

1. (5 bodova)

Nacrtati dijagram toka mikroprograma, napisati mikroprogram u jeziku sličnom CDM i odrediti sadržaje mikroprogramske memorije za model mikroprogramirljivog procesora (slika 1) za fazu IZVRŠI instrukcije CONT (Conditional Transfer) čiji je operacijski kod A0. Faza IZVRŠI instrukcije CONT je opisana na sljedeći način:

ako $(A) \geq (B)$ **tada** $A \rightarrow B$

inače $B \rightarrow A$

Mikroprogram za fazu PRIBAVI ima početnu adresu F0.

Pozor: u poja CB upravljačke riječi pojavljuje se dodatna kombinacija 101 s kojom se na desnu sabirnicu (R) postavlja 16-bitna nula.

CA	CB	COP	CSH	CHB	CAB	CBB	CST	CNA	CEM
2	3	2	2	3	2	2	2	6	8

CA	CB	COP	CSH
00 – nema prijenosa	000 – nema prijenosa	00 – zbroji sa C=0	00 – MB <- Q, Q=S
01 – L(15-8,7-0)<-0,F(EM)	001 – R <- B	01 – zbroji sa C=1	01 – MB <- Q, Q=shr S
10 – L(15-8,7-0)<-F(EM),0	010 – R <- B'	10 – niš	10 – MB <- Q, Q=shl S
11 – L <- A	011 – R <- PC	11 – niš	11 – MB <- Q, Q=IN
	100 – R <- SR		
	101 – R <- 0		

CHB	CAB	CBB	CST
000 – nema prijenosa	00 – H(6) <- 0	00 – H(7) <- 0	00 – niš
001 – A <- MB	01 – H(6) <-1	01 – H(7) <-1	01 – IF (ZT = 0) THEN (STAT(0)<-0) ELSE (STAT(0)<-1)
010 – B <- MB	10 – H(6) <- STAT(0) (Z)	10 – H(7) <- STAT(1) (N)	10 – STAT(1) <- MB(0)
011 – PC <- MB	11 – H(6) <- STAT(1) (N)	11 – H(7) <- MB(0)	11 – (IF (ZT=0) THEN (STAT(0)<-0) ELSE ((STAT(0)<-1),STAT(1)<-MB(0))
100 – SR <- MB			
101 – OUT <- MB			

2. (3 boda)

Kapacitet primarne memorije je 512 M bajta, a kapacitet sekundarne memorije je 32 G bajta. Memorijski sustav računala temelji se na virtualnoj memoriji sa straničenjem u kojem je stranica veličine 4 K bajta. Odredite indeks ili indekse straničnih priključaka na koji se može priključiti stranica čija je virtualna adresa 6191305 (dekadno). Virtualni memorijski sustav koristi tehniku izravnog memorijskog preslikavanja.

3. (4 boda)

Nacrtati na razini logičkih sklopova 4-bitno potpuno zbrajalo te ga kao „crnu kutiju“ iskoristiti za izgradnju 4-bitne ALU sa sklopom za pripremanje bita operanda B koji podržava sljedeće operacije:

- a) zbrajanje $A + B$
- b) zbrajanje s bitom prijenosa $A + B + C_{in}$
- c) oduzimanje
- d) inkrementiranje
- e) dekrementiranje
- f) prijenos ($F \leftarrow A$)

Napisati logičke jednadžbe tako da ALU podržava samo još logičku operaciju NI. Nacrtati tako modificirani sklop. Za modificirani sklop označite stanja upravljačkih signala S koji određuju gornje aritmetičke operacije i logičku operaciju NE.

4. (5 bodova)

Za računalo na bazi mikroprocesora MC 68000 za sljedeći pomalo neobičan scenarij:

- a) Procesor izvodi glavni program P_1 u nadglednom načinu rada;
- b) Program poziva potprogram P_2 ;
- c) U potprogramu P_2 se povlaštenom instrukcijom zastavica S postavlja u 0;
- d) Nastavlja se izvođenje potprograma P_2 te se tijekom izvođenja generira zahtjev za prekid i to takve razine da se prihvaća;
- e) izvodi se prekidni potprogram;
- f) instrukcijom RTE vraća se upravljanje na prekinuti potprogram;
- g) izvodi se posljednja instrukcija potprograma (RTS);

treba nacrtati jednostavan dijagram kojim se opisuje gornji scenarij te na dijagramu jednoznačno označiti točke (A,B,C,...) u kojima se zbog prijenosa upravljanja tzv. „kućanskim poslovima“ pohranjuju sadržaji pojedinih registara procesora. Te sadržaje označiti, na primjer, $PC_i[0-7]$, $PC_i[8-15]$, ..., $SR_i[0-7]$, ..., gdje indeks i odgovara točki u jednostavnom dijagramu i $\in \{A,B,C,...\}$.

Odgovoriti i da li je izvođenje programa „ispravno“, odnosno da li se u konačnici ispravno prenosi upravljanje na glavni program. Ukratko obrazložiti odgovor.

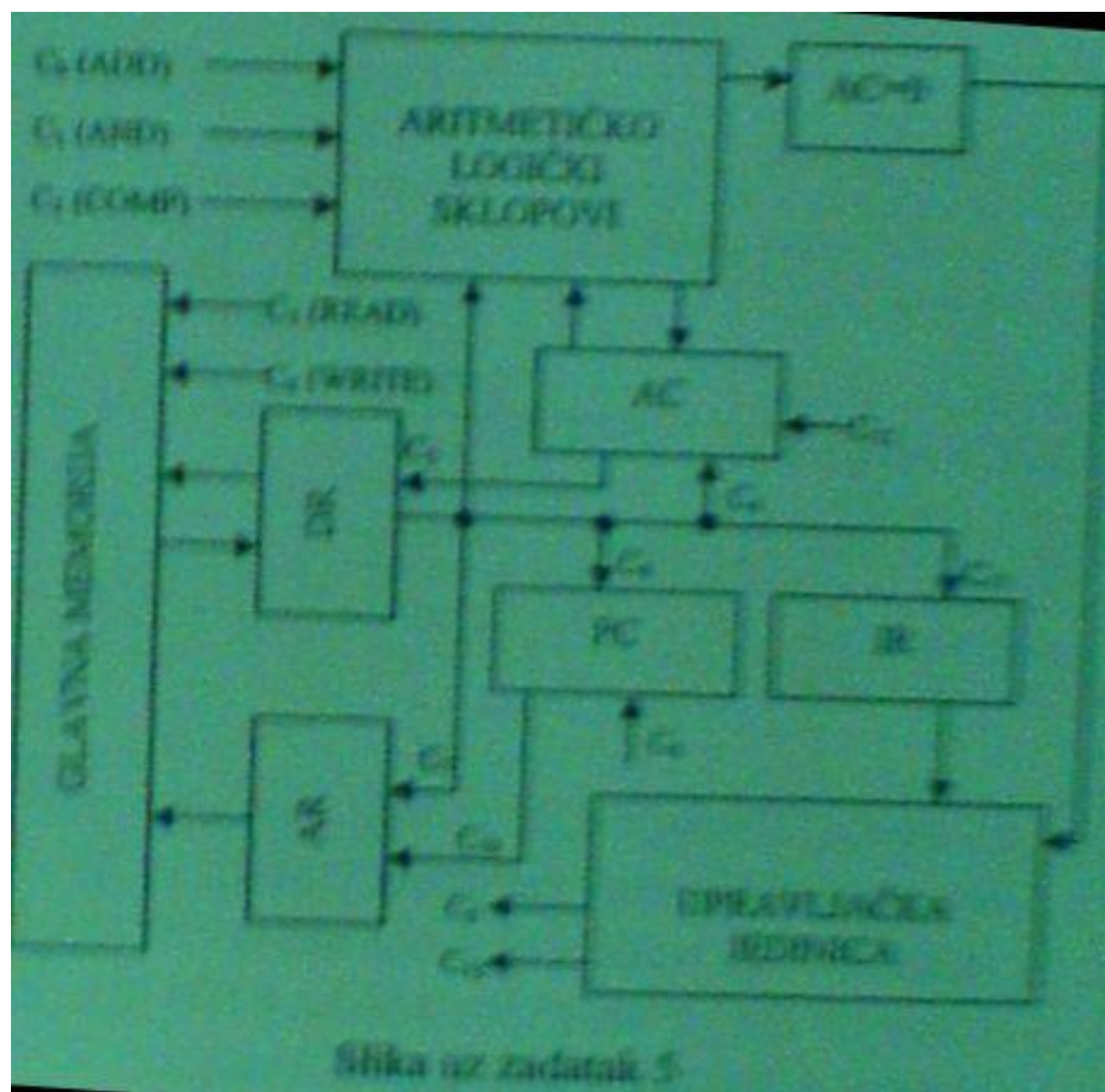
Na temelju tako označenog jednostavnog dijagrama nacrtati odgovarajuće stanje stogova i odrediti sadržaje registara USP i SSP za gornji scenarij.

Pretpostavite da je neposredno prije početka izvođenja gornjeg programa (USP)=00 0A AA F0 i

(SSP) = 00 BB B0 B0. Pretpostavite da je inicijalno sadržaj nadglednog stoga (od dna prema vrhu) 00, 00 a da je inicijalni sadržaj korisničkog stoga (od dna prema vrhu) jednak AA,BB,CC,00.

5. (3 boda)

Za model procesora (slika 2) nacrtati blok shemu sklopovske izvedbe upravljačke jedinice te odrediti logičke jednadžbe koje opisuju faze PRIBAVI i IZVRŠI za instrukcije $ld\ X$ (load). Nacrtati kombinacijski sklop koji predstavlja realizaciju tih dviju instrukcija.



Slika iz zadatka 5