
Introdução à Investigação Operacional

5ª aula T - Resumo

Algoritmo Branch and Bound

Considere-se o problema de Programação Linear Inteira, que se designará por **PLI**, de maximização, cuja **Relaxação Linear** se designará por **PL**.

Para **resolver** o problema **PLI** recorrendo ao **Algoritmo ‘Branch and Bound’**, recorre-se à **Relaxação Linear PL** e

I EM CADA ITERAÇÃO devem ser seguidos os **3 passos** seguintes:

RAMIFICAÇÃO

LIMITAÇÃO

ELIMINAÇÃO

II - CRITÉRIO DE OTIMALIDADE

Algoritmo Branch and Bound

RAMIFICAÇÃO

De entre os subproblemas ainda não pesquisados, **selecionar o que foi criado mais recentemente**. Em caso de empate, selecionar o correspondente ao **melhor valor da função objetivo**.

De entre as variáveis inteiras que apresentem um valor não inteiro, **selecionar a primeira de acordo com a ordem atribuída originalmente**.

Essa será a ‘variável de ramificação’. Assuma-se, sem perda de generalidade, que X_k é essa variável.

Algoritmo Branch and Bound

RAMIFICAÇÃO

Constituamos as duas restrições seguintes:

$$X_k \geq \lceil X_k^* \rceil + 1 \quad e$$

$$X_k \leq \lceil X_k^* \rceil$$

onde $\lceil X_k^* \rceil$ designa o **maior valor inteiro que não excede** X_k^* .

Ramificar o nó correspondente ao subproblema em análise, em dois novos subproblemas, cada um deles obtidos a partir do subproblema em análise por adição de cada uma das restrições anteriormente definidas.

Algoritmo Branch and Bound

LIMITAÇÃO

Para cada novo subproblema PL_k , determinar o correspondente valor ótimo da função objetivo, F^*_{PLk} . Para tal recorrer ao Algoritmo Simplex Primal.

Atualizar o limite superior para o valor ótimo da função objetivo do problema PLI .

Se a solução ótima verificar as condições de integralidade das variáveis, atualizar a **solução incumbente**, bem como o **valor da função objetivo** a ela associado.

De notar que se F^*_{PLk} representar o valor ótimo da função objetivo correspondente ao subproblema PL_k , então qualquer subproblema criado a partir desse, por ramificação, terá F^*_{PLk} como limite superior* da função objetivo. Se os coeficientes das variáveis na função objetivo forem inteiros então esse limite superior é igual a $\lceil F^*_{PLk} \rceil$ (o maior valor inteiro que não excede F^*_{PLk}). **Nota*: MAX!**

Algoritmo Branch and Bound

ELIMINAÇÃO

Quatro ‘Testes de Eliminação’:

Teste 1: $F^*_{\text{subproblema}} \leq F(\text{solução incumbente})$.

Teste 2: Solução ótima é inteira $\underline{e} F^* = \text{LimSup } F$

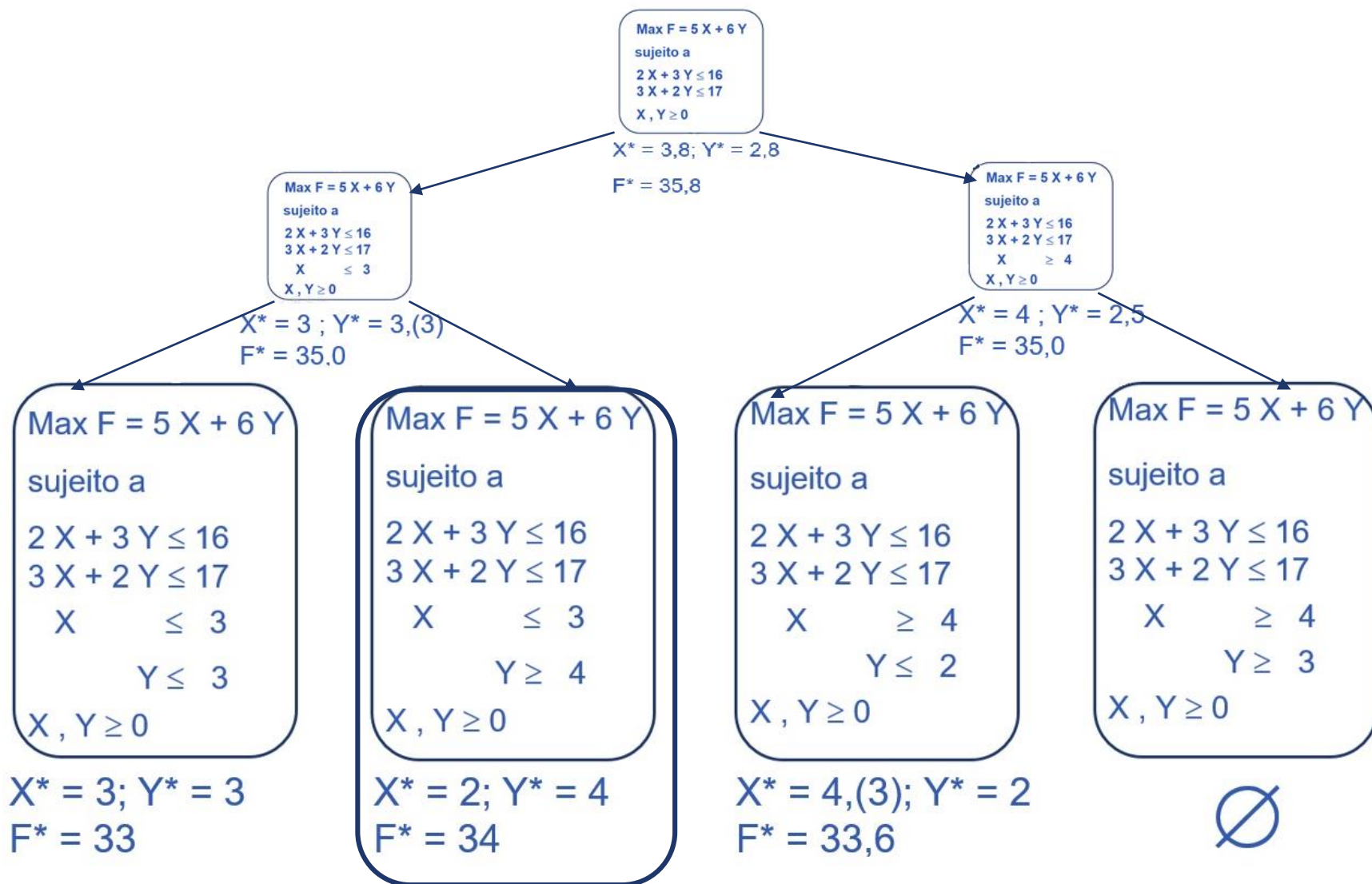
→ Foi encontrada (um)a solução ótima do problema PLI !

Teste 3: O subproblema é impossível, i.e., não tem soluções admissíveis.

Teste 4: A solução ótima verifica as condições de integralidade das variáveis.

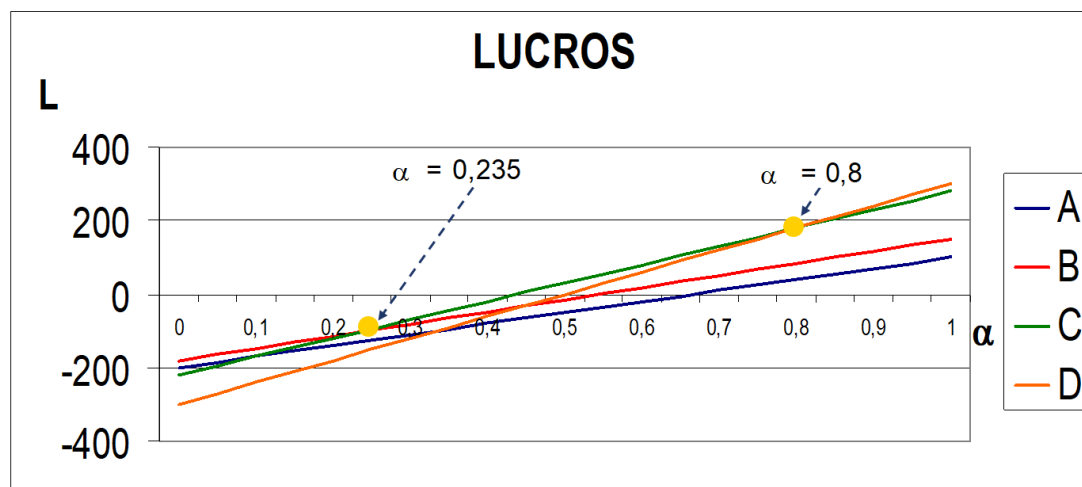
→ Atualizar a ‘solução incumbente’!

Programação Linear Inteira - Algoritmo Branch and Bound



Teo. Decisão – Situações de Incerteza e de Risco

LUCROS (u.m.) Decisão	Estados da Natureza (Economia)			
	01 - Má	02 - Fraca	03 - Razoável	04 - Boa
A - Não abrir o negócio	100	90	-150	-200
B - Abrir só a Sede	-180	-170	120	150
C - Abrir Sede + 1 Filial	-220	-200	150	280
D - Abrir Sede + 2 Filiais	-300	-250	200	300



Um agente de decisão claramente otimista optaria por... **D**

Um agente de decisão claramente pessimista optaria por... **B**

Um agente de decisão neutro, ou pouco pessimista, ou pouco otimista optaria por... **C**

Leituras de apoio:

Elementos de apoio às aulas de IIO – Caps XI – PLI-Alg. B&B – ficheiro pdf pp. 113 a 121. Teoria da Decisão: pp. 150 a 160.

Disponível atividade semanal de apoio à aprendizagem no moodle!