INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO – INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL

Licenciaturas em Economia, Finanças e Gestão

2009/6/24 Duração: **2horas**

(**Nota**: Justifique todas as respostas e apresente os cálculos efectuados)

1. Considere o seguinte problema de Programação Linear

$$(P) \qquad \min \quad z = 6x_1 + 2x_2 + 4x_3$$

$$\text{s.a:} \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1 - x_2 + x_3 \geq 2 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

Ao resolver o problema pelo Solver, obtiveram-se os relatórios que se encontram no fim da página.

a) *(2 val)* Escreva o seu dual e resolva-o graficamente.

b) *(2 val)* A partir da resolução do dual, obtenha a solução óptima do problema (P) – só variáveis de decisão – e confirme o resultado com o dos relatórios.

c) *(2 val)* Se o coeficiente de x_1 na função objectivo passar a ser 9, qual o efeito no valor óptimo? E na solução óptima?

d) *(1,5 val)* Se precisar de alterar o segundo membro da primeira restrição de (P), em que condições sabe dizer quais as consequências no valor óptimo, sem necessitar de resolver o problema novamente?

e) *(2 val)* Modifique um dos segundos membros das restrições de (P) de modo a que o valor óptimo do problema passe a ser 7.

f) *(2 val)* Admita que o problema (P) foi modificado e que as alterações foram as seguintes: o valor de x_2 tem de ser não inferior a metade do de x_3 e a solução tem de verificar a 1ª ou a 2ª restrição. Apresente a nova formulação.

Microsoft Excel 10.0 Answer Report

Target Cell (Min)

Cell	Name	Original Value	Final Value
$F$5		0	10

Adjustable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value
$C$4	x1	0	1
$D$4	x2	0	0
$E$4	x3	0	1

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
$F$2	(r1)	1	$F$2>=$H$2	Binding	0
$F$3	(r2)	2	$F$3>=$H$3	Binding	0

Microsoft Excel 10.0 Sensitivity Report

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
$C$4	x1	1	0	6	4	2
$D$4	x2	0	4	2	1E+30	4
$E$4	x3	1	0	4	2	2

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
$F$2	(r1)	1	2	1	1	1
$F$3	(r2)	2	4	2	1E+30	1

2. *(3 valores)* Uma agência de viagens organizou uma semana de férias no Algarve a um grupo de 102 turistas da Croácia. Devido a problemas no aeroporto de Faro, o regresso de Portugal a Dubrovnik terá de ser feito a partir de Lisboa. Não há voo directo nem vai ser possível que todos regressem no mesmo avião. O número de lugares disponíveis nos diferentes aviões que permitem fazer as ligações necessárias para a viagem Lisboa-Dubrovnik, bem como o custo de cada percurso, por passageiro, estão na tabela seguinte

Percurso	Nº de lugares disponíveis	Custo por passageiro
Lisboa – Munique	31	112 €
Lisboa – Porto	49	71 €
Lisboa – Madrid	45	23 €
Munique – Dubrovnik	42	344 €
Munique – Frankfurt	51	50 €
Porto – Frankfurt	29	62 €
Madrid – Frankfurt	54	10 €
Frankfurt – Dubrovnik	78	462 €

Formule um problema de optimização em redes cuja resolução permita o regresso do grupo de turistas croatas ao menor custo possível (não o resolva).

3. Considere o problema de Programação Linear que, durante a resolução com o algoritmo do simplex, originou o seguinte quadro

VB	*z*	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	*RHS*
z	*1*	*a*	*0*	*b*	*0*	*0*	*33*
x_2	*0*	*-1*	*1*	*2*	*0*	*0*	*2*
x_5	*0*	*c*	*0*	*-2*	*0*	*1*	*5*
x_4	*0*	*0*	*0*	*4*	*1*	*0*	*6*

a) *(1 val)* Indique uma solução básica admissível do problema;

b) *(1,5 val)* Admitindo que o quadro acima é óptimo, indique, caso existam, todos os valores de *a,b,c* para os quais o problema dado tem soluções óptimas alternativas;

c) *(1,5 val)* Quais os valores de *a,b,c* para os quais o problema tem valor óptimo ilimitado?

d) *(1,5 val)* Resolva o problema para $a=3$, $b=-2$ e $c=1/2$.