

Performanse računarskih sistema
prvi kolokvijum

Predmetni nastavnik: dr Jelica Protić

1.(35) Posmatra se memorijski sistem u kome je korisnički deo operativne memorije fiksno podeljen na dve jednake dinamičke particije. Programi isključivo mogu biti veličine jedne ili dve particije, a obrada programa se vrši po FCFS algoritmu. Odrediti srednje iskorišćenje memorije kod ovog sistema. Smatrati da je vreme izvršavanja procesa eksponencijalno raspodeljeno, a da je verovatnoća da je program veličine dve jedinice **dva puta manja** od verovatnoće da je program veličine jedne memorijske jedinice.

2. (40) Hard disk jednog monoprogramskog računarskog sistema rotira brzinom 7200rpm. Na ovoj mašini se izvršava program koji u petlji od 5000 iteracija računa celobrojne izraze tipa $f=a+b+c$, gde je f podatak smešten na slučajnoj poziciji prve datoteke, a a , b i c slučajni podaci iz druge datoteke. Datoteka D1 okupira cilindre 100-200, a datoteka D2 okupira cilindre 400-800. Vreme kretanja glave diska u zavisnosti od broja pređenih cilindara x dato je funkcijom $t_{am}(x) = 0.5 \cdot \sqrt{x}$ [ms]. Izračunati očekivano trajanje ovog programa.

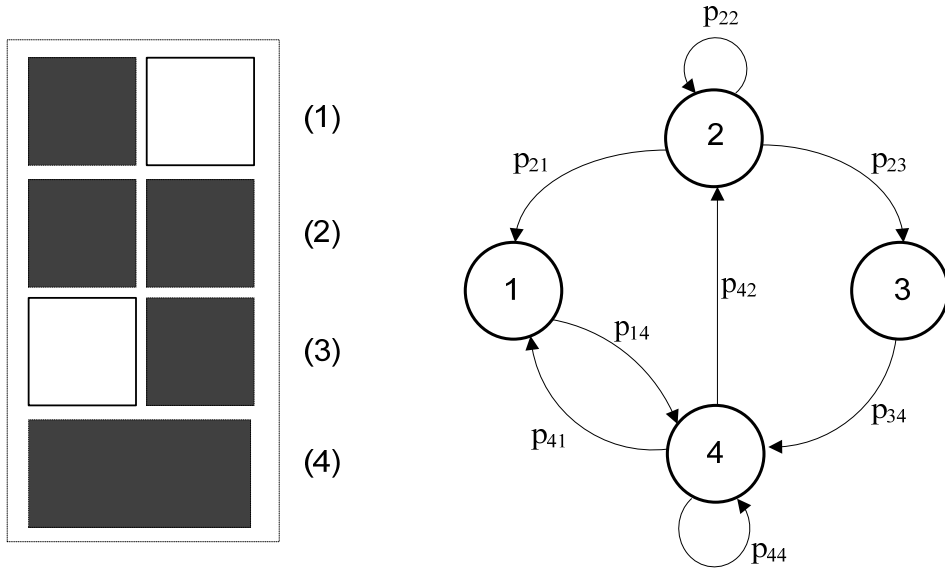
3. (25) Izvesti *Burnett-Coffmanov*-u formulu za širinu memorijskog opsega. Pod kojim pretpostavkama važi i koja su joj ograničenja Za koju upotrebu je ova formula najpodesnija?

Kolokvijum traje 2 sata (120 minuta).

Upotreba literature i programabilnih kalkulatora nije dozvoljena.

Performanse računarskih sistema
Rešemka zadatka sa prvog kolokvijuma

1. Moguća stanja sistema i dijagram prelaza između stanja dati su na narednoj slici.



Ako su P_s i P_b verovatnoće da je određeni posao mali, odnosno veliki, respektivno, tada je:

$P_s = \frac{2}{3}$, $P_b = \frac{1}{3}$. Verovatnoće prelaza su tada:

$$p_{14} = p_{34} = 1$$

$$p_{21} = \frac{1}{2} \cdot P_b = \frac{1}{6}, \quad p_{22} = P_s = \frac{2}{3}, \quad p_{23} = \frac{1}{2} \cdot P_b = \frac{1}{6}$$

$$p_{41} = P_s \cdot P_b = \frac{2}{9}, \quad p_{42} = P_s \cdot P_s = \frac{4}{9}, \quad p_{44} = P_b = \frac{1}{3}$$

Jednačine ovog sistema su:

$$p_1 = \frac{1}{6} \cdot p_2 + \frac{2}{9} \cdot p_4, \quad p_2 = \frac{2}{3} \cdot p_2 + \frac{4}{9} \cdot p_4$$

$$p_3 = \frac{1}{6} \cdot p_2, \quad p_4 = p_1 + p_3 + \frac{1}{3} \cdot p_4$$

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 1$$

Rešavanjem sistema dobijaju se verovatnoće stanja:

$$p_1 = \frac{4}{27}, \quad p_2 = \frac{4}{9}, \quad p_3 = \frac{2}{27}, \quad p_4 = \frac{1}{3}$$

$$U = \frac{1}{2} \cdot p_1 + p_2 + \frac{1}{2} \cdot p_3 + p_4 = \frac{8}{9} = 0.8889$$

$$2. \bar{T} = 5000 \cdot (\bar{T}_{am} + 4 \cdot \bar{T}_{rd}) = 5000 \cdot (\bar{t}_{12} + \bar{t}_{22} + \bar{t}_{22} + \bar{t}_{21} + 4 \cdot \bar{T}_{rd}) = 5000 \cdot (2\bar{t}_{12} + 2\bar{t}_{22} + 2 \cdot T_{rev})$$

$$\bar{t}_{12} = \frac{1}{400} \int_{300}^{700} \left(\frac{1}{100} \int_0^{100} 0.5 \cdot \sqrt{z-x} \cdot dx \right) \cdot dz = \frac{1}{80000} \int_{300}^{700} \left(\int_0^{100} \sqrt{z-x} \cdot dx \right) \cdot dz, \text{ smena: } u=z-x, dx=-du$$

$$\int_0^{100} \sqrt{z-x} \cdot dx = \int_z^{z-100} \sqrt{u} \cdot (-du) = \int_{z-100}^z \sqrt{u} \cdot du = \left(\frac{2}{3} \cdot u^{3/2} \right) \Big|_{z-100}^z =$$

$$= \frac{2}{3} \cdot (z^{3/2} - (z-100)^{3/2})$$

$$\bar{t}_{12} = \frac{1}{80000} \int_{300}^{700} \frac{2}{3} \cdot (z^{3/2} - (z-100)^{3/2}) \cdot dz = \frac{1}{120000} \left(\int_{300}^{700} z^{3/2} \cdot dz - \int_{300}^{700} (z-100)^{3/2} \cdot dz \right) =$$

$$= \frac{1}{300000} \cdot (z^{5/2} - (z-100)^{5/2}) \Big|_{300}^{700} = \frac{1}{300000} (700^{5/2} - 300^{5/2} - 600^{5/2} + 200^{5/2}) =$$

$$\frac{1}{3} (7^{5/2} - 3^{5/2} - 6^{5/2} + 2^{5/2}) = \frac{1}{3} (49\sqrt{7} - 9\sqrt{3} - 36\sqrt{6} + 4\sqrt{2}) = 10.5095\text{ms}$$

$$\bar{t}_{22} = \frac{2}{400^2} \cdot \int_0^{400} (400-x) \cdot t_{am}(x) \cdot dx = \frac{1}{400^2} \cdot \int_0^{400} (400-x) \cdot \sqrt{x} \cdot dx =$$

$$\frac{1}{400^2} \cdot \left(\int_0^{400} 400 \cdot \sqrt{x} \cdot dx - \int_0^{400} x \cdot \sqrt{x} \cdot dx \right) = \frac{1}{400^2} \cdot \left(400 \cdot \frac{x^{3/2}}{3/2} - \frac{x^{5/2}}{5/2} \right) \Big|_0^{400} = \frac{16}{3} \approx 5.33\text{ms}$$

$$\bar{T} = 5000 \cdot \left(2\bar{t}_{12} + 2\bar{t}_{22} + \frac{120}{N_{rev}} \right) \approx 241.758\text{s} \approx 4 \text{ min } 2\text{s}$$

3. Videti predavanja.