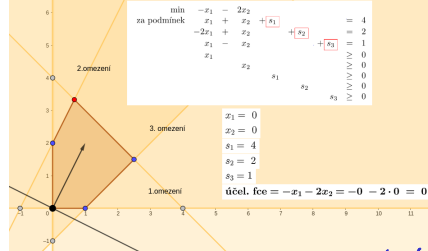


		c^T	
c_B	x_B	$B^{-1}b$	$B^{-1}A$
		$c_B^T B^{-1}b$	$c_B^T B^{-1}A - c^T$



bazické proměnné: s_1, s_2, s_3
 nebazické proměnné: $t_j = 0$

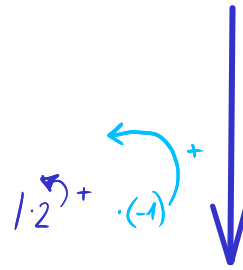
$$s_1 = 4 - x_1 - x_2$$

$$s_2 = 2 + 2x_1 - x_2$$

$$s_3 = 1 - x_1 + x_2$$

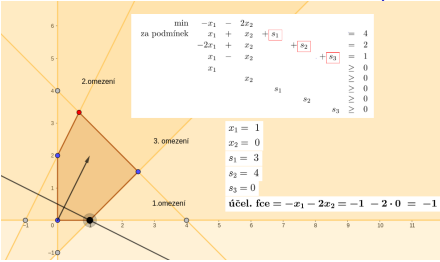
$$z = 0 - x_1 - 2x_2$$

			x_1	x_2	s_1	s_2	s_3
0	s_1	4	1	1	1	0	0
0	s_2	2	-2	1	0	1	0
0	s_3	1	1	-1	0	0	1
0			1	2	0	0	0



do báze x_1 (nebo x_2 .. můžeme si vybrat.. obě zlepšují účelovou funkci)
 z báze: s_3 (první se „nynuluje“ při růstu x_1)
 $x_1 = 1 - s_3 + x_2$

			s_1	s_2	s_3	
0	s_1	3	0	2	1	0
0	s_2	4	0	-1	0	1
-1	x_1	1	1	-1	0	0
-1			0	3	0	0



in x_2

out: s_1
 $2x_2 = 3 + s_3 - s_1$
 $x_2 = \frac{3}{2} + \frac{s_3}{2} - \frac{s_1}{2}$

$$x_2 = \frac{3}{2} + \frac{s_3}{2} - \frac{s_1}{2}$$

$$s_2 = 4 - 2s_3 + \left(\frac{3}{2} + \frac{s_3}{2} - \frac{s_1}{2}\right)$$

$$s_2 = \frac{11}{2} - \frac{3}{2}s_3 - \frac{s_1}{2}$$

$$x_1 = 1 - s_3 + \left(\frac{3}{2} + \frac{s_3}{2} - \frac{s_1}{2}\right)$$

$$x_1 = \frac{5}{2} - \frac{s_3}{2} - \frac{s_1}{2}$$

$$z = -1 + s_3 - 3\left(\frac{3}{2} + \frac{s_3}{2} - \frac{s_1}{2}\right)$$

$$z = -\frac{11}{2} - \frac{s_3}{2} + \frac{3s_1}{2}$$

$$3s_3 = 11 - s_1 - 2s_2$$

$$s_3 = \frac{11}{3} - \frac{s_1}{3} - \frac{2s_2}{3}$$

$$x_2 = \frac{3}{2} + \frac{1}{2}\left(\frac{11}{3} - \frac{s_1}{3} - \frac{2s_2}{3}\right) - \frac{s_1}{2}$$

$$x_2 = \frac{10}{3} - \frac{2}{3}s_1 - \frac{s_2}{3}$$

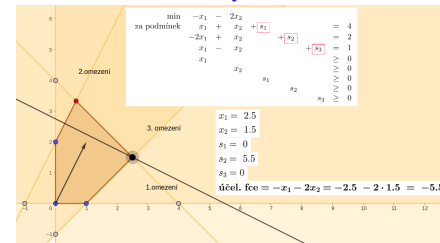
$$x_1 = \frac{5}{2} - \frac{1}{2}\left(\frac{11}{3} - \frac{s_1}{3} - \frac{2s_2}{3}\right) - \frac{s_1}{2}$$

$$x_1 = \frac{2}{3} - \frac{1}{3}s_1 + \frac{1}{3}s_2$$

$$z = -\frac{11}{2} - \frac{1}{2}\left(\frac{11}{3} - \frac{s_1}{3} - \frac{2s_2}{3}\right) + \frac{3}{2}s_1$$

$$z = -\frac{22}{3} + \frac{5}{3}s_1 + \frac{1}{3}s_2$$

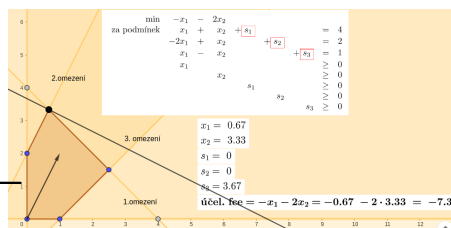
			s_2	s_3	
-2	x_2	$\frac{3}{2}$	0	1	$\frac{1}{2}$
0	s_2	$\frac{11}{2}$	0	0	$\frac{3}{2}$
-1	x_1	$\frac{5}{2}$	1	0	$\frac{1}{2}$
-11/2			0	0	$\frac{1}{2}$



in: s_2

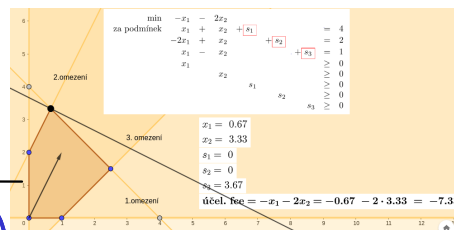
out: s_3

			s_1	s_2	
-2	x_2	$\frac{10}{3}$	0	1	$\frac{2}{3}$
0	s_3	$\frac{11}{3}$	0	0	$\frac{1}{3}$
-1	x_1	$\frac{2}{3}$	1	0	$-\frac{1}{3}$
-22/3			0	0	$-\frac{5}{3}$



Optimální řešení

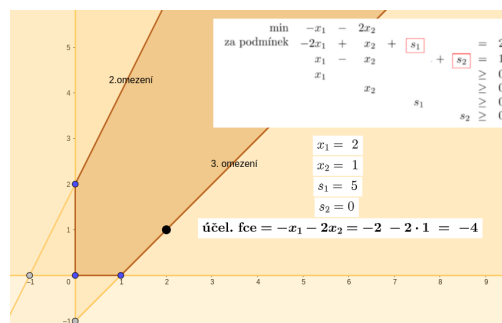
$$\begin{array}{c|cccc}
 -2 & x_2 & \frac{10}{3} & 0 & 1 & \frac{2}{3} & \frac{1}{3} & 0 \\
 0 & s_3 & \frac{11}{3} & 0 & 0 & \frac{1}{3} & \frac{2}{3} & 1 \\
 -1 & x_1 & \frac{2}{3} & 1 & 0 & \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & 0 \\
 \hline
 -\frac{22}{3} & & 0 & 0 & -\frac{5}{3} & -\frac{1}{3} & 0 & 0
 \end{array}$$



Není zde žádný kladný koeficient, tj. neexistuje proměnná, jejímž přidáním do báze zlepšíme (snížíme) hodnotu účelové funkce.

Neomezenost úlohy

$$\begin{array}{c|cccc}
 0 & s_1 & 4 & 0 & -1 & 1 & 2 \\
 -1 & x_1 & 1 & 1 & -1 & 0 & 1 \\
 \hline
 & & -1 & 0 & 3 & 0 & -1
 \end{array}$$



Existuje proměnná, jejímž začleněním do báze bychom zlepšili hodnotu účelové funkce, ale neexistuje kladný koeficient v sloupci nad ní, neboli, neexistuje proměnná ze současné báze, kterou bychom přidáním nové proměnné "vynulovali" (poslali z báze ven).

Neexistence přípustného řešení

Řešíme dvoufázový simplexový algoritmus

(proměnné x jsou rozšířeny o z_i tak, abychom měli výchozí přípustný bod tohoto modifikovaného problému. Poté se snažíme najít přípustný bod původního problému vynulováním z_i)

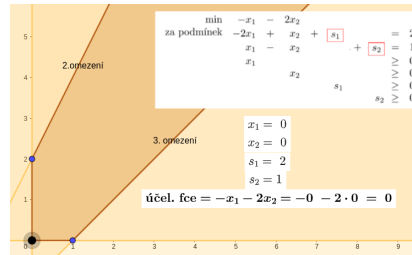
$$\begin{aligned}
 \min \sum_i z_i \\
 Ax = b
 \end{aligned}$$

ale nejde najít bod, kdy všechny $z_i = 0$

Neomezenost úlohy

Pojďme model z první stránky modifikovat odstraněním prvního omezení:

$$\begin{array}{rcll}
 \min & -x_1 & - & 2x_2 \\
 \text{za podmínek} & -2x_1 & + & x_2 + s_1 = 2 \\
 & x_1 & - & x_2 + s_2 = 1 \\
 & x_1 & & \geq 0 \\
 & x_2 & & \geq 0 \\
 & s_1 & & \geq 0 \\
 & s_2 & & \geq 0
 \end{array}$$

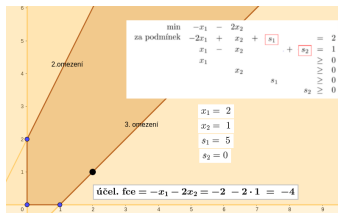


$$\begin{array}{c|cccc}
 & -1 & -2 & 0 & 0 \\
 & x_1 & x_2 & s_1 & s_2 \\
 \hline
 0 \ s_1 & 2 & -2 & 1 & 1 & 0 \\
 0 \ s_2 & 1 & 1 & -1 & 0 & 1 \\
 \hline
 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0
 \end{array}$$

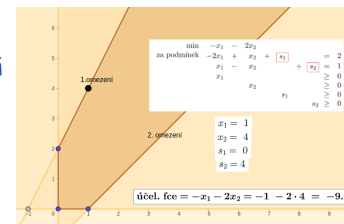
$$\begin{array}{c|cccc}
 & -1 & -2 & 0 & 0 \\
 & x_1 & x_2 & s_1 & s_2 \\
 \hline
 0 \ s_1 & 2 & -2 & 1 & 1 & 0 \\
 0 \ s_2 & 1 & 1 & -1 & 0 & 1 \\
 \hline
 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|cccc}
 0 \ s_1 & 4 & 0 & -1 & 1 & 2 \\
 -1 \ x_1 & 1 & 1 & -1 & 0 & 1 \\
 \hline
 -1 & 0 & 3 & 0 & -1 & -1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|cccc}
 -2 \ x_2 & 2 & -2 & 1 & 1 & 0 \\
 0 \ s_2 & 3 & -1 & 0 & 0 & 1 \\
 \hline
 -4 & 5 & 0 & -2 & 0 & 0
 \end{array}$$



Když se zamyslíte nad rovnicemi z první stránky (a jejich reprezentací v simplexové tabulce), uvědomíte si, že tyto koeficienty představují lineární závislost mezi proměnnými (v tomto případě x_2 a s_2 ; když zvětšíme x_1 o jedničku, x_2 se zvětší o dva, s_2 se zvětší o jedna).



Zatímco tento koeficient ukazuje lineární závislost mezi hodnotou účelové funkce a proměnnou (zvětšíme-li x_1 o jedničku, účelová funkce klesne o pět).

Kladný koeficient říká "chceme tuto proměnnou přidat do báze". Ale když zvětšíme x_1 o nějaké kladné t , x_2 se zvětší o $2t$ a s_2 se zvětší o t (žádná změna pro s_1 , která je nebazická proměnná, tj. $s_1 = 0$, v této chvíli). Ale jelikož hodnota účelové funkce klesne o $5t$ (což je žádoucí), můžeme zvýšit x_1 t -krát (pro jakékoliv kladné t) a zůstaneme v množině přípustných řešení. Tedy, máme nalezený směr $(1, 2, 0, 1) \dots$

Jinými slovy, směr poklesu můžeme dostat v případě "nekladného sloupce" v simplexové tabulce následovně:

- dáme 1 na pozici příslušné proměnné, kterou bychom chtěli přidat do báze.
- dosadíme čísla ze sloupce nad proměnnou (s opačným znaménkem) na odpovídající pozice proměnných.