



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Gestão da Produção e Operações Miniteste 2: Versão A

Nome: _____ Nº Aluno: _____

ESTE TESTE É SEM CONSULTA E TEM A DURAÇÃO ESTRITA DE 1,5 HORAS, SEM TEMPO ADICIONAL.

Assinale de forma inequívoca com o símbolo "X", na coluna sombreada, a sua resposta às seguintes questões. Uma resposta equívoca ou assinalada fora da área indicada será considerada nula. As páginas 6 e 7 estão em branco para nelas efetuar os cálculos necessários para responder às questões de resposta múltipla.

Grupo (I)

1. Na mercearia da Dona Josefina chegam à caixa registadora, em média, 25 clientes por hora. Os clientes, que aguardam numa fila única para efetuar o pagamento das suas compras, são atendidos por duas funcionárias: uma faz o registo das compras e entrega a fatura ao cliente e a outra ajuda colocando as compras nos sacos. O tempo médio que um cliente demora a ser atendido na caixa registadora é de 2 minutos. Assuma que as chegadas seguem uma distribuição de Poisson e que o tempo de atendimento segue uma distribuição exponencial negativa.

[2 val.] Qual o número médio de clientes em espera para efetuar o pagamento?		
1	x	4,17 clientes
2		0,18 clientes
3		5 clientes
4		1,01 clientes

2. À secretaria da escola secundária S.Pedro chegam, em média, 16 alunos por hora de acordo com uma distribuição de Poisson. Na secretaria existe apenas uma funcionária para atender os alunos. Os professores têm reclamado que os alunos demoram demasiado tempo a ser atendidos na secretaria. O responsável da secretaria afirma que o tempo médio que um aluno passa na secretaria é de 15 minutos. Assuma que o tempo de atendimento segue uma distribuição exponencial negativa.

[1 val.] Quanto tempo demora, em média, um aluno a ser atendido pela funcionária?		
1		3,75 minutos
2	x	3 minutos
3		15 minutos
4		10 minutos

[2 val.] Assumindo que o número médio de alunos atendidos por hora é $\mu=25$ alunos/hora, qual a probabilidade de num dado instante se encontrarem mais do que 3 alunos na fila?		
1		26,2%
2		36%
3		16,8%
4	x	10,7%

3. À receção da clínica COMSAÚDE chega, em média, um cliente a cada 2 minutos. Atualmente existem 4 balcões de atendimento em funcionamento. Em média, um cliente espera 8 minutos para ser atendido. Assuma que o intervalo de tempo entre chegadas e o tempo de atendimento seguem uma distribuição genérica com coeficientes de variação iguais a 1 e 2, respetivamente.

[1 val.] Qual o número médio de clientes à espera para serem atendidos?		
1	x	4 clientes
2		240 clientes
3		5 clientes
4		7,5 clientes

Grupo (II)

1. A tabela seguinte apresenta a informação relativa às encomendas recebidas, durante as duas últimas semanas, por uma fábrica de produção de mobiliário. O gestor de operações decidiu começar o processamento das encomendas **no início do dia 250**, e de acordo com a seguinte sequência: SB-SE-SC-SF-SA-SD.

Encomendas ordenadas por ordem de chegada à fábrica	Data de entrega ao cliente	Dias de produção necessários para processar a encomenda
SA	310	18
SB	350	28
SC	380	25
SD	300	15
SE	375	26
SF	378	22

[1 val.] Qual a regra de sequenciamento utilizada pelo gestor de operações?		
1	<input type="checkbox"/>	SPT
2	<input type="checkbox"/>	EDD
3	<input type="checkbox"/>	FCFS
4	<input checked="" type="checkbox"/>	LPT

[2 val.] Assumindo que a sequência de processamento foi a seguida pelo gestor de operações: SB-SE-SC-SF-SA-SD, qual o tempo médio de conclusão?		
1	<input type="checkbox"/>	22,3
2	<input checked="" type="checkbox"/>	85,8
3	<input type="checkbox"/>	23,5
4	<input type="checkbox"/>	63,8

[4]

2. A empresa SABERRESTAURAR recebeu seis peças para restauro na semana passada. O restauro das peças passa obrigatoriamente por duas máquinas, primeiro as peças são lixadas na máquina 1 e só depois são envernizadas na máquina 2. Na tabela seguinte encontram-se registadas as horas de processamento necessárias, para cada peça, em cada uma das máquinas.

	Peças (horas de processamento)					
	A	B	C	D	E	F
Lixamento (M1)	5	1	7	2	8	5
Envernizamento (M2)	2	4	3	6	4	9

[2 val.] Qual a sequência que minimiza o tempo total de processamento?

1		B-C-D-E-F-A
2		B-D-A-C-E-F
3	x	B-D-F-E-C-A
4		B-A-D-C-E-F

[1 val.] Assumindo que a sequência de processamento seguida foi C-A-B-E-F-D, quanto tempo espera a peça B pela máquina 2 (envernizamento)?

1		0 horas
2		12 horas
3		14 horas
4	x	1 hora

[1 val.] Assumindo que a sequência de processamento seguida foi C-A-B-E-F-D, qual o tempo de inatividade da máquina 2 ao fim de 25 horas?

1		7 horas
2	x	12 horas
3		5 horas
4		10 horas

3. O Diretor de produção da METALINOX tem que decidir como afetar quatro trabalhos a quatro máquinas de modo a minimizar o tempo total de processamento dos trabalhos. Com base na sua experiência, estimou o tempo que cada um dos trabalhos demora a ser processado em cada uma das quatro máquinas disponíveis. Os resultados (em horas) são apresentados na seguinte matriz:

Trabalho	Máquina			
	SOLD	PIC	PENT	LAS
T1	27	25	28	23
T2	27	24	26	25
T3	30	30	26	29
T4	28	25	27	24

O diretor de produção pediu a um estagiário para encontrar a afetação ótima e lhe comunicar o resultado no dia seguinte. O estagiário decidiu seguir os passos sugeridos no método da afetação ótima mas parou no 3º passo.

1º passo

	SOLD	PIC	PENT	LAS
T1	4	2	5	0
T2	3	0	2	1
T3	4	4	0	3
T4	4	1	3	0

2º passo

	SOLD	PIC	PENT	LAS
T1	1	2	5	0
T2	0	0	2	1
T3	1	4	0	3
T4	1	1	3	0

3º passo

	SOLD	PIC	PENT	LAS
T1	1	2	5	0
T2	0	0	2	1
T3	1	4	0	3
T4	1	1	3	0

[2 val.] Continuando os passos seguidos pelo estagiário para encontrar a afetação ótima a matriz do passo seguinte será:						
1		matriz do 3º passo				
			SOLD	PIC	PENT	LAS
		T1	1	2	5	0
		T2	0	0	2	1
		T3	1	4	0	3
		T4	1	1	3	0
2	x					
			SOLD	PIC	PENT	LAS
		T1	0	1	5	0
		T2	0	0	3	2
		T3	0	3	0	3
		T4	0	0	3	0
3						
			SOLD	PIC	PENT	LAS
		T1	0	1	5	0
		T2	0	0	2	1
		T3	0	3	0	3
		T4	0	0	3	0
4						
			SOLD	PIC	PENT	LAS
		T1	0	1	4	0
		T2	0	0	1	0
		T3	0	3	0	2
		T4	0	0	2	0

Nome _____ [7]

4. O responsável da linha de montagem da empresa LEDTV necessita minimizar o tempo que o televisor TVL1 demora a ser montado. Para tal tem que afetar os seus quatro colaboradores aos quatro postos de trabalho por onde o produto passa. Na tabela seguinte são apresentados os tempos (em minutos) que cada trabalhador demora a executar as tarefas em cada um dos centros de trabalho.

Colaborador	Centro de trabalho			
	Centro 1	Centro 2	Centro 3	Centro 4
José	35	15	20	40
Manuela	25	20	30	25
Pedro	30	20	40	30
Sara	40	30	35	20

Após a aplicação de todos os passos do método da afetação ótima foi obtida a seguinte matriz (matriz de afetação ótima):

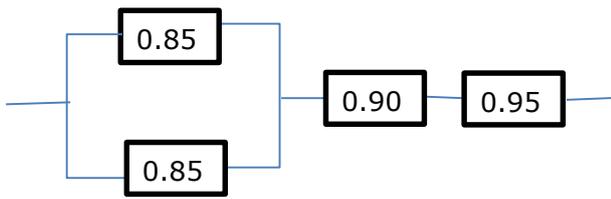
	Centro 1	Centro 2	Centro 3	Centro 4
José	15	0	0	25
Manuela	0	0	5	5
Pedro	5	0	15	10
Sara	15	10	10	0

[1 val.] Qual o tempo mínimo necessário para efetuar a montagem do televisor TVL1?

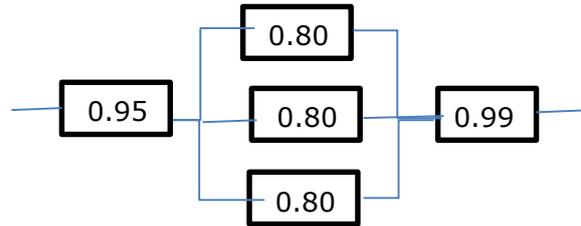
1	x	85 minutos
2		100 minutos
3		80 minutos
4		75 minutos

Grupo (III)

1. O electricista João necessita de optar por um dos seguintes sistemas elétricos:



Sistema A



Sistema B

[2 val.] Se tivesse que indicar a fiabilidade de cada um dos sistemas ao electricista João diria que: a fiabilidade do sistema A é _____ e a fiabilidade do sistema B é _____.

1	x	0,836 e 0,933
2		0,618 e 0,933
3		0,727 e 0,752
4		0,950 e 0,990

[1 val.] Cinquenta Termómetros são testados durante 300 horas cada um. Três falham: o primeiro ao fim de 15 horas, o segundo ao fim de 30 horas e o terceiro ao fim de 45 horas. O MTBF é:

1		6540 horas
2	x	4730 horas
3		283,8 horas
4		5000 horas

[1 val.] Duas das táticas usadas para melhorar a fiabilidade dos sistemas são:

1		Aumentar o número de componentes do sistema, implementar manutenção preventiva
2		Criar redundância nos componentes, diminuir o tempo de reparação
3	x	Aumentar a fiabilidade individual dos componentes, adicionar componentes e colocá-los em paralelo com os já existentes
4		Reduzir o número de componentes, diminuir o tempo de reparação

RASCUNHO

Formulário 2ª Parte

Modelos de Filas de Espera

$$L_q = \lambda \times W_q ; \quad L_s = \lambda \times W_s ; \quad L_s = L_q + \lambda / \mu ; \quad W_s = W_q + 1 / \mu$$

M/M/1

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} ; \quad L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} ; \quad W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} ; \quad P_0 = 1 - \rho \quad P_n = P_0 \times \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

$$P(n > k) = \rho^{k+1}$$

M/M/S

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{s-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{(\lambda/\mu)^s}{s!} \times \frac{S\mu}{S\mu - \lambda}} \quad (S\mu > \lambda)$$

$$Lq = \frac{\lambda \times \mu \times \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{(s-1)!(S\mu - \lambda)^2} P_0 \quad \rho = \frac{\lambda}{S\mu}$$

$$P_n = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} P_0 \quad (n \leq S)$$

$$P_n = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{S! S^{n-s}} P_0 \quad (n > S)$$

M/D/1

$$L_q = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)} ;$$

$$W_q = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)} \quad \rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

M/G/1

$$Lq = \frac{\lambda^2 \sigma_{te}^2 + \rho^2}{2(1-\rho)}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{r_e}$$

$$P_0 = 1 - \rho$$

G/G/1

$$Lq = \frac{\rho^2}{1-\rho} \times \left(\frac{CV_{ta}^2 + CV_{te}^2}{2} \right) \quad CV_{ta} = \frac{\sigma_{ta}}{t_a} \quad CV_{te} = \frac{\sigma_{te}}{t_e}$$

$$\rho = \frac{r_a}{r_e} \quad r_a = \frac{1}{t_a} \quad r_e = \frac{1}{t_e} \quad P_0 = 1 - \rho$$

G/G/S

$$\rho = \frac{r_a}{Sr_e}$$

$$Lq = \frac{1}{S} \times \left(\frac{r_a}{r_e} \right) \frac{\rho^{\sqrt{2(S+1)}-1}}{1-\rho} \left(\frac{CV_{ta}^2 + CV_{te}^2}{2} \right)$$

Sequenciamento

$$CR = \frac{\text{Data prometida} - \text{Data actual}}{\text{Número de dias de trabalho}}$$

$$\text{Tempo médio de conclusão} = \frac{\text{Soma Flow Time}}{\text{Número de trabalhos}}$$

$$\text{Utilização} = \frac{\text{Tempo total de trabalho}}{\text{Soma flow time}}$$

$$\text{Atraso médio} = \frac{\text{Tempo total em atraso}}{\text{Número de trabalhos}}$$

$$\text{Número médio de trabalhos no sistema} = \frac{\text{Soma flow time}}{\text{Tempo total de trabalho}}$$