MODELAGEM E ANÁLISE DE REDES DE COMUNICAÇÃO
FACCAMP 1º Trimestre de 2013
Prof. Motoyama
Email: shumotoyama@gmail.com
EXERCÍCIOS
LISTA 3

1. Considere um sistema de filas markoviano em que:

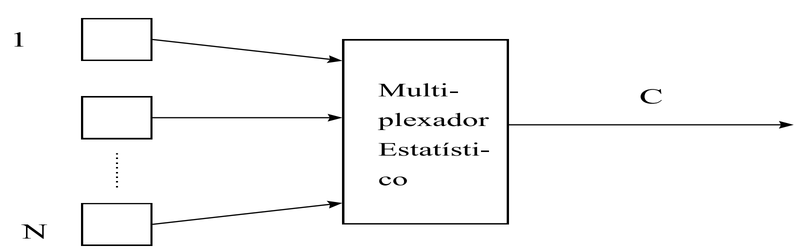
$$\lambda_k = \alpha^k \lambda; \quad k \geq 0 ; \qquad 0 \leq \alpha < 1$$

$$\mu_k = \mu ; \quad k \geq 1$$

a) Encontre a probabilidade de equilíbrio P_k em função de P_0.
b) Calcule P_0 em função dos parâmetros dados.

2. Seja uma central telefônica com infinitas entradas e saídas. A taxa de chegadas é λ e o tempo de conversação é $1/\mu$.
a) Calcular o número médio de chamadas no sistema.
b) Calcular o tempo médio de espera no sistema.
c) Comente.

3. Seja um multiplexador estatístico mostrado abaixo.



A capacidade C da linha é 1200 bps e o comprimento médio da mensagem é 100 bits. Cada terminal gera mensagens aleatoriamente a uma taxa de 0,1 mensagens/seg. As mensagens (pacotes) são armazenadas em um único buffer de capacidade infinita e são transmitidas no esquema FIFO. Se as mensagens têm comprimentos aleatórios,

a) Calcular o número de terminais que o concentrador pode acomodar se o tempo médio total de permanência no concentrador deve ser de 1 seg.

Para N = 60,

b) Qual é o número médio de mensagens armazenadas no concentrador?
c) Qual é o tempo médio de espera no buffer?
d) Supondo que o buffer possa acomodar somente uma mensagem, qual é a probabilidade de bloqueio, o tempo médio de espera e o número médio de mensagens?

4. Seja uma chegada do tipo poissoniano com $\lambda_k = \dfrac{\lambda}{k+1}$, k $\geq$ 0, e um servidor com duração de serviço exponencial μ. $(\dfrac{\lambda}{\mu} = \rho < 1)$

Determine P_k , $E\{k\}$, $E\{\lambda_k\}$ e $E\{T\}$.

5. Seja uma fila com 2 servidores enumerados S_1 e S_2 e sem espera. A chegada das mensagens obedece a uma distribuição poissoniana de média λ e as durações de serviços são exponenciais negativas ($1/\mu$). A mensagem é sempre encaminhada inicialmente ao servidor S_1. Se S_1 estiver ocupado é então encaminhada ao servidor S_2. Se os dois servidores estiverem ocupados, a mensagem é bloqueada, saindo do sistema.

a) desenhe o diagrama de transição de estado
b) escreva as equações de equilíbrio
c) determine a probabilidade de bloqueio das mensagens
d) determine a probabilidade condicional do servidor S_2 estar ocupado dado que o servidor S_1 está ocupado.

6. Considere um sistema M/M/1 com a seguinte variação: sempre que o servidor estiver livre ele aceita dois usuários (se houver pelo menos dois solicitando serviço) da fila para serviço simultâneo. Destes dois um recebe serviço. Quando este serviço termina os dois usuários deixam o sistema (o segundo usuário recebe passe livre).

Se quando o servidor ficar livre e apenas um usuário estiver esperando na fila, este passa a ser servido. Se um segundo usuário chegar neste meio tempo, ele se une ao primeiro e recebe passe livre no fim do serviço do primeiro.

Em todos os casos, o tempo de serviço é distribuído exponencialmente com média $1/\mu$ e as chegadas (Poisson) têm taxa λ.

a) Desenhe o diagrama de transição de estados.
b) Escreva as equações de equilibrio para P_k = número de usuários no sistema.
c) Calcular P(z) em função de P_0 e P_1.

7. A central PABX de uma empresa tem 1 tronco. A central opera sem espera. Na medição feita durante a hora de maior movimento, foi constatado que a utilização do tronco é de 80%.

a) Qual é a probabilidade de bloqueio?
b) Quantos troncos devem ser adicionados para se ter uma qualidade de serviço de 20%?

8. Seja uma fila M/M/1 com chegada em lotes. Há somente dois tipos de lotes: lote de tamanho 1 e lote de tamanho 2. As probabilidades de chegada dos lotes de tamanhos 1 e 2 são iguais. A taxa de chegada dos lotes é λ. O atendimento obedece a uma distribuição exponencial negativa de média $1/\mu$.

a) Desenhe o diagrama de transição de estado.
b) Escreva a expressão de P(z).

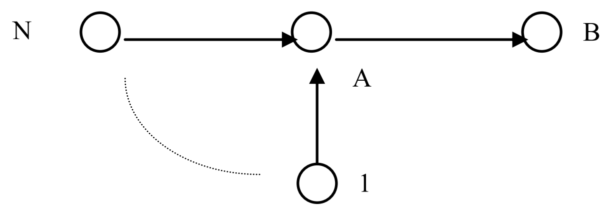
9. Seja um nó de uma rede de computador com um buffer tipo FIFO. A chegada das mensagens é poissoniana com taxa 1 mensagem/seg. e o tamanho médio das mensagens igual a 10 bits. A capacidade do meio de transmissão é de 50 bits por segundo. Determine o tempo médio de espera no buffer supondo que o comprimento das mensagens:

a) é fixo.

b) tem distribuição geométrica.

c) comente.

10. Seja uma rede utilizando a técnica de comutação por pacotes mostrada abaixo. Suponha que os nós de 1 a N transmitam pacotes ao nó A a uma taxa de 1 pacote/seg., por nó, obedecendo a uma distribuição de Poisson. Todos os pacotes entrantes no nó A são encaminhados ao nó B. Os pacotes no nó A são armazenados em um buffer com infinitos locais de espera. A capacidade do enlace entre os nós A e B é de 2.000 bits/seg., e o comprimento do pacote é aleatório (exponencial negativo) com uma média de 100 bits.



a) Supondo que o número médio de permanência dos pacotes no nó A deve ser de 1 pacote, calcular o número de nós N.

b) Qual é o tempo médio de permanência dos pacotes no nó A?

11. Uma central PABX tem dois troncos de saída e apresenta desempenho insatisfatório, com probabilidade de bloqueio de 20%. Após campanha feita pela gerência, o tempo médio de conversação caiu pela metade. A gerência instalou mais um tronco de saída.

a) Qual é a nova probabilidade de bloqueio?
b) Se o tempo médio de conversação retornar ao seu valor anterior, qual será a nova probabilidade?

Suponha que as chamadas sejam poissonianas com taxa constante, o tempo de conversação seja exponencial negativo e que o PABX opere sem espera.