

Técnicas de Planeamento e Gestão

Exame (época normal) [A]

17.Junho.2008

Duração: 3h

Em cada questão de escolha múltipla uma resposta correcta vale 100 e uma resposta errada vale -20%. Se não responder a valorização é 0.

Deve entregar todas as folhas onde efectuou os cálculos para as respostas de escolha múltipla.

Apenas é permitida a consulta de 6 folhas A4 manuscritas + tabelas estatísticas + formulário de modelos de filas de espera.

É permitida a utilização de máquina de calcular, mas não de computador ou de telemóvel.

I- Calcule graficamente a solução óptima (x_1, x_2, z) do problema de programação linear

$$\begin{aligned} \max \quad & z = x_1 + 2 x_2 \\ \text{s.a} \quad & 2 x_1 + x_2 \leq 10 \\ & 2 x_1 + 5 x_2 \leq 20 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

II - Considere o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \min \quad & z = x_1 + 2 x_2 + 5 x_3 + 4 x_4 \\ \text{s. a} \quad & x_1 + 5 x_2 + 2 x_3 + 2 x_4 \geq 40 \quad (\text{surplus } x_5, \text{ artificial } x_8) \\ & 2 x_1 + 4 x_2 + 4 x_3 + 4 x_4 \geq 50 \quad (\text{surplus } x_6, \text{ artificial } x_9) \\ & 2 x_1 + 2 x_2 + 4 x_3 + 5 x_4 \geq 50 \quad (\text{surplus } x_7, \text{ artificial } x_{10}) \\ & x_j \geq 0, j=1, \dots, 9; \end{aligned}$$

Em determinada iteração do algoritmo simplex foi obtido o seg. quadro:

$\underline{x}B$	x_3	x_4	x_5	x_7	
x_2	α_1	β_1	$-1/4$	λ_1	ϕ_1
x_1	α_2	β_2	μ_2	$-5/8$	ϕ_2
x_6	α_3	β_3	$-1/2$	λ_3	ϕ_3
$z_j - c_j$	μ_3	μ_4	μ_5	μ_7	Δ

Calcule os valores ainda não conhecidos neste quadro, o qual corresponde à solução óptima.

III- Considere um projecto constituído pelas seguintes actividades. A variância da duração de cada actividade é igual a 20% da respectiva média, para todas as actividades.

- A duração mínima do projecto é (em semanas)
(a) 18; (b) 17; (c) 16; (d) 19 (e) nenhuma das anteriores
- Os tempos mais cedo de início e de fim da actividade K são (em semanas)
(a) 13/16; (b) 14/17; (c) 13/17; (d) 15/18; (e) nenhuma das anteriores
- Os tempos mais tarde de início e de fim da actividade L são (em semanas)
(a) 13/16; (b) 14/16; (c) 13/15; (d) 13/17; (e) nenhuma das anteriores
- Os tempos mais cedo de início e de fim da actividade J são (em semanas)
(a) 11/17; (b) 13/18; (c) 11/16; (d) 12/17; (e) nenhuma das anteriores
- Os tempos mais tarde, de início e de fim, e a folga da actividade M são (em semanas)
(a) 16/18/0; (b) 17/20/0; (c) 16/19/1; (d) 16/19/0; (e) nenhuma das anteriores
- Os tempos mais cedo de início e de fim da actividade H são (em semanas)
(a) 7/10; (b) 8/11; (c) 10/14; (d) 10/13; (e) nenhuma das anteriores
- Um caminho crítico do projecto é constituído pelas actividades

- (a) A-C-G-J-M; (b) B-E-G-J-M; (c) B-E-I-J-M; (d) B-E-I-L-M; (e) nenhuma das anteriores
8. O caminho crítico ...
 (a) é único; (b) há 2; (c) há 3 ; (d) há 4; (e) nenhuma das anteriores
9. Calcule o prazo de conclusão do projecto que pode ser cumprido com probabilidade 0.95.

Actividades	Antecessoras Imediatas	Duração média (semanas)
A	—	3
B	—	4
C	A	5
D	B	2
E	B	3
F	D	4
G	C, E	3
H	C, E, F	3
I	D, E	4
J	F, G, I	5
K	H, I	3
L	G, H, I	2
M	J, L	3
N	L	2

IV- A procura (uniforme) de um dado produto é 3000 unidades por ano. O custo fixo de encomenda é 425 euros. O custo de posse do stock é 1 euro por unidade por ano.

1. Não sendo permitida rotura, os valores óptimos da quantidade a encomendar e do tempo entre encomendas são

(a) $Q=2550000$ unidades; $T=10200$ meses; (b) $Q=1500$ unidades; $T=0.5$ meses; (c) $Q=1596.872$ unidades; $T=6.387$ meses; (d) $Q=1464.678$ unidades; $T=7.243$ meses; (e) nenhuma das anteriores

2. Se for permitida rotura do stock, qual o valor do custo por unidade em falta por unidade de tempo (p) que aumentaria em 50% o tempo óptimo entre encomendas em relação ao valor determinado em 1?

V- Os dados da tabela relacionam a procura de um dado produto (y_i), com o número de referências negativas a ele feito na imprensa (x_i), em unidades apropriadas.

x_i	3	4	7	9	10	15	17	19	21	25
y_i	644	626	615	600	589	582	576	560	558	550

$\Sigma x_i=130$; $\Sigma y_i=5900$; $\Sigma x_i^2=2196$; $\Sigma y_i^2= 3489722$; $\Sigma x_i y_i=74661$;

1. A recta de mínimos quadrados relativa a estes dados é $y= a + b x$, com

(a) $a=692.395$; $b=-10.030$; (b) $a=692.385$; $b=4.030$; (c) $a=692.385$; $b=-2.015$; (d) $a=642.385$; $b=-4.030$; (e) nenhuma das anteriores

2. A procura para $x'=22$ é

(a) -553.733; (b) 553.733; (c) 553.733; (d) 733.553; (e) nenhuma das anteriores

3. O coeficiente de determinação e o coeficiente de correlação da amostra são respectivamente

(a) 0.942/0.971; (b) 1.942/-0.971; (c) 0.942/-0.971; (d) 0.594/-0.771; (e) nenhuma das anteriores

4. O intervalo de confiança de 90% correspondente a $x'=22$ é

(a) [546.194; 561.272]; (b)) [537.139; 570.327]; (c)) [546.194; 570.327]; (d)) [537.139; 561.272]; (e) nenhuma das anteriores

VI- Uma livraria pretende decidir a quantidade a encomendar de um livro que pensa ter potencial de venda no início do próximo ano lectivo. A editora fornece o livro em caixas de 10. Se encomendar 1 caixa o custo é 360 euros, se encomendar 2 caixas o custo é 680 euros e se encomendar 3 caixas o custo é 960 euros. O preço de capa do livro é 40 euros. As cópias não vendidas no início do ano lectivo serão depois saldadas com 60% de desconto na feira do livro (o que lhes garante sempre a venda). A livraria estima que a procura do livro se situará num dos níveis: 15, 20 ou 25 unidades. Se a encomenda não for suficiente para satisfazer a procura, a livraria quantifica em 3.5 euros a perda (de vendas futuras de outras obras) por unidade de procura não satisfeita deste livro. Com base na experiência de anos anteriores, a secção de textos estima que a probabilidade da procura do livro ser 15 é 0.6 e a probabilidade de ser 20 é 0.2. A encomenda à editora deve ser feita imediatamente.

1. Identifique as alternativas, os estados da natureza e as respectivas probabilidades a-priori.

$\Theta_1 =$ _____

$\Theta_2 =$ _____

$\Theta_3 =$ _____

a1 = _____

a2 = _____

a3 = _____

2. Organize os dados disponíveis na tabela de *payoff*

Estados da natureza	Θ_1	Θ_2	Θ_3
Alternativas			
a1			
a2			
a3			

3. Determine a acção óptima que a livraria deve adoptar, de acordo com o critério de Bayes, de modo a maximizar o lucro total esperado. Qual o correspondente *payoff* esperado?

(a) a1; *payoff* esperado=16; (b) a1; *payoff* esperado=45; (c) a2; *payoff* esperado=45; (d) a3; *payoff* esperado=48; (e) nenhuma das anteriores

4. Qual a alternativa a escolher se o critério de decisão for a minimização da maior perda associada a não escolher a melhor acção (aconteça o que acontecer)?

(a) a1; (b) a2; (c) a3; (d) a1 e a3 indiferentemente; (e) nenhuma das anteriores

5. Represente graficamente a região das probabilidades a-priori que garante a ordenação de preferência das alternativas obtida usando o critério de Bayes.

VII- Considere um processo de nascimento e morte com $\mu_n=4$ ($n=1,2,\dots$) e $\lambda_0=6$, $\lambda_1=4$, $\lambda_2=1$ e $\lambda_n=0$ ($n=3,4,\dots$).

1. Construa o diagrama de estados para este sistema.

2. A partir das equações de equilíbrio calcule p_n ($n=0,1,\dots$).

3. Calcule o tempo médio de espera na fila e o tempo médio de espera no sistema.