

JMBAG

IME I PREZIME

BROJ BODOVA

Građa računala

Prvi jesenski ispitni rok - 29. kolovoza 2025. godine

ZADATAK 1.

(10 bodova)

Memorijski RAM modul kapaciteta 16K bajta treba priključiti na 20-bitnu adresnu sabirnicu, 8-bitnu sabirnicu podataka te upravljačku sabirnicu računala. Modul ima dva ulaza za omogućavanje: $\overline{CS1}$ i $CS2$. Modul je smješten u adresnom prostoru s početnom adresom B0000.

(a) Nacrtajte shemu priključenja modula.

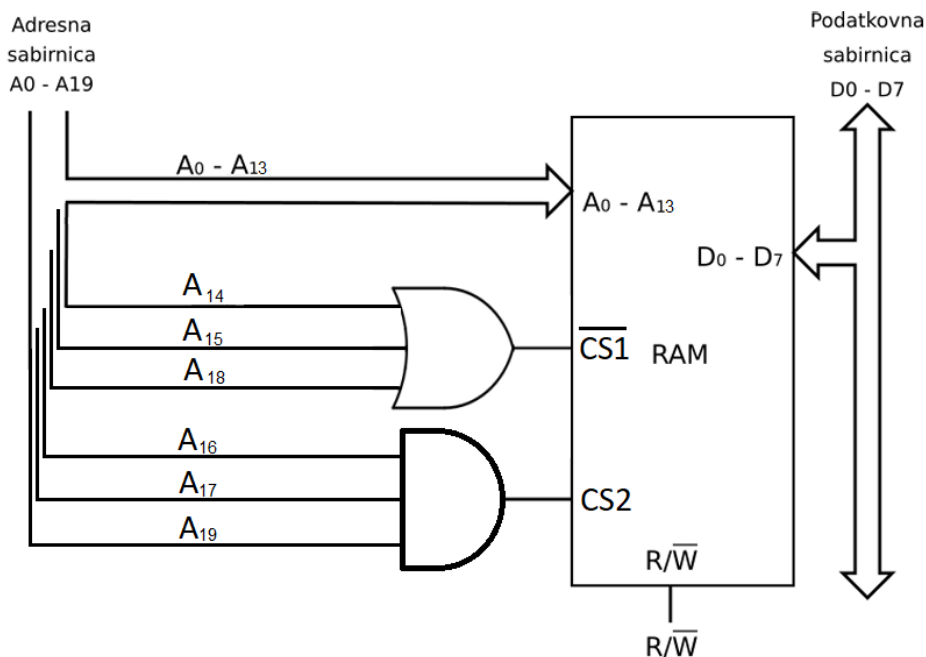
(b) Odredite gornju adresu memorijskog modula u adresnom prostoru.

Rješenje. $16K = 16 \cdot 2^{10} = 2^4 \cdot 2^{10} = 2^{14}$

$$\left. \begin{array}{l} B0000_{(16)} = 1011 \ 0000 \ 0000 \ 0000 \ 0000_{(2)} \\ \vdots \\ 1011 \ 0011 \ 1111 \ 1111 \ 1111_{(2)} = B3FFF_{(16)} \end{array} \right\} = 2^{14}$$

⇒ Gornja adresa memorijskog modula u adresnom prostoru je $B3FFF_{(16)}$
(ili binarno 1011 0011 1111 1111 1111₍₂₎).

A19	A18	A17	A16	A15	A14	A13 ... A0
1	0	1	1	0	0	0 ... 0
⋮						
1	0	1	1	0	0	1 ... 1
najviših 6 bitova služi za odabir modula ($A_{19} = 1$, $A_{18} = 0$, $A_{17} = 1$, $A_{16} = 1$, $A_{15} = 0$, $A_{14} = 0$)						s nižih 14 bitova adresiramo lokaciju unutar memorijskog modula



JMBAG

IME I PREZIME

BROJ BODOVA

Građa računala

Prvi jesenski ispitni rok - 29. kolovoza 2025. godine

ZADATAK 2.

(10 bodova)

Prikažite sadržaj dijela memorije u kojem je pohranjen sljedeći programski odsječak za procesor SRISC (sadržaje memorijskih lokacija prikažite heksadekadski):

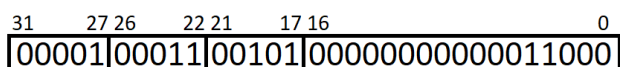
```
ld r3, 24(r5)
addi r3, r3, 1
st r3, 24(r5)
```

Početna adresa programskog odsječka je 00000080_{16} , a adresna zrnatost memorije je bajtna. Sve tri instrukcije u programskom odsječku koriste tzv. 1. instrukcijski format, prikazan na slici dolje, a operacijski kodovi instrukcija su sljedeći (prikazani binarno): ld=00001, addi=01101, st=00011.

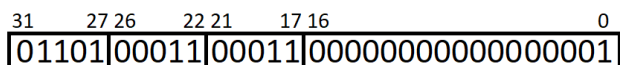


Rješenje.

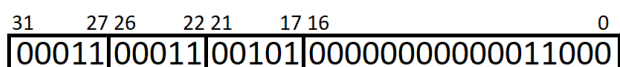
Format instrukcije ld r3, 24(r5):



Format instrukcije addi r3, r3, 1:



Format instrukcije st r3, 24(r5):



Sadržaj dijela memorije u kojem je pohranjen prikazan programski odsječak:

adresa	sadržaj	
00000080	08	ld r3, 24(r5)
00000081	CA	
00000082	00	
00000083	18	* addi r3, r3, 1
00000084	68	
00000085	C6	
00000086	00	* st r3, 24(r5)
00000087	01	
00000088	18	
00000089	CA	
0000008A	00	
0000008B	18	

JMBAG

IME I PREZIME

BROJ BODOVA

Grada računala

Prvi jesenski ispitni rok - 29. kolovoza 2025. godine

ZADATAK 3.

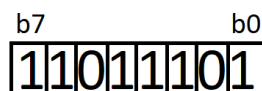
(10 bodova)

U nekom 8-bitnom registru računala početno je pohranjena dekadaska vrijednost -35 .

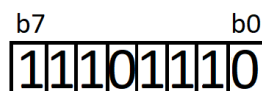
- (a) Prikažite, u binarnom obliku, početni sadržaj tog registra, koristeći notaciju dvojnoga komplementa.
- (b) Odredite, u binarnom i dekadskom obliku, rezultat operacije *aritmetičkog* posmaka u desno nad početnom vrijednošću tog registra.
- (c) Odredite stanja zastavica N, Z, C i V nakon operacije pod (b).
- (d) Odredite, u binarnom i dekadskom obliku, rezultat operacije *logičkog* posmaka u desno nad početnom vrijednošću tog registra.
- (e) Odredite stanja zastavica N, Z, C i V nakon operacije pod (d).

Rješenje.

(a)



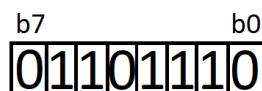
(b)



Dekadski: -18

(c) $N = 1, Z = 0, C = 1, V = 0$

(d)



Dekadski: 110

(e) $N = 0, Z = 0, C = 1, V = 0$

JMBAG

IME I PREZIME

BROJ BODOVA

Građa računala

Prvi jesenski ispitni rok - 29. kolovoza 2025. godine

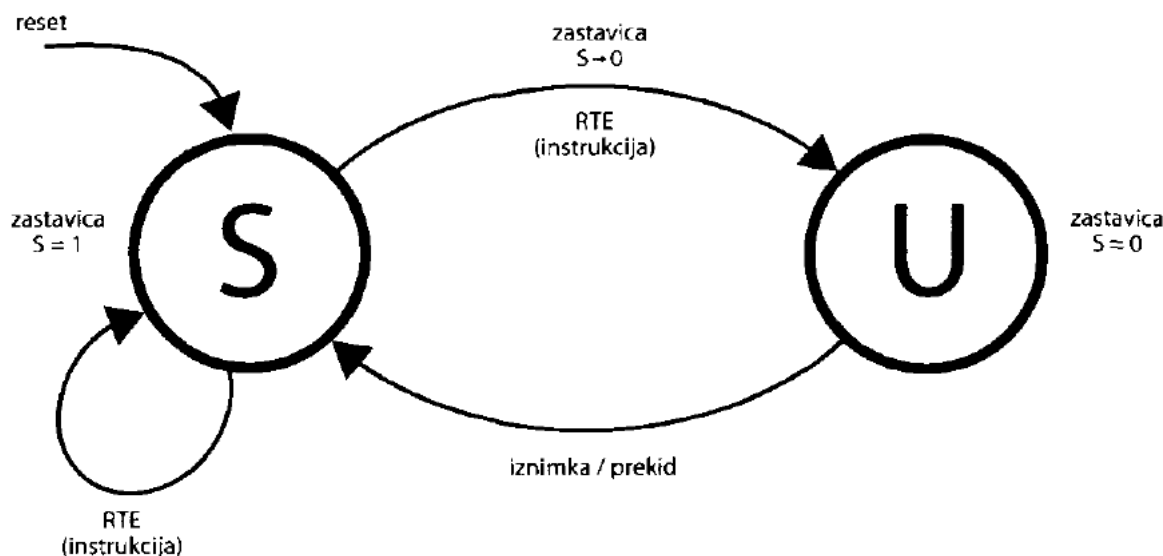
ZADATAK 4.

(10 bodova)

- (a) Nacrtajte dijagram stanja načina rada za procesor MC 68000 te detaljno opišite načine prijelaza iz jednog načina rada u drugi.
- (b) Ukratko objasnite što će se dogoditi ako se procesor nalazi u korisničkom načinu rada a programer zabunom umjesto RTS upotrijebi instrukciju RTE?
- (c) Ukratko objasnite što će se dogoditi ako procesor umjesto instrukcije povratka iz iznimke (RTE) upotrijebi instrukciju RTS (povratak iz potprograma)?

Rješenje.

- (a) Dijagram stanja načina rada za procesor MC 68000:



Upuštanjem u rad procesora (iznimkom RESET) procesor se postavlja u nadgledni način. Procesor prelazi u korisnički način tako da u nadglednom načinu obriše zastavicu S u nadglednom bajtu registra SR. U nadgledni način procesor se može vratiti jedino iznimkom ili prekidom. Nakon obrade iznimke ili prekida povlaštenom se instrukcijom RTE rekonstruira stanje procesora neposredno prije prihvatanja iznimke ili prekida te se na taj način procesor vraća i korisnički način rada (ako je u tom stanju bio neposredno prije prihvatanja prekida).

- (b) RTE je privilegirana instrukcija. Ako se pokuša izvršiti u korisničkom načinu rada, neće se izvršiti ali će izazvati iznimku „povreda privilegiranosti.”
- (c) Na nadglednom stogu pohranjen je minimalni kontekst koji bi izvođenjem RTE završio u SR i u PC, dok će ovako podaci s vrha stoga izvođenjem RTS završiti u PC (umjesto u SR). Posljedica je da će program „zalutati.”

Građa računala

Prvi jesenski ispitni rok - 29. kolovoza 2025. godine

ZADATAK 5.

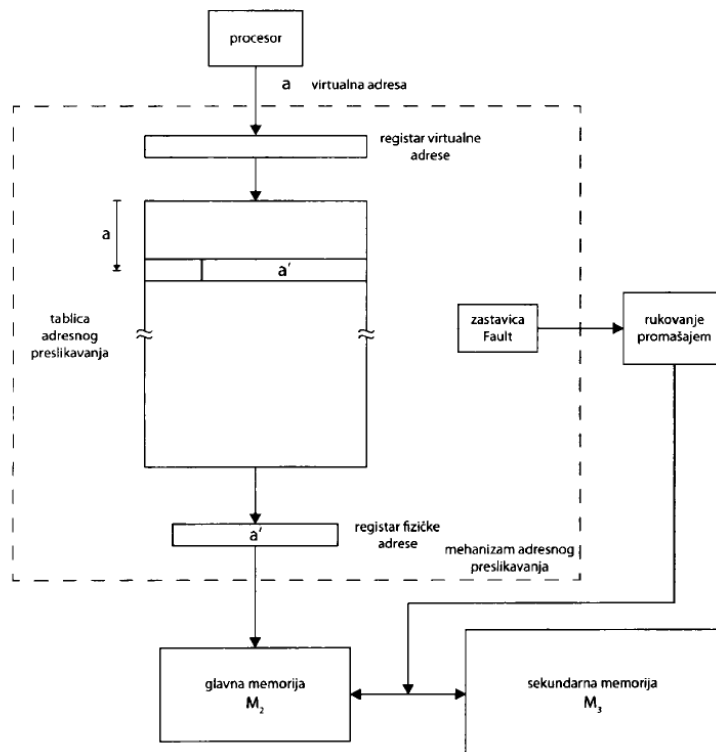
(10 bodova)

- Opišite arhitektonski koncept virtualne memorije.
- Objasnite razliku između fizičkog i virtualnog adresnog prostora.
- Nacrtajte Denningov model virtualne memorije.
- Objasnite namjerno ugrađenu nelogičnost u modelu, te navedite kako se ona rješava.

Rješenje.

- Uporabom arhitektonskog koncepta - virtualne memorije ostvaruje se sljedeće: Glavna memorija se prividno pojavljuje kao memorija koja ima kapacitet sekundarne memorije i brzinu jednaku brzini najbrže (ili skoro najbrže) memorije u memorijskoj hijerarhiji.
- Fizički adresni prostor je skup memorijskih adresa (adresa riječi ili bajta u fizičkoj memoriji) koje se jednoznačno dodjeljuju fizičkim memorijskim lokacijama. Virtualni adresni prostor je skup virtualnih adresa, tj. adresa koje upotrebljava programer ili koje generiraju program, proces ili dretva.

(c)



- Tablica preslikavanja ima broj elemenata jednak broju adresa u logičkom prostoru (kapacitet sekundarne memorije) pa broj registara potreban za izvedu tablice preslikavanja premašuje kapacitet fizičke memorije. Rješenje je da element u tablici preslikavanja sadrži adresu bloka podataka umjesto adrese pojedinačno naslovljavanog podatka (u širem smislu te riječi).