

Napomene: Obvezatno upisati ime i prezime na papir sa zadacima i na papir s odgovorima. Vrijeme za rješavanje problem-skog dijela ispita je 90 min. Uz svaki zadatak označen je pripadni broj bodova. Za prolaznu ocjenu potrebno je prikupiti najmanje 50% bodova iz svakog dijela ispita. (Ispitne zadatke sastavio prof. dr. sc. S. Ribarić.)

Ime i prezime: _____, JMBAG: _____

1. (4 boda) Modelu procesora sa skupom od osam instrukcija dodati devetu instrukciju

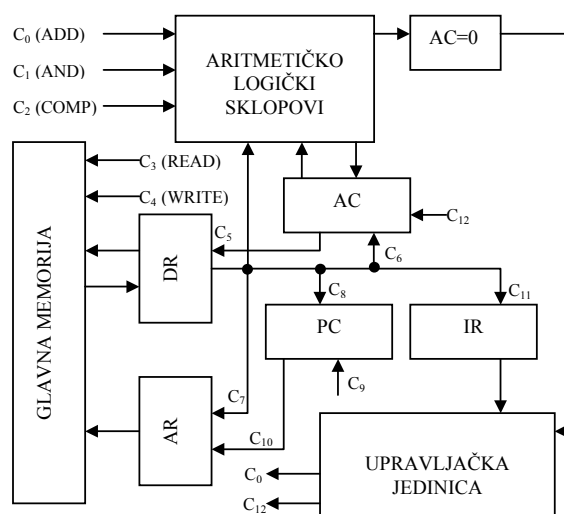
JMPN X (if (AC)<0 then PC←X)

Sukladno tomu modificirati model procesora. Nacrtati strukturu modificirane upravljačke jedinice i nacrtati kombinacijski dio za fazu pribavi i izvrši te nove instrukcije.

2. (4 boda) Realizirajte (nactajte) brzi 4-bitni sklop za posmak koji, pored funkcija generiranja nule i prosljeđivanja operanda bez posmaka, podržava i posmak udesno i posmak ulijevo za jedno ili dva mjesta tijekom jedne periode signala vremenskog vođenja. Specificirajte i stanje upravljačkih signala za pojedine posmake.

3. (4 boda) Pretpostavimo da je memorijski sustav računala organiziran u dvije razine i to:

- i) primarna memorija kapaciteta 8M riječi,
- ii) sekundarna memorija kapaciteta 4G riječi.



Slika uz zadatak 1.

Nacrtati izvedbu adresnog preslikavanja koja se temelji na zamisli P. J. Denninga, ali uklanjanje namjerno ugrađenu nelogičnost. U nacrtanoj izvedbi odrediti duljinu i format logičke adrese, duljinu i format fizičke adrese te veličinu (kapacitet) tablice preslikavanja uz pretpostavku veličine stranice od 1M riječi. U skladu s izvedbom adresnog preslikavanja napišite i algoritam za adresnu translaciju.

4. (4 boda) Za model mikroprogramiranog 16-bitnog procesora napisati mikroprogram za fazu izvrši za instrukciju

$ABS \ B \ ; \quad |B| \rightarrow B$, gdje $|B|$ označava apsolutnu vrijednost sadržaja akumulatora B

Mikroprogram dokumentirati dijagramom toka, programom u jeziku sličnom CDL-u (kôd je potrebno komentirati), te prikazom sadržaja memorijskih lokacija mikroprogramske memorije. Operacijski kôd instrukcije ABS B je 1A₁₆ a adresa mikroprograma za fazu PRIBAVI je 02₁₆. (Opaska: najznačajniji bit riječi označen je najvećim indeksom, a najmanje značajan bit riječi označen je indeksom 0.)

31											0
CA	CB	COP	CSH	CMB	CAB	CBB	CST	CNA		CEM	
CA:			CB:			COP:			CSH:		
00 nema prijenosa			000 nema prijenosa			00 suma uz C=0			00 MB ← Q, Q=S		
01 L(15-8, 7-0) ← 0, F(CEM)			001 R ← B			01 suma uz C=1			01 MB ← Q, Q=shr S		
10 L(15-8, 7-0) ← F(CEM), 0			010 R ← B'			10 ne koristi se			10 MB ← Q, Q=shl S		
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(1) ← 0			00 H(0) ← 0			00 nema utjecaja na SR		
001 A ← MB			01 H(1) ← 1			01 H(0) ← 1			01 SR(15) ← ZT		
010 B ← MB			10 H(1) ← SR(15)=Z			10 H(0) ← SR(14)=N			10 SR(14) ← MB(15)		
011 PC ← MB			11 H(1) ← SR(14)=N			11 H(0) ← MB(15)			11 SR(15) ← ZT; SR(14) ← MB(15)		
100 SR ← MB											
101 OUT ← MB											

5. (4 boda) U skladu s definicijama u okviru uz tekst, za programski odsječak:

```

loop: load F0,M(R8)      ;I1
      add F4,F0,F2       ;I2
      store M(R8),F4      ;I3
      subi R8,R8,8        ;I4
      bnez R8,loop        ;I5

```

detektirajte moguće podatkovne i imenske zavisnosti, označite ih, i prikazite standardnim grafovima zavisnosti.

- i) Neka instrukcija j je podatkovno zavisna od instrukcije i ako vrijedi:
 - instrukcija i generira rezultat koji koristi instrukcija j ; ili
 - instrukcija j je podatkovno zavisna od instrukcije k , a instrukcija k je podatkovno zavisna od instrukcije i .
- ii) Uz pretpostavku da ne postoji tok podataka između instrukcija koje su udružene (povezane) imenom (registra ili memorijske lokacije) i uz pretpostavku da instrukcija i prethodi instrukciji j :
 - a) Antizavisnost se javlja između instrukcije i i instrukcije j kada instrukcija j **piše** u registar ili mem. lokaciju koju instrukcija i **čita** i instrukcija j je izvršena prva.
 - b) Izlazna zavisnost se javlja kada instrukcija i i instrukcija j pišu u isti registar ili istu mem. lokaciju.