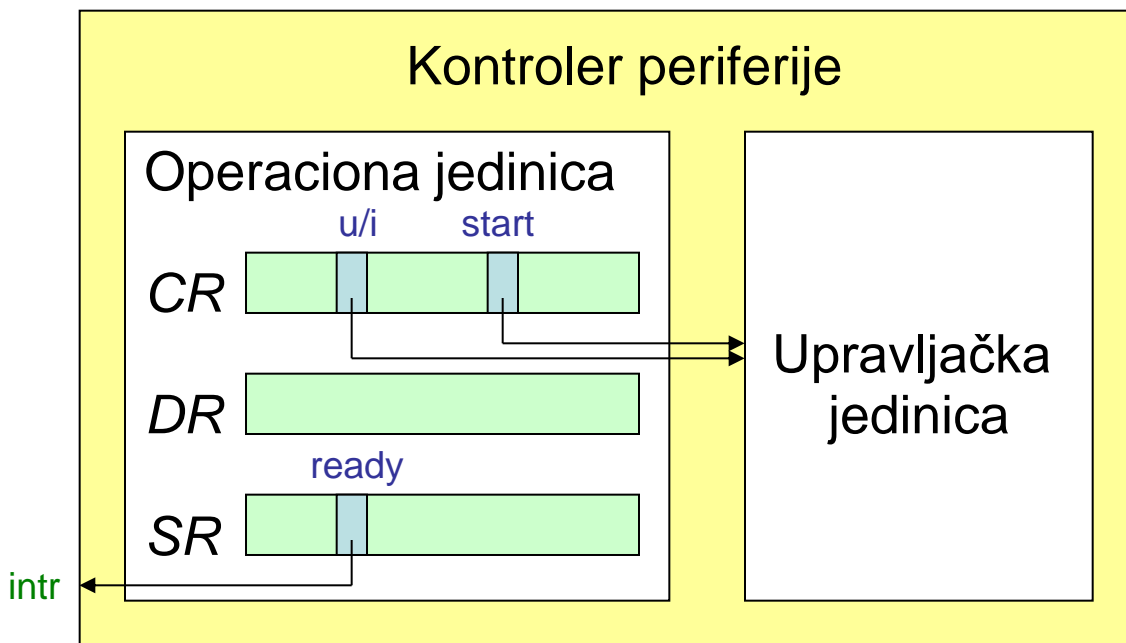


Kontroler periferije

Programska kontrola prenosa omogućava da se:

- ☐ tokom izvršavanja programa startuje ili zaustavi rad kontrolera
- ☐ dobije informacija o tome da li je podatak prenet iz ulazne periferije u kontroler
- ☐ dobije informacija o tome da li je podatak prenet iz kontrolera u izlaznu periferiju
- ☐ izvrši prenos podatka iz kontrolera ulazne periferije u memoriju ili procesor
- ☐ izvrši prenos podatka iz memorije ili procesora u kontroler izlazne periferije

Struktura kontrolera



Registri operacione jedinice:

- **CR (Control Register)**
– upravljački registar
- **DR (Data Register)**
– registar podatka
- **SR (Status Register)**
– statusni registar

Registrima kontrolera se pristupa izvršavanjem instrukcija procesora.

Uloge registara

❑ CR

- ima flag *start* pomoću koga može da
 - aktivira upravljačku jedinicu da prenosi podatke iz ulazne periferije u kontroler ili iz kontrolera u izlaznu periferiju (*u/i* flag)
 - zaustavi upravljačku jedinicu

❑ DR

- prihvata podatak koji upravljačka jedinica uzima iz ulazne periferije
- sadrži podatak koji upravljačka jedinica treba da prenese u izlaznu periferiju

❑ SR

- ima flag *ready* koji
 - indicira da se u *DR* nalazi podatak prenet iz ulazne periferije, pa je spreman za prenos ka procesoru/memoriji
 - indicira da je podatak iz *DR* prenet u izlaznu periferiju, pa se u *DR* može dovesti sledeći podatak iz memorije/procesora

Magistrala

- ❑ Uređen skup linija kojima se povezuju komponente računara (procesor, memorija, U/I uređaji)
- ❑ Ciklus na magistrali je ceo tok prenosa sadržaja između dve komponente.
- ❑ master (gazda) – komponenta koja započinje ciklus
- ❑ slave (sluga) – komponenta sa kojom se realizuje ciklus
- ❑ *master* – procesor, *slave* – memorija, U/I uređaj

Magistrala

❑ Adresna magistrala – *ABUS*

- *master* šalje adresu mem.lok. ili registra U/I uređaja

❑ Magistrala podataka – *DBUS*

- *master* šalje sadržaj koji treba upisati u mem.lok. ili registar U/I uređaja čija je adresa na *ABUS*
- *slave* šalje pročitani sadržaj iz mem.lok. ili registra U/I uređaja čija je adresa na *ABUS*

❑ Upravljačka (kontrolna) magistrala – *CBUS*

- *master* šalje signale kojima određuje da li treba upisati ili pročitati sadržaj
- ponekad, *slave* šalje signal kojim kaže da su upis ili čitanje realizovani

Povezivanje na magistralu

