

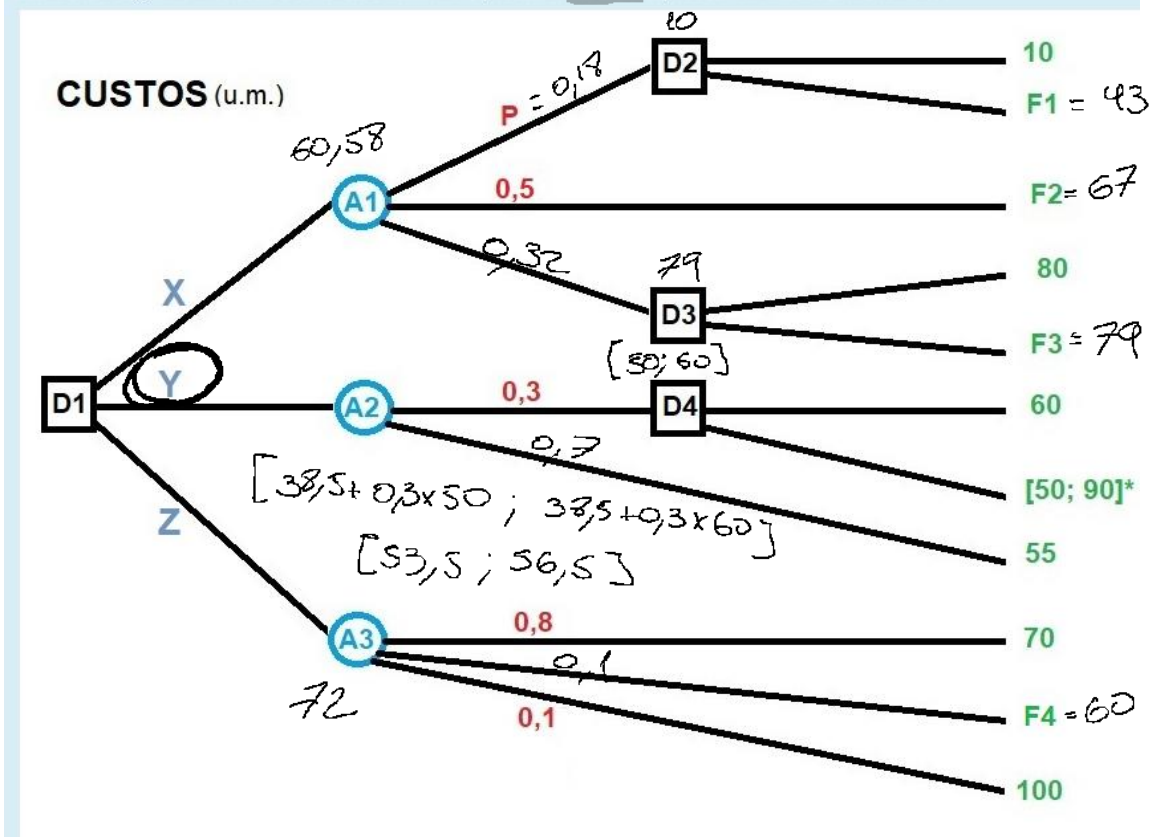
$$E[A_1] = 0,18 \times 10 + 0,5 \times 67 + 0,32 \times 79 = 60,58$$

2º Teste IIO 2020/21

1ª Parte

\Rightarrow minimizar

Considere a seguinte árvore onde os valores terminais representam **Custos** expressos em unidades monetárias.



*este ramo terminal pode tomar um valor não explicitado no intervalo $[50; 90]$ (em u.m.).

Os valores terminais F1, F2, F3 e F4 são respetivamente 43, 67, 79 e 60 u.m. A probabilidade p tem o valor 0,18.

Selecione as afirmações Verdadeiras. Penalização pela seleção de afirmações não verdadeiras.

- ☒ 1. Podemos associar a A3 o valor de 72,00 u.m..
- ☐ 2. Podemos associar a A3 o valor 230,00 u.m..
- ☐ 3. Podemos associar a A3 o valor 76,67 u.m..
- ☐ 4. A A3 associa-se um valor diferente de 72,00, de 230,00 e de 76,67 u.m..
- ☒ 5. O valor associado a D4 (em u.m.) pertence ao intervalo $[50; 60]$.
- ☐ 6. O valor associado a D4 (em u.m.) pertence ao intervalo $[50; 90]$.
- ☐ 7. O valor associado a D4 (em u.m.) pertence ao intervalo $[60; 90]$.
- ☐ 8. Em algumas situações a decisão Z pode ser melhor do que a Y.
- ☒ 9. A decisão Z é sempre pior do que a Y.
- ☐ 10. Se o valor associado a A1 for inferior a 53,5 u.m., a decisão X será a melhor decisão inicial.
- ☒ 11. Podemos associar a A1 o valor 60,58 u.m..
- ☐ 12. Podemos associar a A1 o valor 156,00 u.m..
- ☐ 13. A A1 associa-se um valor diferente de 156,00 e de 60,58 u.m..

(3,5)

Presuma que $u, u_1, u_2, \dots, u_{20}, \dots$ são N.P.A.'s Uniforme[0;1].

Selecione as afirmações Verdadeiras. A seleção de afirmações não verdadeiras será penalizada.

Select one or more:

- ☒ i. Para gerar um intervalo de tempo (em minutos) entre duas chegadas consecutivas de um Processo Poissoniano com taxa média de 3 chegadas por minuto pode-se gerar um N.P.A. Exponencial($\lambda = 3$).
- ☐ ii. $u_1 + u_2$ é um N.P.A. Uniforme[0; 2]. $\rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{2}$
- ☐ iii. $-\log(u)/2$ é um N.P.A. Exponencial de média 1/2.
- ☐ iv. $3 \cdot (u_1 + u_2)$ é um N.P.A. Triangular[0; 1,5; 3]. $\rightarrow ?$
- ☐ v. $u_1 + u_2 + \dots + u_{20}$ é um N.P.A. Uniforme[0; 20]
- ☐ vi. $-\log(u)/2$ é um N.P.A. Exponencial de média 2.
- ☒ vii. $-\ln(u)/2$ é um N.P.A. Exponencial de média 1/2.
- ☒ viii. $-\ln(u_1) - \ln(u_2) - \dots - \ln(u_{40})$ é um N.P.A. Normal($\mu; \sigma$)
- ☐ ix. $-\ln(u_1) - \ln(u_2) - \dots - \ln(u_{40})$ é um N.P.A. Exponencial.
- ☐ x. Para gerar um intervalo de tempo (em minutos) entre duas chegadas consecutivas de um Processo Poissoniano com taxa média de 3 chegadas por minuto pode-se gerar um N.P.A. Exponencial($\lambda = 1/3$).
- ☐ xi. $u_1 + u_2 + \dots + u_{20}$ é um N.P.A. Normal($\mu = 10; \sigma \leq 1,4$)
- ☐ xii. Para gerar um intervalo de tempo (em minutos) entre duas chegadas consecutivas de um Processo Poissoniano com taxa média de 3 chegadas por minuto pode-se gerar um N.P.A. Poisson($m = 3$).
- ☐ xiii. $3 \cdot (u_1 + u_2)$ é um N.P.A. Uniforme[0; 6].
- ☒ xiv. $u_1 + u_2 + \dots + u_{20}$ é um N.P.A. Normal($\mu = 10; \sigma > 1,4$) $\rightarrow \lambda = 1/2 \rightarrow ?$
- ☐ xv. $-\ln(u)/2$ é um N.P.A. Exponencial de média 2.
- ☐ xvi. $3 \cdot (u_1 + u_2) + 2$ é um N.P.A. Triangular[2; 5; 8].

$$\lambda = 3 \text{ min}^{-1}$$

(1,5)

Admita que a Rotina RANDOM gera um NPA Uniforme[0; 1] e o afeta à variável U.

Considere a Rotina GERA que se descreve em seguida:

X = 0

Para k de 1 a N executa as 2 instruções seguintes:

RANDOM

X = X + Truncatura(6 · U)

Imprime X

Notas: 1) Recorda-se que a Rotina RANDOM não permite gerar 1! 2) Truncatura(4,975) = 4

Selecione as opções verdadeiras relativas à Rotina GERA. Penaliza-se a seleção de afirmações falsas.

Select one or more:

- ☐ Para N = 1 a rotina gera um NPA Uniforme[0; 5].
- ☐ Para N = 2 a rotina gera um NPA Uniforme{0; 1; 2; ...; 9; 10}.
- ☐ Para N = 2 a rotina gera um NPA discreto em que os valores 4, 5 ou 6 têm maior probabilidade de ocorrer do que os valores 1, 2, 9 ou 10.
- ☐ Para N = 30 a rotina não gera um NPA Normal.
- ☒ Para N = 1 a rotina gera um NPA Uniforme{0; 1; 2; 3; 4; 5}. $x_0 = 0$
- ☐ Para N = 1 a rotina gera um NPA Uniforme{1; 2; 3; 4; 5; 6}.
- ☒ Para N = 30 a rotina gera um NPA Normal de média 75. $(0+1+2+3+4+5) \times \frac{1}{6} = 75$

$u < 0,5$ $u > 0,5$

$x = 6$ ou 7

$u_1 < 0,5, u_2 < 0,5$

$x = 12/13/14$

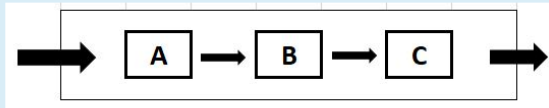
$x = 24/25/\dots/28$

$u_1 > 0,5$ $u_2 > 0,5$

(1,0)

2ª Parte

Considere o sistema de Filas de Espera que se esquematiza em seguida:



Assim, um cliente entra no setor A e, depois de aí ter terminado o seu atendimento, prossegue para o setor B. Depois de ter terminado o atendimento em B, prossegue para ser atendido no setor C. Terminado esse atendimento, deixa o sistema.

Sabe-se que o processo de chegadas dos clientes é Poissoniano com taxa média igual a 15 clientes por hora e que as filas nos setores A, B e C são do tipo M/M/s. Sabe-se adicionalmente que a taxa de serviço, de cada servidor, nos setores A, B e C é de, respetivamente, 8, 10 e 20 por hora.

Deve utilizar a Folha de Cálculo disponibilizada.

Comece por escrever o seu nome na Folha de Resolução. Resolva este grupo na sua Folha. Pedir-se-á o upload de uma foto!

Determine o número mínimo de servidores em cada setor, de modo a que não estejam, em média, mais do que 12 clientes no sistema.

Se quiser, p.ex., indicar respetivamente 4, 3 e 7 servidores para os setores A, B e C deve fazê-lo no formato seguinte: **4/3/7**

Answer:

Para o contexto correspondente à pergunta anterior, determine o tempo médio de permanência de um cliente no sistema (**em minutos**).

Responda utilizando o **ponto decimal e 3 casas decimais**.

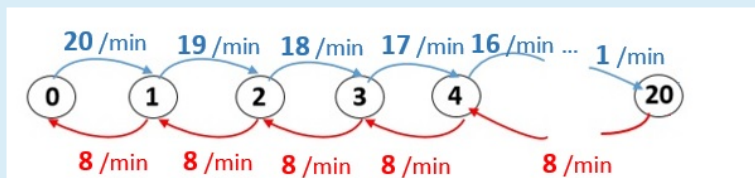
Answer:

Para o contexto da pergunta inicial, determine a **probabilidade de o sistema não se encontrar vazio**. Efetue todos os cálculos com 4 casas decimais e dê a resposta em % e com três decimais.

Se pretender, p.ex., indicar o resultado **72,345%**, registre a sua resposta no formato **72.345** (com ponto decimal e três casas decimais e sem %). Nota: não indique 0.72345 !!!

(1,0 + 1,5 + 0,5)

Considere o seguinte Diagrama de Transições associado a uma Fila de Espera:



Relativamente a esta Fila de Espera (FE), **selecione as afirmações Verdadeiras**. Será penalizada a seleção de afirmações não verdadeiras.

Select one or more:

- ☐ 1. Há 3 servidores.
- ☐ 2. Trata-se de uma FE com população finita.
- ☐ 3. Trata-se de uma FE com pressão (taxa de serviço dependente do estado).
- ☐ 4. A População não é limitada, mas a Fila não pode ultrapassar 20 clientes.
- ☐ 5. A População é limitada a 20 unidades!
- ☐ 6. Há 2 servidores.
- ☐ 7. Há 4 servidores!
- ☐ 8. Há apenas 1 servidor.
- ☐ 9. Trata-se de uma FE com população infinita e fila limitada.
- ☐ 10. Trata-se de uma FE com pressão (taxa de chegadas dependente do estado).
- ☐ 11. Trata-se de uma FE com população infinita e fila ilimitada.

(1,0)