

 Instituto Nacional de Telecomunicações	15ª Aula de exercícios de M008	Turma: M008 A
	M008 – Probabilidade e Processos Estocásticos	
Professor: Renan Sthel Duque		Monitor: Igor Gonçalves de Souza
Assunto(s): Filas MMm e MG1		
Conteúdo: Enunciado para as questões		
Nome:		Data:

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

- (a) A probabilidade de ter 2 pacotes no sistema.

Resposta: 0,128

- (b) O número médio de pacotes nos servidores.

Resposta: 0,8 pacotes

- (c) A probabilidade de bloqueio.

- (d) O tempo médio que um pacote gasta na fila.

Resposta: $53, \bar{3} \text{ ms}$

- 2) Um nó de acesso à *internet* recebe dois tipos de tráfego:

- **Dados:** média de 1000 *bytes*, com comportamento exponencial, e taxa média de chegada de 10 pacotes/segundo;
- **Voz:** tamanho fixo de 100 *bytes* e taxa de média de chegada de 8 pacotes/segundo.

Esse nó transmite os pacotes por uma linha de 10Mbps. Pede-se:

- (a) Determine o fator de utilização do sistema de filas.

Resposta: 0,00864

- (b) Determine o segundo momento do tempo de serviço do sistema.

Resposta: $713,96 \text{ ns}^2$

- (c) Determine o tempo médio de atendimento de um tipo de tráfego qualquer.

Resposta: $480 \mu\text{s}$

- (d) Determine o tempo médio de espera e o número médio de pacotes no *buffer* para esses pacotes.

Resposta: $6,4816 \mu\text{s}$ e $116,6688 \cdot 10^{-6}$ pacotes

- 3) Considere um ponto de acesso à rede de pacotes, com *buffer* de capacidade infinita e um enlace de 2Mbps. Esse ponto recebe três tipos de pacotes para serem transmitidos:

- **Pacotes de Internet (Tipo 1):** possuem tamanho exponencial com média de 1000 *bytes*. A taxa de chegada destes pacotes é de 100 pacotes/segundo;
- **Pacotes de Voz (Tipo 2):** Possuem tamanho fixo de 50 *bytes*. A taxa de chegada destes pacotes é de 600 pacotes/segundo.
- **Pacotes de Vídeo (Tipo 3):** Possuem tamanho fixo de 100 *bytes*. A taxa de chegada destes pacotes é de 500 pacotes/segundo.

Pede-se:

- (a) Determine o fator de utilização do sistema de filas.

Resposta: 0,72

- (b) Determine o segundo momento do tempo de serviço do sistema.

Resposta: 2,7533 μs^2

- (c) Determine o tempo médio de atendimento de um tipo de tráfego qualquer.

Resposta: 600 μs

- (d) Determine o tempo médio de espera e o número médio de pacotes no *buffer* para esses pacotes.

Resposta: 5,9 ms e 7,08 pacotes