

JMBAG

IME I PREZIME

BROJ BODOVA

Građa računala

Drugi zimski ispitni rok - 11. veljače 2026. godine

ZADATAK 1.

(10 bodova)

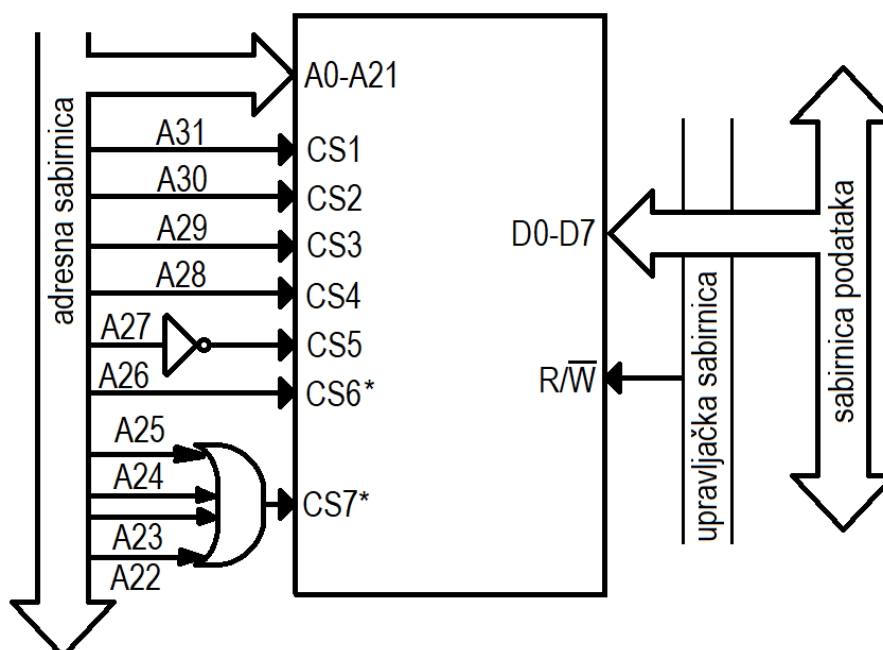
Memorijski modul kapaciteta 4 MB treba priključiti na računalo s 32-bitnom adresnom i 8-bitnom podatkovnom sabirnicom, tako da se modul nalazi na početnoj adresi F0000000 (heksadekadno). Memorijski modul ima sljedeće raspoložive priključke za izbor (omogućavanje): CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6*, CS7* (gdje * označava aktivno stanje 0). Odredite (nacrtajte) priključenje memorijskog modula na adresnu sabirnicu. Po potrebi koristite i dodatne logičke sklopove. Odredite dio adresnog prostora (raspon adresa) koji zauzima memorijski modul.

Rješenje. $4\text{M} = 4 \cdot 2^{20} = 2^2 \cdot 2^{20} = 2^{22}$

$$\left. \begin{array}{l} F0000000_{(16)} = 1111 \ 0000 \ 0000 \ 0000 \ 0000 \ 0000 \ 0000 \ 0000_{(2)} \\ \vdots \\ 1111 \ 0000 \ 0011 \ 1111 \ 1111 \ 1111 \ 1111 \ 1111_{(2)} = F03FFFFF_{(16)} \end{array} \right\} = 2^{22}$$

⇒ Raspon adresa koji zauzima memorijski modul: $F0000000_{16} - F03FFFFF_{16}$.

A31	A30	A29	A28	A27	A26	A25	A24	A23	A22		A21 ... A0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		0 ... 0
				⋮							
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		1 ... 1
najviših 10 bitova služi za odabir modula ($A_{31} = \dots A_{28} = 1$, $A_{27} = \dots A_{22} = 0$)										s niža 22 bita adresiramo lokaciju unutar memorijskog modula	



--	--	--

JMBAG

IME I PREZIME

BROJ BODOVA

Grada računala

Drugi zimski ispitni rok - 11. veljače 2026. godine

ZADATAK 2.

(10 bodova)

- (a) Navedite značenje skraćenica RISC i CISC.
- (b) Usporedite pristupe RISC i CISC prema:
- veličini skupa instrukcija;
 - broju podržanih načina adresiranja;
 - duljini instrukcija;
 - broju registara opće namjene;
 - lokaciji operanada aritmetičko-logičkih instrukcija.
- (c) Navedite barem po jedan primjer stvarnog procesora RISC i CISC arhitekture.

Rješenje.

- (a) RISC (*Reduced Instruction Set Computer*)
CISC (*Complex Instruction Set Computer*)
- (b)
- veličina skupa instrukcija: CISC - velik i složen skup instrukcija, RISC - manji skup instrukcija
 - broj podržanih načina adresiranja: CISC - velik i „raskošan” skup načina adresiranja, RISC - manji skup načina adresiranja
 - duljina instrukcija: CISC - instrukcije promjenjive duljine, RISC - instrukcije fiksne duljine
 - broj registara opće namjene: CISC - mali broj registara opće namjene, RISC - veći broj registara opće namjene
 - lokacija operanada aritmetičko-logičkih instrukcija: CISC - memorijski operandi, RISC - registarski operandi
- (c) Primjer CISC procesora: Intel x86 procesor, MC68000, MC6800
Primjer RISC procesora: ARM procesor



JMBAG

IME I PREZIME

BROJ BODOVA

Građa računala

Drugi zimski ispitni rok - 11. veljače 2026. godine

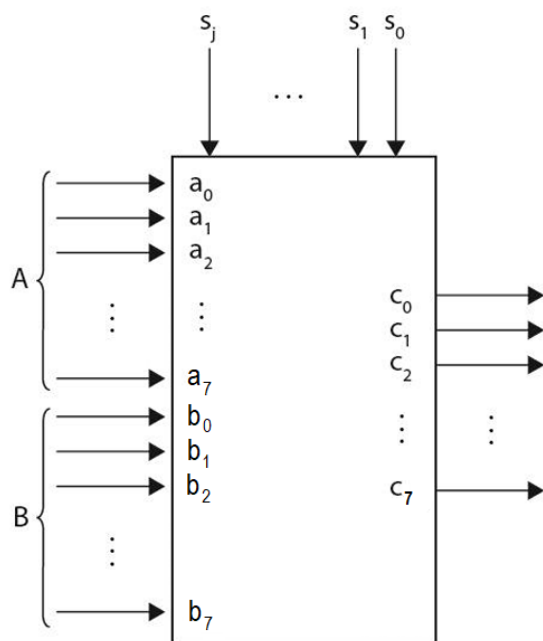
ZADATAK 3.

(10 bodova)

- (a) Skicirajte 8-bitni bačvasti posmačni sklop kao „crnu kutiju” s jasno naznačenim ulazima i izlazima.
- (b) Odredite što je potrebno dovesti na ulaze $a_0 \dots a_7$, $b_0 \dots b_7$ te $s_2 \dots s_0$ za:
- logički posmak udesno za 3 mjesta;
 - aritmetički posmak udesno za 3 mjesta;
 - kružni posmak udesno za 3 mjesta.

Rješenje.

(a)



8-bitni ulazni podaci:

$A = a_7 a_6 \dots a_1 a_0$ i $B = b_7 b_6 \dots b_1 b_0$

upravljački ulaz:

$S = S_j S_{j-1} \dots S_1 S_0$

8-bitni izlaz:

$C = c_7 c_6 \dots c_1 c_0$

- (b)
- Za logički posmak udesno za 3 mjesta: $s_2 s_1 s_0 = 011$, $b_0 = b_1 = \dots = b_7 = 0$.
 - Za aritmetički posmak udesno za 3 mjesta: $s_2 s_1 s_0 = 011$, najmanje 3 značajna bita ulaza $B = b_0 b_1 \dots b_7$ treba postaviti na najznačajniji bit ulaza $A = a_0 a_1 \dots a_{n-1}$ (tj. $b_5 = b_6 = b_7 = a_0$).
 - Za kružni posmak udesno za 3 mjesta: $s_2 s_1 s_0 = 011$, $a_0 a_1 \dots a_7 = b_0 b_1 \dots b_7$.

■

Građa računala

Drugi zimski ispitni rok - 11. veljače 2026. godine

ZADATAK 4.

(10 bodova)

Za računalu temeljeno na procesoru MC68000 zadan je sljedeći scenarij:

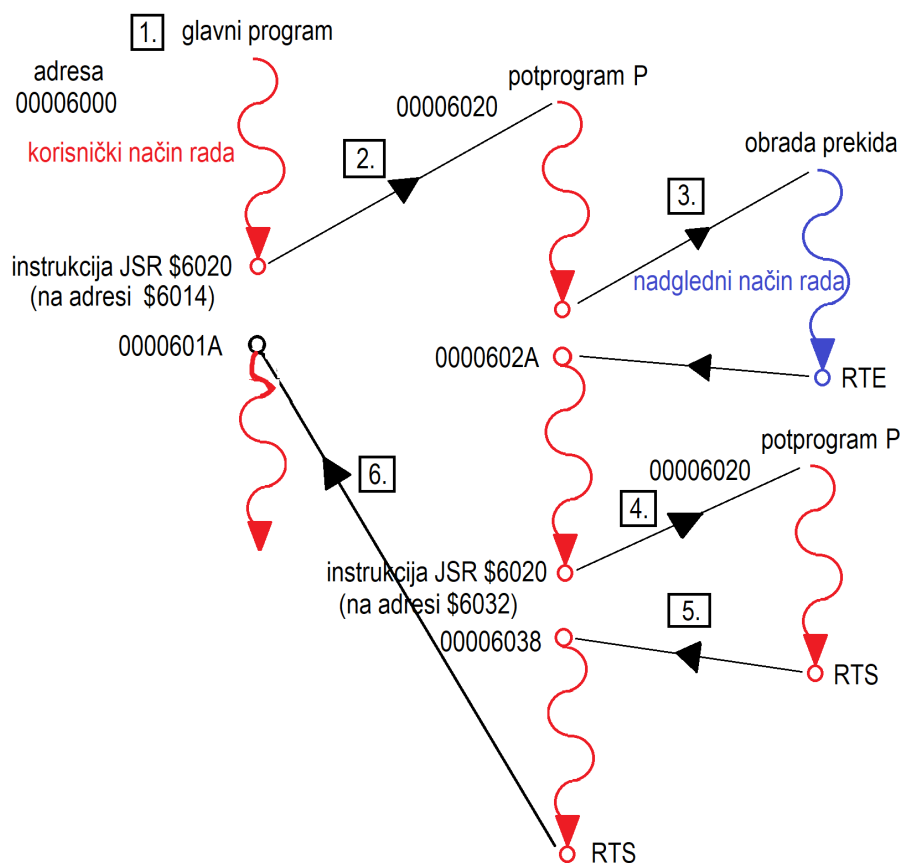
1. Procesor je u korisničkom načinu rada i izvodi glavni program s početnom adresom \$6000.
2. Instrukcijom JSR \$6020, koja se nalazi na adresi \$6014 i zauzima 6B, poziva se potprogram.
3. Tijekom izvođenja potprograma događa se zahtjev za prekid koji se prihvaća, pri čemu je povratna adresa \$602A, a SR=0004.
4. Nakon povratka iz obrade prekida, potprogram još jednom rekurzivno poziva sam sebe, instrukcijom JSR \$6020 koja se nalazi na adresi \$6032 i zauzima 6B.
5. Povratak iz rekurzivnog poziva.
6. Povratak u glavni program.

(a) Grafički prikažite opisani scenarij.

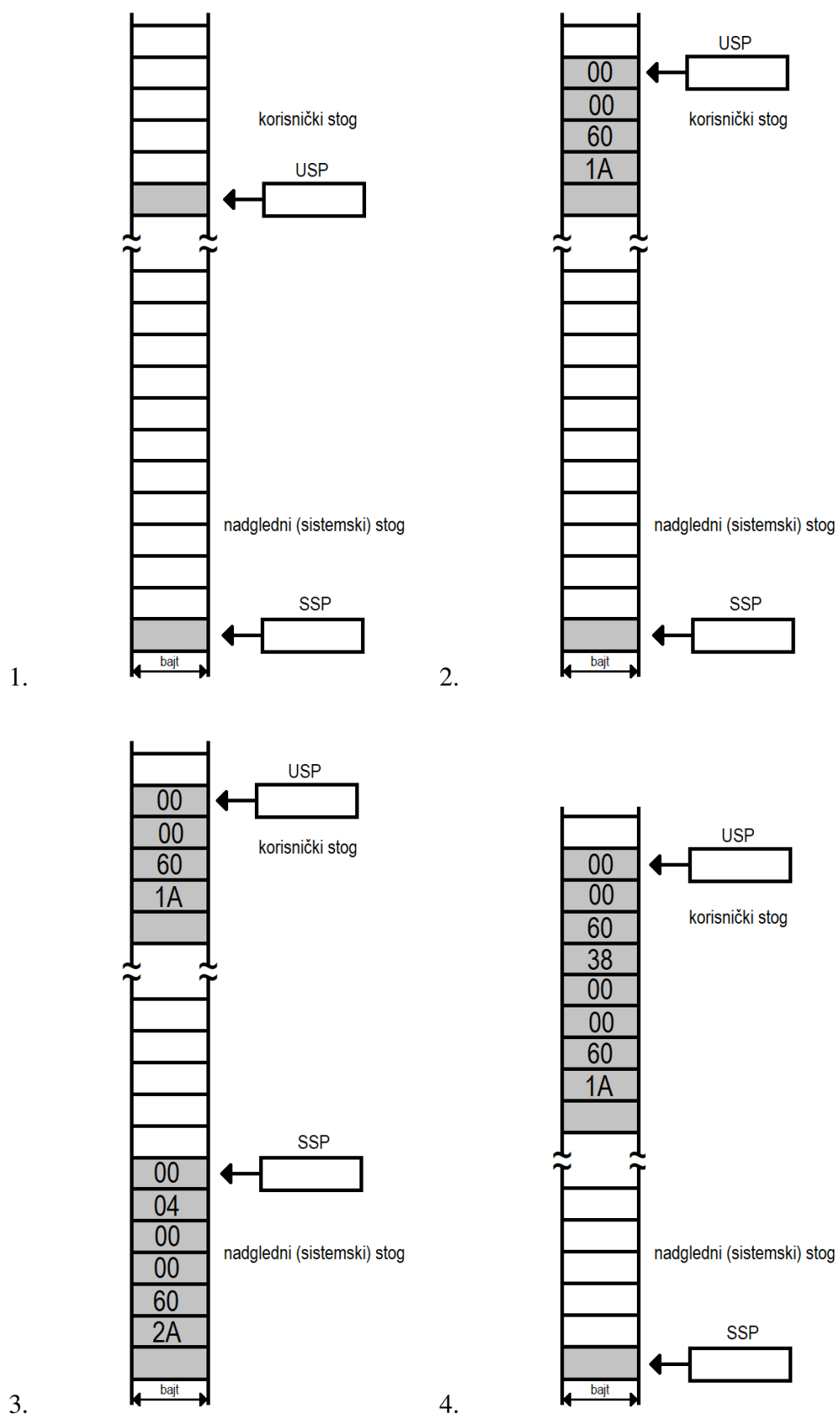
(b) Skicirajte stanja stogova u točkama 1, 2, 3, i 4.

Rješenje.

(a)



(b)



JMBAG

IME I PREZIME

BROJ BODOVA

Grada računala

Drugi zimski ispitni rok - 11. veljače 2026. godine

ZADATAK 5.

(10 bodova)

Pretpostavite da memorijski sustav koristi „popravljeni Denningov model” te ima osam virtualnih stranica i samo četiri fizičke stranice. Veličina stranice je 1024 riječi. Sadržaj stranične tablice (tablice preslikavanja) je sljedeći:

Virtualni stranični broj	Fizički stranični broj
0	2
1	1
2	3
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0

- (a) Odredite format virtualne adrese i format fizičke adrese.
- (b) Odredite adrese u glavnoj memoriji za sljedeće virtualne adrese: 0, 1027, 2048, 3788 i 5600 (sve adrese su dekadске).

Rješenje.

- (a) Virtualna adresa je duljine 13 bita:

- bitovi A0 - A9 predstavljaju pomaknuće i služe za izbor riječu u stranici
- bitovi A10 - A12 predstavljaju virtualni stranični broj

Fizička adresa je duljine 12 bita:

- bitovi A0 - A9 predstavljaju pomaknuće i služe za izbor riječu u stranici
 - bitovi A10 - A11 predstavljaju fizički stranični broj
- (b)
- Virtualna adresa $(0)_{10}$, odnosno 13-bitna adresa $(\boxed{000} 0000000000)_2$ preslikava se u 12-bitnu fizičku adresu $(\boxed{10} 0000000000)_2$, tj. $(2048)_{10}$.
 - Virtualna adresa $(1027)_{10}$, odnosno 13-bitna adresa $(\boxed{001} 0000000011)_2$ preslikava se u 12-bitnu fizičku adresu $(\boxed{01} 0000000011)_2$, tj. $(1027)_{10}$.
 - Virtualna adresa $(2048)_{10}$, odnosno 13-bitna adresa $(\boxed{010} 0000000000)_2$ preslikava se u 12-bitnu fizičku adresu $(\boxed{11} 0000000000)_2$, tj. $(3072)_{10}$.
 - Virtualna adresa $(3788)_{10}$, odnosno 13-bitna adresa $(\boxed{011} 1011001100)_2$ prouzrokovat će promašaj (jer se virtualna stranica 3 ne nalazi u straničnom priključku glavne memorije).
 - Virtualna adresa $(5600)_{10}$, odnosno 13-bitna adresa $(\boxed{101} 0111100000)_2$ preslikava se u 12-bitnu fizičku adresu $(\boxed{00} 0111100000)_2$, tj. $(480)_{10}$.

■