

Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Informática – CIn



Engenharia da Computação

Disciplina: IF824-Otimização

Ano: 2013

Avaliação: Prova 2

Nome:

Professor: Gurvan Huiban

Semestre: 2

Data: 17 de fevereiro de 2014

Matrícula/CPF:

Tempo da prova: 2h

Avaliação individual

Material auxiliar autorizado: Notas de aula e correção dos exercícios feitos durante as aulas

1 Compreensão da aula (2 pontos)

Responda às perguntas seguintes (0.5 pontos por questão):

1. Resolvendo um programa linear com o algoritmo do Simplex, o que significa uma solução degenerada?
2. Represente graficamente um problema linear que tenha uma (ou mais) solução degenerada.
3. Seja um problema linear na forma padrão que tem m restrições e n variáveis ($m \leq n$). Uma base contém quantas variáveis? No máximo, quantas bases possíveis existem?
4. Se o dual de um problema não tiver nenhuma solução viável, o que podemos dizer sobre o primal?

2 Modelagem (2 pontos)

Uma padaria serve café da manhã e lanches a partir das 5h30 até às 13h30. O serviço é feito por garçons que trabalham 4 horas a seguir. Os horários de trabalho começam no início das horas; ou seja tem garçons que começam às 5h00, tem garçons que começam às 6h, etc até às 10h. A padaria paga R\$7 por hora para os garçons que começam às 5h, às 6h ou às 7h, e paga R\$6 para os outros garçons. A quantidade de garçons que precisa por hora é definida na tabela seguinte:

Horário:	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h
Garçons:	2	3	5	5	3	2	4	6	3

O gerente quer minimizar o custo com empregados. Escreva o problema como um problema de otimização linear.

3 Algoritmo do Simplex (3 pontos)

Seja o problema de otimização linear seguinte:

$$\begin{array}{ll} \max & 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 \\ & -2x_2 - 3x_3 \geq -5 \\ & x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 4 \\ & x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 7 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{array}$$

1. Escrever o problema na forma padrão.
2. O problema tem solução inicial óbvia? Se não, qual seria o problema a ser resolvido para encontrar uma solução viável?

- Seja a solução seguinte: $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = \frac{5}{3}$. Realize a partir desta solução uma iteração do algoritmo comum do Simplex. O que podemos dizer sobre esta solução?
- Responda as mesmas questões para a solução seguinte: $x_1 = \frac{3}{2}, x_2 = \frac{5}{2}, x_3 = 0$.

4 Análise de sensibilidade (3 pontos)

Seja o problema de otimização seguinte:

$$\begin{array}{ll} \max & 45x_2 + 100x_3 \\ & \left| \begin{array}{ll} x_1 + x_2 + x_3 & \leq 10000 \\ x_2 - \frac{1}{2}x_3 & \geq 0 \\ x_1 & \geq 500 \\ x_1, x_2, x_3 & \geq 0 \end{array} \right. \end{array}$$

O *solver* gerou o arquivo de solução seguinte (cuidado com a ordem das linhas!):

GLPK 4.45 - SENSITIVITY ANALYSIS REPORT

Problem:

Objective: Profit = 775833.3333 (MAXimum)

No. Row name	St	Activity	Slack Marginal	Lower bound Upper bound	Activity range	Obj coef range
1 Total	NU	10000.00000	. 81.66667	-Inf 10000.00000	500.00000 +Inf	-81.66667 +Inf
2 Compet	NL	.	. -36.66667	. +Inf	-4750.00000 9500.00000	-Inf 36.66667
3 Media	NL	500.00000	. -81.66667	500.00000 +Inf	. 10000.00000	-Inf 81.66667
No. Column name	St	Activity	Obj coef Marginal	Lower bound Upper bound	Activity range	Obj coef range
1 x2	BS	3166.66667	45.00000 .	. +Inf	. 9500.00000	-200.00000 100.00000
2 x3	BS	6333.33333	100.00000 .	. +Inf	-Inf 6333.33333	45.00000 +Inf
3 x1	BS	500.00000	. .	. +Inf	500.00000 10000.00000	-Inf 81.66667

- Usando se necessário o documento sobre primal-dual, escreva o problema dual.
- Determine o valor das variáveis duais. Qual é o custo marginal associado à restrição “Media”?
- De quanto diminuiria o objetivo se o coeficiente de x_3 no objetivo fosse 50?
- Mudaria a solução se acrescentássemos a restrição $x_1 \leq 0.1x_2$?
- Mudaria a solução se acrescentássemos uma variável $x_4 \geq 0$ da forma seguinte: $+0.8x_4$ na restrição Total, $+x_4$ na restrição Compet, $+0x_4$ na restrição Media e $+35x_4$ na função objetivo.