

1. (1) Kako se SRSV-i dijele prema dozvolama poštivanja (kršenja) zadanih vremenskih ograničenja?
2. (1) Zašto su složeni algoritmi problematični za SRSV-e?
3. (2) Navesti aktivnosti procesa izgradnje programske potpore te nekoliko modela procesa. Opisati vodopadni model (dobra i loša svojstva modela).
4. (2) Skicirati diskretni PID regulator te prikazati formulu za izračunavanje izlaza kojeg on generira, uključujući izraze za pojedine komponente te formule.
5. (1) Navesti nužan uvjet rasporedivosti zadataka u višeprosorskom sustavu.
6. (1) Za koji postupak raspoređivanja zadataka kažemo da je optimalan (obzirom na kriterij rasporedivosti)?
7. (2) Opisati postupke raspoređivanja nekritičnih dretvi u operacijskim sustavima (npr. *SCHED_OTHER* način raspoređivanja).
8. Ulazak na parking upravljan je pokretnim vratima. Vrata se otvaraju korištenjem daljinskog upravljača. Uz vrata nalazi se prijemnik koji detektira daljinski te zahtjev proslijeđuje upravljačkom računalu. Ispred vrata, ispod asfalta, nalazi se senzor mase koji također proslijeđuje očitavanja računalu ("ima" ili "nema" auto ispred vrata). Računalo pokreće otvaranje vrata tek pošto je dobio signale i od senzora mase i od prijemnika.
 - (a) (2) Prikazati sustav odgovarajućim UML dijagramima (uobičajene operacije).
 - (b) (2) Modelirati otvaranje i zatvaranje vrata vremenskom Petrijevom mrežom uzimajući u obzir da otvaranje i zatvaranje vrata traje 10 sekundi, a da se otvaranje zbiva tek po signalima oba senzora te da zatvaranje kreće tek nakon što senzor mase javi da nema nikog ispred vrata (što uključuje i područje samih vrata).
9. (3) Održavanje temperature u nekoj prostoriji treba ostvariti upravljačem zasnovanim na neizrazitoj logici. Raspoloživi klima uređaj može grijati i hladiti s dva intenziteta: slabije i jače, tj. ima 5 načina rada: 0, G_1 , G_2 , H_1 i H_2 (G-grijanje, H-hlađenje, 1-slabije, 2-jače). Željena temperatura prostorije je 18 stupnjeva. Ulazi u upravljač su trenutna temperatura t i promjena temperature u zadnju minutu dt . Projektirati upravljač, korištenjem oba ulaza. Ulaz dt treba koristiti kada je promjena temperature u zadnjoj minuti bila manja od $\pm 0,2^\circ \text{C}$, a željena temperatura nije dostignuta. Prikazati izračun (približni) izlazne vrijednosti kada su ulazi: $t = 10^\circ \text{C}$ i $dt = 0,1^\circ \text{C}$. Pretpostaviti da će se izlazna vrijednost zaokružiti na bližu vrijednost prije slanja naredbe klima uređaju.
10. Zadan je sustav od četiri zadatka s periodama i vremenima računanja prema:

$$\mathcal{T}_1 : \quad T_1 = 10 \text{ ms}, \quad C_1 = 3 \text{ ms}$$

$$\mathcal{T}_2 : \quad T_2 = 15 \text{ ms}, \quad C_2 = 6 \text{ ms}$$

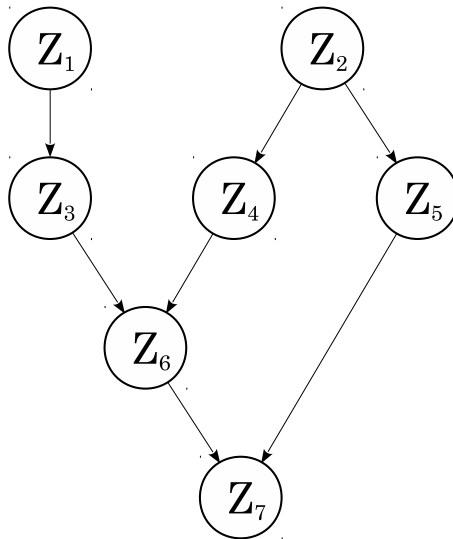
$$\mathcal{T}_3 : \quad T_3 = 20 \text{ ms}, \quad C_3 = 2 \text{ ms}$$

$$\mathcal{T}_4 : \quad T_4 = 25 \text{ ms}, \quad C_4 = 1 \text{ ms}$$

Ako se za njihovo izvođenje koristi jednoprosorski sustav:

- (a) (1) provjeriti rasporedivost korištenjem nužnog uvjeta rasporedivosti,
- (b) (1) provjeriti rasporedivost korištenjem formule $\text{lub}(U)$,
- (c) (2) odrediti implicitni trenutak krajnjeg dovršetka za zadatak $\mathcal{T}_3$ korištenjem općeg kriterija rasporedivosti.

11. (3) Neka je zadan sustav zadataka prema slici 1. Prikazati postupak općeg raspoređivanja ako se raspoređivanje radi za dvoprocesorski sustav. Trajanja izvođenja svih zadataka su jednaka i iznose $C_i = 2$. Na osnovu rezultata općeg raspoređivanja izgraditi mogući raspored izvođenja zadataka po procesorima (zadaci se mogu prekidati pri radu).



Slika 1: Sustav zadataka uz zadatak 11.

12. Zadan je sustav od četiri zadatka s periodama i vremenima računanja prema:

$$\begin{aligned}
 \mathcal{T}_1 : \quad T_1 &= 10 \text{ ms}, \quad C_1 = 6 \text{ ms} \\
 \mathcal{T}_2 : \quad T_2 &= 15 \text{ ms}, \quad C_2 = 12 \text{ ms} \\
 \mathcal{T}_3 : \quad T_3 &= 20 \text{ ms}, \quad C_3 = 6 \text{ ms} \\
 \mathcal{T}_4 : \quad T_4 &= 25 \text{ ms}, \quad C_4 = 6 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Ako se za njihovo izvođenje koristi dvoprocesorski sustav:

- (1) prikazati raspoređivanje korištenjem postupka mjere ponavljanja,
- (1) prikazati raspoređivanje korištenjem postupka prema krajnjim trenucima završetaka,
- (1) prikazati raspoređivanje korištenjem postupka prema najmanjoj labavosti.

Raspoređivanje prikazati u intervalu $[0; 25]$ (relativno prema kritičnom trenutku) te kao dodatni kriterij (kada zadani daje više zadataka) uzeti redoslijed prispjeća zadataka u sustav. Ako dolazi do prekoračenja vremenskih ograničenja, istaknuti to u rješenju.

13. (3) U nekom jednoprocorskom sustavu u istom trenutku pokrenute su dretve: D_1 , D_2 , D_3 , D_4 i D_5 . Neka se posao dretvi može opisati sa (indeks i opisuje dretvu D_i):

```

dretva D(i) {
    PostaviSem(S[i+1]);
    ČekajSem(S[i]);
}
  
```

Početne vrijednosti semafora su nule. Indeks dretvi predstavlja prioritet (veći broj označava veći prioritet). Prikazati rad prioritetskog raspoređivača dok sve dretve ili ne završe ili se blokiraju u redu semafora.