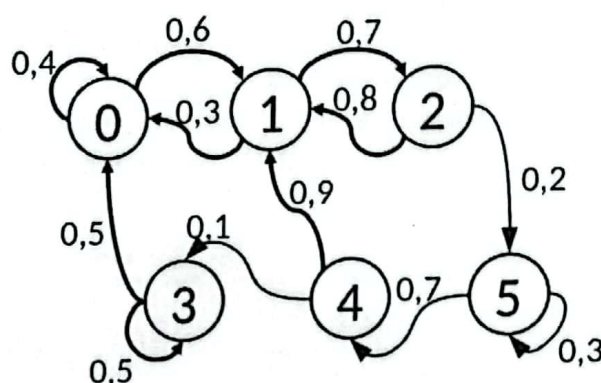


Avaliação - Análise de Desempenho - 23/11/2023 - valor: 10,0 (peso: 2,0).

Prof. Flávio Benício Gonçalves

Estudante:

(4,0) 1 - Um sistema após ser modelado resultou na seguinte cadeia de Markov:



- Essa cadeia de Markov possui matriz em estado estacionário? Justifique sua resposta.
- Caso a resposta seja afirmativa, calcule a matriz em estado estacionário.

(3,0) 2 - Considere uma estrutura de dados (como uma lista linear) sendo manipulada em um programa. Buscando obter a probabilidade do uso da quantidade de memória nesse cenário, o estado é dado pela quantidade de memória alocada. Por exemplo, se a quantidade de memória em uso em um determinado momento for igual a 10 nós, diz-se então que o estado da estrutura é S_{10} .

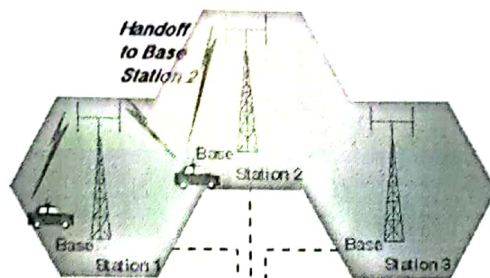
A probabilidade de que uma nova região de memória seja alocada é dada por $b = 0,46$, enquanto que a probabilidade de que uma região de memória seja liberada na lista é dada por $d = 0,54$.

Observações: Nesse exemplo a **quantidade de memória disponível é limitada a 100 nós**. Outros casos a serem tratados são caso o programa tente liberar memória, estando a lista já vazia; ou tente alocar mais memória com a lista já ocupando 100 posições. Nessas situações, uma resposta de erro é retornada ao usuário, e o programa não realiza transição.

- Construa o diagrama de estados para essa cadeia (pode ocultar estados semelhantes, para não ser preciso desenhar todos);
- Calcule o valor de s_0 , s_{50} e de s_{100} ;
- Qual a probabilidade de ocorrer um *overflow*?
- Qual a probabilidade de ocorrer um *underflow*?

(3,0) 3 - Em um sistema de telefonia celular cada torre possui uma capacidade máxima de atendimento de ligações ao mesmo tempo. Além disso, as ligações são classificadas em dois tipos:

- ligação nova: um usuário registrado na área de cobertura da torre inicia uma ligação;
- handoff*: um usuário que iniciou a ligação em uma outra torre se movimenta, ficando distante da torre de origem. A companhia telefônica transfere a ligação em andamento para uma outra torre mais próxima do usuário, permitindo que a ligação não caia. A Figura a seguir mostra um exemplo de *handoff* sendo realizado pelo usuário no carro ao se mover da BS1 para a BS2.



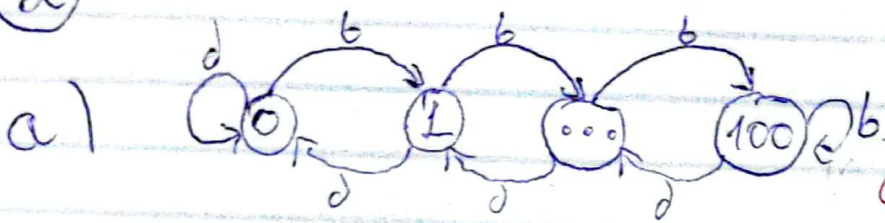
Considere um sistema onde inicialmente, uma torre ociosa (sem ligações), pode atender tanto a novas ligações quanto a *handoff*. A torre segue nesse comportamento até que a mesma esteja com **4 ligações** simultâneas. A partir desse momento, se um usuário tentar fazer uma nova ligação, a torre retornará o sinal de ocupado. Contudo, se um usuário precisar fazer um *handoff* a torre ainda aceita. Quando a torre chegar a **6 ligações** simultâneas, a mesma esgota a sua capacidade, não sendo capaz de atender nem mais a *handoff*'s. Sabendo-se que a probabilidade de uma nova ligação é igual a $b=0,35$ e que a probabilidade de *handoff* igual a $h=0,10$, faça o que se pede:

- Modele o diagrama de estados da cadeia de Markov;
- Calcule a probabilidade de que uma tentativa de nova ligação receba o sinal de ocupado;
- Calcule a probabilidade de que uma tentativa de *handoff* não seja atendida;

Boa prova!

2

2



$$b = 0,46$$

$$d = 0,54$$

b)

$$s_0 = \frac{1 - \frac{b}{d}}{1 - \left(\frac{b}{d}\right)^{101}} = \frac{1 - \frac{0,46}{0,54}}{1 - \left(\frac{0,46}{0,54}\right)^{101}} = \frac{0,1481}{0,999999907} \approx 0,1481$$

$$s_{50} = 0,1481 \cdot \left(\frac{b}{d}\right)^{50} = 0,000049 \quad 4,9838 \cdot 10^{-5}$$

$$s_{100} = 0,1481 \cdot \left(\frac{b}{d}\right)^{100} = 0,00000000161 \quad 1,6105 \cdot 10^{-9}$$

c) overflow para estar no s_{100} e tentar alocar memória

$$b \cdot s_{100} = 0,00000000074 \quad 7,4083 \cdot 10^{-10}$$

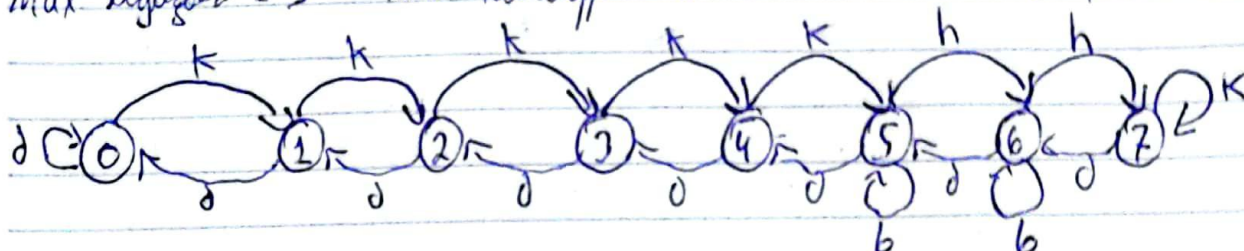
d) underflow para estar no s_0 e tentar desalocar memória

$$d \cdot s_0 = 0,079974$$

23 Du Prova

a) $\theta = 1 - q$ $b = 0,25$ $h = 0,20$

max ligações = 5 max Handoff = 7 $b + h = K$



b) $P = b \cdot (V_0 + V_6 + V_7)$

$V_0 = \frac{1}{\left(1 + \frac{0,45}{0,55} + \left[\frac{0,45}{0,55}\right]^2 + \left[\frac{0,45}{0,55}\right]^3 + \left[\frac{0,45}{0,55}\right]^4 + \left[\frac{0,45}{0,55}\right]^5 + \left[\frac{0,2 \left[\frac{0,45}{0,55}\right]^5}{0,55 \left[\frac{0,45}{0,55}\right]} + \left[\frac{0,2}{0,55}\right] \left[\frac{0,45}{0,55}\right]^5\right)}$

$V_0 \approx 0,25$

$V_2 = \frac{0,45}{0,55} \cdot 0,20 = 0,16$ $V_3 = 0,20 \cdot 0,8182 = 0,13$

$V_1 = \frac{0,45}{0,55} \cdot 0,25 = 0,20$

$V_4 = 0,13 \cdot 0,8182 = 0,11$

$V_5 = 0,11 \cdot 0,8182 = 0,09$

$V_1 + V_2 + V_3$

$V_6 = 0,09 \cdot 0,8182 = 0,03$

$+ V_4 + V_5 + V_6$

$P = 0,25 \cdot (0,13) = 0,033$

$V_7 = 0,03 \cdot 0,8182 = 0,01$

$+ V_7 \approx 1$

c) $P = V_7 \cdot h$

$P = 0,01 \times 0,20 = 0,002$

to no estado V_7
ele nao tem a P
de uma Handoff nao
ser atendida