

ADO-1 – Teoria das Filas

Exercícios Resolvidos

Observações:

- Atividade individual
- Valor: 2,5 pontos (entra no cálculo da média das notas ADO)
- As respostas deverão ser feitas em MS-Word e armazenadas em .pdf. Não serão aceitas cópias (fotos) de caderno.
- A atividade deverá ser entregue exclusivamente por meio do BlackBoard

Atividade:

1. Em um determinado sistema observamos que 10 solicitações foram atendidas durante o tempo de observação e que esse servidor esteve ocupado por 200 segundos durante esse mesmo período de observação. Qual o tempo médio de serviço observado desse sistema?

$$S = 200/10 = 20 \text{ SEG}$$

2. Se um sistema apresenta um tempo de serviço de 2,5 segundos e atende 5 solicitações durante o intervalo de observação, por quanto tempo esse servidor esteve ocupado?

$$S = 2,5 \times 5 = 12,5 \text{ SEG}$$

3. Um sistema esteve ocupado por 10 segundos durante o tempo de observação. Sabe-se que o tempo médio de serviço dele é de 2 segundos. Quantas solicitações de serviço foram atendidas durante o período de observação?

$$C = 10/2 = 5 \text{ SOLICITAÇÕES}$$

4. Observamos que 1000 solicitações de serviços chegaram a um determinado componente do sistema, durante um intervalo de 10 minutos. Qual a taxa de chegada de solicitações (em solicitações por segundo)?

$$\lambda = 1000/600 = 1,67 \text{ SOLICITAÇÕES/SEG}$$

5. Um servidor apresenta uma taxa de chegada de 10 solicitações/segundo. Se observarmos o servidor por 10 minutos, quantas solicitações de serviço chegaram durante o período de observação?

$$A = 10 \times 600 = 6000 \text{ SOLICITAÇÕES/SEG}$$

6. Em um servidor 100 solicitações foram atendidas a uma taxa de 0,5 solicitações/segundo. Qual foi o tempo de observação desse servidor?

$$100/0,5 = 200 \text{ SEG}$$

7. Observamos 50 solicitações sendo atendidas em um intervalo de observação de 4 minutos. Qual foi o throughput observado (em solicitações por segundo)?

$$X = 50/240 = 0,21 \text{ SOLICITAÇÕES/SEG}$$

8. Para um throughput de 10 solicitações/segundo foram atendidas 3000 solicitações. Qual foi o tempo de observação do sistema, em minutos?
 $T = 3000/10 = 300 \text{ SEG} = 5 \text{ MIN}$
9. Durante 1 hora foi observado um servidor. Foi possível perceber um throughput de 1,5 solicitações/minuto. Quantas solicitações foram atendidas durante o período de observação?
 $C = 60 \times 1,5 = 90 \text{ SOLICITAÇÕES}$
10. Um servidor observado durante 1 hora recebeu 1000 solicitações de serviço e conseguiu atender 800 dessas solicitações. Calcule a taxa de chegada e o throughput do servidor. Esse servidor apresentará fila? Por que?
- Taxa de Solicitação: $\lambda = 1000 \text{ SOLICITAÇÕES/HORA} = 1000/3600 = 0,28 \text{ SOLICITAÇÕES/SEGUNDO}$
 Taxa de Serviço: $\mu = 800 \text{ SOLICITAÇÕES/HORA} = 800/3600 = 0,22 \text{ SOLICITAÇÕES/SEGUNDO}$
 O SERVIDOR APRESENTARÁ FILA PORQUE A TAXA DE SERVIÇO É MENOR QUE A TAXA DE CHEGADA DE SOLICITAÇÕES.
11. O servidor analisado esteve ocupado por 19 minutos durante um período de observação de 30 minutos. Qual é a utilização desse servidor?
 Utilização = $19/30 = 0,63 \text{ OU } 63\%$
12. Um sistema apresenta uma utilização de 0,75 (75%), quando está ocupado por 30 minutos. Qual foi o tempo de observação, para obtermos essa utilização?
 $T = 30/0,75 = 40 \text{ MINUTOS}$
13. Durante um período de 3 horas foi observado um servidor. Ele apresenta uma utilização de 65%. Qual foi o tempo que ele esteve ocupado durante a observação?
 $T = 3 \times 0,65 = 1,95 \text{ HORAS} = 117 \text{ MIN.}$
14. Um sistema computacional foi observado durante sete dias e verificou-se que, em média, o sistema estava sendo utilizado por 16 horas em cada dia. Qual a utilização do sistema durante esses sete dias?
 $U = 16/24 = 0,67 \text{ OU } 67\%$
15. Um servidor de arquivos está conectado à rede da empresa. Ele recebe 150 solicitações de arquivos e atende 45 dessas solicitações durante um intervalo de observação de 30 minutos. O servidor gasta 5 segundos para atender cada solicitação. Calcule os valores de B, λ , X e U.
 $B = 45 \times 5 = 225 \text{ SEGUNDOS}$ (Tempo no qual o servidor esteve ocupado)
 $\lambda = 150/30 \times 60 = 0,083 \text{ SOLICITAÇÕES/SEGUNDO}$
 $X = 45/30 \times 60 = 0,025 \text{ SOLICITAÇÕES/SEGUNDO}$
 $U = 225/30 \times 60 = 0,125 \text{ OU } 12,5 \%$
16. Um servidor foi analisado durante um período de 12 horas. Foram obtidos os seguintes valores:
- I. Número de solicitações que chegaram ao servidor = 86400

- II. Tempo no qual o servidor esteve ocupado = 480 minutos
- III. Número de solicitações atendidas pelo servidor = 64800

Calcular:

- a) Taxa de chegada: $\lambda = 86.400/12 \times 60 = 120$ SOLICITAÇÕES/MINUTO = 2 SOLICITAÇÕES/SEG.
- b) Tempo de serviço: $T_A = 480/64.800 = 0,0074$ MINUTOS = 0,44 SEG.
- c) Throughput: $X = 64.800/12 \times 60 = 90$ SOLICITAÇÕES/MINUTO = 1,5 SOLICITAÇÕES/SEG.
- d) Utilização desse servidor: $U = 480 \times 60/12 \times 60 \times 60 = 0,67 = 67\%$
- e) Esse servidor formará fila? Por que?

Resp.: FORMARÁ FILA PORQUE A TAXA DE CHEGADA É MAIOR QUE A TAXA DE SERVIÇO
 $2 \text{ sol/s} > 1,5 \text{ sol/s}$

Lei da Utilização

17. Um disco serve 15 solicitações/segundo e cada solicitação é atendida em 0,06 segundos. Qual a utilização desse disco?
 $U = X \times S = 15 \times 0,06 = 0,9$ OU 90%

18. Um gateway apresenta uma utilização de 85% e atende às solicitações de pacotes a um throughput de 200 pacotes/s. Qual o tempo de serviço desse gateway?
 $S = U/X = 0,85/200 = 0,00425$ SEGUNDOS OU 4,25 ms

19. Se um servidor tem um tempo de serviço de 50 ms e uma utilização de 60%, qual o throughput desse servidor?
 $X = U/S = 0,6 / 0,05 = 12$ SOLICITAÇÕES/SEG.

20. Um servidor possui um tempo de serviço de 0,5 ms. Qual o throughput máximo que ele pode apresentar nessa condição?
 $X = U / S \quad X < 1 / 0,0005 < 2000$ SOLICITAÇÕES/SEGUNDO

21. Se um disco possui um throughput máximo de 100 solicitações/segundo, qual é o seu tempo de serviço?
 $S = U / X \Rightarrow S = 1 / 100 = 0,01$ SEGUNDOS

Lei de Little

22. Um roteador possui um tempo de resposta de 100 ms. Se observarmos uma taxa de chegada de pacotes de 700 pacotes/segundo, qual seria o número médio de pacotes residentes no roteador?
 $N = \lambda \times R = 700 \times 0,1 = 70$ PACOTES

23. Um servidor apresenta um throughput de 350 solicitações/segundo, quando possui 50 solicitações residentes nele. Qual o tempo médio de resposta desse servidor?
 $R = N / \lambda = 50 / 350 = 0,14 \text{ SEG.}$
24. Se observamos 10 solicitações ativas em um servidor e sabemos que o seu tempo médio de resposta é de 1 segundo, calcule o throughput desse servidor.
 $X = \lambda = 10 / 1 = 10 \text{ SOLICITAÇÕES/SEG}$ (para um longo período de observação)
25. Um roteador com tempo médio de serviço de 0,1 segundo, com um tempo de espera na fila, por parte dos pacotes de 0,7 segundos. Qual é o tempo de resposta desse servidor?
 $R = S + W \Rightarrow R = 0,1 + 0,7 = 0,8 \text{ SEG.}$
26. Se um servidor tem um tempo médio de resposta de 2 segundos e um tempo de serviço de 0,5 segundos, qual é o tempo médio de espera na fila, por parte de uma solicitação de serviço?
 $R = S + W \Rightarrow W = R - S = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ SEG.}$
27. Observa-se que um sistema tem um tempo médio de resposta de 1,5 segundos e um tempo médio de espera na fila, por parte das solicitações, de 0,9 segundos. Qual o tempo médio de serviço observado nesse sistema?
 $R = S + W \Rightarrow S = R - W = 1,5 - 0,9 = 0,6 \text{ SEG.}$
28. Um servidor apresenta uma utilização de 0,6 e um tamanho médio de fila, de 1,9 solicitações. Calcule a quantidade média de solicitações ativas no sistema.
 $N = U + Q = 0,6 + 1,9 = 2,5 \text{ SOLICITAÇÕES.}$
29. Um sistema apresenta 5 solicitações ativas e uma utilização de 0,6. Qual o tamanho médio da fila de espera das solicitações nesse sistema?
 $N = U + Q \Rightarrow Q = N - U = 5 - 0,6 = 4,4 \text{ SOLICITAÇÕES}$
30. Se observamos um tamanho médio de fila de solicitações de 1,2 e uma quantidade de solicitações ativas no sistema de 1,8, qual seria a utilização apresentada?
 $N = U + Q \Rightarrow U = N - Q \Rightarrow U = 1,8 - 1,2 = 0,6 \text{ OU } 60\%.$
31. Analisamos um servidor durante um período de 1 hora. Nesse período ele esteve ocupado por 45 minutos. Se ele apresentar uma quantidade média de solicitações ativas de 4, qual seria o tamanho médio da sua fila de solicitações?
 $U = 45/60 = 0,75$
 $N = U + Q \Rightarrow Q = N - U \Rightarrow 4 - 0,75 = 3,25 \text{ SOLICITAÇÕES.}$
32. Sabemos que um sistema gasta 5 ms para atender completamente uma solicitação de serviço. A taxa de atendimento do sistema é de 50 solicitações/segundo e o tempo médio de serviço dele é de 2 ms, Calcular:
- Número médio de solicitações ativas no servidor.
 - Número médio de solicitações na fila.
 - Tempo médio de espera na fila.

$$C = 1$$

$$X = \lambda = 50 \text{ sol/seg}$$

$$S = B/C = 2 \text{ mseg}$$

$$\text{a) } N = X \times S = 50 \times 0,005 = 0,25 \text{ SOLICITAÇÕES.}$$

$$U = X \times S = 50 \times 0,002 = 0,1$$

$$\text{b) } Q = N - U = 0,25 - 0,1 = 0,15 \text{ SOLICITAÇÕES e}$$

$$\text{c) } W = R - S = 0,005 - 0,002 = 0,003 \text{ SEG} = 3 \text{ ms.}$$