

Sistemi II

2018/19

3. izpit

Izpit rešujete posamično. Naloge so enakovredne. Pri reševanju ni dovoljena uporaba literature ali zapiskov. Dovoljena je uporaba žepnega računalja. Čas pisanja izpita je 90 minut.

Veliko uspeha!

Ime in priimek: _____

Vpisna številka: _____

Podpis: _____

1. naloga (25 točk)

Imamo 7 procesov $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_7$:

- (a) Procesi Π_1, Π_2 in Π_3 prispejo po vrsti ob času 2 ms. Vsak od teh procesov potrebuje 9 ms procesorskega časa.
- (b) Proces Π_4 prispe ob času 15 ms in potrebuje 6 ms procesorskega časa.
- (c) Proces Π_5 in Π_6 prispeta po vrsti ob času 30 ms. Proces Π_5 in Π_6 potreujeta 2 ms procesorskega časa.
- (d) Končno prispe še proces Π_7 ob času 40 ms in potrebuje 5 ms procesorskega časa.

Razporejanje je preklopno (ang. preemptive), pri čemer za preklon potrebujemo 1 ms. Za algoritem *Round-Robin* s časovno rezino 4 ms ponazorite izvajanje procesov s pomočjo časovne premice. Nato izračunajte povprečni čas izvajanja procesa.

2. naloga (25 točk)

Naš sistem uporablja virtualni pomnilnik. Imamo 48-bitni virtualni naslovni prostor in 32-bitni fizični naslovni prostor. Velikost strani je 4 KB (= 4096 B).

- (a) Koliko vnosov ima (enonivojska) tabela strani?
- (b) Naš sistem ima tudi TLB (Translation Lookaside Buffer), ki ima prostora za 32 vnosov. Poženemo program, ki bere 32-bitna števila iz tabele (array) velikosti 50 000:

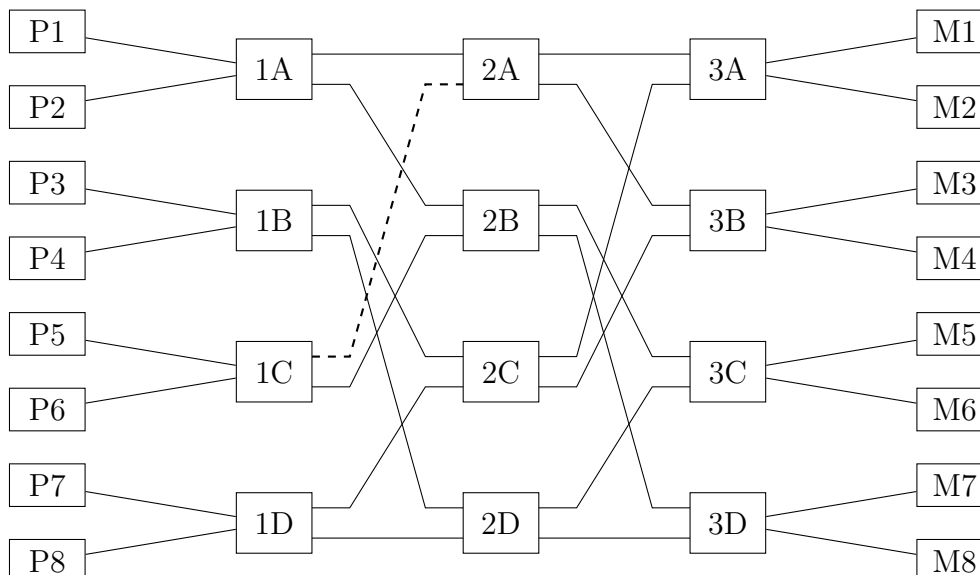
```
int[] t = new int[50000];
int k;

for (int i=49; i>=0; i--) {
    for (int j=0; j<1000; j++) {
        k = i + 50 * j;
        // dostopamo do t[k]
    }
}
```

Kako učinkovit je TLB v tem primeru? (Natančneje, kolikokrat se bo zgodilo, da podatka ne bo v TLB in bo potreben dostop do tabele strani?) Predpostavite, da je pred začetkom izvajanja for zanke TLB prazen.

3. naloga (25 točk)

Multiprocesorski sistem ima 8 procesorjev in 8 pomnilniških modulov, ki so povezani v Ω mrežo, kakor prikazuje spodnja slika:



- (a) Spodnja tabela prikazuje seznam procesorjev in pomnilniških modulov, do katerih želijo procesorji dostopati:

Procesor	Pomnilnik	Pot sporočila
P6	M7	
P1	M5	
P4	M3	
P8	M2	

Procesor P6 pošlje sporočilo READ pomnilniškemu modulu M7 itd. Za vsako vrstico vpišite v tabelo seznam vseh stikal, preko katerih potuje sporočilo. Ali lahko vsa sporočila potujejo sočasno, ali se kje zalomi?

- (b) Če prekinemo žico med stikaloma 1C in 2A (na sliki je označena s prekinjeno črto), ne morejo več vsi procesorji dostopati do vseh pomnilniških modulov. Poiščite vse take pare procesorjev in pomnilniških modulov!
- (c) Kaj pa v primeru, če se pokvari stikalo 1B? Poiščite vse pare! (Žica iz podnaloge (b) deluje normalno.)

4. naloga (25 točk)

Imamo trdi disk, ki se vrti s hitrostjo 5 400 RPM. Disk ima 10 glav in 3000 cilindrov. Disk je razdeljen na štiri zone:

- 500-cilindrska zona s po 600 sektorji na sled,
- 1000-cilindrska zona s po 680 sektorji na sled,
- 1000-cilindrska zona s po 760 sektorji na sled,
- 500-cilindrska zona s po 840 sektorji na sled,

Vsak sektor je velik 2048 byteov (2 KiB).

- (a) Kolikšena je največja možna hitrost prenosa podatkov med diskom in vmesnim pomnilnikom pri zgornjih podatkih?
- (b) Izračunajte velikost diska.
- (c) V kolikšnem času lahko preberemo celoten disk (sled za sledjo, sektor za sektorjem), če traja premik glave med dvema zaporednima sledema 2.5 ms? (Model diska, ki ga analiziramo, nima rotacijskega zamika sledi.)

