

|  |                                       |                                     |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|
|  | <b>13ª Aula de exercícios de M008</b> | <b>Turma: M008 B</b>                |
| <b>M008 – Probabilidade e Processos Estocásticos</b> |                                       |                                     |
| <b>Professor:</b> Renan Sthel Duque                  |                                       | <b>Monitor:</b> Bruno Piva Oliveira |
| <b>Assunto(s):</b> Filas M/M/m/ $\infty$ e M/M/m/J/K |                                       |                                     |
| <b>Conteúdo:</b> Enunciado para as questões          |                                       |                                     |

1) Um nó de uma rede de comutação de pacotes recebe em média 3600 pacotes por minuto para dois enlaces de saída, de acordo com um processo de chegadas Markoviano. Este enlace de saída possui uma taxa de transmissão de 300 kbps. A distribuição do tamanho dos pacotes é exponencial com média 4000 bits. Considerando infinito o buffer do comutador, determine:

- (a) A notação de *Kendall* expandida e o diagrama de estado para o sistema.
- (b) A probabilidade de que o sistema esteja vazio.

**Resposta:** 0.428571

- (c) A probabilidade de que haja 3 pacotes no sistema.

**Resposta:** 0.05485

- (d) O tempo médio de serviço.

**Resposta:** 13.33 ms/pc

- (e) O número médio e o tempo médio dos pacotes no sistema.

**Resposta:** 0.952381 pacotes e 15.873 ms

---

2) Um Call Center possui 3 atendentes e uma fila ilimitada de chamadas em espera. A chegada de chamadas é Markoviana e tem média igual a 20 chamadas/hora. Cada chamada dura em média 3 minutos, de acordo com a distribuição exponencial negativa. Pede-se:

- (a) A probabilidade de que todos os atendentes do call center estejam livres.

**Resposta:** 0.3636

- (b) O número médio de chamadas na fila de espera.

**Resposta:** 0.04545 chamadas

- (c) O tempo médio que uma chamada permanece no Call Center.

**Resposta:** 3.13636 minutos

- 3) Uma microempresa especializada em lavar carros possui 3 funcionários responsáveis pela lavagem dos carros e um estacionamento que comporta 3 carros aguardando atendimento. Se no momento que um carro chega na empresa o estacionamento está lotado, o dono da empresa se recusa a atender o cliente. A taxa média de chegadas de carros na empresa, segundo Poisson, é de 3 carros por hora. Um carro é lavado em um tempo médio de 45 minutos, segundo a distribuição exponencial. Pede-se:
- (a) A notação de *Kendall* expandida e o diagrama de estado para o sistema.
  - (b) A probabilidade de que nenhum cliente esteja usando o sistema.

**Resposta:** 9. 1139%

- (c) A probabilidade de um cliente não ser atendido pela recusa do dono da empresa.

**Resposta:** 7. 2993%

- (d) O número médio de carros na empresa.

**Resposta:** 2. 6292 carros

- (e) A probabilidade de ter um carro estacionado aguardando para ser lavado.

**Resposta:** 12. 9766%

- (f) O tempo médio de espera de um carro no estacionamento, antes de ser lavado.

**Resposta:** 11. 7236 minutos