

Napomene: Obvezatno upisati ime i prezime na papir sa zadacima i na papir s odgovorima. Vrijeme za rješavanje problemskog dijela ispita je 90 min. Uz svaki zadatak označen je pripadni broj bodova. (Ispitne zadatke sastavio je prof. dr. sc. S. Ribarić.)

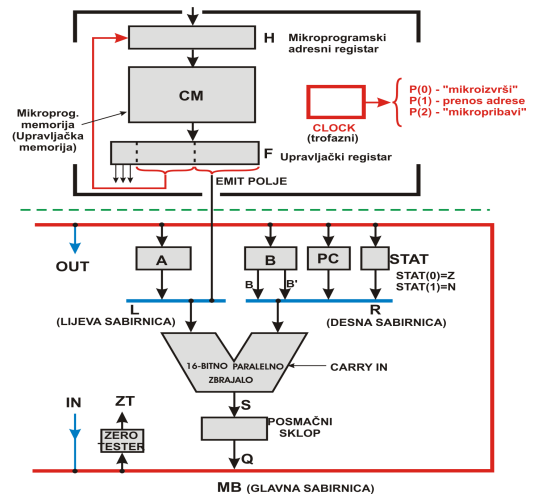
Ime i prezime: _____, JMBAG: _____.

1. **(5 bodova)** Nacrtati dijagram toka mikroprograma, napisati mikroprogram u jeziku sličnom CDL i odrediti sadržaje mikroprogramske memorije za model mikroprogramirljivog procesora (slika1) za fazu IZVRŠI instrukcije CONT (Conditional Transfer) čiji je operacijski kod A0. Faza IZVRŠI instrukcije CONT je opisana na sljedeći način:

[illegible]

Mikropotprogram za fazu PRIBAVI ima početnu adresu F0.

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



Slika uz zadatak 1.

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 \leftarrow Q, Q=S	
01 L(15-8, 7-0) \leftarrow 0, F(CEM)			001 R \leftarrow B			01 suma uz C=1		01 MB \leftarrow Q, Q=shr S	
10 L(15-8, 7-0) \leftarrow F(CEM), 0			010 R \leftarrow B'			10 ne koristi se		10 MB \leftarrow Q, Q=shl S	
11 L \leftarrow A			011 R \leftarrow PC			11 ne koristi se		11 MB \leftarrow IN	
			100 R \leftarrow SR						
			101 R \leftarrow 0						
CMB:			CAB:			CBB:		CST:	
000 nema prijenosa									
001 A \leftarrow MB			00 H(1) \leftarrow 0			00 H(0) \leftarrow 0		00 nema utjecaja na SR	
010 B \leftarrow MB			01 H(1) \leftarrow 1			01 H(0) \leftarrow 1		1 SR(15) \leftarrow ZT	
011 PC \leftarrow MB			10 H(1) \leftarrow SR(15)=Z			10 H(0) \leftarrow SR(14)=N		10 SR(14) \leftarrow MB(15)	
100 SR \leftarrow MB			11 H(1) \leftarrow SR(14)=N			11 H(0) \leftarrow MB(15)		11 SR(15) \leftarrow ZT; SR(14) \leftarrow MB(15)	
101 OUT \leftarrow 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 6194305 (dekadno). Virtualni memorijski sustav koristi tehniku izravnog memorijskog preslikavanja.
3. **(4 boda)** Nacrtati na razini logičkih sklopova 1-bitno potpuno zbrajalo te ga kao “crnu kutiju” iskoristiti za izgradnju 4-bitne ALU sa sklopom za priređivanje bita operanda B koja podržava slijedeće operacije:
 - a) zbrajanje $A + B$
 - b) zbrajanje s bitom prijenosa $A + B + C_{in}$
 - c) oduzimanje
 - d) inkrementiranje
 - e) dekrementiranje
 - f) prijenos ($F = A$).

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

4. (5 bodova) Za računo na bazi mikroprocesora MC 68000 za sljedeći pomalo neobičan scenarij:
- Procesor izvodi glavni program P_1 u nadglednom načinu rada;
 - Program poziva potprogram P_2 ;
 - U potprogramu P_2 se povlašćenom instrukcijom zastavica S postavlja u 0;
 - Nastavlja se izvođenje potprograma P_2 te se tijekom izvođenja generira zahtjev za prekid i to takve razine da se prihvaća;
 - izvodi se prekidni program;
 - instrukcijom RTE vraća se upravljanje na prekinuti potprogram;
 - izvodi se posljednja instrukcija potprograma (RTS);

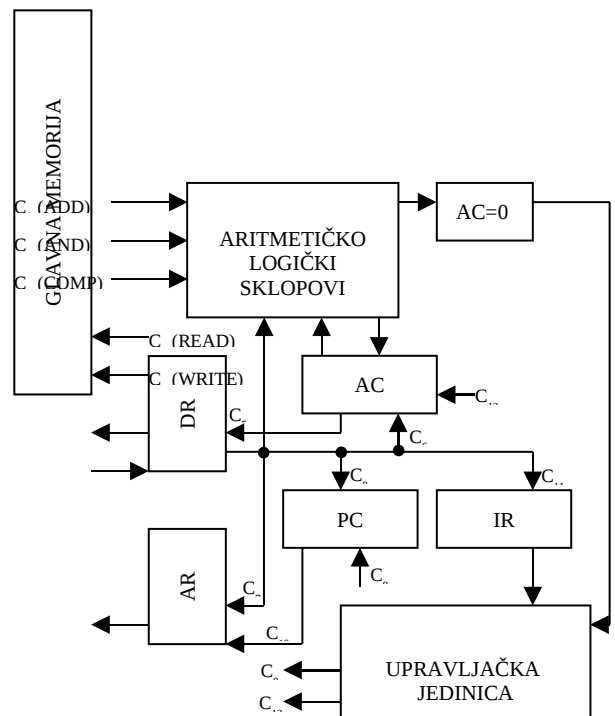
treba nacrtati jednostavan dijagram kojim se opisuje gornji scenarij te na dijagramu jednoznačno označiti točke (A, B, C,...) u kojima se zbog prijenosa upravljanja tzv. "kućanskim poslovima" pohranjuju sadržaji pojedinih registara procesora. Te sadržaje označiti, na primjer, $PC_i[0 - 7]$, $PC_i[8 -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

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 blokshemu sklopovske izvedbe upravljačke jedinice te odrediti logičke jednačbe koje opisuju faze PRIBAVI i IZVRŠI za instrukcije ld X (load). Nacrtati kombinacijski sklop koji predstavlja realizaciju tih dviju instrukcija.



Slika uz zadatak 5