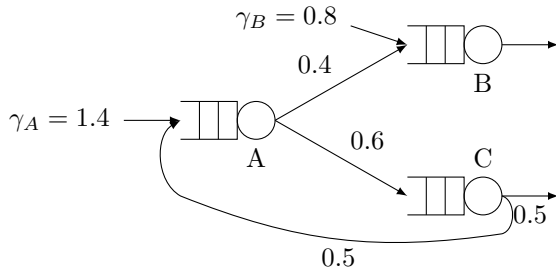


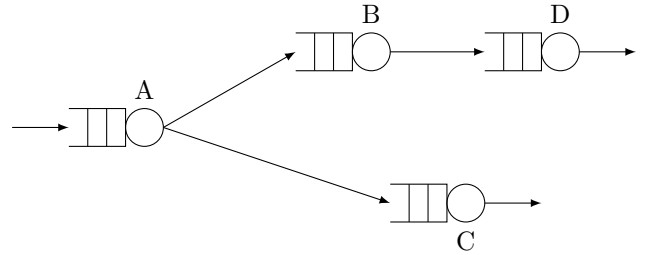
8. feladatsor
Jackson-hálózatok
2025. ősz

1. Az alábbi hálózatban mindhárom szerver FIFO, kiszolgálási rátáik $\mu_A = 2.5, \mu_B = 1.7, \mu_C = 1.5$.

- (a) Stabil-e a hálózat?
- (b) Mekkora az egyes szerverek terheltsége?
- (c) Egy kívülről A-ba beérkező igény átlagosan mennyi időt tölt a rendszerben?
- (d) Mi a rendszer stacionárius eloszlása?



1. ábra. 1. feladat

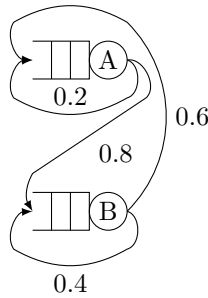


2. ábra. 2. feladat

2. Az ábrán látható hálózatban minden szerver M/M/1 típusú, az egyes szerverek kiszolgálási rátája rendre $\mu_A = 6.0, \mu_B = 2.0, \mu_C = 4.0, \mu_D = 3.0$. A kívülről történő érkezések rátája $\gamma_A = 2.5$. Az A szerverből kimenő igények p valószínűséggel a B, $1 - p$ valószínűséggel a C szerver sorába állnak be.

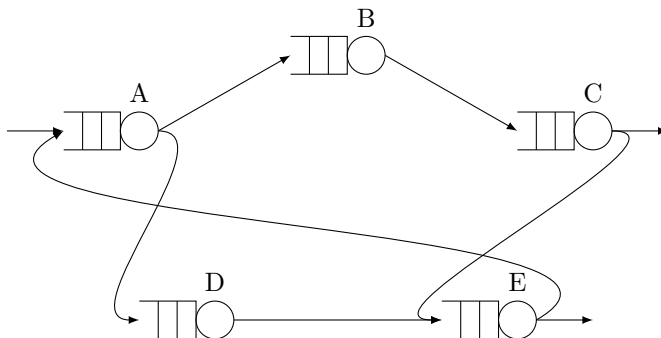
- (a) A p paraméter mely értékeire stabil a hálózat?
- (b) Jellemezzük a D szerver érkezési folyamatát.
- (c) Számítsuk ki egy véletlen beérkező igény átlagos rendszerben töltött idejét a p paraméter függvényében.
- (d) A p paraméter mely értékére lesz az átlagos rendszerben töltött idő minimális?

3. Az alábbi zárt hálózatban két igény kering. Az A szerver M/M/1, kiszolgálási rátája $\mu_A = 1.0$, a B szerver szintén M/M/1 típusú, $\mu_B = 2.0$.



- (a) Mik a lehetséges állapotok?
- (b) Írjuk fel a teljes rendszer generátorát, és az alapján számítsuk ki a stacionárius eloszlást.
- (c) Számítsuk ki a stacionárius eloszlást a Gordon-Newell tétel alapján.
- (d) Adjuk meg az egyes szerverek terheltségét.

4. Az alábbi hálózatban az A szerver M/M/1 típusú, kiszolgálási rátája $\mu_A = 4$; a B és C szerverek szintén M/M/1 típusúak, a kiszolgálási rátájuk rendre $\mu_B = 3, \mu_C = 4$; a D és E szerverek M/M/ ∞ típusúak, egy szál kiszolgálási rátája $\mu_D = \mu_E = 1$.
A kívülről történő érkezési ráta $\gamma_A = 3$.



Az A szerverből egy kiszolgált igény 0.6 valószínűséggel a B, 0.4 valószínűséggel a D felé továbbítódik. A C szerverből egy kiszolgált igény 0.8 valószínűséggel az E szerver felé továbbítódik, 0.2 valószínűséggel elhagyja a rendszert. Az E szerverből egy igény 0.3 valószínűséggel az A szerver felé továbbítódik, 0.7 valószínűséggel pedig elhagyja a rendszert.

- Stabil-e a hálózat?
 - Mekkora az egyes szerverek terheltsége?
 - Egy igény átlagosan mennyi időt tölt a rendszerben?
5. Egy hivatalban minden ügyfélnek három fázist (A, B, C) kell egymás után végigcsinálni a sikeres ügyintézéshez. Az ügyfelek átlagosan 3 percenként érkeznek. Minden érkező ügyfél az A fázissal kezd.
- Az A fázisban be kell állni egy sor végére. Az A sort 3 ügyintéző szolgálja ki, egy ügyintéző egy ügyfelet átlagosan 6 perc alatt szolgál ki. Ha 3-nál több ügyfél van az A sorban, a többiek várakoznak, amíg valamelyik ügyintéző felszabadul. Aki végez, mehet a B sorba.
- A B fázisban ismét sorba kell állni; az ügyfeleket 1 ügyintéző szolgálja ki, átlagosan 1 perc alatt 1 ügyfelet, viszont a végén az ügyfélnek 1/2 eséllyel újra végig kell csinálnia a B fázist. Egyébként mehet a C fázisba.
- A C fázist a bekerülő ügyfél várakozás nélkül elkezdheti, és átlagosan 3 perc alatt végez (függetlenül a C fázisban tartózkodó egyéb ügyfelek számától).
- Modellezzük az ügyintézést Jackson-hálózattal. Milyen típusúak az egyes sorok? Rajzoljuk fel a hálózatot és adjuk meg az irányítási mátrixot.
 - Stabil-e a rendszer?
 - Az idő mekkora részében nincs ügyfél a hivatalban?
 - Egy ügyfél átlagosan mennyi időt tölt összesen az ügyintézéssel?