

Procesorski registri



TEME

- ✓ Interni registri
- ✓ Programski dostupni registri

Uvod

- ❑ *ALU* (centralni deo procesora) izvršava instrukcije nad operandima.
- ❑ Pošto je *ALU* kombinaciona mreža, neophodno je da u procesoru postoje memorijski elementi – registri za čuvanje operanada i drugih potrebnih sadržaja.

Vrste procesorskih registara

- ❑ **interni registri** – ne može im se programski pristupiti, već im pristupaju ugrađeni algoritmi po kojima se instrukcija izvršava
- ❑ **programski dostupni registri** – pristupa im se programski, tokom izvršavanja instrukcije

Interni registri

- ☐ Skup internih registara definiše projektant prilikom projektovanja procesora u skladu sa primenjenim načinom projektovanja.
- ☐ Služe za čuvanje sadržaja u različitim fazama izvršavanja instrukcije, s tim da se sadržaj može koristiti samo u okviru te instrukcije (a ne neke druge).
- ☐ Interni registri obuhvataju **kontrolne** i **statusne** registre.
- ☐ Pripadaju organizaciji računara.



Kontrolni registri

- ❑ Pri izvršavanju instrukcije, obično se koriste sledeći kontrolni registri:
 - **programski brojač (*Program Counter*) – PC**,
sadrži adresu naredne instrukcije koju treba dohvatiti iz memorije
 - **instrukcijski registar (*Instruction Register*) – IR**,
sadrži instrukciju koja je poslednja uzeta iz memorije
 - **memorijski adresni registar (*Memory Address Register*) – MAR**,
sadrži adresu lokacije u memoriji
 - **memorijski registar podatka (*Memory Data Register*) – MDR**,
sadrži podatak koji treba upisati/pročitati iz memorije
- ❑ PC se inkrementira implicitno nakon svake instrukcije,
ali se može postavljati i eksplicitno instrukcijama skoka
(tada je programski dostupan)

Statusni registar

- ❑ Statusni registar *PSW (Program Status Word)* sadrži uslovne kodove i neke statusne informacije.
- ❑ PSW se sastoji od određenog broja bitova, tj. indikatora koji se setuju nezavisno jedan od drugog.
- ❑ Indikatori su podeljeni u dve grupe:
indikatori statusnog karaktera i *indikatori upravljačkog karaktera*.
- ❑ Indikatori statusnog karaktera se postavljaju hardverski na osnovu rezultata izvršavanja instrukcija, a proveravaju se instrukcijama uslovnog skoka
- ❑ Indikatori upravljačkog karaktera se postavljaju softverski tokom izvršavanja posebnih instrukcija, a proveravaju se hardverski.
- ❑ Zbog indikatora upravljačkog karaktera, ovi registri su delom programski dostupni.

Statusni registar

Uobičajeni statusni indikatori PSW registra:

- N* – bit se postavlja na 1 ako je rezultat operacije negativan
- Z* – bit se postavlja na 1 ako je rezultat operacije nula
- C* – bit se postavlja na 1 ako ima prenosa/pozajmice pri aritmetičkim operacijama nad neoznačenim veličinama
- V* – bit se postavlja na 1 ako ima prekoračenja pri aritmetičkim operacijama nad celobrojnim veličinama sa znakom

Uobičajeni upravljački indikator PSW registra:

- I* – bit se postavlja na 1 ako su dozvoljeni maskirajući prekidi

PSW



Programski dostupni registri

- ❑ Tokom izvršavanja instrukcije, programski se može u ove registre upisivati novi sadržaj ili čitati postojeći.
- ❑ Registar kome se pristupa instrukcijom se specificira:
 - eksplicitno, u okviru adresnog polja instrukcije
 - implicitno, u okviru koda operacije instrukcije
- ❑ Ovi registri služe za čuvanje sadržaja koji je rezultat izvršavanja neke instrukcije, s tim da se taj sadržaj kasnije može koristiti prilikom izvršavanja drugih instrukcija.
- ❑ Pripadaju arhitekturi računara.

Programski dostupni registri

- ❑ Broj i uloga ovih registara razlikuje se od procesora do procesora.

Najčešće se koriste sledeći registri:

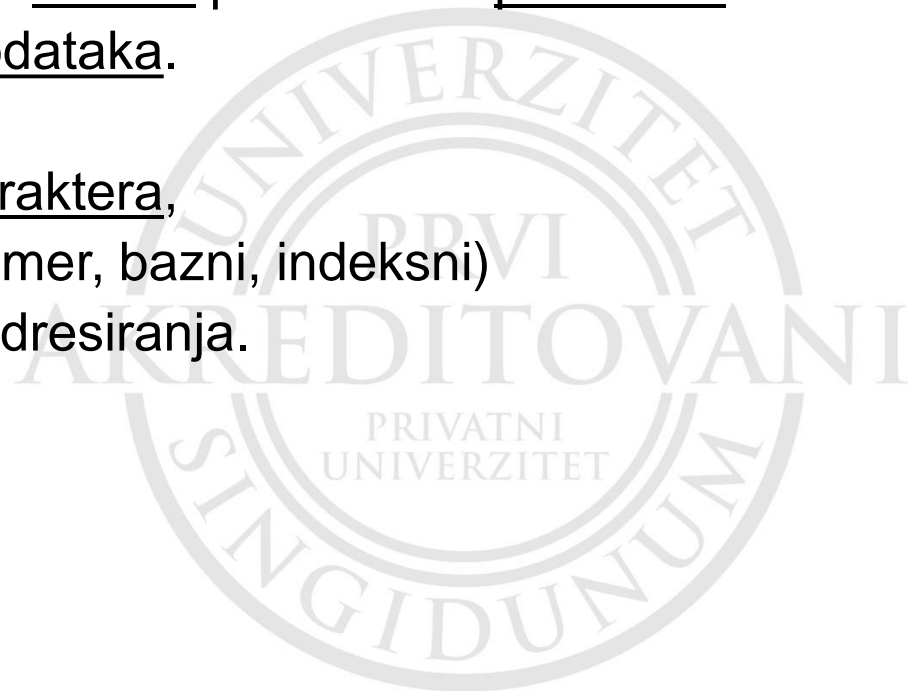
- ❑ **registri podataka** – *DR (Data Registers)*
- ❑ **adresni registri** – *AR (Address Registers)*
- ❑ **registri opšte namene** – *GPR (General-purpose Registers)*
- ❑ **programski brojač** – *PC (instrukcije skoka)*
- ❑ **statusni registar** – *PSW (indikator upravljačkog karaktera)*

Registri podataka

- ❑ Omogućavaju brži pristup podacima zato što se tokom izvršavanja programa podaci uzimaju iz registara, a ne iz memorije (pristup memoriji je skoro za red veličine sporiji).
- ❑ Služe samo za čuvanje podataka i ne mogu se koristiti pri računanjima adresa operanada.
- ❑ Primenjuju se u slučajevima kada se tokom izračunavanja više puta koristi isti podatak (na primer, unutar petlji).
- ❑ Zbog sekvencijane prirode programa, rezultat jedne operacije se često koristi kao ulazni podatak za narednu operaciju (međurezultati obrade se smeštaju u registre podataka, kako bi im se kasnije brže pristupalo).
- ❑ Podaci ostaju u registrima podataka što duže, a tek se na kraju obrade konačni rezultat iz registra podatka prebacuje u memoriju.

Adresni registri

- ❑ Omogućavaju brži pristup adresama zato što se tokom izvršavanja programa adrese uzimaju iz adresnih registara, a ne iz memorije (pristup memoriji je skoro za red veličine sporiji).
- ❑ U adresnim registrima se mogu naći adrese podataka ili podaci na osnovu kojih se računaju adrese podataka.
- ❑ Adresni registri mogu biti opšteg karaktera, ali mogu biti i specijalizovani (na primer, bazni, indeksni) u skladu sa primenjenim načinom adresiranja.



Registri opšte namene

- ❑ Mogu da imaju različite uloge, na primer da čuvaju podatke kao registari podataka ili adrese kao adresni registri.

U zavisnosti od načina projektovanja, postoje procesori koji:

- ❑ imaju specijalizovane registre (registre podataka, adresne registre, bazne registre i indeksne registre)
- ❑ imaju samo registre opšte namene, koji preuzimaju uloge specijalizovanih registara