

Teljesítményelemzés
5. feladatsor - fluid forgalmak
2024. ősz

1. Egy fluid szerver kiszolgálási sebessége 5 Mbps, és a szerverhez végtelen buffer tartozik. A szerverbe egy ON/OFF fluid forgalom érkezik, mely 2/s rátával kikapcsol, illetve 1/s rátával bekapcsol; amikor ad, akkor a sebessége 9 Mbps.
 - (a) Stabil-e a sor?
 - (b) Számítsuk ki az átlagos buffer szintet.
 - (c) Mennyi a forgalom átlagos késleltetése?
 - (d) A forgalom mekkora részének késleltetése nagyobb, mint 2s?
 - (e) Számítsuk ki a stacionárius eloszlás alapján az átlagos kiszolgálási rátát.
2. 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?

3. Adott egy $C = 6$ kapacitású fluid csatorna. Kétféle forgalmi osztályból markovi módon érkeznek fix sáv szélességű (constant bit rate, CBR) forgalmak; az i -edik osztályból az érkezési ráta λ_i , a távozási ráta μ_i , egy forgalom sáv szélessége 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?
4. Egy hálózatban 3 fluid szerver van, kiszolgálási sebességük rendre 3.0, 3.5, 6.0. A hálózatban 4 különböző prioritású forgalom van jelen, csökkenő prioritási sorrendben:
 - (1) az érkezési rátája 1.6, és áthalad a 2-es és 3-as szervereken;
 - (2) az érkezési rátája 2.4, és áthalad mindhárom szerveren;
 - (3) az érkezési rátája 1.3, és áthalad az 1-es és 3-as szervereken;
 - (4) az érkezési rátája 1.7, 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?
5. 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?

6. Egy hálózatban 2 fluid szerver van, kiszolgálási sebességük rendre 2.0, 3.0. A hálózatban 3 fluid forgalom van jelen, melyek között mindkét szerver WFQ elv alapján osztja ki a sávszélességet, az egyes forgalmak súlyai (0.5, 0.4, 0.1). Az egyes forgalmak jellemzői:

- (1) az érkezési rátája 2.0, és áthalad az 1-es szerveren;
- (2) az érkezési rátája 3.0, és áthalad mindkét szerveren;
- (3) az érkezési rátája 1.0, és áthalad a 2-es 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?

7. Adott egy $C = 5$ 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:

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

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

8. Egy csatorna kapacitása $C = 12$ Mbps. A csatornába egyfajta állandó sávszélességű (CBR) forgalom érkezik, a forgalom érkezési rátája $\lambda = 2/s$. Egy forgalom EXP(1/s) ideig tart, és a sávszélesség-igénye $c = 3$ Mbps. Ha egy forgalom nem fér be az épp aktuálisan bent lévő forgalmak mellé, akkor érkezéskor eldobjuk.

- (a) Mekkora az érkezéskor eldobás valószínűsége?
- (b) Mekkora a csatorna átlagos kihasználtsága?

9. Egy csatorna kapacitása $C = 13$ Mbps. A csatornába egyfajta adaptív forgalom érkezik, a forgalom érkezési rátája $\lambda = 2/s$. Egy forgalom EXP(1/s) ideig tart a kapott sávszélességtől függetlenül; a sávszélesség-korlátai $c_{\min} = 2$ és $c_{\max} = 3$ Mbps.

A csatornában egyszerre bent lévő forgalmak mind egyforma sávszélességet kapnak. Amíg az egy forgalomra jutó sávszélesség nem csökken $c_{\min}$ alá, addig az érkező forgalmakat beengedjük, egyébként érkezéskor eldobjuk.

- (a) Mekkora az érkezéskor eldobás valószínűsége?
- (b) Számítsuk ki az egy forgalom által kapott átlagos sávszélességet.
- (c) Mekkora a csatorna átlagos kihasználtsága?

10. Egy csatorna kapacitása $C = 10$ Mbps. A csatornába egyfajta adaptív forgalom érkezik, a forgalom érkezési rátája $\lambda = 2/s$. Egy forgalom EXP(1/s) ideig tart a kapott sávszélességtől függetlenül; a sávszélesség-korlátai $c_{\min} = 3$ és $c_{\max} = 4$ Mbps.

A csatornában egyszerre bent lévő forgalmak mind egyforma sávszélességet kapnak. Amíg az egy forgalomra jutó sávszélesség nem csökken $c_{\min}$ alá, addig az érkező forgalmakat beengedjük, egyébként érkezéskor eldobjuk.

- (a) Mekkora az érkezéskor eldobás valószínűsége?
- (b) Számítsuk ki az egy forgalom által kapott átlagos sávszélességet.
- (c) Mekkora a csatorna átlagos kihasználtsága?