

Organizacija ulaza/izlaza



TEME

- ✓ Ulazno-izlani uređaji
 - ✓ Periferija
 - ✓ Kontroler periferije
- ✓ Prenos podataka

Uvod

- ❑ Podaci se u računar unose pomoću **ulaznih uređaja** i obično smeštaju u memorijske lokacije.
- ❑ Rezultati obrade se obično smeštaju u memorijske lokacije odakle se šalju **izlaznim uređajima** kako bi bili prezentovani korisniku.
- ❑ Postoji veliki broj U/I uređaja koji se razlikuju po načinu smeštanja podataka, načinu dolaska i slanja podataka, brzini rada i dr.
- ❑ Rad sa U/I uređajima je organizovan na isti način za sve vrste uređaja, tako što se svi U/I uređaji realizuju pomoću **periferije** i **kontrolera periferije**.

Kontroler periferije

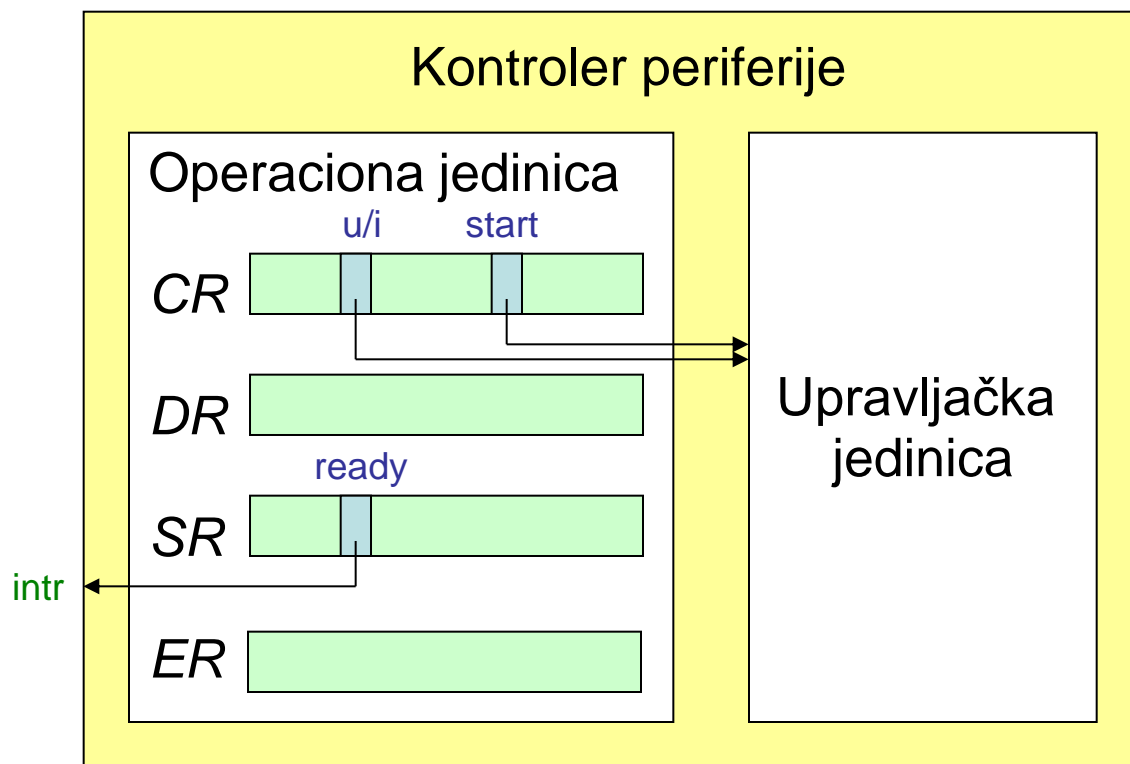
Kontroler periferije sadrži:

- **operacionu jedinicu**
 - **upravljačku logiku**
-
- ❑ Operaciona jedinica sadrži određen broj programski dostupnih registara koji služe da se kompletna organizacija U/I na programskom nivou svede na upis i čitanje sadržaja ovih registara.
 - ❑ Upravljačka logika služi da se na osnovu sadržaja registara organizuje preuzimanje podataka iz ulazne periferije ili upis podataka u izlaznu periferiju.

Registri

- ❑ **Upravljački registar** – služi da se programskim putem izvrši inicijalizacija, startovanje (otpočinjanje prenosa podataka do/iz periferije) i zaustavljanje kontrolera periferije.
- ❑ **Statusni registar** – sadrži indikatore o spremnosti podatka da se prenese na odredište (u memorijsku lokaciju ili u periferiju).
- ❑ **Registar podatka** – sadrži podatak koji treba preneti u memorijsku lokaciju ili u periferiju.
- ❑ **Registar broja ulaza** – sadrži kod prekida koji se šalje procesoru.

Struktura kontrolera



Registri operacione jedinice:

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

Registrima kontrolera se pristupa tokom izvršavanja instrukcija programa.

Uloge registara

- ❑ **CR** ima fleg *start* pomoću koga se
 - aktivira upravljačka jedinica tako da počne da prenosi podatke iz ulazne periferije u kontroler ili iz kontrolera u izlaznu periferiju (u zavisnosti od *u/i* flega)
 - zaustavlja upravljačka jedinica
- ❑ **DR**
 - prihvata podatak koji se uzima iz ulazne periferije
 - sadrži podatak koji treba da se prenese u izlaznu periferiju

Uloge registara

❑ **SR** ima flag *ready* koji

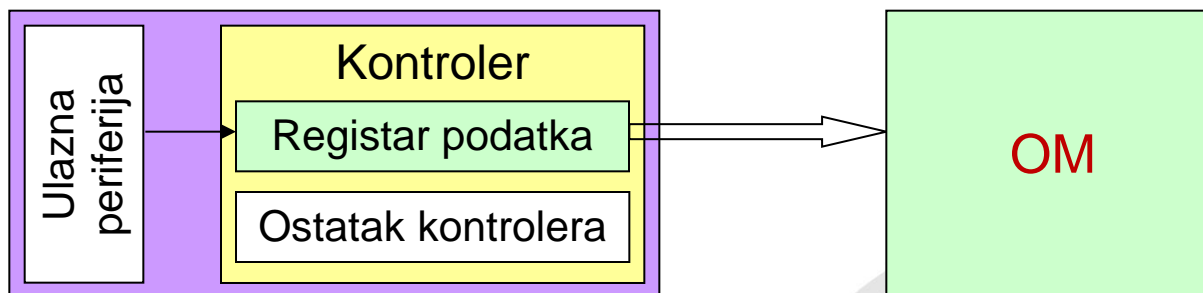
- indicira da se u *DR* nalazi podatak prenet iz ulazne periferije, pa treba generisati signal prekida *intr* koji kontroler šalje procesoru; pri opsluživanju prekida, u prekidnoj rutini se sadržaj iz *DR* prenosi u odgovarajuću lokaciju u memoriji ili u procesor
- indicira da je podatak iz *DR* prenet u izlaznu periferiju, pa treba generisati signal prekida *intr* koji kontroler šalje procesoru; pri opsluživanju prekida, u prekidnoj rutini se sadržaj iz odgovarajuće memorijske lokacije ili procesora prenosi u *DR*

❑ **ER**

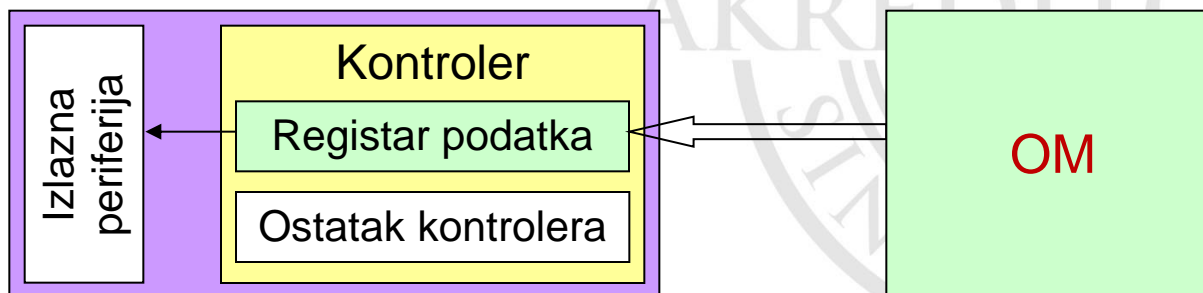
- sadrži broj ulaza u tabeli prekida za datu periferiju

Spremnost podatka

Podatak je spreman za upis u memorijsku lokaciju kada je prenet iz ulazne periferije u registar podatka kontrolera.



Podatak je spreman za upis u izlaznu periferiju kada je prenet iz memorijske lokacije u registar podatka kontrolera.



Adresni prostori

Memorijski adresni prostor predstavlja opseg adresa koje se mogu koristiti za adresiranje memorijskih lokacija.

U/I adresni prostor predstavlja opseg adresa koje se mogu koristiti za adresiranje registara u U/I uređajima.

U/I adresni prostor je memorijski preslikan ako se i U/I registrima i memorijskim lokacijama pristupa istim instrukcijama.

Ako postoje posebne instrukcije za pristup memoriji, a posebne za pristup U/I registrima, kaže se da su **U/I i memorijski adresni prostori razdvojeni.**

Prenos podatka

Prenos podatka između registra podatka u kontroleru periferije i memorijske lokacije se može realizovati na dva načina:

- 1) programski, čitanjem ili upisom u registar podatka kontrolera
- 2) radom samog kontrolera



Prenos programskim putem

Mogućnost 1:

- najpre se proverava indikator statusnog registra da se utvrdi da li je sledeći podatak spreman za prenos (tj. prenet iz ulazne periferije u registar podataka ili iz memorije u registar podataka)
- ako jeste, podatak se prosleđuje do odredišta

Mogućnost 2:

- uvek kada podatak postane spreman za dalji prenos, upravljačka logika generiše signal prekida
- kada procesor odgovori i pošalje signal potvrde, kontroler šalje procesoru sadržaj registra broja ulaza
- na osnovu broja ulaza procesor nalazi adresu prekidne rutine
- prenos podatka se vrši tokom izvršavanja prekidne rutine

Prenos pomoću kontrolera

- ❑ Upravljačka logika realizuje ciklus upisa sadržaja iz registra podatka u memorijsku lokaciju ili ciklus čitanja podatka iz memorijske lokacije i njegovo prosleđivanje do registra podatka.
- ❑ Ukoliko dođe do neregularnosti, upravljačka logika postavlja neke od indikatora u statusnom registru.
- ❑ U određenim trenucima, programskim putem se čita sadržaj statusnog registra i utvrđuje da li se rad sa periferijom odvija regularno ili ne.
- ❑ Po završenom prenosu ili otkrivanju neregularnosti, u upravljački registar se upisuje sadržaj na osnovu koga upravljačka logika zaustavlja prenos.