

FINALNI ISPIT

10 Sep 2021

1. Kratki zadaci (8 poena)

- a. Ukoliko je veličina virtuelne memorije **64 GB**, a veličina jedne stranice **4 KB**, koliko bita zauzima **adresa (broj) stranice** unutar virtuelne adrese?
Koliko bita zauzima **adresa (broj) fizičke stranice** za sistem pod (a) ako je veličina radne memorije **8 GB**?
- b. Ukoliko je vreme pristupa **samo skrivenoj memoriji** 10 ns, a vreme pristupa **samo radnoj memoriji** 120 ns, koliko je srednje vreme pristupa memorijskom sistemu ako je verovatnoća pogotka **80%**?
- c. Ukoliko su vremena propagacije faza u protočnom procesoru: 10 ns, 25 ns, 10 ns, 20 ns, 5 ns, koliko iznosi **ukupno vreme obrade (kašnjenje) jednog podatka kroz protočnu strukturu**?
- d. Predstaviti **sadržaj jednog okvira** u *stack* memoriji Beta procesora za funkciju `int f(int a, int b)`, ukoliko se u funkciji definišu 3 lokalne promenljive, a na *stack*-u čuvaju registri R1 i R2.

2. Skrivena memorija (10 poena)

Skrivena memorija za **8-bitni** Beta procesor je organizovana koristeći **set-asocijativno adresno mapiranje**. Ukupan broj lokacija skrivene memorije je 8. Memorija nije organizovana u blokove.

Ako je početno stanje skrivene memorije:

Index	OZNAKA (adresa)	PODATAK	OZNAKA (adresa)	PODATAK
00	011000	0xDE		
01	110000	0x00	110001	0x00
10				
11	110001	0x12	110011	0x34

Napisati **krajnje stanje skrivene memorije** nakon operacija **čitanja** memorijskih lokacija na sledećim adresama:

0x60 0xC7 0x02 0x42

Za svako čitanje napisati **da li je u pitanju pogodak ili promašaj** skrivene memorije.

Za sve lokacije radne memorije za koje zadatkom nije definisan sadržaj, pretpostaviti vrednost 0xFF. Izbacivanje iz skrivene memorije raditi po principu **FIFO**.

Nakon četiri operacije čitanja, usledile su tri operacije pisanja podatka 0x56, i to na adresama:

0x02 0x1A 0xCF

Koliko puta je, u ovih 7 pristupa memoriji, **pristupano fizičkoj** (radnoj) **memoriji**? Pretpostaviti da se koristi *write-back* pristup pisanja memoriji i da je vrednost u svim *dirty* bitima pre ovih 7 instrukcija bila 0. Napisati **krajnje stanje skrivene memorije** nakon operacija **pisanja** memorijskih lokacija.

3. Protočni Beta procesor (6 poena)

Na protočnom Beta procesoru sa 5 faza (*IF, RF, ALU, MEM, WB*), sa **potpuno realizovanim prosleđivanjem** (*bypass*), izvršava se deo asemblerskog programa naveden ispod. Pretpostaviti da pre instrukcije ADDC nije bilo rizika podataka i kontrole toka programa. Pretpostaviti da Beta procesor prilikom instrukcije uslovnog skoka **pretpostavlja da se skok neće desiti**. Pretpostaviti da je **u registru R1 vrednost 0**.

```
    ADDC (R31, -3, R0)
    BEQ (R1, lab)
    SUB (R1, R0, R2)
    XOR (R2, R0, R3)
lab: SUBC (R1, 1, R1)
    ST (R0, 0x1000, R31)
```

- Nacrtati **dijagram izvršenja programa u protočnom procesoru** po fazama. U dijagramu izvršenja po fazama strelicom označiti, **u svakom ciklusu** u kome se aktivira neka od linija prosleđivanja, **iz koje faze u koju fazu se prosleđuje** potrebna vrednost.
- Napisati **alternativni asemblerski program** koji ima istu funkciju kao prethodni program, ali u kome **nema rupa u protočnoj strukturi**. Ukoliko nije moguće napisati takav program, objasniti zašto.

4. Ulazno-izlazni interfejsi (6 poena)

Napišite **nekoliko rečenica** kao odgovor na sledeća pitanja:

- Značaj serijske komunikacije u okviru perifera računarskog sistema (navesti prednosti i nedostatke).
- Kapacitet kanala serijske komunikacije (bit/sekund). Kako ga izračunavamo? Koja ograničenja sagledavamo po pitanju maksimalne brzine protoka?