

Arhitektura i organizacija računala

2. kontrolna zadaća – problemski dio

Ime i prezime:

Matični broj:

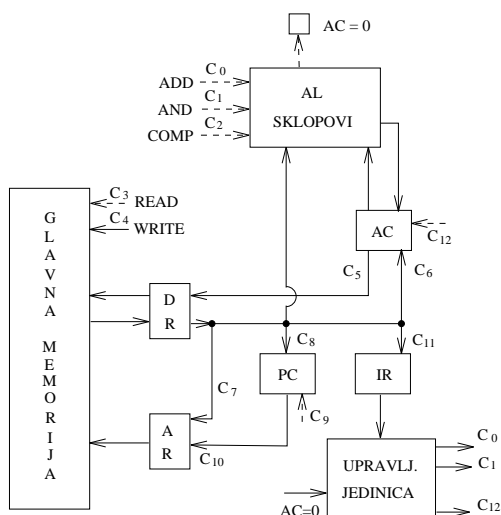
Bodovi:

1. (5 bodova) U 8-instrukcijski model procesora čija je upravljačka jedinica ostvarena sklopovski uvodimo dodatnu devetu instrukciju INC M (inkrementiraj sadržaj memorijske lokacije M). Instrukcija se sastoji od dvije riječi: prva riječ sadrži operacijski kôd i oznaku načina adresiranja, a druga riječ predstavlja adresu memorijske lokacije na kojoj se nalazi operand. Procesor je izveden tako da je za dohvat cijele instrukcije INC M potrebno u dva navrata pristupiti memoriji. U prvom navratu dohvaća se prva riječ a u drugom riječ koja sadrži adresu operanda.

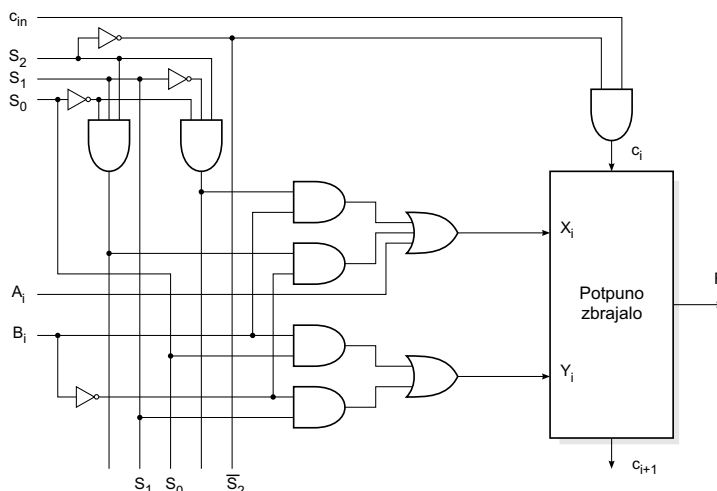
Potrebno je:

- specificirati sve preinake u strukturi sklopovske upravljačke jedinice koje su posljedica uvođenja te dodatne instrukcije (i nacrtati je);
- realizirati dio upravljačke jedinice koja podržava fazu PRIBAVI za instrukciju INC M (a da su, naravno, pri tome podržane i sve preostale instrukcije);

Napomena: Inkrementiranje se izvodi u akumulatoru A aktiviranjem dodatnog (novog) upravljačkog signala C_{13} .



Slika uz zadatak 1. 8-instr. model procesora.



Slika uz zadatak 2. Izvedba i -tog ALU stupnja.

2. (3 boda) Na slici je prikazana konačna izvedba i -tog stupnja ALU. Odredi kombinacije upravljačkih bitova $S_2 S_1 S_0$ kojom su određene:

- logička operacija I;
- logička operacija NE.

Za logičku operaciju I opiši korake (na logičkoj razini) i način izvedbe sklopovlja (u skladu s preporučenim pristupom izvedbi ALU).

3. (4 boda) Analizom specifičnih zahtjeva aplikacije pokazalo se da je potrebno uvesti "neobičnu" instrukciju za mikroprogramirljivu procesnu jedinicu: SUBF. Instrukcija specificira operaciju $A-B+5$, rezultat se pohranjuje u B. Operacijski kôd instrukcije je $00000011_{(2)}$.

- Nacrtati dijagram toka za mikroprogramsku izvedbu gornje instrukcije (za fazu IZVRŠI).
- Napisati mikroprogram sličan CDL-u (za fazu IZVRŠI).
- Prikazati sadržaj mikroprogramske memorije (onaj dio koji se odnosi na mikroprogram u b) dijelu zadatka).

Napomene:

- Tijekom izvođenja instrukcije SUBF utječe se na zastavice u registru stanja.
- Adresa prve mikroinstrukcije za fazu IZVRŠI instrukcije SUBF jednaka je njenom operacijskom kodu.
- Adresa prve mikroinstrukcije mikroprograma za fazu PRIBAVI je 00111100₍₂₎.

CA	CB	COP	CSH	CMB	CAB	CBB	CST	CNA	CEM
31									0
CA	CB	COP	CSH	CMB	CAB	CBB	CST		
00	nema prijenosa	000	nema prijenosa	00	suma uz C=0	00	MB←Q, Q←S		
01	L[15-0]←[0,F(CEM)]	001	R←B	01	suma uz C=1	01	MB←Q, Q←(S≫1)		
10	L[15-0]←[F(CEM),0]	010	R←B̄	10	ne koristi se	10	MB←Q, Q←(S≪1)		
11	L←A	011	R←PC	11	ne koristi se	11	MB←IN		
		100	R←SR						
CMB	CAB	CBB	CST						
000	nema prijenosa	00	H[0]←0	00	nema utjecaja na SR				
001	A←MB	01	H[0]←1	01	SR[15]←ZT				
010	B←MB	10	H[0]←SR[14]	10	SR[14]←MB[15]				
011	PC←MB	11	H[0]←SR[15]	11	SR[15]←ZT, SR[14]←MB[15]				
100	SR←MB								
101	OUT←MB								

Slika uz zadatak 3. Struktura upravljačke riječi za model mikroprogramirane CPU.

4. (3 boda) Za računalno koje koristi virtualni memorijski sustav imamo sljedeće podatke:

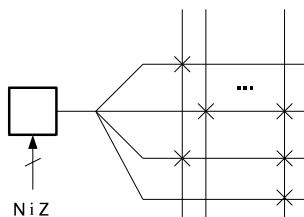
- sekundarna memorija kapaciteta 16 G bajtova;
- primarna (radna) memorija kapaciteta 256 M bajtova;
- stranica kapaciteta 4096 bajtova;
- adresna zrnatost memorije je bajt;
- sustav koristi potpuno asocijativno preslikavanje.

Uz pretpostavku da je sustav jednokorisnički, treba odrediti:

- format virtualne adrese;
- format fizičke adrese;
- broj bločnih priključaka;
- veličinu tablice koja podržava adresnu translaciju (uz pretpostavku jednostavne izvedbe tablice).

Analizom nad grupom ispitnih programa pokazalo se da je omjer promašaja 0,6%, a pri tomu je bilo ukupno $2,8 \cdot 10^6$ referenciranja. Odredite broj pogodaka za gornje podatke.

- (3 boda) Nacrtajte 16-bitni bačvasti posmačni sklop (prikažite ga kao “crnu kutiju”) i preciznije skicirajte ulaznu kombinaciju te odredite sve potrebne parametre kako bi se izveo kružni posmak ulijevo za šest mjesta.
- (2 boda) Nacrtati izvornu Wilkesovu shemu mikroprogramirane upravljačke jedinice te posebno prikazati izvedbu sklopovskog detalja (na razini logičkih vratiju) kojim se izabire jedna od četiri moguće slijedeće mikroinstrukcije i to u zavisnosti od stanja dviju zastavica N i Z.



Slika uz zadatak 6. Detalj Wilkesove sheme.