

Zadatke 1-5 rješavati na ovom listu. Odgovarati kratko, jasno i čitko – nečitki odgovori su "krivi" (ne donose bodove).

1. [2 boda] Usporediti upravljanje sustava koji imaju povratnu vezu s upravljanjem sustava koji tu vezu nemaju (navesti prednosti jednoga i drugoga).

2. [2 boda] Koji je osnovni razlog prisutnosti grešaka u programima?

3. [2 boda] Koje su prednosti korištenja procesa izgradnje programske potpore (bilo kojeg modela, sa svim aktivnostima procesa) naspram postupka koji ide bez toga, tj. kod kojeg se odmah kreće s programiranjem?

4. [2 boda] Čemu služe UML dijagrami (općenito)?

5. [2 boda] Kada se za neki sustav zadataka kaže da "u potpunosti iskorištava procesor" (u kontekstu raspoređivanja tih zadataka nekim postupkom)?

6. [4 boda] Automat za uzimanje rednog broja korisnika usluga u nekom sustavu (npr. banci) mora imati tri tipke, za svaki od šaltera po jednu. Pritiskom na pojedinu tipku automat treba izbaciti papirić s oznakom šaltera te rednim brojem koji je za jedan veći od prethodno izdanog za isti šalter. Iznad svakog šaltera prikazuje se broj korisnika koji je sada na redu. Službenik po završetku posluživanja trenutnog korisnika pritiskom na jednu tipku povećava svoj broj za jedan.

a) Opisati sustava UML dijagramom obrazaca uporabe (use case).

b) Korištenjem UML sekvencijskog dijagrama prikazati posluživanje jednog korisnika, od njegova ulaska u sustav pa do njegova izlaska.

7. [4 boda] Modelirati rad sustava iz prethodnog zadatka Petrijevom mrežom uz pretpostavke da korištenje automata mora biti pojedinačno te da svaki službenik poslužuje najviše jednog korisnika u svakom trenutku. Nadalje, pretpostaviti da najveći broj korisnika koji čekaju u redu za pojedini šalter bude tri (idući se korisnik ne smije pustiti u red – tj. dati mu broj). Korisnici u sustav ulaze preko tri odvojena prijelaza, svaki za pojedini šalter.

8. [3 boda] PID regulator zadan je parametrima $K_P = 0,4$, $K_I = 0,1$, $K_D = 0,2$ te korakom integracije $T = 1$. Ako se reakcija okoline može simulirati formulom $y_{k+1} = y_k + r_k$ napraviti dva koraka integracije (izračunati y_{k+1} i y_{k+2}). Trenutno stanje sustava je $y_k = 50$, a željeno stanje $y_P = 60$, uz $I_{k-1} = 10$ te $e_{k-1} = 15$.

9. [3 boda] Korištenjem raspoređivanja mjerom ponavljanja (engl. *rate monotonic priority assignment*) izračunati procesorsku iskoristivost, grafički provjeriti rasporedivost sustava, te (za zadatke koji su rasporedivi) odrediti implicitne trenutke krajnjeg dovršetka (korištenjem prethodno nacrtanog grafa).

$$\mathcal{T}_1 : T_1 = 10 \text{ ms}, C_1 = 2 \text{ ms}$$

$$\mathcal{T}_2 : T_2 = 15 \text{ ms}, C_2 = 3 \text{ ms}$$

$$\mathcal{T}_3 : T_3 = 20 \text{ ms}, C_3 = 4 \text{ ms}$$

$$\mathcal{T}_4 : T_4 = 30 \text{ ms}, C_4 = 9 \text{ ms}$$

10. [3 boda] Uz pretpostavku da se posao zadataka iz prethodnog zadatka (9.) obavlja pozivima $z(i)$ gdje je i indeks zadatka, napisati program koji će zadane zadatke pokretati sa zadanim periodama (ignorirati zadana trajanja). Trenutno vrijeme u milisekundama dohvaćati sa: `now_ms()` (nema operacijskog sustava i njegovih drugih sučelja).

11. [3 boda] Korištenjem općeg raspoređivanja napraviti raspored sustava zadataka koji je zadan necikličkim računalnim grafom. Raspoređivanje napraviti za dva procesora. Prikazati mogući raspored zadataka po procesorima korištenjem rezultata općeg raspoređivanja.

