

DIREKTNI PRISTUP MEMORIJI

Direct Memory Access – DMA

Kod programiranog i prekidnog U/I, prenosni put svakog podatka zatvara se preko CPU- a.

Zbog toga kod obe ove tehnike postoje sledeća dva nedostatka:

- a) brzina U/I prenosa ograničena je brzinom sa kojom CPU može da testira i opslužuje U/I podsistem,
- b) CPU upravlja U/I prenosom; za svaki U/I prenos potrebno je da se izvrši veći broj naredbi.

Direktnim memorijskim pristupom premošćava se usko grlo CPU↔ periferija i obezbedjuje prenos podataka izmedju periferija i RAM mikroračunara bez aktivne intervencije CPU- a.

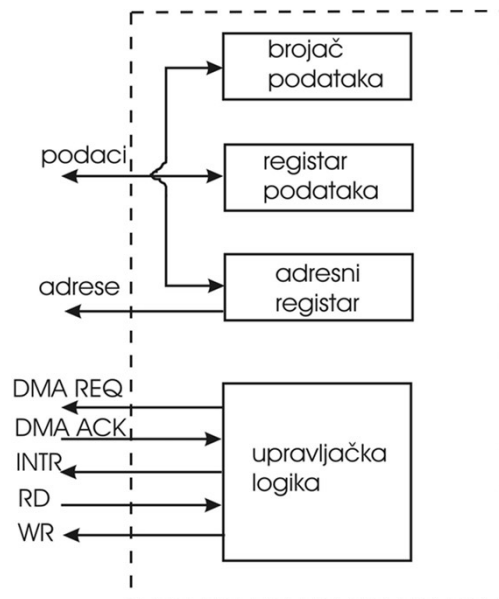
Osnovne karakteristike ove tehnike su:

- a) prenos se ostvaruje bez programskog upravljanja,
- b) brzina prenosa je velika i odredjena je memorijskim ciklusom,
- c) prenos se realizuje kao blokovski.

U većini slučajeva, DMA prenosi se vrše pod nadzorom hardvera, tj. DMA kontrolera koji se povezuje na sistemsku magistralu

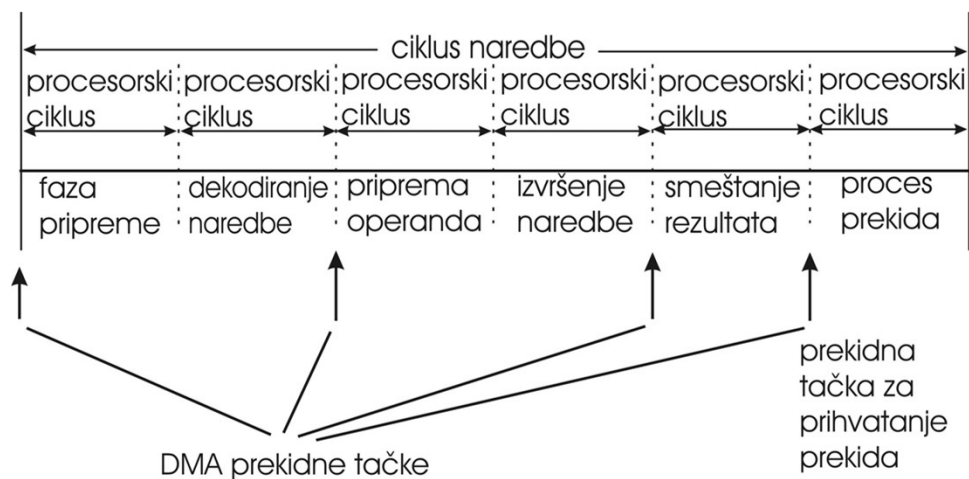
Kada CPU želi da upiše ili pročita blok podataka izdaje komandu DMA kontroleru koja sadrži sledeće informacije:

- a) definiše tip prenosa kao čitanje ili upis
- b) odredi adresu U-I uređaja koji učestvuje u prenosu
- c) odredi broj reči koje treba preneti



Tipičan blok dijagram DMA kontrolera

- CPU, nakon što je odredio da DMA kontroler obavi U/I operaciju nastavlja sa radom.
- DMA kontroler obavlja prenos bloka podataka, direktno ka/iz memorije, bez posredovanja CPUa.
- Kada se prenos završi, DMA kontroler šalje prekidni signal CPU-u. Na ovaj način se CPU aktivira samo na početku i na kraju.
- DMA kontroler u trenutku kada se vrši prenos podataka ka/iz memorije preuzima pravo upravljanja nad sistemskom magistralom.
- Zbog toga DMA kontroler uslovljava da CPU privremeno suspenduje svoju operaciju.
- u okviru ciklusa naredbi prikazane su tačke gde se rad CPU-a može suspendovati.



Prekidne tačke za DMA i prekid u toku ciklusa naredbe

U zavisnosti od vremena kada mikroprocesor, zbog DMA operacija, ne može da pristupa sistemskoj magistrali, razlikujemo nekoliko tipova DMA, i to:

- kradja ciklusa
- normalni i
- transparentni

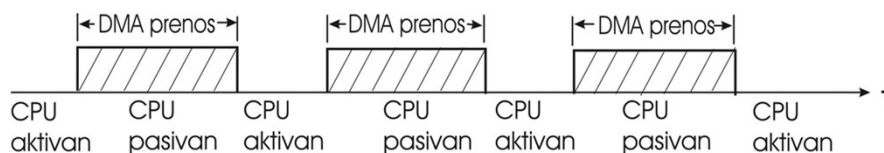
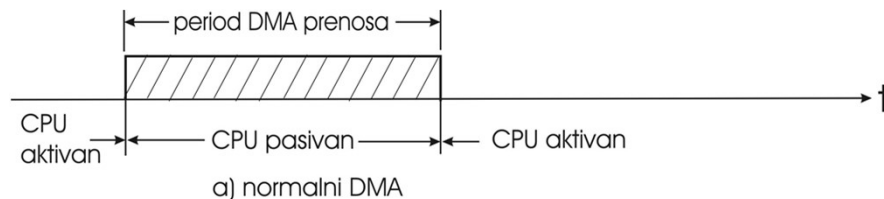
Kradja ciklusa - DMA kontroler koristi sistemsku magistralu za vreme prenosa jednog bajta ili reči na principu kradje magistralnih ciklusa mikroprocesoru.

U realnim situacijama vreme se, kod nekih mašinskih ciklusa, produžava za nekoliko taktova ali se oslobađanje magistrale sinhronizira sa radom mikroprocesora. Ovaj tip se koristi kod relativno sporih prenosa.

Normalni – DMA kontroler koristi sistemsku magistralu u toku trajanja celokupnog vremena koje je potrebno za prenos bloka podataka, a mikroprocesoru je zabranjen pristup na magistralu za taj duži period.

Nedostatak je to što se može desiti da CPU propusti da analizira neki događaj čije je izvršenje urgentno, ili da se izvršenje DMA prenosa nedopustivo dugo odloži.

Zbog toga se DMA kontroler u takvim situacijama programira tako da se ceo blok podataka ne prenese odjednom nego u određenom broju podblokova specificirane dužine. Nakon DMA prenosa podbloka, upravljanje magistrale se za određeni period vremena prepušta CPU-u. Na ovaj način CPU može da analizira i događaje koji se moraju hitno izvršiti. Ovaj princip rada zove se “burst” DMA.

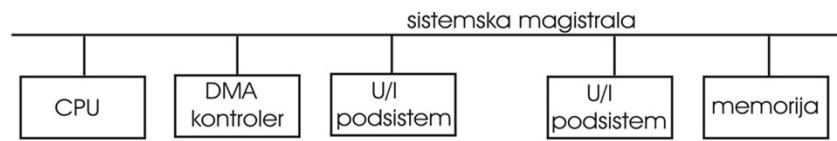


b) “burst” DMA

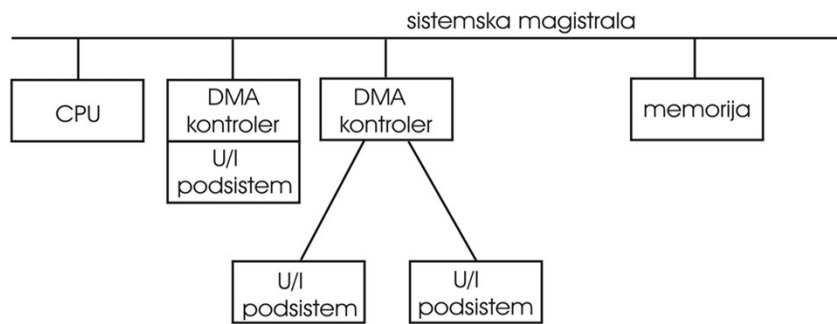
Transparentni – DMA kontroler koristi sistemsku magistralu samo za vreme onih taktnih intervala u okviru procesorskih ciklusa kada mikroprocesor ne koristi sistemsku magistralu. Mikroprocesor i DMA kontroler koriste sistemsku magistralu i memoriju u različito vreme bez sukobljavanja.

Hardverske realizacije DMA prenosa

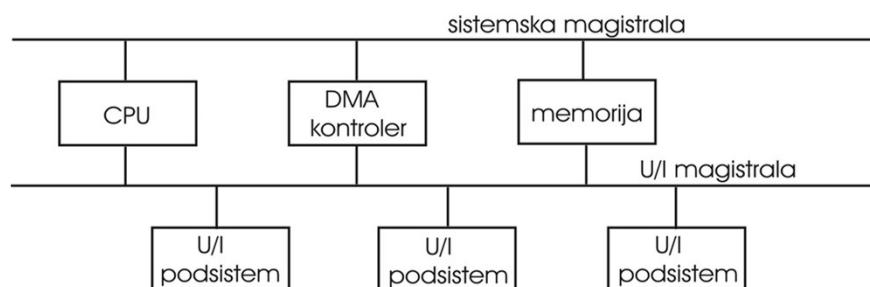
- DMA mehanizam se može konfigurisati na različite načine. Neke od mogućnosti su prikazane na sl.49.
- U prvoj varijanti (sl. a) svi moduli dele istu sistemsku magistralu. U zavisnosti od toga kako je realizovan DMA kontroler, prenos na sistemskoj magistrali može biti:
 - a) **direktni** – ostvaruje se izmedju U/I podсистема i memorije
 - b) **indirektni** – DMA kontroler je sklop koji služi da privremeno prihvati podatak tipa bajt ili reč koja se prenosi izmedju U/I podсистема i memorije.



a) jedinstvena magistrala, izdvojen DMA kontroler



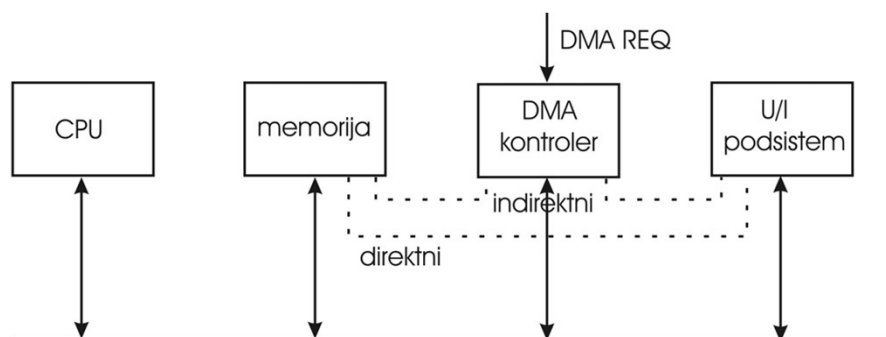
b) jedinstvena magistrala, integrisani DMA-U/I podsistem



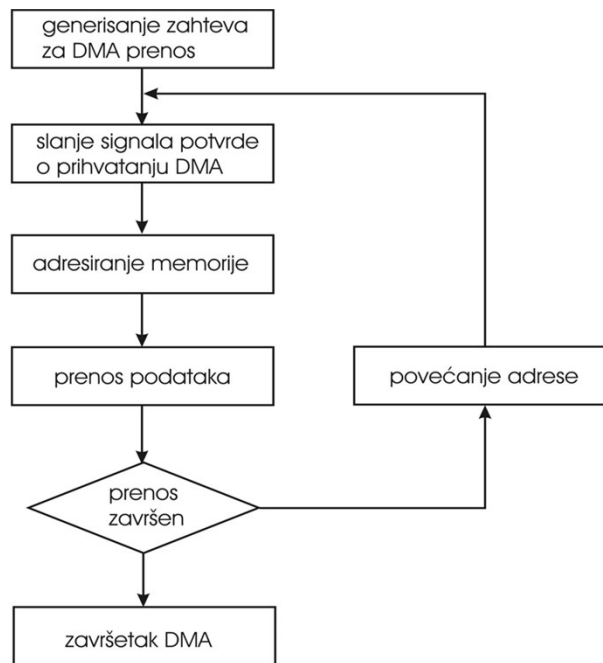
c) Posebna U/I magistrala

- U zavisnosti od toga kako je realizovan DMA kontroler, prenos na sistemskoj magistrali može biti:
 - a) **direktni** – ostvaruje se između U/I podсистема i memorije
 - b) **indirektni** – DMA kontroler je sklop koji služi da privremeno prihvati podatak tipa bajt ili reč koja se prenosi između U/I podсистема i memorije.

Osnovni nedostatak indirektnog DMA prenosa je taj što se prenos svakog bajta/reči realizuje zavremenski period od dva magistralna ciklusa. U prvom se vrši prenos podataka iz U/I podсистема ili memorije u DMA kontroler, a u drugom iz DMA kontrolera u memoriju ili U/I podсистem.



Jedinstvena magistrala, izdvojen DMA kontroler, direktni i indirektni prenos

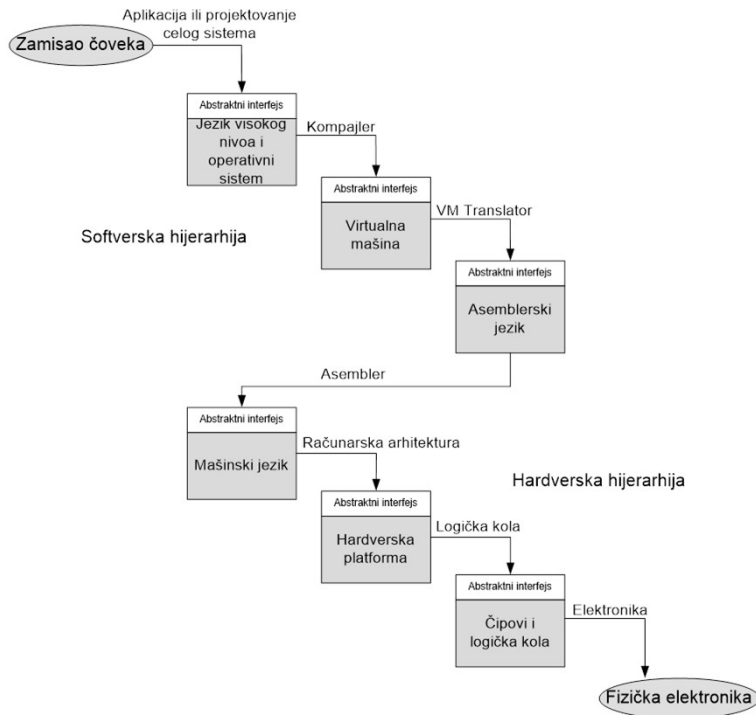
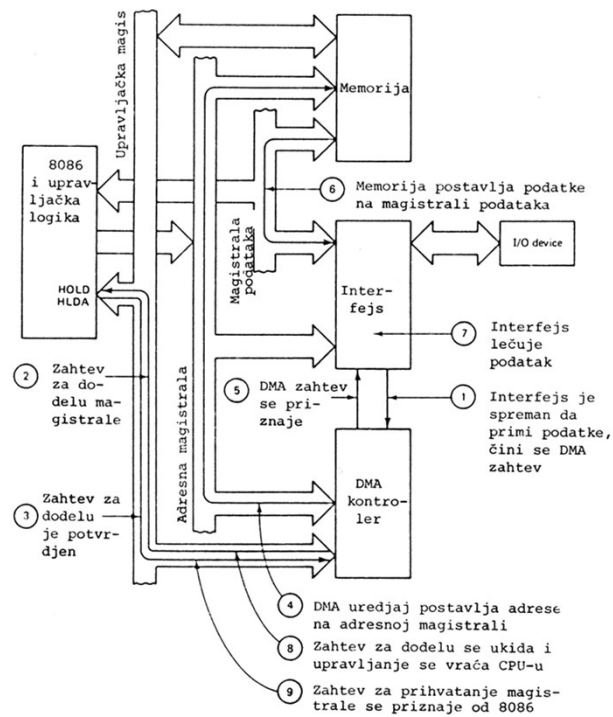


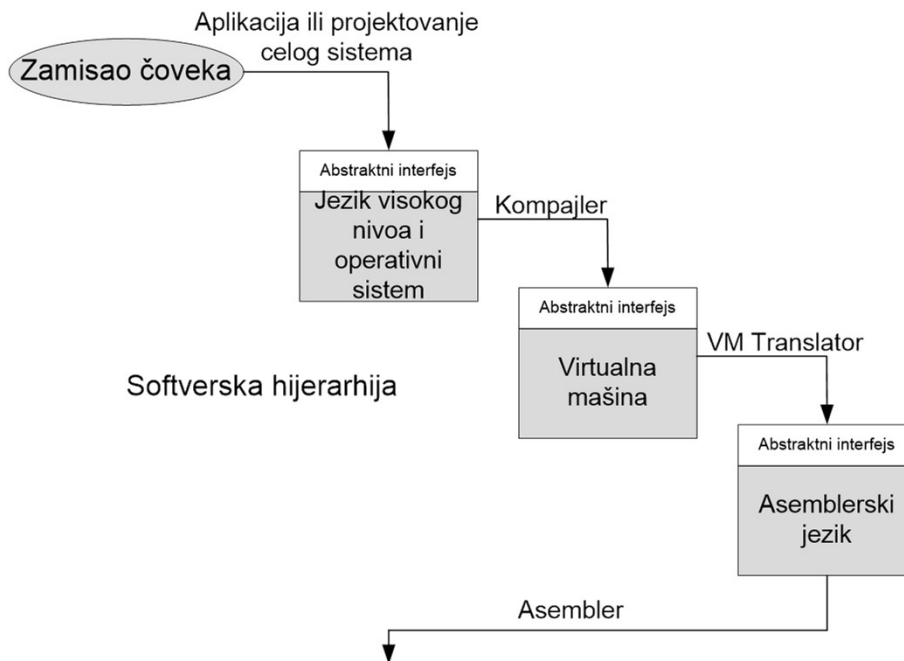
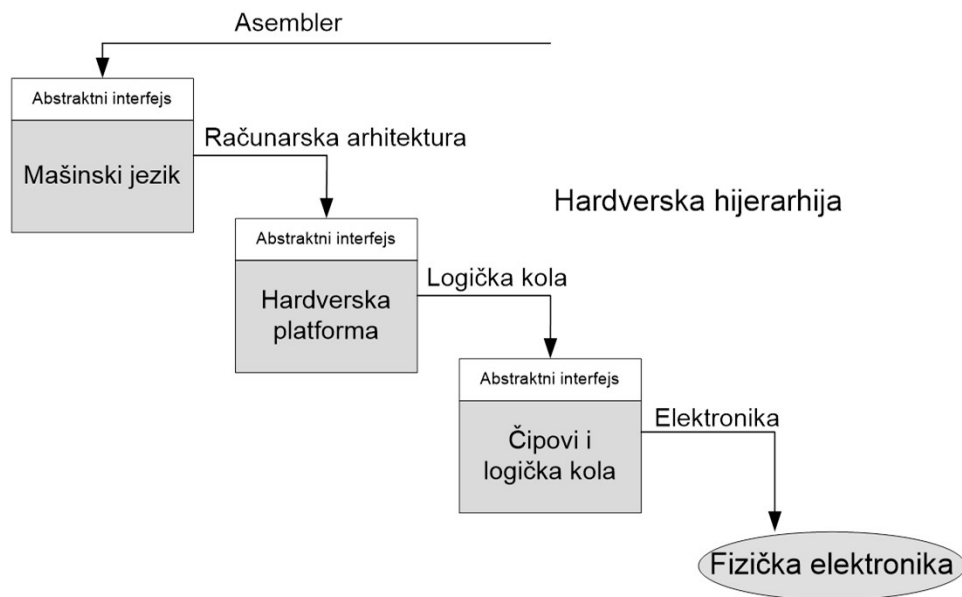
Pojednostavljeni dijagram toka kod DMA prenosa

Tipovi DMA prenosa

U zavisnosti od toga u kom smeru se prenose podaci razlikujemo tri tipa DMA prenosa, i to:

- a) DMA IN – prenos je tipa U/I podsystem → memorija,
- b) DMA OUT – prenos je tipa memorija → U/I podsystem
- c) DMA MEMORY TO MEMORY
memorija → memorija.







**Srećne praznike i puno uspeha
na drugom kolokvijumu i ispitu**

želi Vam Ivan Milentijević

