



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
Departamento de Matemática

INTRODUÇÃO À INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL

2º Teste – Duração: 75 min.

26 de novembro de 2014

ATENÇÃO: Preencher !!!

Nome: _____ N° _____

I - A resolver NESTA Folha!

Considere o seguinte problema de Programação Linear Inteira, e o Quadro do Simplex correspondente à solução ótima da sua relaxação linear (PL0):

$$\text{Max } F = X + 3Y + 5Z$$

sujeito a

$$X + 3Y + Z \leq 40$$

$$2X + Y - Z \geq 10$$

$$X, Y, Z \geq 0 \text{ e inteiras}$$

	X	Y	Z	F1	F2	TI
Z	0	5/3	1	2/3	1/3	70/3
X	1	4/3	0	1/3	-1/3	50/3
F	0	20/3	0	11/3	4/3	400/3

Considere o início da resolução do problema de PLI, utilizando o Algoritmo Branch and Bound:

PL0:

$$\text{Max } F = X + 3Y + 5Z$$

sujeito a

$$X + 3Y + Z \leq 40$$

$$2X + Y - Z \geq 10$$

$$X, Y, Z \geq 0$$

$$X^* = 16.6667, Y^* = 0, Z^* = 23.3333$$

$$F^* = 133.333$$

PL1:

$$\text{Max } F = X + 3Y + 5Z$$

sujeito a

$$X + 3Y + Z \leq 40$$

$$2X + Y - Z \geq 10$$

$$X \leq 16$$

$$X, Y, Z \geq 0$$

$$X^* = 16, Y^* = 0.5, Z^* = 22.5$$

$$F^* = 130$$

PL2:

$$\text{Max } F = X + 3Y + 5Z$$

sujeito a

$$X + 3Y + Z \leq 40$$

$$2X + Y - Z \geq 10$$

$$X \geq 17$$

$$X, Y, Z \geq 0$$

a) A partir do Quadro do Simplex correspondente à solução ótima da relaxação linear (PL0), resolva o subproblema **PL2 NO VERSO** →.
(2,0)

	X	Y	Z	F1	F2	TI
Z	0	$\frac{5}{3}$	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{70}{3}$
X	1	$\frac{4}{3}$	0	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{50}{3}$
F	0	$\frac{20}{3}$	0	$\frac{11}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{400}{3}$
	X	Y	Z	F1	F2	TI
F						
	X	Y	Z	F1	F2	TI
F						

b) A partir das resoluções de PL0, PL1 e PL2, o que pode concluir sobre a resolução do problema de PLI dado?
(0,5)

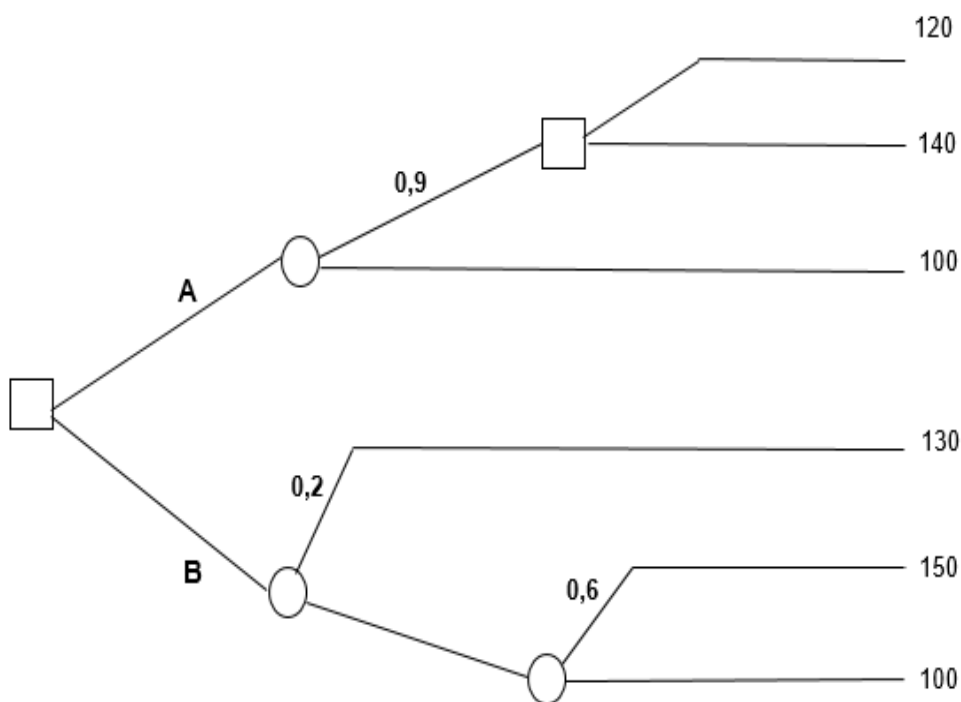


Nome: _____ Nº _____

ATENÇÃO: Preencher !!!

II - A resolver NESTA página!

Considere o problema de decisões sequenciais representado pela seguinte Árvore de Decisão:



Sabendo que os valores terminais correspondem a custos (em u.m.), determine qual a decisão inicial a recomendar, apresentando sucintamente - na árvore acima - os cálculos que justificam a sua escolha.

(1,5)

Formulário – Filas de Espera:

Se $X \sim \text{Exponencial}(\lambda)$, então $F_X(x) = 1 - e^{-\lambda \cdot x}$, $x > 0$

Se $X \sim \text{Poisson}(m)$, então $P(X = k) = \frac{e^{-m} \cdot m^k}{k!}$, $k = 0, 1, 2, \dots$

Modelo M/M/1

$$L = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

Fórmula de Pollaczek-Khintchine: $L_q = \frac{\lambda^2 \sigma^2 + \rho^2}{2(1 - \rho)}$

III - A resolver NESTA página!

1 - Considere um sistema de filas de espera com um único servidor. Sabe-se que o processo de chegadas se pode considerar Poissoniano com taxa média igual a 4 clientes por hora. Sabe-se, ainda, que a duração do atendimento de um cliente se pode considerar com distribuição Exponencial, de valor médio igual a 12 minutos.

a) Determine o tempo médio de permanência de um cliente no sistema.

(1,0)

b) Admita que o atendimento de um cliente foi alterado, tendo passado a ser feito em três etapas com durações independentes e com distribuição Exponencial de valor médio igual a 4 minutos. Determine o número médio de clientes a aguardar o início do atendimento.

(1,0)

2 - A “Loja das Viagens” é uma pequena agência de viagens num centro comercial. Do exterior, pode observar-se, pelas montras envidraçadas, os dois empregados da agência e, para além das cadeiras junto dos empregados destinadas aos clientes que estão a ser atendidos, quatro cadeiras para clientes a aguardar o início do atendimento.

Como a “Loja das Viagens” é pequena, não há espaço para qualquer cliente aguardar de pé. Quando a agência se encontra completamente cheia, um potencial cliente que se aproxime da “Loja das Viagens” não entra, nem aguarda no exterior.

Assuma que:

- cada cliente chega sozinho;
- cada empregado atende, em média, 4 clientes por hora, sendo a duração do serviço com distribuição Exponencial;
- o processo de chegadas dos clientes é Poissoniano com taxa média igual a 6 clientes por hora.

Esquematize o Diagrama de Transição correspondente à “Loja das Viagens”.

(1,0)