

Exercícios: Branch and bound

Questão 1 (Branch and bound)

Resolve

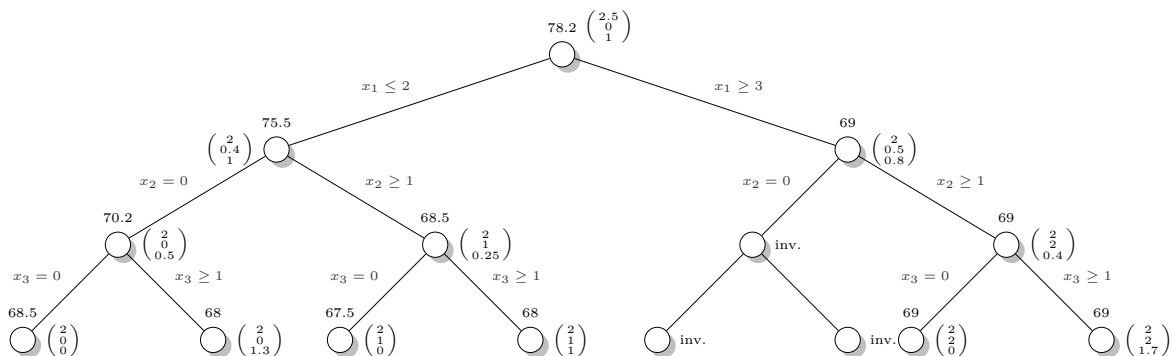
$$\begin{aligned} &\text{maximiza} && 10x_1 + 12x_2 + 7x_3 + 3/2x_4 \\ &\text{sujeito a} && 4x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 \leq 10, \\ &&& x_1, x_2 \in \mathbb{Z}_+, \\ &&& x_3, x_4 \in \mathbb{B}. \end{aligned}$$

(Nota as restrições diferentes das variáveis). Use os seguintes regras

- Ramificar: Particione o problema usando a variável mais fracionária.
- Escolha: Use busca por profundidade para escolher um nó ativo para processar.

Questão 2 (Branch and bound)

Uma busca exaustiva para a solução máxima inteira de um programa inteiro gerou (até nível 3) a seguinte árvore de busca:



Do lado direito dos nós da árvore está escrito a solução $x = (x_1 x_2 x_3)^t$ da relaxação linear e em cima dos nós o valor correspondente (com o valor “inf” para um problema inviável). Supõe que nessa árvore de busca seria aplicado um algoritmo de Branch-and-Bound com busca por profundidade, processando os filhos de um nó da esquerda para direita. Quais cortes seriam aplicadas? Escreve a ordem de processamento dos nós, marca todos cortes na árvore e justifique o tipo de corte aplicado.

Questão 3 (Algoritmo branch-and-bound)

Aplice o método de branch-and-bound no problema

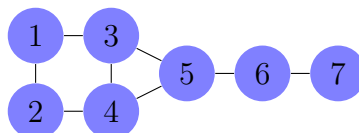
CONJUNTO INDEPENDENTE MÁXIMO

Instância Um grafo não-direcionado $G = (V, A)$.

Solução Um *conjunto independente* I , i.e. $I \subseteq V$ tal que para vértices $v_1, v_2 \in I$, $\{v_1, v_2\} \notin A$.

Objetivo Maximizar $|I|$.

- a) Defina quais limites inferiores e superiores serão usadas.
- b) Defina a estratégia de ramificar: quais os subproblemas de uma dada solução parcial?
- c) Aplique o método definido acima no grafo



Exibe a árvore de busca e os cortes aplicados junto com os seus tipos.

Questão 4 (Branch and bound)

Resolve

$$\begin{array}{ll}\text{maximiza} & x_1 + 2x_2 \\ \text{sujeito a} & 3x_1 + 5x_2 \leq 15 \\ & x_2 \leq 2 \\ & x_1, x_2 \in \mathbb{Z}_+\end{array}$$

usando branch-and-bound. Defina uma estratégia de busca e desenha a árvore de busca resultante. Deixa claro quais restrições foram adicionadas para gerar os subproblemas, a ordem em que os subproblemas foram processados, quais as soluções das relaxações lineares dos subproblemas. Para cada sub-árvore não explorado explica a razão; em particular explica cada corte aplicado. Usa a solução gráfica e o espaço previsto abaixo para resolver as relaxações lineares do problema inicial e os subproblemas. Procure aproveitar o espaço.

