TP - 547 - Princípios de Simulação de Sistemas de Comunicação

Trabalho de Filas - Lista de Exercícios

Estudante: Georgino da Silva Baltazar

① - Carros entram em uma fila de pedágio de acordo com um Processo de Poisson de taxa 3 carros a cada 5 minutos, o tempo de atendimento segue uma variável exponencial de média $1/\mu = 1$ minuto.

a) Qual é o tempo médio de carros no Sistema?

b) Qual é o número médio de carros na fila?

R: Dados

$\lambda = 3/5 = 0,6$ carros/min.

$E\{t_s\} = 1/\mu = 1$ min

$\mu = 1$ carro/min

$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = 0,6$

a) $E\{t_q\} = \frac{E\{q\}}{\lambda} = \boxed{2,5 \text{ min}}$

Fila M/M/1, $E\{q\} = \frac{\rho}{1-\rho} = \boxed{1,5 \text{ carros}}$

R: o tempo M. de carros no sistema é de 2,5 min

② Um comutador de pacotes possui uma linha de saída e recebe, em média, 40 pac/seg. Cada pacote tem em média, 5000 bits de comprimento, com distribuição exponencial. A linha de saída do comutador tem taxa de 500 kbps.

a) Qual é o tempo médio de permanência de um pacote no comutador (esperando na fila e sendo atendido)?

a) R: Dados

$\lambda = 40$ pac/seg

$e = 5000$ bits

$R = 500$ kbps

$\mu = \frac{R}{e} = 100$ pac/seg

$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = 0,4$

$E\{t_s\} = \frac{1}{\mu} = 0,01$ seg.

$E\{q\} = \frac{\rho}{1-\rho} = 0,6666$ pac

a) $E\{t_q\} = \frac{E\{q\}}{\lambda} = \boxed{0,016667 \text{ seg}}$

b) Qual é o tempo médio de espera na fila?

$E\{t_w\} = E\{t_q\} - E\{t_s\} = \boxed{0,006667 \text{ segundos}}$

③ - Um comutador de pacotes recebe em média 200 pacots/seg, cada um com um comprimento médio de 128 bytes. O comutador possui uma única linha de saída com capacidade de 256 Kbps. Considere um buffer com {1, 5, 10 e 15} posições na fila, qual a probabilidade de bloqueio, Número médio de elementos e tempo médio no sistema?

R: Dados

$\lambda = 200$ pac/seg

$C = 128 \text{ bytes} \times 8 \text{ bits} = 1024 \text{ bits}$

$R = 256$ Kbps

$\mu = \frac{R}{c} = 250$ pac/seg $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = 0,8$

$$\boxed{P_B = \rho^N \frac{1-\rho}{1-\rho^{N+1}}} \quad \boxed{E\{q\} = \frac{\rho}{1-\rho} - \frac{(N+1)\rho^{N+1}}{1-\rho^{N+1}}}$$

$$\boxed{E\{t_q\} = \frac{E\{q\}}{(1-P_B)\cdot\lambda}}$$

a) Para $N=1$, $P_B = 0,444$; $E\{q\} = 0,44$; $E\{t_q\} = 0,004$ segundos

b) Para $N=5$, $P_B = 0,0888$; $E\{q\} = 1,868$; $E\{t_q\} = 0,0103$ segundos

c) Para $N=10$, $P_B = 0,0235$; $E\{q\} = 2,9663$; $E\{t_q\} = 0,0152$ segundos

d) Para $N=15$, $P_B = 0,0072$; $E\{q\} = 3,536$; $E\{t_q\} = 0,0178$ segundos

④ - Um nó de uma rede de computadores possui buffer infinito. A chegada das mensagens é Poissoniana com taxa 1 mensagem/seg. e tamanho média das mensagens é igual a 2000 bits. A capacidade do meio de transmissão é de 10.000 bits. Determine o tempo médio que uma mensagem permanece no nó (espera + serviço) supondo que o comprimento das mensagens é:

a) constante e b) Exponencial

Dados

$\lambda = 1$ mes/seg

$c = 2000$ bits

$R = 10.000$ bps

$\mu = \frac{R}{c} = 5$ mes/seg $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = 0,2$

a) Constante

$E\{q\} = \frac{\rho}{1-\rho}\left(1 - \frac{\rho}{2}\right) = 0,225$ mes.

$E\{t_q\} = \frac{E\{q\}}{\lambda} = \boxed{0,225 \text{ seg.}}$

b) Distribuição Exponencial

$E\{t_q\} = \frac{1}{\mu - \lambda} = \boxed{0,25 \text{ seg}}$