

14. 6. 2012. **Završni ispit iz predmeta: Sustavi za rad u stvarnom vremenu**

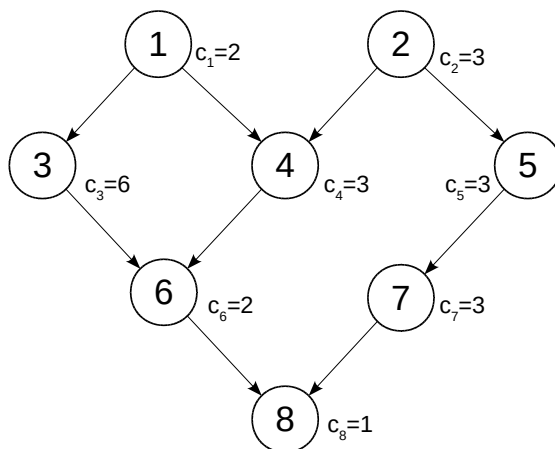
1. (3) Opisati principe ostvarenja sustava za rad u stvarnom vremenu (ili samo poboljšanja vremenskih svojstava sustava) ostvarena u:
a) *RTLinux*-u, b) *Real-Time Linux*-u (korištenjem dodatka *CONFIG_PREEMPT_RT*)
2. (2) Kako složenost algoritama utječe na SRSV-e? Koja je složenost pretraživanja liste, a koja binarnog stabla (u O notaciji)?
3. (2) Optimizacija koda ubrzava izvođenje programa. Međutim, ponekad optimizacija može imati neželjene posljedice. Navedite barem dva problema/primjera kao i načine rješavanja tih problema.
4. (3) Navedite *POSIX* sučelja (imena funkcija ili "približna" imena) za očitavanje vremena, za odgodu izvođenja te za alarme, sve u većoj preciznosti od sekunde. Navedite mogućnosti navedenih sučelja (način aktivacije, dohvat "zanimljivih" informacija nakon operacije, ...).
5. (3) Koja su uobičajena dodatna proširenja sinkronizacijskih mehanizama posebno potrebna u SRSV okruženju (ne samo kroz nova sučelja, već i kroz proširenu funkcionalnost starih), primjerice na mehanizmu *semafora*? Navedite približna imena sučelja, odnosno, **KRATKO** opišite operacije koje se u tim funkcijama obavljaju (ili mogu obaviti po potrebi).
6. (3) Petrijevom mrežom prikazati komunikaciju jednog procesa proizvođača s tri procesa potrošača. Komunikacija se obavlja preko međuspremniksa sa 5 mjesta za poruke.
7. (4) Osmisliti sustav upravljanja grijanjem koji koristi dva grijača, jedan na struju iz sunčanih kolektora (koji grije kada je generirana struja barem jednaka I_{MIN}), i drugi na plin. Kada je temperatura vode iznad T_{MAX} , oba grijača treba ugaziti. Optimalna temperatura je T_{OPT} . U postupku grijanja minimizirati potrošnju plina. Za upravljanje koristiti postupke upravljanja neizrazitom logikom (definirati sve što je potrebno).
8. (4) Sustav zadataka koji se raspoređuju prema RMPA metodi sastoji se od četiri zadatka koji se periodički javljaju, s periodama: 10, 20, 30 i 60 ms. Ako je trajanje posla svakog zadatka 4 ms, provjerite rasporedivost s dvije različite metode (proizvoljno odabrati od metoda opisanih na predavanjima).
9. (4) Neki računalni sustav upravlja s nekoliko aktivnosti. Neke od njih (A i B) se upravljaju iz prekida vanjskih naprava (na njihov zahtjev), dok druge pokreće samo računalo (C i D). Upravljanje aktivnošću A je najbitnije za sustav, slijedi C, pa D, dok je B najmanje bitna aktivnost. Uz pretpostavku različita trajanja operacija (nepoznato vrijeme) koje se obavljaju funkcijama *operacija_A()*, *operacija_B()*, *operacija_C()*, *operacija_D()*, predložiti prikladno programsko rješenje upravljanja.

Pretpostaviti da je C aktivnost koja treba periodičko upravljanje s periodom T_C (kada treba pozvati *operacija_C()*).

Aktivnost D jest ciklička ali ne i periodička, tj. ne ponavlja se u pravilnim razmacima već iduće pojavljivanje ovisi o zadnjoj operaciji. Pretpostaviti da aktivnost D treba odgoditi za vrijednost koju vraća *operacija_D()* prije ponovnog pokretanja iste operacije (poziva iste funkcije).

Sustav koji se koristi ima prekidni podsustav, podsustav za upravljanje vremenom (*dohvati_trenutno_vrijeme*, *odgodi*, *odgodi_do*, *postavi_periodički_alarm*) te višedretveni podsustav koji koristi prioritetno raspoređivanje.

10. (4) Korištenjem općeg raspoređivanja (GS) napraviti raspored sustava zadataka koji je zadan necikličkim računalnim grafom (slika ispod). Raspoređivanje napraviti za dva procesora. Prikazati mogući raspored zadataka po procesorima korištenjem rezultata općeg raspoređivanja (napraviti PS – *preemptive scheduling*). (ispravak slike $c_4 = 4$, $c_7 = 5$)



11. (4) U nekom dvoprocorskom sustavu pojavljuju se događaji koji zahtijevaju obrade prema tablici ispod. Prikažite postupak raspoređivanja korištenjem EDF-a na ℓ/c grafu. Odredite zalihost računalne snage u prvih 6 jedinica vremena.

vrijeme pojave događaja	vrijeme obrade	kada mora biti gotovo
0	2	6
0	3	5
1	4	9
2	3	8
4	2	7
7	2	12

12. (4) U nekom sustavu imamo tri čvora P_1 , P_2 i P_3 . U nekom trenutku postoji potreba za sinkronizacijom vremena u sva tri čvora. Nije bitno da je sinkronizirano vrijeme točno, bitno je da je isto u sva tri čvora! Ukoliko je jedini način komunikacije $P_1 \Rightarrow P_2 \Rightarrow P_3 \Rightarrow P_2 \Rightarrow P_1$ (paket putuje od P_1 do P_3 i natrag preko P_2) odrediti način sinkronizacije. Paket se može mijenjati u svakom čvoru prije slanja dalje. Pretpostaviti da su veze između čvorova istih svojstava (isto traje prijenos podataka u oba smjera). Ako prijenos podataka traje 5 ms, a obrada u čvoru prije prosljeđivanja 1 ms, te ako su u početnom trenutku lokalna vremena u čvorovima: $t_1 = 500$ ms, $t_2 = 700$ ms te $t_3 = 450$ ms, prikazati postupak sinkronizacije.