

**Príklad na celočíselné (resp. v tomto prípade bivalentné) programovanie: Výber zákaziek**

V skúmanom období môže podnik prevziať 6 rôznych zákaziek, ktoré sa líšia spotrebou času a materiálu. Kapacity výrobného zariadenia a zásob materiálu sú obmedzené. Úlohou je rozhodnúť, ktoré zákazky má podnik prevziať.

Zakazka	1	2	3	4	5	6	Kapacita
Zisk	11	63	9	5	4	8	-
Cas	1	7	1	1	1	5	15
Material	15	70	10	5	3	2	100

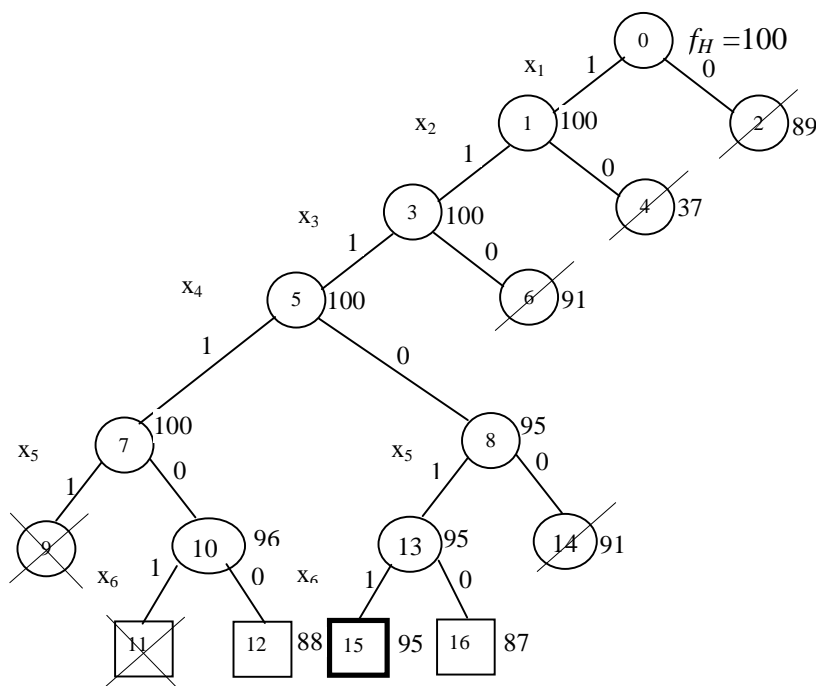
0

$$f(\bar{x}) = 11x_1 + 63x_2 + 9x_3 + 5x_4 + 4x_5 + 8x_6 = \text{MAX}$$

$$x_1 + 7x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + 5x_6 \leq 15$$

$$15x_1 + 70x_2 + 10x_3 + 5x_4 + 3x_5 + 2x_6 \leq 100$$

OBRÁZOK:



VÝPOČET:

1. Vetvenie

1

$$11 + 63x_2 + 9x_3 + 5x_4 + 4x_5 + 8x_6 = \text{MAX}$$

$$7x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + 5x_6 \leq 14$$

$$70x_2 + 10x_3 + 5x_4 + 3x_5 + 2x_6 \leq 85$$

$$f_H = 100$$

$$f_S = f(1,0,0,0,0,0) = 11$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad & 63x_2 + 9x_3 + 5x_4 + 4x_5 + 8x_6 \stackrel{!}{=} MAX \\ & 7x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + 5x_6 \leq 15 \\ & 70x_2 + 10x_3 + 5x_4 + 3x_5 + 2x_6 \leq 100 \end{aligned} \quad \begin{aligned} f_H &= 89 \\ f_S &= f(0,0,0,0,0,0) = 0 \end{aligned}$$

2. Vetvenie (rozhodli sme sa pre  $\textcircled{1}$  lebo dáva nádej na väčší zisk.)  
- Vychádzajúc z  $\textcircled{1}$  :

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad & 74 + 9x_3 + 5x_4 + 4x_5 + 8x_6 \stackrel{!}{=} MAX \\ & x_3 + x_4 + x_5 + 5x_6 \leq 7 \\ & 10x_3 + 5x_4 + 3x_5 + 2x_6 \leq 15 \end{aligned} \quad \begin{aligned} f_H &= 100 \\ f_S &= f(1,1,0,0,0,0) = 74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \quad & 11 + 9x_3 + 5x_4 + 4x_5 + 8x_6 \stackrel{!}{=} MAX \\ & x_3 + x_4 + x_5 + 5x_6 \leq 14 \\ & 10x_3 + 5x_4 + 3x_5 + 2x_6 \leq 85 \end{aligned} \quad \begin{aligned} f_H &= 37 \\ f_S &= f(1,0,0,0,0,0) = 11 \end{aligned}$$

3. Vetvenie (rozhodli sme sa pre  $\textcircled{3}$  lebo dáva nádej na väčší zisk.)  
- Vychádzajúc z  $\textcircled{3}$  :

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \quad & 83 + 5x_4 + 4x_5 + 8x_6 \stackrel{!}{=} MAX \\ & x_4 + x_5 + 5x_6 \leq 6 \\ & 5x_4 + 3x_5 + 2x_6 \leq 5 \end{aligned} \quad \begin{aligned} f_H &= 100 \\ f_S &= f(1,1,1,0,0,0) = 83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{6} \quad & 74 + 5x_4 + 4x_5 + 8x_6 \stackrel{!}{=} MAX \\ & x_4 + x_5 + 5x_6 \leq 7 \\ & 5x_4 + 3x_5 + 2x_6 \leq 15 \end{aligned} \quad \begin{aligned} f_H &= 91 \\ f_S &= f(1,1,0,0,0,0) = 74 \end{aligned}$$

4. Vetvenie (rozhodli sme sa pre  $\textcircled{5}$  lebo dáva nádej na väčší zisk.)  
- Vychádzajú z  $\textcircled{5}$  :

$$\begin{aligned} \textcircled{7} \quad & 88 + 4x_5 + 8x_6 \stackrel{!}{=} MAX \\ & x_5 + 5x_6 \leq 5 \\ & 3x_5 + 2x_6 \leq 0 \end{aligned} \quad \begin{aligned} f_H &= 100 \\ f_S &= f(1,1,1,1,0,0) = 88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{8} \quad & 83 + 4x_5 + 8x_6 \stackrel{!}{=} MAX \\ & x_5 + 5x_6 \leq 6 \\ & 3x_5 + 2x_6 \leq 5 \end{aligned} \quad \begin{aligned} f_H &= 95 \\ f_S &= f(1,1,1,0,0,0) = 83 \end{aligned}$$

5. Vetvenie (rozhodli sme sa pre (7) lebo dáva nádej na väčší zisk.)

- Vychádzajú zo (7) :

$$(9) \quad 92 + 8x_6 = \overset{!}{MAX}$$

$$5x_6 \leq 4$$

$$2x_6 \leq -3$$

=> nemôže byť splnené, takže riešenie v tejto podmnožine neexistuje

$$(10) \quad 88 + 8x_6 = \overset{!}{MAX}$$

$$5x_6 \leq 5$$

$$2x_6 \leq 0$$

$$f_H = 96$$

$$f_S = f(1,1,1,1,0,0) = 88$$

6. Vetvenie (rozhodli sme sa pre (10) lebo dáva nádej na väčší zisk.)

- Vychádzajú z (10) :

$$(11) \quad f(\bar{x}) = 96$$

$$5 \leq 5$$

$$2 \leq 0$$

=> nesplní, takže riešenie v tejto podmnožine neexistuje

$$(12) \quad f(\bar{x}) = 88$$

$$0 \leq 5$$

$$0 \leq 0$$

$$f_H = 88$$

$$f_S = f(1,1,1,1,0,0) = 88$$

7. Vetvenie (rozhodli sme sa pre (8) lebo dáva nádej na väčší zisk.)

- Vychádzajú z (8) :

$$(13) \quad 87 + 8x_6 = \overset{!}{MAX}$$

$$5x_6 \leq 5$$

$$2x_6 \leq 2$$

$$f_H = 95$$

$$f_S = f(1,1,1,0,1,0) = 87$$

$$(14) \quad 83 + 8x_6 = \overset{!}{MAX}$$

$$5x_6 \leq 6$$

$$2x_6 \leq 5$$

$$f_H = 91$$

$$f_S = f(1,1,1,0,0,0) = 83$$

8. Vetvenie (rozhodli sme sa pre (13) lebo dáva nádej na väčší zisk.)

- Vychádzajú z (13) :

$$(15) \quad f(\bar{x}) = 95$$

$$0 \leq 0$$

$$0 \leq 0$$

$$f_S = f(1,1,1,0,1,1) = 95$$

$$(16) \quad f(\bar{x}) = 87$$

$$0 \leq 5$$

$$0 \leq 2$$

$$f_S = f(1,1,1,0,1,0) = 87$$