U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação
Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

Miniteste 1 – 2019-04-10

Duração: 1h30
Sem consulta

Investigação Operacional

Problema 1

O processo de Avaliação de Desempenho de Serviço Docente da Universidade de Longtemps processa-se da seguinte forma: o docente apresenta o seu currículo, com evidências do seu trabalho em quatro áreas: (1) Ensino, (2) Investigação, (3) outras atividades profissionais e (4) Gestão Académica.

Um júri de três professores catedráticos irá avaliar independentemente o currículo do docente, atribuindo uma classificação de 0 a 100 em cada uma das quatro áreas.

Na tabela abaixo, apresenta-se a classificação do Professor Luís Silva no processo de avaliação de 2019.

Júri	Ensino	Investigação	Atividades Profissionais	Gestão Académica
Isabel Antunes	90	60	90	80
Sérgio Almeida	75	60	95	95
Miguel Urbano	90	75	85	95
	85	65	90	90

A média da pontuação em cada uma das áreas corresponderá à classificação do docente nessa área.

A classificação final do docente será uma média ponderada da sua classificação em cada uma das áreas. Para determinar a classificação final máxima do professor, um programa linear é usado para selecionar os melhores pesos (percentagens) a serem atribuídos a cada área, satisfazendo os seguintes critérios definidos pela universidade:

- O Ensino deve ser ponderado pelo menos tanto quanto qualquer outra área.
- A Investigação deve ser ponderada com pelo menos 25%.
- Ensino e Investigação devem ser ponderados com pelo menos 75%.
- Ensino e Investigação devem ter no máximo 90%.
- A Gestão Académica deve ser ponderada pelo menos tanto quanto as Atividades Profissionais.
- As Atividades Profissionais devem ser ponderadas com pelo menos 5%.
- O total dos pesos deve ser 100%.
- Não esquecer ≥ 0 e ≤ 100

Formule o problema de Programação Linear que maximiza a classificação final do Professor Luís Silva.

$A \geq \max(B, C)$

É preciso forma standard ou tableau

Miguel Ramalho MIEIC

$y = \frac{20}{3} - \frac{x_1}{3} = 0 \Rightarrow x_1 = 20$

$y = \frac{k}{3} - \frac{x_1^2}{3} = 6$

$f(2) =$ $k - 2 = 18$

$k = 20$

$x_2 = \frac{0}{3} - \frac{x_1}{3}$

Problema 2

Os quadros inicial e final de um problema de programação linear são os seguintes:

$x_1 + 3x_2 = 0$

Base	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	Valor
s_1	1	1	1	0	0	8
s_2	4	1	0	1	0	26
s_3	-1	1	0	0	1	4
f	1	3	0	0	0	0

$\text{Max } x_1 + 3x_2$

$x_1 + x_2 \leq 8$

$4x_1 + x_2 \leq 26$

$-x_1 + x_2 \leq 4$

$x_1, x_2 \geq 0$

$x \leq 8$

$x_2 = 8 - x_1$

$x_2 = 26 - 4x_1$

$x_2 = 4 + x_1$

6.5

Base	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	Valor
x_1	1	0	1/2	0	-1/2	2
s_2	0	0	-5/2	1	3/2	12
x_2	0	1	1/2	0	1/2	6
f	0	0	-2	0	-1	-20

$y = \frac{k}{3} - \frac{x_1}{3}$

↳ shadow price e não custo reduzido

a) Escreva a formulação do problema inicial.

b) A partir do quadro inicial, efectue uma iteração do método *Simplex*.

c) Qual a solução óptima do problema?

d) Confirme a solução anterior, utilizando o método gráfico para o resolver.

e) Entre que valores pode variar o coeficiente de x_1 na função objectivo sem que a actual base óptima se altere? $]-1,1[$

f) Admita que a variável s_1 se encontra associada a um recurso (por exemplo, matéria-prima MP1), s_2 associada a um segundo recurso (MP2) e s_3 a um terceiro recurso (MP3). Se a empresa puder comprar mais matéria-prima, compensaria comprar alguma das três? Se sim, diga até quanto estaria a empresa disposta a pagar por cada unidade adicional dessa ou dessas matérias-primas.

8 matéria-prima

26 MP2

4 MP3

$d = 1$ (3)

$d = -1$ (1)

Problema 3

~~Custo~~ Vs fogo

Após os incêndios dos últimos anos, o comando central dos bombeiros decidiu instalar um sistema de otimização da deslocação de bombeiros para as frentes de fogo em função das necessidades no momento.

Num dado dia de verão muito quente foram dados quatro alertas de fogo espalhados pela zona centro do país. No Porto existem três quartéis de bombeiros, com os respetivos homens e viaturas prontos a combater os incêndios.

Através dos relatos das populações foi rapidamente estimado o número de homens e viaturas necessário para cada local. A estimativa da distância de viagem, em Km, de cada quartel para cada local de incêndio foi obtida a partir de um sistema de informação geográfica, previamente instalado no centro de comando.

Quartel \ Incêndio	I1	I2	I3	I4
Q1	175	200	150	250
Q2	300	325	200	350
Q3	305	275	225	275

As disponibilidades de homens e viaturas de cada quartel são as seguintes:

Quartel \ Disponibilidade	Bombeiros	Viaturas
Q1	40	25
Q2	30	20
Q3	70	35

140 80 +20 = 240 locaca

As necessidades em cada local são as seguintes:

Incêndio \ Necessidade	Bombeiros	Viaturas
I1	50	35
I2	35	20
I3	35	20
I4	30	15

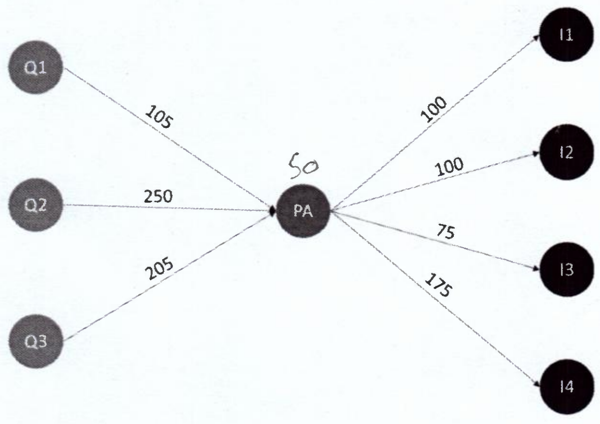
ofeita

150 90 = 240

Devido à proximidade do incêndio 1 a zonas residenciais, este foi considerado uma prioridade pelo que deve reunir todas as condições necessárias. Adicionalmente, os veículos não comportam combustível suficiente para percorrer mais do que 300 Km.

a) Pretende-se saber qual o plano de transporte de bombeiros e viaturas que minimize o tempo de chegada aos locais onde lavram os fogos. Formule o problema de transportes assumindo que o tempo de viagem é proporcional à distância.

b) Pretende-se estudar a opção de os veículos passarem num ponto de abastecimento de combustível (PA) de forma a conseguir chegar a mais locais. Este local tem capacidade para 50 viaturas e permite que os veículos ultrapassem assim a limitação do depósito de combustível.



Péssima numeração

a. Formule o problema considerando apenas as necessidades/disponibilidades para os veículos.

b. Encontre uma solução básica para o problema usando o método do canto noroeste. Indique se esta solução já se trata de uma solução ótima para o problema e justifique.

Aldo, é como saber cotações