**Adatbank önellenőrzéshez**

**Számjegyes**

**Címe**: 1

M

**Kérdés**: Az Alma Mater étterem önkiszolgáló részébe belépők száma óránként átlagosan 75. Egy fő kiszolgálásának átlagos időtartama 1½ perc. Egyszerre két pincér van szolgálatban.

Hány perc a sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?

**Korrekciós utasítás**: A csatornák száma S = 2. A beérkezési ráta λ = 75 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 60/1,5 = 40 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 75/40 = 15/8 < 2. A várakozók számának várható értéke: M(v) =13.6. A sorbanállásssal eltöltött idő hosszának várható értéke: M(ts) = 13.6/75 = =0,1815 ó, azaz ≈11 perc.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Beérkezési ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 75 ±0%

**Címke**: Kiszolgálási ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 40 ±0%

**Címke**: Forgalom intenzitása:

**Pontos érték hibahatárral**: 0,1875 ±5%

**Címke**: Várakozással eltöltött idő hossza (perc):

**Pontos érték hibahatárral**: 11 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 2

M

**Kérdés**: A Big King önkiszolgáló étterem vendégeinek száma óránként átlagosan 200. Egy fő kiszolgálásának átlagos időtartama 3/4 perc. A vendégeket három pultnál szolgálják ki.

Hány perc a sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?

**Korrekciós utasítás**: A beérkezési ráta λ = 200 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 60/(3/4) = 80 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 200/80 = 2,5 < 3. A várakozók számának várható értéke: M(v) = 3,5. A sorbanállásssal eltöltött idő hosszának várható értéke: M(ts) = 0,01756 ó, azaz 1,05 perc.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Beérkezési ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 200 ±0%

**Címke**: Kiszolgálási ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 80 ±0%

**Címke**: Forgalom intenzitása:

**Pontos érték hibahatárral**: 2,5 ±5%

**Címke**: Várakozással eltöltött idő hossza (perc):

**Pontos érték hibahatárral**: 1,05 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 3

M

**Kérdés**: Egy hivatalban, ahol négy ügyintéző van, óránként hetvenöten szoktak megfordulni.  
Az ügyintéző átlagban 3 perc alatt szolgál ki egy ügyfelet.

Hány perc egy ügyfélnek a hivatalban eltöltött idő hosszának várható értéke?

**Korrekciós utasítás**: A beérkezési ráta λ = 75 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 60/3 = 20 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 75/20 = 3,57 < 4. A várakozók számának várható értéke: M(n) = 16,7. A sorbanállásssal eltöltött idő hosszának várható értéke: M(tr) = 0,223 ó, azaz 13,4 perc.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Beérkezési ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 75 ±0%

**Címke**: Kiszolgálási ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 20 ±0%

**Címke**: Forgalom intenzitása:

**Pontos érték hibahatárral**: 3,75 ±0%

**Címke**: Rendszerben eltöltött idő hossza (perc):

**Pontos érték hibahatárral**: 13,4 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 4

M

**Kérdés**: Egy számítógépes hálózat kiszolgáló nyomtatók óránként átlagosan 36 fájlt tudnak egyenként kinyomtatni. Jelenleg két nyomtató van a hálózatra kötve. Megfigyelések alapján tudjuk, hogy a rendszert használók naponta (12 órás munkaidővel kiszámolva) átlagosan 720 fájlt szoktak nyomtatásra elküldeni. Átlagosan menyi idő alatt kapjuk meg (percben mérve) egy tetszőleges fájl nyomtatott formáját, beleértve a nyomtatási csatornában eltöltött idejét is?

**Korrekciós utasítás**: A beérkezési ráta λ = 720/12 = 60 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 36 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 60/36 = 5/3 < 2. A várakozók számának várható értéke: M(n) = 5,45. A sorbanállásssal eltöltött idő hosszának várható értéke: M(tr) = 0,09091ó, azaz 5,45 perc.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Beérkezési ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 60 ±0%

**Címke**: Kiszolgálási ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 36 ±0%

**Címke**: Forgalom intenzitása:

**Pontos érték hibahatárral**: 1,67±5%

**Címke**: Rendszerben eltöltött idő hossza (perc):

**Pontos érték hibahatárral**: 5,45 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 5

S

**Kérdés**: Egy mozi pénztáránál egy jegyigénylőt általában 48 másodperc alatt szolgálnak ki. A filmvetítések kezdete előtti 1 órában átlagosan százhúszan szoktak a pénztárakhoz érkezni. Jelenleg két pénztár üzemel. (Feltételezzük mindenki egyedül jött.)

Számítsa ki hogy hány perc egy személy esetén a jegyvásárlásra fordítandó összes idő hosszának a várható értéke.

**Korrekciós utasítás**: A beérkezési ráta λ = 120 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 3600/48 = 75 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 120/75 = 1,6 < 2. A várakozók számának várható értéke: M(n) = 4,44. A sorbanállásssal eltöltött idő hosszának várható értéke: M(tr) = 0,037 ó, azaz 2,22 perc.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Beérkezési ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 120 ±0%

**Címke**: Kiszolgálási ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 75 ±0%

**Címke**: Forgalom intenzitása:

**Pontos érték hibahatárral**: 1,6±0%

**Címke**: Rendszerben eltöltött idő hossza (perc):

**Pontos érték hibahatárral**: 2,22 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 6

S

**Kérdés**: Egy mozi pénztáránál egy jegyigénylőt átlagban másfél perc alatt szolgálnak ki. A filmvetítések kezdete előtti 1 órában átlagosan hatvanan szoktak a pénztárnál érkezni. Két pénztár szolgálja ki az ügyfeleket.

Számítsa ki, hogy mennyi egy személy esetén a sorban való várakozásra fordítandó idő hosszának a várható értéke (percben kifejezve).

**Korrekciós utasítás**: A beérkezési ráta λ = 60 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 3600/90 = 40 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 60/40 = 1,5 < 2. A várakozók számának várható értéke: M(v) = 1,93. A sorbanállásssal eltöltött idő hosszának várható értéke: M(ts) = 0,0321 ó, azaz 1,33 perc.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Beérkezési ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 60 ±0%

**Címke**: Kiszolgálási ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 40 ±0%

**Címke**: Forgalom intenzitása:

**Pontos érték hibahatárral**: 1,5 ±5%

**Címke**: Várakozással eltöltött idő hossza (perc):

**Pontos érték hibahatárral**: 1,33 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 7

M

**Kérdés**: A Mc Si Co önkiszolgáló étterem vendégeinek száma óránként átlagosan 250 fő. Egy fő kisszolgásának átlagos időtartama ¾ perc. Négy pénztár áll a vendégek rendelkezésére.

Mennyi a a valószínűsége, hogy a pénztárnál várakozó sorban (beleértve az éppen kiszolgálás alatt lévő vendéget is) legfeljebb ketten állnak?

**Korrekciós utasítás**: A beérkezési ráta λ = 250 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 60/(3/4) = 80 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 250/80 = 25/8 < 4. Annak a valószínűsége, hogy senki sincs a sorban: p0 = 0,031. Annak a valószínűsége, hogy egy vendég van a sorban: p1 = 0,09687. Annak a valószínűsége, hogy két vendég van a sorban: p2 = 0,0394. Annak a valószínűsége, hogy legfeljebb ketten állnak a sorban: P(n≤2) = p0 + p1 + p2 = 0,1673.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Beérkezési ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 250 ±0%

**Címke**: Kiszolgálási ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 80 ±0%

**Címke**: Forgalom intenzitása:

**Pontos érték hibahatárral**: 3,125 ±5%

**Címke**: Annak a valószínűsége, hogy legfeljebb ketten álljanak a sorban:

**Pontos érték hibahatárral**: 0,1673 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 8

M

Kérdés: Egy számítógépes hálózatot kiszolgáló három nyomtató óránként átlagosan 20 fájlt tud kinyomtatni. Megfigyelések alapján tudjuk, hogy a rendszert használók negyedóránként átlagosan tizenkét fájlt szoktak nyomtatásra elküldeni. Mennyi annak a valószínűsége, hogy egynél több fájl tartózkodik egyszerre a nyomtatási csatornában, beleértve az éppen nyomtatás alatt lévőt is?

**Korrekciós utasítás**: A beérkezési ráta λ = 12∙4 = 48 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 20 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 48/20 = 2,4 < 3. Annak a valószínűsége, hogy senki sincs a sorban: p0 = 0,05618. Annak a valószínűsége, hogy egy vendég van a sorban: p1 = 0,13483. Annak a valószínűsége, hogy legalább egy fájl tartózkodik a nyomtatási csatornában, illetve van nyomtatás alatt: P(n>1) = 1- P(n≤1) = 1- (p0 + p1) = 1 – (0,05618 + 0,13483) = 0,809.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Beérkezési ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 48 ±0%

**Címke**: Kiszolgálási ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 20 ±0%

**Címke**: Forgalom intenzitása:

**Pontos érték hibahatárral**: 2,4 ±0%

**Címke**: Annak a valószínűsége, hogy legalább egy fájl legyen a nyomtatási csatornában:

**Pontos érték hibahatárral**: 0,809 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 9

L

**Kérdés**: A Körte Fater étterem pub részében a pultnál két pincér van szolgálatban, akik átlagosan 2 perc alatt szolgálnak ki egy vendéget. A vendégek közül óránként 50-en szoktak átlagosan a pulthoz menni italért.

Mennyi annak a valószínűsége, hogy egy tetszőleges időpontban a pultnál 1-nél több, de 5-nél kevesebb vendég tartózkodik?

**Korrekciós utasítás**: A beérkezési ráta λ = 50 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 60/2 = 30 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 50/30 = 1,67 < 1. Annak a valószínűsége, hogy ketten vannak a pultnál: p2 = 0,1263. Annak a valószínűsége, hogy hárman vannak a pultnál: p3 = 0,1052. Annak a valószínűsége, hogy négyen vannak a pultnál: p4 = 0,0526. Annak a valószínűsége, hogy a pultnál egynél több, de ötnél vevesebben tartózkodjanak: P(1<n<5) = p2 + p3 + p4 =0,1263 + 0,1052 + 0,0526 = 0,2841.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Beérkezési ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 50 ±0%

**Címke**: Kiszolgálási ráta / óra:

**Pontos érték hibahatárral**: 30 ±0%

**Címke**: Forgalom intenzitása:

**Pontos érték hibahatárral**: 1,67 ±5%

**Címke**: Annak a valószínűsége, hogy 1-nél többen, de 5-nél kevesebben legyenek a pultnál:

**Pontos érték hibahatárral**: 0,2841 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 10

L

**Kérdés**: Egy vasúti pályaudvar 4 pénztáránál óránként átlagosan 165-en szoktak jegyet vásárolni. Egy pénztáros egy személyt átlagban 1 perc 20 másodperc alatt szolgál ki.

Hány perccel csökkenne a pénztárnál sorbanállással eltöltött idő hosszának a várható értéke, ha a pénztáros átlagban egy percenként szolgálna ki egy személyt?

**Korrekciós utasítás**: Eredetileg a beérkezési ráta λ = 165 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 3600/80 = 45 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 165/45 < 4. A várakozók számának várható értéke: M(v) = 10,46. A sorbanállásssal eltöltött idő hosszának várható értéke: M(ts) = 0,06339 ó = 3,8 p. Új esetben a kiszolgálási ráta μ = 3600/60 = 60 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 165/60 < 4. A várakozók számának várható értéke: M(v) = 1,475. A sorbanállásssal eltöltött idő hosszának várható értéke: M(ts) = 0,00894 ó = 0,5364 p. A sorbanállással eltöltött idő hosszának csökkenése: 3,8 – 0,54 ≈ 3,26 p.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Forgalom intenzitása (eredetileg):

**Pontos érték hibahatárral**: 3,67 ±5%

**Címke**: Sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke (percben) eredetileg:

**Pontos érték hibahatárral**: 3,8 ±10%

**Címke**: Forgalom intenzitása (új esetben):

**Pontos érték hibahatárral**: 2,75 ±5%

**Címke**: Sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke (percben) új esetben:

**Pontos érték hibahatárral**: 0,5364 ±5%

**Címke**: Sorbanállással eltöltött idő hosszának csökkenése (percben):

**Pontos érték hibahatárral**: 3,26 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 11

L

**Kérdés**: Egy színház pénztárainál egy jegyigénylőt átlagban 40 másodperc alatt szolgálnak ki. Két pénztárnál van ügyintézés. Az előadás kezdete előtti 1 órában átlagosan százhatvanan szoktak a pénztárakhoz érkezni.

Számítsa ki, hogy mennyivel csökkenne egy személy által sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke (percben), ha 1 órában csak százhúszan érkeznének a pénztárhoz.

**Korrekciós utasítás**: Eredetileg a beérkezési ráta λ = 160 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 3600/40 = 90 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 160/90 = 16/9 < 2. A várakozók számának várható értéke: M(v) = 6,69. A sorbanállásssal eltöltött idő hosszának várható értéke: M(ts) = 0,04183 ó ≈ 2,5 p. Új esetben a beérkezési ráta λ = 120 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 120/90 = 4/3 < 2. A várakozók számának várható értéke: M(v) = 1,067. A sorbanállásssal eltöltött idő hosszának várható értéke: M(ts) = 0,00889 ó = 0,5333 p. A sorbanállással eltöltött idő hosszának csökkenése: 2,5 – 0,53 = 1,97 p.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Forgalom intenzitása (eredetileg):

**Pontos érték hibahatárral**: 1,78 ±5%

**Címke**: Sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke (percben) eredetileg:

**Pontos érték hibahatárral**: 2,5 ±5%

**Címke**: Forgalom intenzitása (új esetben):

**Pontos érték hibahatárral**: 1,33 ±5%

**Címke**: Sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke (percben) új esetben:

**Pontos érték hibahatárral**: 0,53 ±5%

**Címke**: Sorbanállással eltöltött idő hosszának csökkenése (percben):

**Pontos érték hibahatárral**: 1,97 ±10%

**Számjegyes**

**Címe**: 12

L

**Kérdés**: Egy buszpályaudvar pénztárainál óránként átlagosan 108-es szoktak jegyet vásárolni. A két pénztáros mindegyike egy személyt átlagban 50 másodperc alatt szolgál ki.

Átlagosan hány perccel növekedne a pénztárnál egy személy által eltöltött összidő átlagos értéke, ha a pénztárosok 1 perc alatt szolgálnának ki átlagosan egy személyt?

**Korrekciós utasítás**: Eredetileg a beérkezési ráta λ = 108 / ó, a kiszolgálási ráta μ = 3600/50 = 72 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 108/72 = 1,5 < 2. A sorbanállók számának várható értéke: M(n) = 3,43. A sorban eltöltött összidő hosszának várható értéke: M(tr) = 0,03175 ó ≈ 1,9 p. Új esetben a kiszolgálási ráta μ = 60 / ó, a forgalom intenzitása ψ = 108/60 = 1,8 < 2. A sorbanállók számának várható értéke: M(n) = 9,47. A sorban eltöltött összidő hosszának várható értéke: M(tr) = 0,08772 ó = 5,26 p. A sorban eltöltött összidő hosszának növekedése: 5,26 – 1,9 = 3,36 p.

**Címkék**: sorbanállás, többcsatornás rendszer

**Megoldás**:

**Címke**: Forgalom intenzitása (eredetileg):

**Pontos érték hibahatárral**: 1,5 ±5%

**Címke**: Sorban eltöltött összidő hosszának várható értéke (percben) eredetileg:

**Pontos érték hibahatárral**: 1,9 ±10%

**Címke**: Forgalom intenzitása (új esetben):

**Pontos érték hibahatárral**: 1,8 ±5%

**Címke**: Sorban eltöltött összidő hosszának várható értéke (percben) új esetben:

**Pontos érték hibahatárral**: 5,26 ±10%

**Címke**: Sorban eltöltött összidő hosszának növekedése (percben):

**Pontos érték hibahatárral**: 3,36 ±10%