

Problema 1

Considere o seguinte problema de Programação Inteira:

Maximizar:

$$F = 3x + 7y$$

sujeito a:

$$\begin{aligned} x &\leq 3.5 \\ 5x - 4y &\leq 10 \\ \frac{4}{7}x + 2y &\leq 9 \\ x, y &\geq 0 \text{ e inteiras} \end{aligned}$$

Resolva o problema graficamente, utilizando o algoritmo de “Branch-and-Bound”.

Problema 2

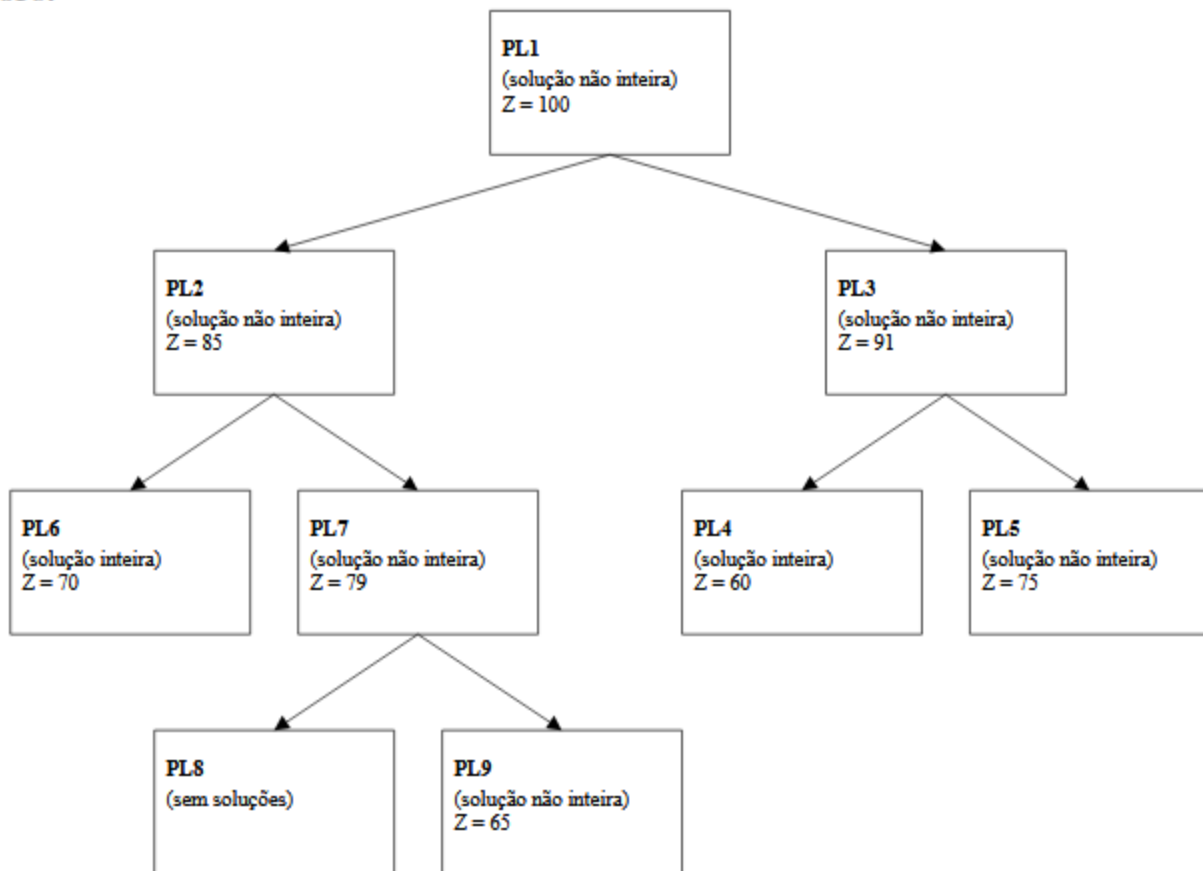
Foi utilizado o algoritmo de “Branch-and-Bound” para resolver um problema de programação inteira (minimização), tendo sido gerados e resolvidos os seguintes subproblemas:

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>
x_1	5	$5\frac{13}{18}$	—	3	$3\frac{1}{2}$	—	5	3	—
x_2	2	$2\frac{4}{9}$	—	3	3	—	$2\frac{5}{8}$	$3\frac{1}{8}$	—
<i>Z</i>	−20	$-23\frac{2}{3}$	<i>SSA</i>	−21	−22	<i>SSA</i>	$-23\frac{1}{8}$	$-21\frac{5}{8}$	<i>SSA</i>

Represente a árvore de problemas correspondente a esta resolução, indicando nos ramos a restrição adicionada em cada ramificação, e diga qual é a solução ótima.

Problema 3

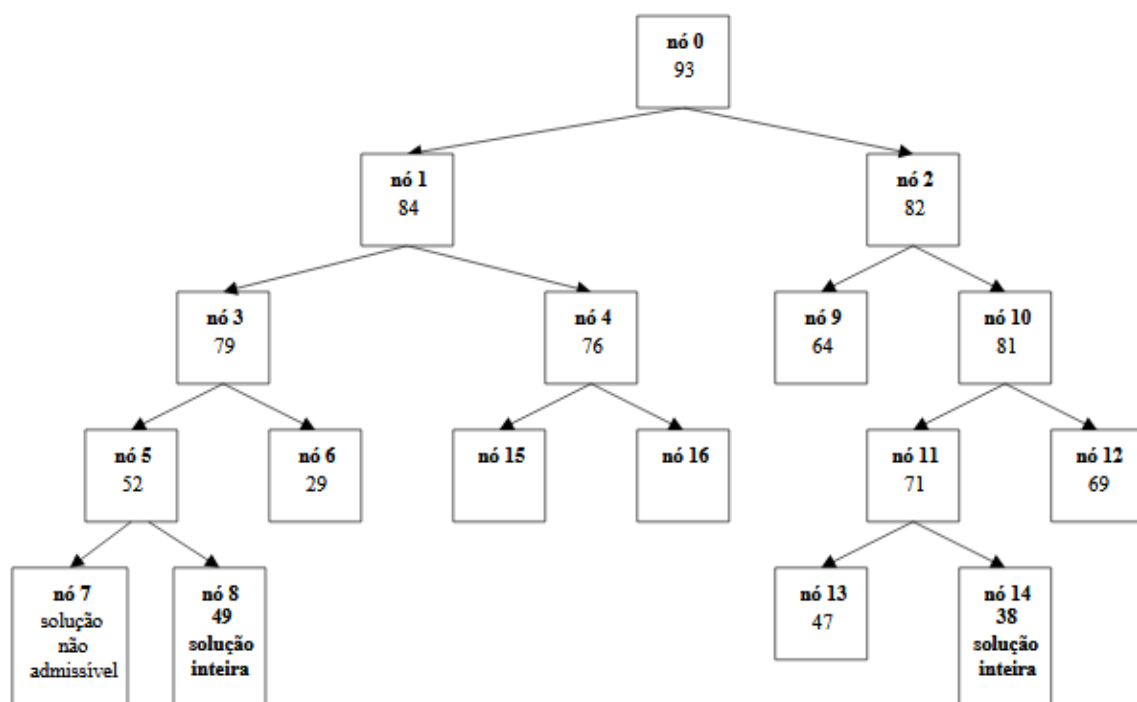
Considere um problema de maximização exclusivamente com variáveis inteiras. Resolvendo o problema através de “Branch-and-Bound”, obtém-se, num dado estágio, a seguinte árvore:



- (a) Qual é, nesta altura, o melhor **limite superior** sobre a solução inteira óptima?
- (b) Qual é, nesta altura, o melhor **limite inferior** sobre a solução inteira óptima?
- (c) Indique que **nós já foram explorados** e explique porquê.
- (d) Indique os nós que **ainda não foram explorados** e explique porquê.
- (e) Já foi atingida a solução óptima do problema inteiro? Porquê?
- (f) Qual o valor máximo do erro absoluto sobre a solução óptima inteira, se o algoritmo for terminado neste ponto?

Problema 4

Para um problema de maximização, foi desenvolvida uma árvore de “Branch-and-Bound” como a representada na figura. Na árvore está representada a ordem de criação dos nós, bem como os limites superiores (majorantes) e inferiores (minorantes), sempre que disponíveis.



- (a) Que informação se pode extrair desta árvore?
- (b) Que nós se encontram explorados?
- (c) Sugira que estratégia poderá ter sido adoptada no desenvolvimento da árvore.

Problema 5

Considere o problema de Programação Linear Inteira representado nas figuras 1 e 2. Pretende-se maximizar $x_1 + x_2$, tais que x_1 e x_2 pertencem à zona de soluções admissíveis definida pelo Δ e x_1 e x_2 são inteiros.

Descreva os passos percorridos na resolução do problema, através da interpretação das figuras 1 e 2.

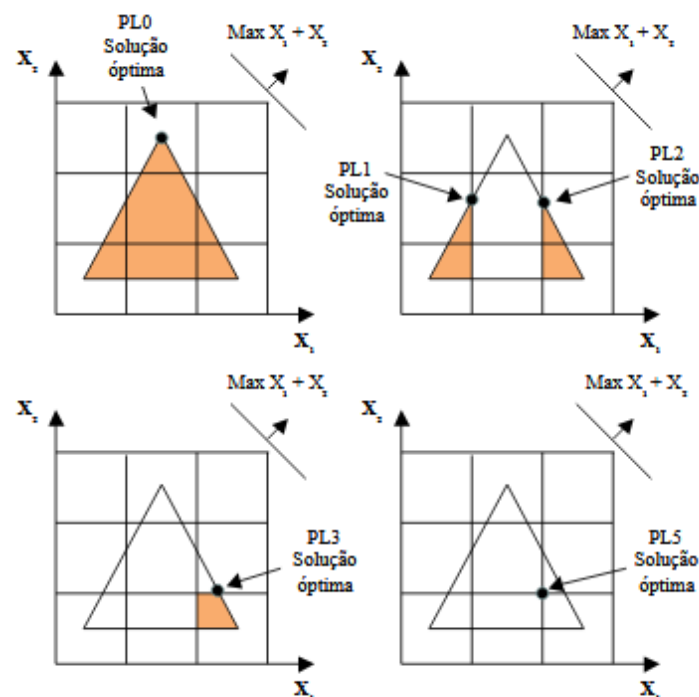


Figura 1: Passos da resolução por “Branch-and-Bound” de um problema de Programação Linear Inteira.

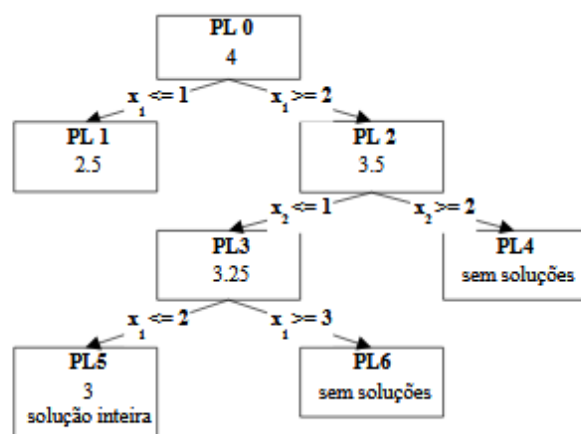


Figura 2: A árvore binária solução do problema.