

1º Teste de Introdução à Investigação Operacional 2020/21 – 07 novembro 2020

Pergunta 1 – cotação: 1,5 val

A NOVA INSTITUIÇÃO pretende levar a cabo um *upgrade* do seu material informático, com um custo mínimo.

O seu Departamento Técnico determinou que

- devem ser adquiridos pelo menos 50 portáteis;
- por cada 10 portáteis adquiridos devem ser adquiridos 11 monitores;

No quadro seguinte são apresentados os custos unitários dos equipamentos (em u.m.) praticados pelas três empresas fornecedoras:

Equipamentos	Custo unitário	Empresa Fornecedoradora		
	(u.m.)	1	2	3
Portáteis		12	9	11
Monitores		1,3	1,2	---
Impressoras		2,1	---	1,9

O Departamento Financeiro determinou que devem ser feitas aquisições globais de equipamentos à empresa 1 no valor mínimo de 430 u.m.

Sabendo que a empresa pretende minimizar os custos decorrentes da aquisição destes materiais, formule este problema como um modelo de Programação Linear que poderá incluir variáveis inteiras e/ou binárias.

Pergunta 2 – cotação: 1,0 val

Presuma que todas as variáveis abaixo indicadas são não negativas e que, adicionalmente, as variáveis Z, Z_1, Z_2, \dots são do tipo binário, tomando apenas os valores 0 ou 1. M designará um valor positivo muito elevado.

Nas opções abaixo a conjunção de condições será apresentada do modo seguinte: \dots e \dots para assegurar algum "espaço visual".

Faça as associações mais adequadas. Classificação 1,0 val para todas as associações corretas, ou 0,0 caso contrário.

Para exprimir $X = 0$, ou $X \geq 15$:

Choose...

Choose...

$X \geq 15 - M \cdot (1 - Z)$ e \dots $X \leq 10 + M \cdot Z$

$X \leq 15 - M \cdot Z$ e \dots $X \geq 10 + M \cdot Z$

$X \geq 15 \cdot Z$ e \dots $X \leq M \cdot Z$

$X \geq 15 - M \cdot Z$ e \dots $X \leq 10 + M \cdot Z$

$X \geq 15 \cdot Z$ e \dots $X \leq M \cdot (1 - Z)$

Nenhuma das outras alternativas apresentadas.

$X \leq 15 \cdot Z$ e \dots $X \geq M \cdot Z$

Para exprimir $X \leq 10$, ou $X \geq 15$:

Choose...

Choose...

$X \geq 15 - M \cdot (1 - Z)$ e \dots $X \leq 10 + M \cdot Z$

$X \leq 15 - M \cdot Z$ e \dots $X \geq 10 + M \cdot Z$

$X \geq 15 \cdot Z$ e \dots $X \leq M \cdot Z$

$X \geq 15 - M \cdot Z$ e \dots $X \leq 10 + M \cdot Z$

$X \geq 15 \cdot Z$ e \dots $X \leq M \cdot (1 - Z)$

Nenhuma das outras alternativas apresentadas.

$X \leq 15 \cdot Z$ e \dots $X \geq M \cdot Z$

Check

Save

Fill in correct responses

Pergunta 3 – cotação: 2,5 val

Considere o problema de PL seguinte:

$$\text{MIN } F = -3X + Y$$

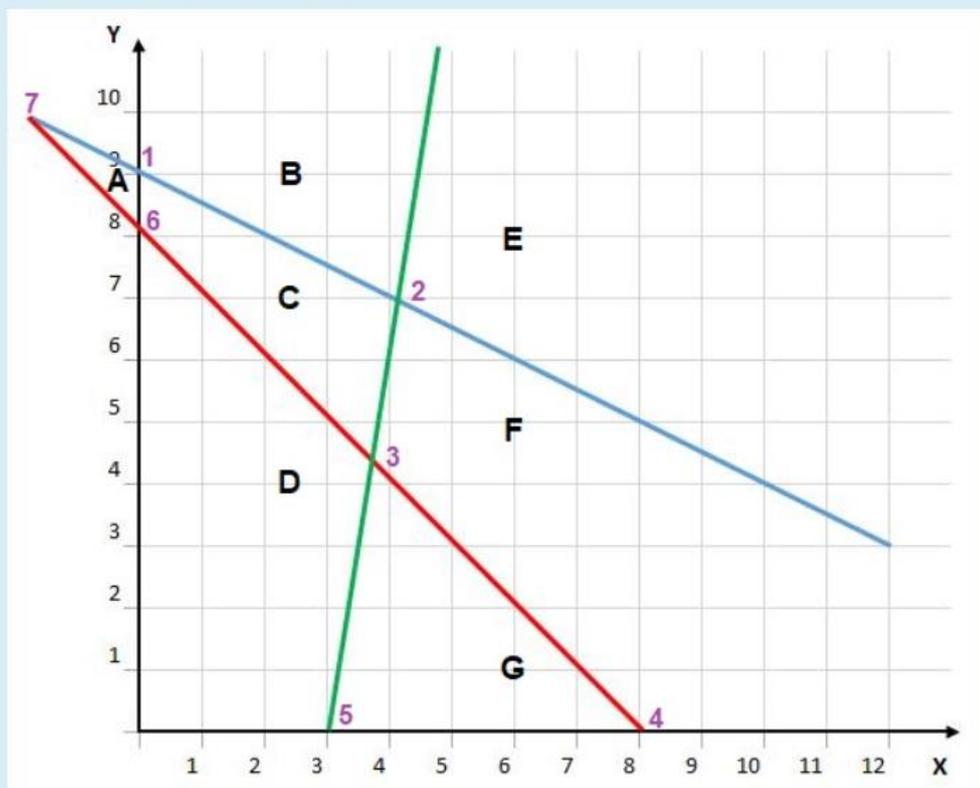
$$\text{sujeito a } X + 2Y \leq 18$$

$$X + Y \geq 8$$

$$6X - Y \leq 18$$

$$X, Y \geq 0$$

e a representação gráfica seguinte



onde se representam as zonas A, B, C, D, E, F e G e ainda os vértices 1, 2, ..., 6 e 7.

Admita que à 1ª, 2ª e 3ª restrições, associaria as variáveis de folga F1, F2 e F3, ao reescrever o problema na forma standard.

Escolha as afirmações verdadeiras. A escolha de afirmações não verdadeiras será penalizada.

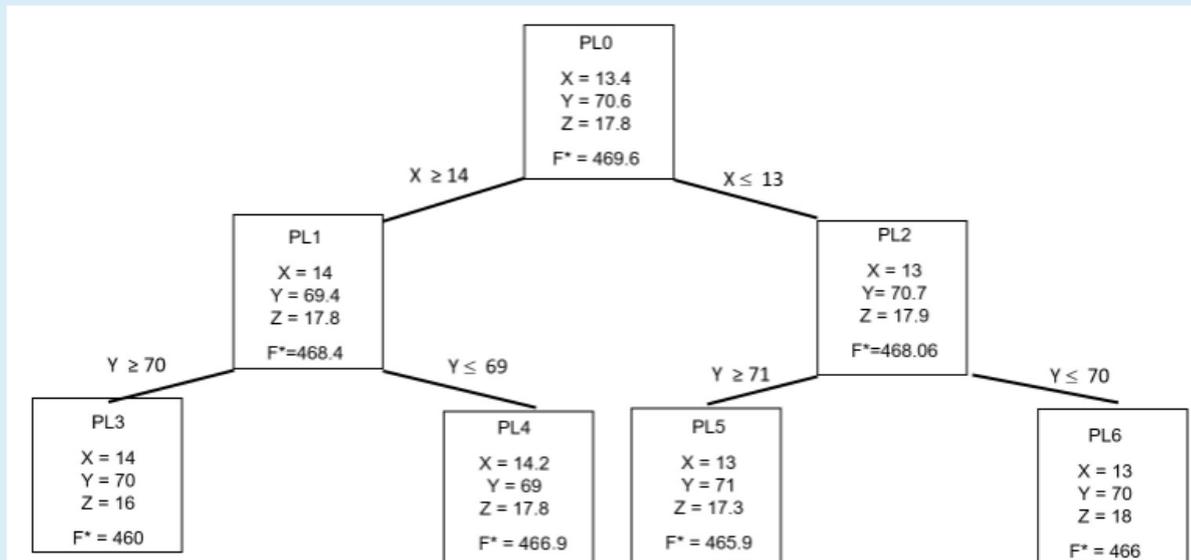
Select one or more:

- 1. O espaço de soluções admissíveis é representado pela zona B.
- 2. O espaço de soluções admissíveis é representado pela zona C.
- 3. O espaço de soluções admissíveis é representado pela zona D.
- 4. O espaço de soluções admissíveis é representado pela zona E.
- 5. O espaço de soluções admissíveis é representado pela zona F.
- 6. O espaço de soluções admissíveis é representado pela zona G.
- 7. A solução ótima do problema é representada pelo vértice 1.
- 8. A solução ótima do problema é representada pelo vértice 2.
- 9. A solução ótima do problema é representada pelo vértice 3.
- 10. A solução ótima do problema é representada pelo vértice 4.
- 11. A solução ótima do problema é representada pelo vértice 5.
- 12. A solução ótima do problema é representada pelo vértice 6.
- 13. A base ótima do problema é (X; Y).
- 14. A base ótima do problema é (X; Y; F1).
- 15. A base ótima do problema é (X; Y; F2).
- 16. A base ótima do problema é (X; Y; F3).
- 17. Se tivesse o Quadro do Simplex correspondente à base (Y; F2; F3), o Algoritmo Simplex poderia na iteração seguinte conduzi-lo ao Quadro correspondente à base (Y; F2; X).
- 18. Se tivesse o Quadro do Simplex correspondente à base (Y; F2; F3), o Algoritmo Simplex poderia na iteração seguinte conduzi-lo ao Quadro correspondente à base (Y; X; F3).
- 19. Se considerar o mesmo espaço de soluções admissíveis e o objetivo: $\text{MIN } G = -3.X + \beta. Y$, com β real, existe um valor de β para o qual os vértices 1 e 2 serão simultaneamente soluções ótimas.
- 20. Se considerar o mesmo espaço de soluções admissíveis e o objetivo: $\text{MIN } G = -3.X + \beta. Y$, com β real, os vértices 1 e 2 nunca serão simultaneamente soluções ótimas.

Pergunta 4 – cotação: 1,5 val

Considere o problema P, de Programação Linear Mista, com várias variáveis das quais X, Y e Z são inteiras. Os coeficientes de X, Y e Z na função objetivo são números reais.

Com vista à resolução de P através do algoritmo Branch and Bound começou por resolver-se a sua relaxação linear PL0 tendo-se feito mais umas iterações do método. Por questões de comodidade, apresentamos na árvore seguinte apenas os valores obtidos para as variáveis X, Y e Z.



De entre as afirmações seguintes seleccione a(s) verdadeira(s). A indicação de afirmações não verdadeiras será penalizada.

Select one or more:

- 1. No problema P pretende-se minimizar a função objetivo.
- 2. No problema P pretende-se maximizar a função objetivo.
- 3. Deve-se prosseguir o Algoritmo Branch and Bound, ramificando PL5.
- 4. Analisando apenas a informação nos nós PL0 e PL1 podemos concluir que o valor ótimo de P pertence ao intervalo [468.4 , 469.6].
- 5. Com base na informação apresentada podemos afirmar que o valor ótimo de P é 466.
- 6. Com base na informação apresentada podemos afirmar que P terá uma solução ótima única.
- 7. Deve-se prosseguir o Algoritmo Branch and Bound, ramificando PL4.
- 8. Com base na informação apresentada nada podemos concluir sobre o valor ótimo de P.
- 9. Na árvore estão apresentadas 2 soluções incumbentes.

A, B e C correspondem, respetivamente, às variáveis

Choose...

- Choose...
- X, Y, Z
- F1, F2, F3
- Y, F1, F2
- Y, F1, F3
- Y, F2, F3
- X, Z, F1
- X, Z, F2
- Y, Z, F3

Os valores de D, E, F

Choose...

Choose...

- são respetivamente 2, 9, inferior a 1000
- são respetivamente 2, 9, superior a 1000
- são respetivamente -2, 9, inferior a 1000
- são respetivamente -2, 9, superior a 1000
- são respetivamente 2, 5, superior a 1000
- são respetivamente 2, 5, inferior a 1000
- são respetivamente -2, 5, inferior a 1000
- não correspondem a nenhuma das opções indicadas

Admita agora que o termo independente da terceira restrição deixou de ser 220 e passou a ser θ .

Selecione uma das opções seguintes de forma a obter uma afirmação verdadeira

Choose...

Choose...

- Independentemente do valor de θ a base indicada não é degenerada.
- Existem valores de θ para os quais o critério de otimalidade deixa de ser verificado para a base indicada.
- Existe apenas um valor de θ para o qual a base apresentada é degenerada.
- A base apresentada é não degenerada para $120 < \theta < 280$.
- A base apresentada é não degenerada para $120 \leq \theta \leq 280$.
- A base apresentada é não degenerada para $140 < \theta < 280$.
- A base apresentada é não degenerada para $140 \leq \theta \leq 280$.

Pergunta 6 – cotação: 1,5 val

Considere o seguinte quadro ótimo do Simplex. F_i é a variável de folga da restrição i .

	X	Y	Z	F1	F2	F3	
Y	0	1	0	0	-1	1	14
Z	1	0	1	0	2	-1	4
F1	-1	0	0	1	-3	1	4
F	2	0	0	0	2	1	68

Ao problema inicial foi adicionada uma nova restrição $X + 3Z \leq 6$ tendo-se obtido o seguinte quadro ótimo:

	X	Y	Z	F1	F2	F3	F4	
Y				0				D
Z				0				
F1	B			1				
A				0				
F				0				E

Pretende-se que selecione as opções corretas relativamente aos valores de **A**, **B**, **D** e **E**.

Escolha uma opção de entre as indicadas:

1) **A** corresponde à variável

- F4
- F3
- F2
- X

1) O valor de **B**

- Choose...
- é zero
- é 1/3
- é -1/3
- não é nenhum dos valores indicados

2) O valor de **D**

Choose... 

Choose...

é 14

é 15

é 13

não é nenhum dos valores indicados

3) O valor de **E**

Choose... 

Choose...

é 68

é inferior a 68

é 70

não é nenhuma das opções indicadas