

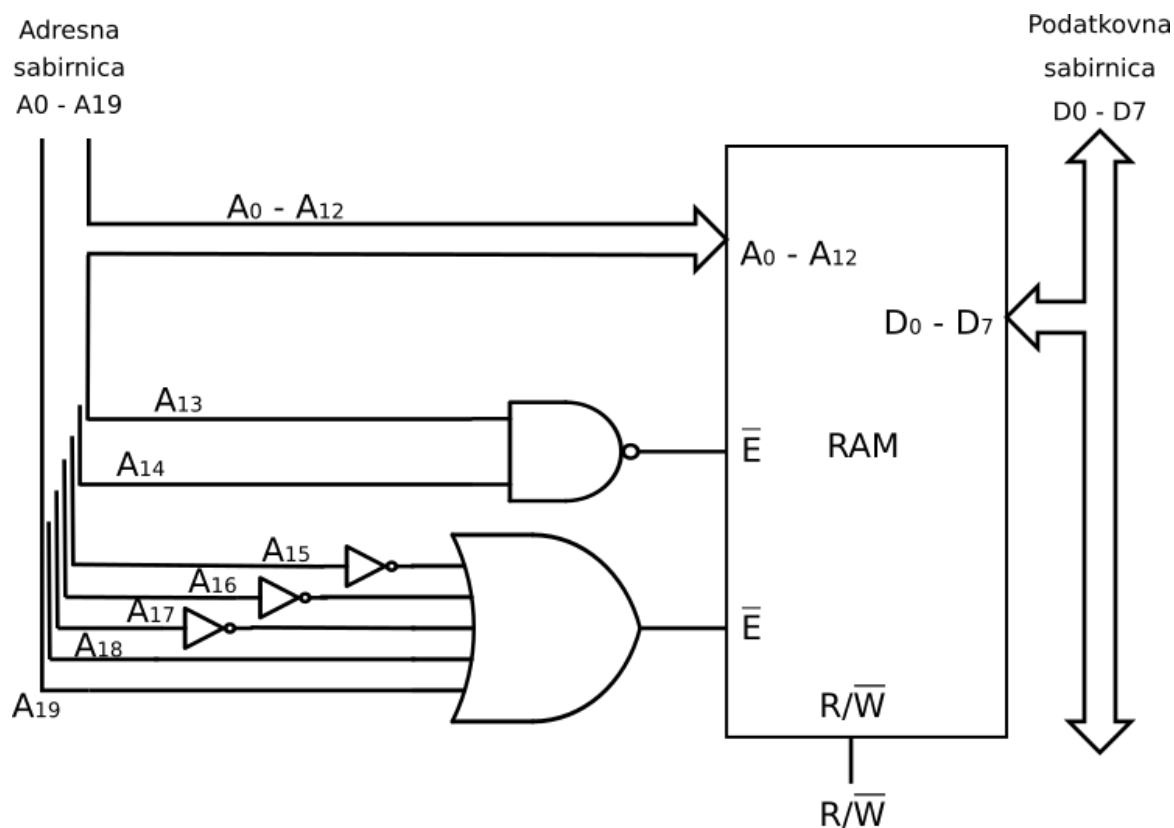
# Grada računala

Drugi jesenski ispitni rok - 12. rujna 2024. godine

## ZADATAK 1.

(10 bodova)

Na slici je prikazan memorijski modul tipa RAM spojen na računalo s 20-bitnom adresnom i 8-bitnom podatkovnom vanjskom sabirnicom.



- (a) Odredite kapacitet prikazanoga memorijskog modula.
- (b) Odredite memorijski podprostor (raspon adresa) koji taj memorijski modul zauzima. Rezultat izrazite heksadekadski.

**Rješenje.** (4 + 6 = 10 bodova)

- (a) Trinaest najmanje značajnih adresnih linija (A0 - A12) izravno se dovode na priključke RAM-a i služe za izbor riječi (duljine 1 bajta) u memorijskom polju RAM-a - kapacitet RAM-a je

$$2^{13} \text{ B} = 2^3 \cdot 2^{10} \text{ B} = 8 \text{ KiB.}$$

- (b) Dva ulaza  $\overline{E}$  trebaju istodobno biti u stanju  $\overline{E} = 0$  da bi modul bio izabran pa treba vrijediti:

- $\overline{A13} \cdot \overline{A14} = 0$  (iz čega slijedi da A13 i A14 moraju biti u logičkoj "1"),
- $\overline{A15} \vee \overline{A16} \vee \overline{A17} \vee \overline{A18} \vee \overline{A19} = 0$  (iz čega slijedi da A15, A16 i A17 moraju biti u logičkoj "1", a A18 i A19 u logičkoj "0").

Prema tome prikazani memorijski modul zauzima memorijski podprostor

od 0011 1110 0000 0000 0000 do 0011 1111 1111 1111 1111.

Odnosno, heksadekadski od 3E000 do 3FFFF.

■

# Građa računala

Drugi jesenski ispitni rok - 12. rujna 2024. godine

## ZADATAK 2.

(10 bodova)

Na slici je prikazan 1. instrukcijski format procesora SRISC, koji koriste, između ostalih, instrukcije *ld* i *la*.



Početni sadržaji registara procesora SRISC (prije izvođenja gore navedene instrukcije) su:  $r_0=0$ ,  $r_1=11$ ,  $r_2=22$ ,  $r_3=33$ ,  $r_4=44$ ,  $r_5=55$ ,  $r_6=66$ ,  $r_7=77$ ,  $r_8-r_{31}=0$  (sve prikazane vrijednosti su dekadiske).

Razmatramo tri instrukcije:

- `ld r3,7(r7);`
- `ld r3,0(r7);`
- `la r3,7.`

Operacijski kod instrukcije *ld* je 1, a instrukcije *la* je 4.

- Odredite numerički oblik navedenih triju instrukcija u memoriji (prikažite binarno ili heksadekadski).
- Objasnite kako se dobiva novi sadržaj u registru *r3* nakon izvođenja svake od navedenih triju instrukcija.

**Rješenje.** (5 + 5 = 10 bodova)

- (a) `ld r3,7(r7):`    00001 00011 00111 000000000000000111  
`ld r3,0(r7):`    00001 00011 00111 000000000000000000  
`la r3,7:`        00100 00011 00000 000000000000000111

- (b) `ld r3,7(r7):`  $r_3 \leftarrow M[84]$   
(podatak se čita iz memorije s adrese 84 (=  $r_7+7 = 77+7$ ) u registar *r3*)  
`ld r3,0(r7):`  $r_3 \leftarrow M[77]$   
(podatak se čita iz memorije s adrese 77 (=  $r_7$ ) u registar *r3*)  
`la r3,7:`         $r_3 \leftarrow 7$   
(u registar *r3* upisuje se konstanta 7)

■

# Građa računala

Drugi jesenski ispitni rok - 12. rujna 2024. godine

## ZADATAK 3.

(10 bodova)

U 8-bitnom registru pohranjen je podatak C1 (heksadekadno). Odredite sadržaj registra i zastavice C za sljedeće vrste posmaka (pretpostavite da je početna vrijednost zastavice C prije izvođenja svake od operacija jednaka 0):

- (a) logički posmak za jedno mjesto ulijevo;
- (b) logički posmak za jedno mjesto udesno;
- (c) aritmetički posmak za jedno mjesto udesno;
- (d) kružni posmak za jedno mjesto ulijevo;
- (e) kružni posmak za jedno mjesto udesno.

**Rješenje.** (2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10 bodova)

- (a) sadržaj registra: 82 (heksadekadno), vrijednost zastavice C: 1
- (b) sadržaj registra: 60 (heksadekadno), vrijednost zastavice C: 1
- (c) sadržaj registra: E0 (heksadekadno), vrijednost zastavice C: 1
- (d) sadržaj registra: 82 (heksadekadno), vrijednost zastavice C: 1
- (e) sadržaj registra: 60 (heksadekadno), vrijednost zastavice C: 1



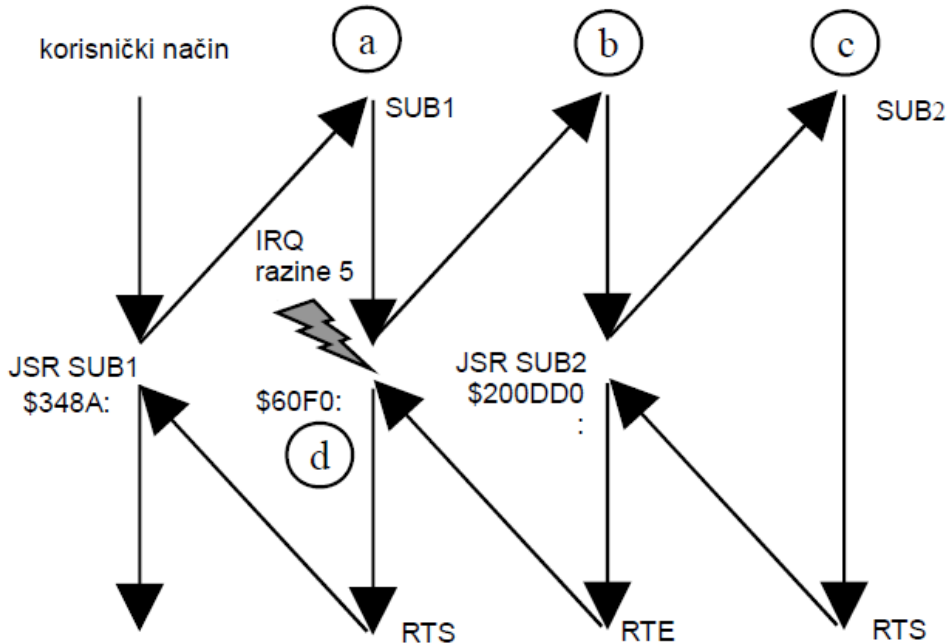
# Građa računala

Drugi jesenski ispitni rok - 12. rujna 2024. godine

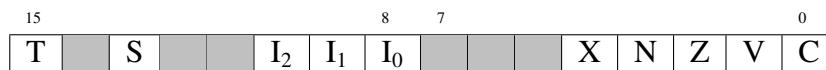
## ZADATAK 4.

(10 bodova)

Za računalo temeljeno na mikroprocesoru MC68000 zadan je slijed događaja prema slici dolje.



Stog ima bajtnu zrnatost, a početne vrijednosti kazala stoga su  $U\ SP = \$0047B0E0$  i  $SSP = \$00A203A4$ . Početna vrijednost statusnog registra jest  $SR = \$0217$ . Raspored zastavica u statusnom registru je sljedeći:



Nacrtati stanja stogova, odrediti vrijednosti kazala stogova, te odrediti vrijednost sistemskog bajta statusnog registra u točkama (a), (b), (c) i (d). (Pozor: u stogovima prikazati numeričke vrijednosti – ako su poznate).

**Rješenje.** (10 bodova)

- Točka (a): na korisnički stog pohranjuje se povratna adresa, tj. na vrh stoga dodaju se 4 bajta: 00 00 34 8A.
- Točka (b): na nadgledni stog pohranjuje se minimalni kontekst, tj. na vrh stoga stavlja se 6 bajtova: SR[15-8] SR[7-0] 00 00 60 F0. (Napomena: u zadatku je zadan početni sadržaj SR-a, no do trenutka točke (b) on se mogao i promijeniti, pa je točnije reći da ne znamo njegov sadržaj u ovom trenutku.)
- Točka (c): na nadgledni stog se dodaje povratna adresa, odnosno 4 bajta: 00 20 0D D0.
- Točka (d): isto kao nakon točke (a).

■

# Građa računala

Drugi jesenski ispitni rok - 12. rujna 2024. godine

## ZADATAK 5.

(10 bodova)

Nabrojite četiri osnovne razine memorijske hijerarhije. Prikažite njihov odnos prema brzini, kapacitetu i cijeni po bitu. Ukratko objasnite pojmove vremenske i prostorne lokalnosti podataka te njihovu ulogu u memorijskoj hijerarhiji.

**Rješenje.** (10 bodova)

Razine memorijske hijerarhije:

- registri,
- priručna memorija,
- glavna memorija,
- sekundarna memorija.

Odnosi:

- brzina:  $b_r > b_p > b_g > b_s$
- kapacitet:  $k_r < k_p < k_g < k_s$
- cijena:  $c_r > c_p > c_g > c_s$

Vremenska lokalnost:

- podatak koji je korišten u bliskoj prošlosti vjerojatno će biti korišten u bliskoj budućnosti.

Prostorna lokalnost:

- podatak koji se nalazi u blizini (okolici, susjedstvu) podatka korištenog u bliskoj prošlosti vjerojatno će biti korišten u bliskoj budućnosti.

■