Primeira Prova Teórica

– Pesquisa Operacional –

Prof. Dr. Marcos Roriz

Modelo Prova

A

Instruções

- A prova é individual;
- O estudante pode consultar o seu caderno;
- A prova terá duração de 1h40m;
- Detectando-se "cola", será atribuído a nota 0 (zero) a prova.

Nome do aluno(a): ______________________________

1. (1.0) [UFG-CMTC] O método simplex é o algoritmo mais usado para resolver modelos de programação linear. Para resolver problemas de maximização com restrições do tipo $\leq$ (menor ou igual) com termos da direita não negativos, deve-se:

(a) acrescentar variáveis de folga (com coeficiente $+1$) nas equações de restrição.
(b) subtrair variáveis de folga (com coeficiente $+1$) nas equações de restrição.
(c) subtrair variáveis de folga (com coeficiente $+1$) na função objetivo.
(d) acrescentar variáveis de folga (com coeficiente $+1$) na função objetivo.

2. (1.0) [CESGRANRIO-PETROBRÁS] A figura abaixo apresenta o 1º quadro montado (iteração 0) para a otimização, maximização, de uma função de custo Z utilizando-se o método simplex. Da observação do quadro, conclui-se que a:

	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	**Sol.**
Z	1	−10	−6	−4	0	0	0	0
x_4	0	1	0	0	1	0	0	5
x_5	0	0	0	1	0	1	0	4
x_6	0	0	1	1	0	0	1	3

(a) Função objetiva Z é dada por $5x4 + 4x5 + 3x6$
(b) Função objetiva Z é dada por $10x1 + 6x2 + 4x3$
(c) Solução ótima do sistema é dada por (0, 0, 0)
(d) Restrição imposta ao sistema é $x5 < 5$
(e) Variável não básica que deve entrar na base é $x2$

3. (3.0) A United linhas aéreas está acrescentando mais voos de/para seu aeroporto base. Para tanto, precisa contratar mais comissários para o atendimento ao público. Contudo, não está claro quantas pessoas eles devem contratar. A gerência reconhece a necessidade de controle de custos, embora, ao mesmo tempo, haja a necessidade de um nível de serviço satisfatório a seus clientes. Para isso, uma equipe de PO estuado como programar as escalas desses agentes para fornecer bons serviços aos clientes com o menor custo possível de equipe.

   Tomando como base a nova escala de voos, foi realizada uma análise do número mínimo de comissários de atendimento ao cliente que precisam estar em serviço em diferentes horários do dia para fornecer um nível de serviço satisfatório.

   A coluna mais à direita da tabela a seguir mostra o número de agentes necessários para os períodos da primeira coluna. Os demais campos dessa tabela refletem uma das cláusulas no contrato atual da empresa com o sindicato que representa os comissários de atendimento aos clientes. Essa cláusula afirma que cada um deles trabalha cinco dias por semana em turnos de oito horas e os turnos autorizados são:

   - Turno 1: 6h – 14h
   - Turno 2: 8h – 16h
   - Turno 3: meio-dia – 20h
   - Turno 4: 16h – meia-noite
   - Turno 5: 22h – 6h

Período	Períodos cobertos (Turnos)					Número mínimo de comissários necessários
	1	2	3	4	5	
6h – 8h	X					48
8h – 10h	X	X				79
10h – meio-dia	X	X				65
Meio-dia – 14h	X	X	X			87
14h – 16h		X	X			64
16h – 18h			X	X		73
18h – 20h			X	X		82
20h – 2hh				X		43
22h – meia-noite				X	X	52
Meia-noite – 6h					X	15
Custo diário por comissário	US$ 170	US$ 160	US$ 175	US$ 180	US$ 195	

As marcas de verificação (**X**) indicam os horários dos respectivos turnos. Pelo fato de alguns serem menos desejados do que outros, os salários especificados diferem conforme o turno. O pagamento diário (incluído benefícios) é mostrado na última linha da tabela. O problema é determinar quantos comissários devem ser alocados para os respectivos turnos diários, a fim de minimizar o custo total com funcionários tomando como base o custo especificado na última linha da tabela e, ao mesmo tempo, atendendo (ou ultrapassando) as exigências de nível de serviço especificado na coluna a direita. Elabore o modelo de programação matemática que otimize este custo.

(a) (1.0) Identifique as variáveis de decisão;
(b) (1.0) Formule a função objetivo;
(c) (1.0) Formule as restrições do problema.

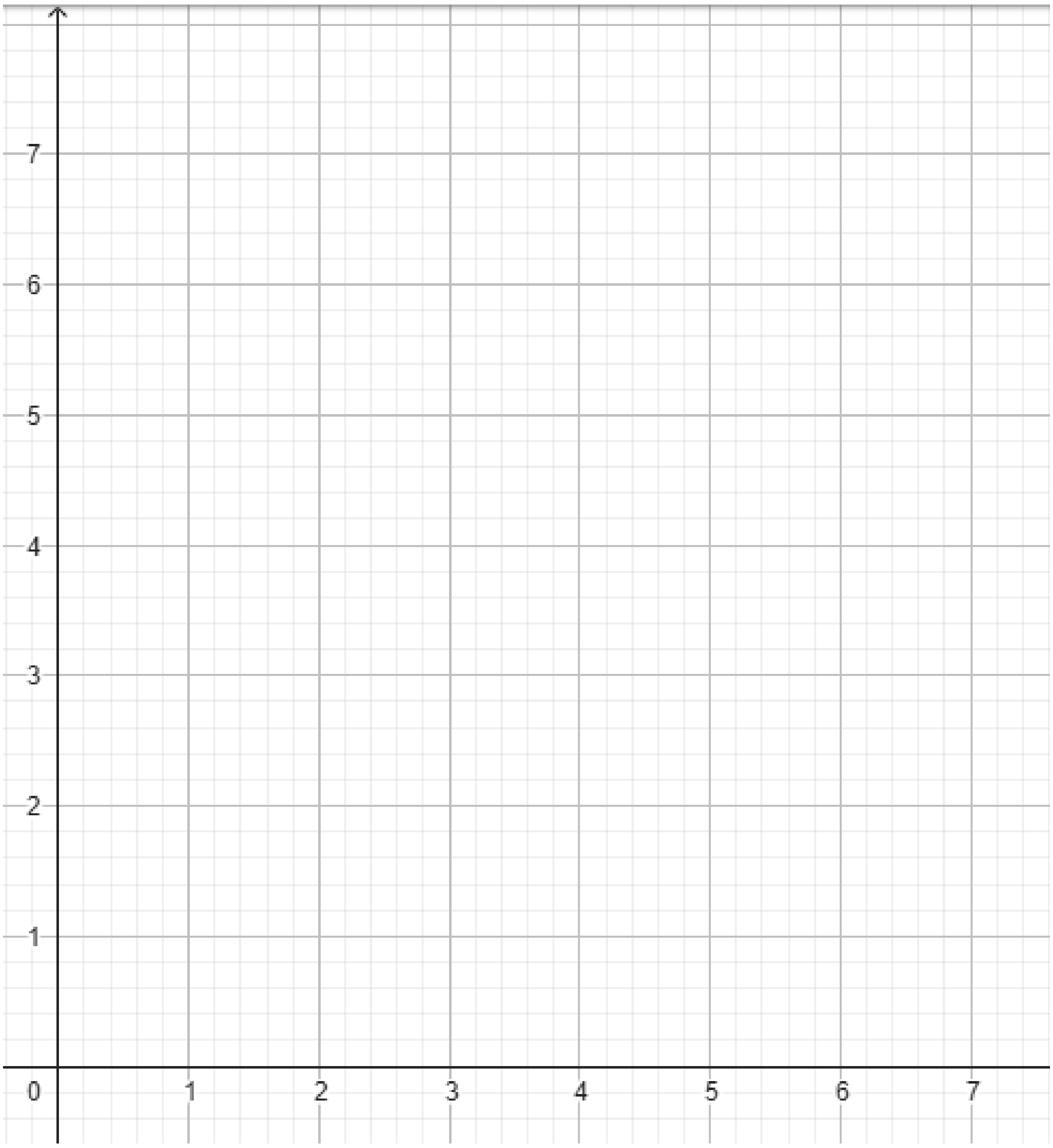
4. (5.0) Adaptado de [CESPE-Analista Correios]
Considere o seguinte problema de programação linear:
Maximizar $z = 2x1 + x2$
Sujeito as restrições:

$$
\begin{aligned}
x1 &\leq 4 \quad \text{(R1)}\\
x1 + x2 &\leq 5 \quad \text{(R2)}\\
\text{-}x1 + x2 &\leq 3 \quad \text{(R3)}\\
x1 &\geq 0 \quad \text{(R4)}\\
x2 &\geq 0 \quad \text{(R5)}
\end{aligned}
$$

$x1$ e $x2 \in \mathbb{R}^{+}$

(a) (2.0) Trace a região gráfica de soluções viáveis e identifique os pontos extremos factíveis do problema.

(b) (3.0) Resolva o problema utilizando o *tableu* do algoritmo simplex.


7
6
5
4
3
2
1
0
1
2
3
4
5
6
7