Clicker #A.1

Gegeven is een $M/M/1/1$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit λ en gemiddelde bedieningstijd $1/\mu$.

Met $p_j, \hat{\pi}_j, \pi_j^*$ en π_j, $j = 0, 1, 2, \ldots$, noteren we de limietverdelingen van het aantal klanten respectievelijk in continue tijd (p_j), net voor aankomstmomenten ($\hat{\pi}_j$), net voor aankomstmomenten van toegelaten klanten (π_j^*) en net na vertrekmomenten van toegelaten klanten (π_j).

Vraag: Welke van de volgende beweringen is waar?

A. $p_0 = \hat{\pi}_0 = \pi_0^* = \pi_0 = \frac{\mu}{\lambda+\mu}$.

B. $p_0 = \hat{\pi}_0 = \pi_0^* = \pi_0 = 1$.

C. $p_0 = \hat{\pi}_0 = \frac{\mu}{\lambda+\mu}$ en $\pi_0^* = \pi_0 = 1$.

D. $\pi_0^* = \pi_0 = \frac{\mu}{\lambda+\mu}$ en $p_0 = \hat{\pi}_0 = 1$.

Clicker #A.2

Gegeven is een $M/M/1/1$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit λ en gemiddelde bedieningstijd $1/\mu$.

Met W noteren we de gemiddelde tijd dat een willekeurige klant in het systeem is en met W_e noteren we de gemiddelde tijd dat een toegelaten klant in het systeem is.

Vraag: Welke van de volgende beweringen is waar?

A. $W = W_e = \frac{1}{\mu}$.

B. $W = W_e = \frac{1}{\lambda+\mu}$.

C. $W = \frac{1}{\mu}$ en $W_e = \frac{1}{\lambda+\mu}$.

D. $W_e = \frac{1}{\mu}$ en $W = \frac{1}{\lambda+\mu}$.

Clicker #A.3

Gegeven is een $M/M/1/2$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit λ en gemiddelde bedieningstijd $1/\mu$. Er geldt bovendien dat $\lambda = \mu$.

Met W noteren we de gemiddelde tijd dat een willekeurige klant in het systeem is.

Vraag: Welke van de volgende beweringen is waar?

A. $W = \frac{1}{2\mu}$.

B. $W = \frac{1}{\mu}$.

C. $W = \frac{3}{2\mu}$.

D. $W = \frac{2}{\mu}$.

Clicker #A.4

Gegeven is een $M/M/1/2$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit λ en gemiddelde bedieningstijd $1/\mu$. Er geldt bovendien dat $\lambda = \mu$.

Met W_e noteren we de gemiddelde tijd dat een toegelaten klant in het systeem is.

Vraag: Welke van de volgende beweringen is waar?

A. $W_e = \frac{1}{2\mu}$.

B. $W_e = \frac{1}{\mu}$.

C. $W_e = \frac{3}{2\mu}$.

D. $W_e = \frac{2}{\mu}$.

Clicker #A.5

Gegeven is een $M/M/3/5$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit $\lambda = 3$ en bedieningsintensiteit $\mu = 1$.

De limietverdeling wordt gegeven door

$$p = [\tfrac{2}{44}, \tfrac{6}{44}, \tfrac{9}{44}, \tfrac{9}{44}, \tfrac{9}{44}, \tfrac{9}{44}]$$

Vraag: De bezettingsgraad van een bediende is gelijk aan

A. $\frac{27}{44}$.

B. $\frac{35}{44}$.

C. $\frac{36}{44}$.

D. $\frac{42}{44}$.

Clicker #A.6

Gegeven is een $M/M/3/5$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit $\lambda = 3$ en bedieningsintensiteit $\mu = 1$.

De limietverdeling wordt gegeven door

$$p = [\tfrac{2}{44}, \tfrac{6}{44}, \tfrac{9}{44}, \tfrac{9}{44}, \tfrac{9}{44}, \tfrac{9}{44}]$$

Vraag: De doorzet van het systeem is gelijk aan

A. 2.

B. $\frac{105}{44}$.

C. $\frac{126}{44}$.

D. 3.

Clicker #A.7

Gegeven is een $M/M/3$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit $\lambda = 3$ en bedieningsintensiteit $\mu = 2$.

De limietverdeling wordt gegeven door

$$p_0 = \frac{4}{19},\ p_1 = \frac{6}{19},\ p_{n+2} = \frac{9}{38}\left(\frac{1}{2}\right)^n,\ n = 0, 1, 2 \ldots.$$

Vraag: Het verwachte aantal bezette bediendes is gelijk aan

A. $27/38$

B. $54/38$

C. $3/2$

D. 2

Clicker #A.8

Gegeven is een $M/M/3$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit $\lambda = 3$ en bedieningsintensiteit $\mu = 2$.

De limietverdeling wordt gegeven door

$$p_0 = \frac{4}{19},\ p_1 = \frac{6}{19},\ p_{n+2} = \frac{9}{38}\left(\frac{1}{2}\right)^n,\ n = 0, 1, 2 \ldots.$$

Vraag: De doorzet is gelijk aan

A. $\frac{45}{19}$.

B. 3.

C. 4.

D. $\frac{90}{19}$.

Clicker #A.9

Gegeven is een $M/M/3$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit $\lambda = 3$ en bedieningsintensiteit $\mu = 2$.

De limietverdeling wordt gegeven door

$$p_0 = \frac{4}{19},\ p_1 = \frac{6}{19},\ p_{n+2} = \frac{9}{38}\left(\frac{1}{2}\right)^n,\ n = 0, 1, 2 \ldots .$$

Vraag: De kans dat een klant moet wachten is gelijk aan

A. $\frac{9}{76}$.

B. $\frac{9}{38}$.

C. $\frac{9}{19}$.

D. $\frac{15}{19}$.

Clicker #A.10

Gegeven is een $M/M/3$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit $\lambda = 3$ en bedieningsintensiteit $\mu = 2$.

De limietverdeling wordt gegeven door

$$p_0 = \frac{4}{19},\ p_1 = \frac{6}{19},\ p_{n+2} = \frac{9}{38}\left(\frac{1}{2}\right)^n,\ n = 0, 1, 2 \ldots .$$

Vraag: De verwachte tijd dat een klant in het systeem is, is gelijk aan

A. $\frac{1}{3}$.
B. $\frac{11}{19}$.
C. $\frac{5}{6}$.
D. 1.

Clicker #A.11

Gegeven is een $M/M/\infty$ wachtrijmodel met aankomstintensiteit $\lambda = 3$ en gemiddelde bedieningstijd 2.

Vraag: Het verwachte aantal klanten in het systeem is gelijk aan

A. $\frac{3}{2}$.
B. 2.
C. 3.
D. 6.

Computational 6.6

Customers arrive at a barber shop according to a Poisson process at a rate of eight per hour. Each customer requires 15 minutes on average. The barber shop has four chairs and a single barber. A customer does not wait if all chairs are occupied. Assume an exponential distribution for service times. Compute the expected time an entering customer spends in the barber shop.

Computational 6.7

Customers arrive at a barber shop according to a Poisson process at a rate of eight per hour. Each customer requires 15 minutes on average. The barber shop has four chairs and a single barber. A customer does not wait if all chairs are occupied. Assume an exponential distribution for service times. Suppose the barber charges $12 for service. Compute the long-run rate of revenue for the barber.

Computational 6.8

Customers arrive at a barber shop according to a Poisson process at a rate of eight per hour. Each customer requires 15 minutes on average. The barber shop has four chairs and a single barber. A customer does not wait if all chairs are occupied. Assume an exponential distribution for service times. The barber charges $12 for service. Suppose the barber hires an assistant, so that now there are two barbers. What is the new rate of revenue?