

1. (4) U sustavu bez sklopa za prihvat prekida, kod kojeg se prekidi obrađuju redom prispjela uz zabranjeno prekidanja za vrijeme obrada, javljaju se slijedeći zahtjevi za prekid:  $(\text{vrijeme, oznaka\_zahtjeva}) = \{ (1, P_1), (3, P_2), (6, P_3), (10, P_4) \}$ . Ukoliko postupak prihvata prekida (PPP) traje 0.5 ms, postupak povratka iz prekida (PIP) 0.5 ms te obrade prekida po 1 ms, grafički prikazati stanje procesora pri izvođenju tih prekida.
2. (4) U nekom trenutku u sustavu se nalaze dretve:  $D_4$  – aktivna dretva,  $D_2$  i  $D_1$  u redu pripravnih,  $D_5$  u redu semafora  $S_1$  te  $D_3$  u redu semafora  $S_2$ . Prioritet dretvi određen je njenim indeksom (dretva  $D_4$  ima prioritet 4). Najveći prioritet je 5. Ukoliko dretva  $D_4$  u svom izvođenju pozove jezgrinu funkciju  $PostaviSemafor(S_2)$ , prikazati stanje sustava (redove i dretve u njima), nakon izvođenja te funkcije.
3. (4) Pismenom ispitu pristupa  $N$  studenata (istovremeno). Modelirati sustav s dretvama *student* i *nastavnik*, pretpostavljajući da će nastavnik: čekati da svih  $N$  studenata pristupi pismenom ispitu, označiti početak ispita, čekati dva sata, označiti kraj ispita, pričekati da svi izađu iz dvorane, ispraviti ispite te pozivati jednog po jednog studenta na usmeni dio ispita. Sinkronizaciju obaviti monitorima i dodatnim potrebnim varijablama. Navesti početne vrijednosti varijabli.
4. (4) U sustavu s poslužiteljem kod kojeg se dolasci novih poslova podvrgavaju Poissonovoj razdiobi, a trajanja obrade eksponencijalnoj, izmjereno je prosječno opterećenje poslužitelja od 50%. Nakon nadogradnje poslužitelja bržim, poslužitelju su preusmjereni i drugi zahtjevi (istih svojstava kao i prvi) tako da ih sada poslužitelju dolazi triput više poslova nego prije. Ipak, i s tim većim opterećenjem prosječno vrijeme zadržavanja poslova u sustavu se smanjilo na pola. Koliko je brži novi poslužitelj od starog (koliko puta)?
5. (4) U nekom trenutku u sustavu se nalaze dretve:  $D_4$  – aktivna dretva,  $D_2$  i  $D_1$  u redu pripravnih,  $D_5$  u redu semafora  $S$ . Sve dretve, osim  $D_5$  imaju prioritet jednak 4. Dretva  $D_5$  ima najveći prioritet, 5. Svaka dretva za svoje izvođenje treba 3 kvanta procesorskog vremena ( $T_q$ ). Ukoliko dretva  $D_4$  u svom izvođenju pozove jezgrinu funkciju  $PostaviSemafor(S)$  na kraju svog 2. kvanta, prikazati stanje sustava, tj. aktivnu, red pripravnih i red semafora  $S$ , dok se sve dretve ne izvedu do kraja. Koristiti raspoređivanje prema SCHED\_FIFO (prioritet + red prispjela), uz  $T_q = 1$ .
6. (4) U sustavu koji koristi dinamičku metodu upravljanja spremnikom, na raspolaganju je 50 MB spremnika. Prikazati rad algoritma dinamičkog upravljanja (koji koristi 40 MB), ako se u sustavu pojavljuju sljedeći događaji (ovim redoslijedom):
  1. zahtjev za pokretanjem  $P_1$  koji traži 20 MB,
  2. zahtjev za pokretanjem  $P_2$  koji traži 15 MB,
  3. zahtjev za pokretanjem  $P_3$  koji traži 20 MB,
  4.  $P_1$  se blokira na semaforu  $S$ ,
  5. zahtjev za pokretanjem  $P_4$  koji traži 10 MB,
  6.  $P_1$  biva odblokiran i mogao bi nastaviti s radom,
  7.  $P_3$  završava s radom.

Komentirati posebne događaje (probleme) pri posluživanju navedenih zahtjeva (koji su zahtjevi kada posluženi i sl.).

7. (4) U nekom trenutku sustav koji koristi straničenje i LRU algoritam za izbacivanje stranica u svojim okvirima ima stranice programa 1, 2, 3 i 4 s time da se stranica 1 najzadnja koristila, prije nje stranica 3, pa stranica 2 te najdulje se nije koristila stranica 4. Ako su budući zahtjevi za spremnikom prema stranicama: 2, 5, 1, 4, 6 i 7 (time redom), prikazati rad algoritma, tj. sadržaje okvira nakon svakog od tih zahtjeva.
8. (4) Datoteka veličine 50 MB kompaktno je smještena na disku. Disk ima tri ploče, 1000 sektora po stazi, veličina sektora je 1 KB, a disk se okreće brzinom 10000 rpm. Početni sektor datoteke je ujedno i prvi sektor na stazi na kojoj se nalazi početak datoteke. Upravljački sklop pročita jednu cijelu stazu u interni spremnik, a zatim je prenosi u glavni spremnik. Prijenos u glavni spremnik odvija se brzinom od 1 Gb/s, a za to vrijeme sklop ne može čitati s diska, ali može pomicati glavu. Vrijeme traženja staze je 10 ms, a vrijeme premještanja sa staze na stazu 1 ms. Koliko traje učitavanje datoteke s diska u radni spremnik? (Uzeti: MB =  $10^6$  B, KB =  $10^3$  B, Gb/s =  $10^9$  bita/s).
9. (4) Dijelovi jedne datoteke smješteni su u blokovima datotečnog sustava, redom:
- {1 – 10} u {101 – 110},
  - {11 – 100} u {10001 – 10100} te
  - {101 – 200} u {1001 – 1100}.

Prikazati opis smještaja te datoteke prema UNIX inode sustavu ako je veličina bloka 4 KB a veličina kazaljke 32 bita.