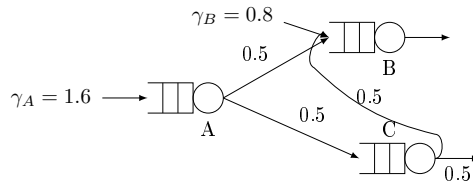


Minta vizsga-feladatsor A
Teljesítményelemzés
2024. ősz

1. (2 pont) Mit jelent, hogy egy Markov-lánc irreducibilis?
2. (2 pont) Egy M/M/c sor érkezési rátája λ , egy szál kiszolgálási rátája μ . Mi a sor stabilitásának feltétele?
3. (2 pont) Mit jelent a Processor Sharing?
4. (2 pont) Hogyan működik a Join-Below-Threshold (JBT) terheléelosztási elv?
5. (2 pont) Mit jelent a random early drop (RED)?
6. (10 pont) Egy ügyvéd egyszerre legfeljebb 2 ügyön dolgozik. Átlagosan 2 havonta kap új ügyre felkérést, amit akkor vállal el, ha éppen 0 vagy 1 ügyön dolgozik. Egy ügy átlagosan 2 hónapig tart. Minden egyes ügyért, amin dolgozik, naponta 90000 forintot számláz ki.
 - (a) Jelölje X_t azt, hogy a t időpontban hány ügyön dolgozik. Mit kell még feltenni a megadott információkon kívül, hogy X_t folytonos idejű Markov-lánc legyen? Adjuk meg az állapotokat és a generátort. Figyeljünk a rátákra!
 - (b) Most éppen 2 ügyön dolgozik. Becsüljük meg annak az esélyét, hogy 3 nap múlva 1 ügyön fog dolgozni. (3 napot tekintünk 1/10 hónapnak.)
 - (c) Hosszú távon mennyi az átlagos napi bevétel?
7. (10 pont) Az alábbi hálózatban mindhárom szerver FIFO, a kiszolgálási rátájuk rendre $\mu_A = 2, \mu_B = 3, \mu_C = 1$.



- (a) Stabil-e a hálózat? Aciklikus-e a hálózat?
 - (b) Mekkora az egyes szerverek terheltsége?
 - (c) Egy kívülről B-be beérkező igény átlagosan mennyi időt tölt a rendszerben?
8. (10 pont) Adott egy $C = 6$ kapacitású fluid csatorna. Kétféle forgalmi osztályból markovi módon érkeznek fix sávszélességű (constant bit rate, CBR) forgalmak; az i -edik osztályból az érkezési ráta λ_i , a távozási ráta μ_i , egy forgalom sávszélessége c_i . A két forgalmi osztály jellemzői:

$$c_1 = 2, \lambda_1 = 1, \mu_1 = 1, \quad c_2 = 3, \lambda_2 = 1, \mu_2 = 2.$$

- (a) Mekkora a csatornában a forgalom hosszú távú átlaga?
- (b) Az idő mekkora részében van a csatorna teljesen kihasználva?

Minta vizsga-feladatsor B
Teljesítményelemzés
2024. ősz

1. (2 pont) Definiáljuk az ON-OFF forgalmat.
2. (2 pont) Mondjuk ki a Burke-tételt.
3. (2 pont) Definiáljuk a hiperexonenciális eloszlást (akár absztrakt definícióval, akár sűrűségfüggvény megadásával).
4. (2 pont) Definiáljuk az A és B mátrixok Kronecker-szorzatát.
5. (2 pont) Mi az a token bucket és hogyan működik?
6. (10 pont) Az ügyfelek sorban állnak egy hivatalban. Egy ügyfél kiszolgálása átlagosan 3 percig tart, a többiek addig várakoznak. Átlagosan 5 percenként érkezik egy ügyfél. Ha legalább 3-an állnak sorban (beleértve azt is, akit éppen kiszolgálunk), akkor a további érkezők egyből távoznak és nem jönnek vissza.
 - (a) Modellezzük a sor hosszát folytonos idejű Markov-lánccal. Mit kell feltenni, hogy teljesüljön a Markov-tulajdonság? Mik a lehetséges állapotok? Nevezzük meg a sor pontos típusát.
 - (b) Az idő mekkora részében nincs ügyfél a hivatalban?
 - (c) Átlagosan mennyi időt tölt egy ügyfél a hivatalban (beleértve a várakozást és a kiszolgálást is)?
7. (10 pont) Egy fluid szerver kiszolgálási sebessége 4 Mbps, és a szerverhez végtelen buffer tartozik. A szerverbe egy ON/OFF fluid forgalom érkezik, mely 3/s rátával kikapcsol, illetve 1/s rátával bekapcsol; amikor ad, akkor a sebessége 8 Mbps.
 - (a) Stabil-e a sor?
 - (b) Számítsuk ki az átlagos buffer szintet.
 - (c) Mennyi a forgalom átlagos késleltetése?

Az ON/OFF fluid buffer stacionárius eloszlásának képlete a következő:

$$\begin{aligned}f_1(x) &= \frac{q_{21}}{q_{12} + q_{21}} \left(\frac{q_{12}}{\lambda - \mu} - \frac{q_{21}}{\mu} \right) e^{-\left(\frac{q_{12}}{\lambda - \mu} - \frac{q_{21}}{\mu}\right)x}, \\f_2(x) &= \frac{q_{21}}{q_{12} + q_{21}} \frac{q_{12}\mu - q_{21}(\lambda - \mu)}{\mu^2} e^{-\left(\frac{q_{12}}{\lambda - \mu} - \frac{q_{21}}{\mu}\right)x}, \\ \ell_1 &= 0, \quad \ell_2 = \frac{q_{12}\mu - q_{21}(\lambda - \mu)}{(q_{12} + q_{21})\mu}.\end{aligned}$$

8. (10 pont) Egy hálózatban 3 fluid szerver van, kiszolgálási sebességük rendre 2.0, 2.5, 4.5. A hálózatban 4 különböző prioritású adaptív forgalom van jelen, csökkenő prioritási sorrendben:
 - (1) az érkezési rátája 1.2, és áthalad a 2-es és 3-as szervereken;
 - (2) az érkezési rátája 1.8, és áthalad mindhárom szerveren;
 - (3) az érkezési rátája 1.0, és áthalad az 1-es és 3-as szervereken;
 - (4) az érkezési rátája 3.5, és áthalad a 3-as szerveren.

Minden forgalomról ütközés esetén instant és tökéletes visszaszabályozást feltételezünk a hálózatba való belépési pontjukig visszamenőleg.

- (a) Számítsuk ki, melyik forgalom mekkora sebességre áll be.
- (b) Melyik szervernek mekkora a kihasználtsága?