

دولة الكويت

متوسط زمن بقاء سيارة في النظام: $W_s = E(W) = \frac{1}{\mu(1-p)} = \frac{1}{144(\frac{1}{8})} = \frac{1}{24} = 0.04$ ساعة = 2.4 دقيقة

متوسط زمن بقاء سيارة في صف الانتظار: $W_q = \frac{p}{\mu(1-p)} = W_s - \frac{1}{\mu} = \frac{1}{24} - \frac{1}{144} = \frac{5}{144} = 0.03$ ساعة

أو طريقة ثانية: $W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{4.1}{120} = 0.03$ ساعة

احتمال أن يتواجد في النظام أكثر من 5 سيارات:

$P(L > 5) = \rho^6 = (\frac{5}{8})^6 = 0.33$

احتمال أن تبقى السيارة في النظام أكثر من ثلاث دقائق:

$P(W > \frac{3}{60}) = 1 - P(W \leq \frac{3}{60}) = e^{-\mu(1-p)(\frac{3}{60})}$
 $= e^{-144(\frac{1}{8})(\frac{3}{60})} = e^{-\frac{144}{120} \cdot \frac{6}{5}} = e^{-\frac{6}{5}} \approx 0.3$

جواب السؤال الثالث (30 درجة): (10 درجات لكل الأول، 2 درجة لباقي الطلبة)

① نظام الخدمة بسيط منتهي القدرة الاستيعابية $M/M/1/c = 7/\infty/FIFO$ حيث

$c = 7$ (6 مقاعد انتظار ومقعد خدمة حلاقة) ولدينا $\lambda = 3$ معدل الوصول و $E(D) = 15 = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} = \frac{1}{\mu}$ و $\mu = 4$ معدل الخدمة (زبون في الساعة) فيكون معامل التمرير:

$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{3}{4} = 0.75 \neq 1$

② احتمال أن يكون النظام متافراً (تخلو النظام من الزبائن) 1

$P(L=0) = \pi_0 = \frac{1-\rho}{1-\rho^{c+1}} = \frac{1-0.75}{1-(0.75)^8} \approx 0.28$

③ معدل الوصول الفعلي (المعبر): λ_c

$\lambda_c = \lambda(1-\pi_c) = \lambda(1-\pi_7)$

$\pi_7 = \rho^7 \cdot \pi_0 = (\frac{3}{4})^7 \cdot (0.28) \approx 0.04$ حيث

$\Rightarrow \lambda_c = 3(1-0.04) \approx 2.9$

④ متوسط عدد الزبائن في النظام: $L_s = \frac{\rho}{1-\rho} - \frac{(c+1)\rho^{c+1}}{1-\rho^{c+1}} = \frac{0.75}{1-0.75} - \frac{(8 \times 0.75)^8}{1-(0.75)^8} = 2.11 \approx 2$ زبوناً

5) متوسط عدد الزبائن في الانتظار

$$L_q = L_s - \rho = 2.11 - 0.75 \times (1 - 0.04) = 1.39$$

6) متوسط زمن بقاء الزبون في النظام

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda_c} = \frac{2.11}{2.9} = 0.73 \text{ ساعة}$$

7) خصائص النظام

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda_c} = \frac{1.39}{2.9} = 0.48 \text{ ساعة}$$

$$P(L=5) = \pi_5 = \frac{(0.75)^5 - (0.75)^6}{1 - (0.75)^8} = 0.07$$

$$\pi_c = \pi_7 = 0.04$$

$$\pi_c = \pi_8 = \frac{(0.75)^8 - (0.75)^9}{1 - (0.75)^9} = 0.03$$

$$P(W > 1) = e^{-\mu(1-\rho) \cdot 1} = e^{-3.3} \approx 0.04$$

زيادة السرعة

دع على قبوي

عالم