

Табличний симплекс-метод

Дано

ЗЛП с стандартній формі

$$z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 8$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 8$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$z = 2x_1 + 3x_2 + 0s_1 + 0s_2 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + x_2 + s_1 = 6$$

$$2x_1 + 4x_2 + s_2 = 8$$

$$x_1, x_2, s_1, s_2 \geq 0$$

Система обмежень є діагональною відносно s_1 та $s_2 \Rightarrow$ ці змінні є базисними

$$x_B = \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \end{bmatrix} \quad x_N = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad c_B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad c_N = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad B^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad N = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$x_B = \beta = B^{-1}b = \begin{bmatrix} 6 \\ 8 \end{bmatrix} \quad x_N = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad d_N^T = c_B^T B^{-1} N - c_N^T = [0 \ 0] \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} - [2 \ 3] = [-2 \ -3]$$

$$z^0 = c_B^T \cdot \beta = 0$$

$$z \rightarrow \max$$

$$z - 2x_1 - 3x_2 = 0$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 8$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$z \rightarrow \max$$

$$z - 2x_1 - 3x_2 + 0s_1 + 0s_2 = 0$$

$$2x_1 + x_2 + s_1 = 6$$

$$2x_1 + 4x_2 + s_2 = 8$$

$$x_1, x_2, s_1, s_2 \geq 0$$

$$\begin{aligned}
 &2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max, \\
 &2x_1 + x_2 \leq 6, \\
 &2x_1 + 4x_2 \leq 8, \\
 &x_1, x_2 \geq 0.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &z \rightarrow \max \\
 &z - 2x_1 - 3x_2 = 0 \\
 &2x_1 + x_2 + s_1 = 6 \\
 &2x_1 + 4x_2 + s_2 = 8 \\
 &x_1, x_2, s_1, s_2 \geq 0
 \end{aligned}$$

Отже: якщо система початкових обмежень є діагональною відносно s_1 та $s_2 \Rightarrow$ то відповідні змінні беремо в якості базисних

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Цю таблицю називатимемо СИМПЛЕКС-ТАБЛИЦЕЮ
Вона містить усю інформацію, необхідну для виконання ітерації симплекс-метода

$$\begin{aligned}
 z &\rightarrow \max \\
 2x_1 + 3x_2 &\rightarrow \max, & z - 2x_1 - 3x_2 &= 0 \\
 2x_1 + x_2 &\leq 6, & 2x_1 + x_2 + s_1 &= 6 \\
 2x_1 + 4x_2 &\leq 8, & 2x_1 + 4x_2 + s_2 &= 8 \\
 x_1, x_2 &\geq 0. & x_1, x_2, s_1, s_2 &\geq 0
 \end{aligned}$$

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

$$d_N^T = [d_{x_2} \ d_{s_1}] = [-2 \ -3]$$

$$z^0 = c_B^T \cdot \beta = 0$$

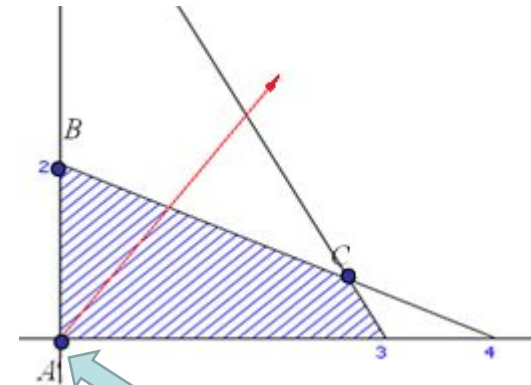
$$x_B^0 = \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \end{bmatrix} = \beta = \begin{bmatrix} 6 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$B^{-1}N = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

Початковий ДБР = початкова вершина

$$\begin{aligned}
 z &\rightarrow \max \\
 2x_1 + 3x_2 &\rightarrow \max, & z - 2x_1 - 3x_2 &= 0 \\
 2x_1 + x_2 &\leq 6, & 2x_1 + x_2 + s_1 &= 6 \\
 2x_1 + 4x_2 &\leq 8, & 2x_1 + 4x_2 + s_2 &= 8 \\
 x_1, x_2 &\geq 0. & x_1, x_2, s_1, s_2 &\geq 0
 \end{aligned}$$

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8



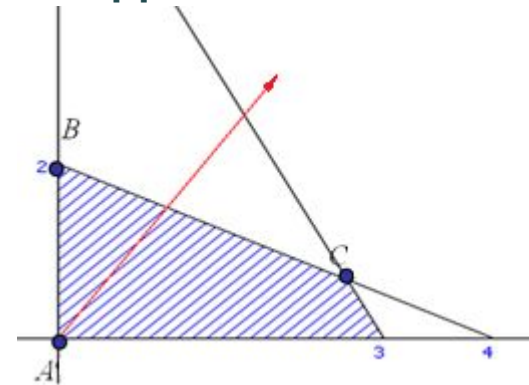
Змінних x_1 та x_2 немає в переліку базисних, отже $x_1 = 0$ та $x_2 = 0$

Початковий ДБР відповідає точці початку координат (точці A)

Значення ЦФ в цьому ДБР (в точці A) = 0

Перевірка умови оптимальності для початкового ДБР

$$\begin{aligned}
 z &\rightarrow \max \\
 2x_1 + 3x_2 &\rightarrow \max, & z - 2x_1 - 3x_2 &= 0 \\
 2x_1 + x_2 &\leq 6, & 2x_1 + x_2 + s_1 &= 6 \\
 2x_1 + 4x_2 &\leq 8, & 2x_1 + 4x_2 + s_2 &= 8 \\
 x_1, x_2 &\geq 0. & x_1, x_2, s_1, s_2 &\geq 0
 \end{aligned}$$



Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

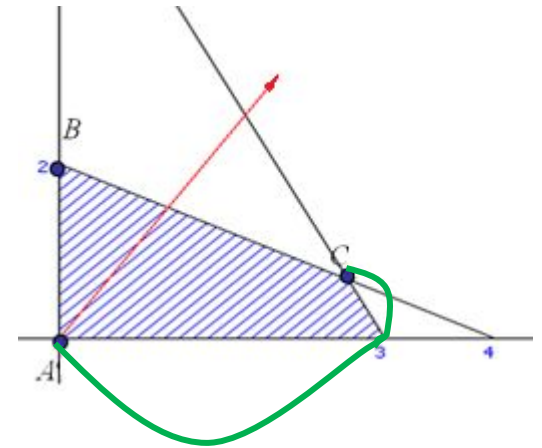
$d_N^T = [d_{x_1} \quad d_{x_2}] = [-2 \quad -3]$ Оскільки $d_N \leq 0$, поточний розв'язок не оптимальний

Можливі шляхи досягнення оптимуму

$$\begin{aligned}
 & z \rightarrow \max \\
 & 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max, \quad z - 2x_1 - 3x_2 = 0 \\
 & 2x_1 + x_2 \leq 6, \quad 2x_1 + x_2 + s_1 = 6 \\
 & 2x_1 + 4x_2 \leq 8, \quad 2x_1 + 4x_2 + s_2 = 8 \\
 & x_1, x_2 \geq 0. \quad x_1, x_2, s_1, s_2 \geq 0
 \end{aligned}$$

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

$$\begin{aligned}
 z^1 &= z^0 - (d_N)_p(x_N)_p \\
 z^1 &= 0 - (-2)x_1
 \end{aligned}$$

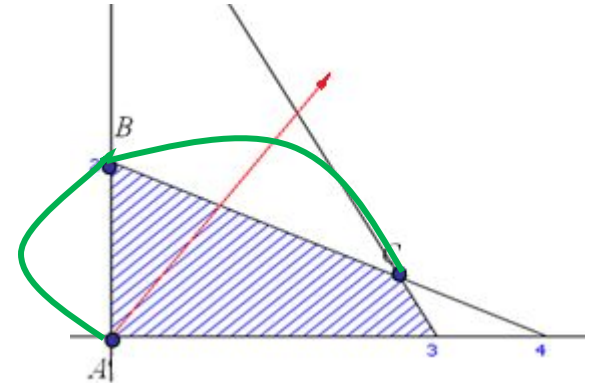


Можливі шляхи досягнення оптимуму

$$\begin{array}{rcl}
 z \rightarrow \max & & \\
 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max, & z - 2x_1 - 3x_2 & = 0 \\
 2x_1 + x_2 \leq 6, & 2x_1 + x_2 + s_1 & = 6 \\
 2x_1 + 4x_2 \leq 8, & 2x_1 + 4x_2 + s_2 & = 8 \\
 x_1, x_2 \geq 0. & x_1, x_2, s_1, s_2 \geq 0 &
 \end{array}$$

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

$$\begin{aligned}
 z^1 &= z^0 - (d_N)_p (x_N)_p \\
 z^1 &= 0 - (-3)x_2
 \end{aligned}$$



Визначення змінної, що Вводиться В базис:

в базис вводиться та змінна, якій відповідає
ВІД'ЄМНА відносна оцінка (в задачі на максимум)

Якщо таких декілька, то зазвичай: $(d_N)_p = \max_{j|(d_N)_j < 0} \left\{ |(d_N)_j| \right\}$

При розв'язанні задачі в R^2 : визначаємо змінну з урахуванням кількості ітерацій, необхідних для досягнення оптимуму.

Будемо ВВодити В базис змінну x_2 ($(x_N)_p$)

Базисні змінні	x_1	x_2 ↓	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Провідний
стовпець α_{*p}

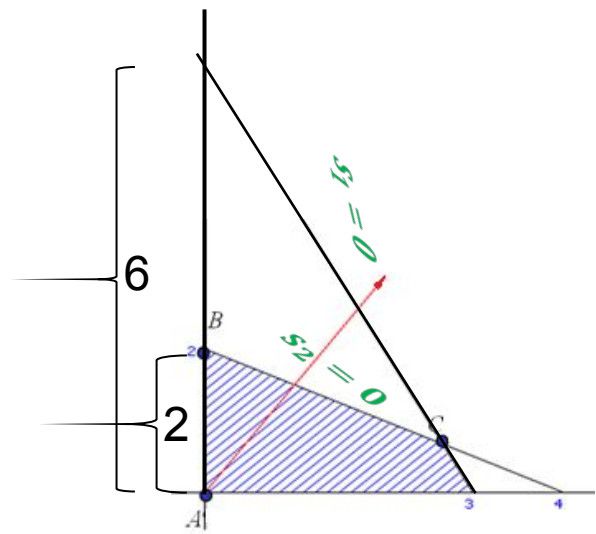
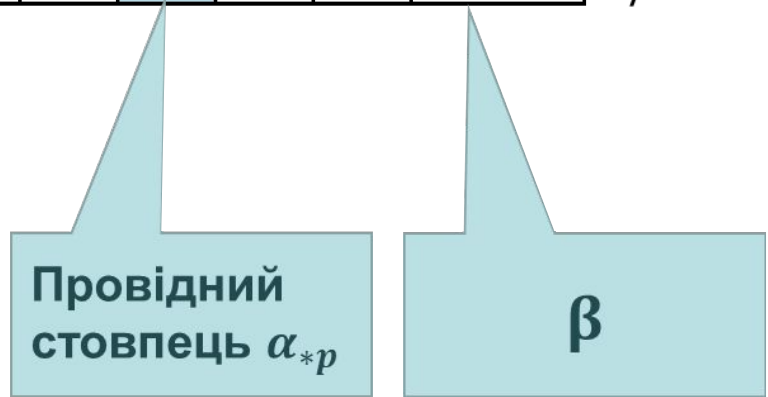
Визначення змінної, що виводиться з базису (яка перша прийме нульове значення при збільшенні x_2)

Базисні змінні	x_1	x_2 ↓	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
← s_2	2	4	0	1	8

$$6/1=6$$

$$8/4=2 = \theta$$

$$\theta = \min_{1 \leq i \leq m | \alpha_{ip} > 0} \left\{ \frac{\beta_i}{\alpha_{ip}} \right\}$$



Визначення змінної, що виводиться з базису
(яка перша прийме нульове значення при збільшенні x_2)

Базисні змінні	x_1	x_2 ↓	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

6/1=6
8/4=2 = θ (n)

$$\theta = \min_{1 \leq i \leq m | \alpha_{ip} > 0} \left\{ \frac{\beta_i}{\alpha_{ip}} \right\}$$

Провідний рядок

Провідний елемент

В початковому ДБР базисними були змінні s_1 та s_2

В наступному ДБР базисними є змінні s_1 та x_2

Треба для нового ДБР отримати відповідну перетворену задачу
(=відповідну симплекс-таблицю)

Перехід до нового ДБР (операція заміщення)

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z					
s_1					
x_2					

Перехід до нового ДБР (операція заміщення)

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z		0	0		
s_1		0	1		
x_2		1	0		

$$\langle \text{НПР} \rangle = \frac{\langle \text{провідний рядок} \rangle}{\langle \text{провідний елемент} \rangle}$$

НПР – новий провідний рядок

Перехід до нового ДБР (операція заміщення)

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z		0	0		
s_1		0	1		
x_2		1	0		

$$\langle \text{НПР} \rangle = \frac{\langle \text{провідний рядок} \rangle}{\langle \text{провідний елемент} \rangle}$$

Перехід до нового ДБР (операція заміщення)

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z		0	0		
s_1		0	1		
x_2	1/2	1	0	1/4	2

$$\langle \text{НПР} \rangle = \frac{\langle \text{провідний рядок} \rangle}{\langle \text{провідний елемент} \rangle}$$

Перехід до нового ДБР (операція заміщення)

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z		0	0		
s_1		0	1		
x_2	1/2	1	0	1/4	2

НПР

Z	-2	-3	0	0	0
-ЗНПР	-3/2	-3	0	-3/4	-6
Z	-1/2	0	0	3/4	6

⟨новий Z -рядок⟩ = ⟨попередній Z -рядок⟩

– НПР × ⟨відповідний коефіцієнт провідного стовпця⟩

Перехід до нового ДБР (операція заміщення)

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1		0	1		
x_2	1/2	1	0	1/4	2

НПР

s_1	2	1	1	0	6
1·НПР	1/2	1	0	1/4	2
s_1	3/2	0	1	-1/4	4

$\langle \text{новий } s_1\text{-рядок} \rangle \leftarrow \langle \text{попередній } s_1\text{-рядок} \rangle$

$- \text{НПР} \times \langle \text{відповідний коефіцієнт провідного стовпця} \rangle$

Перехід до нового ДБР (операція заміщення)

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1	3/2	0	1	-1/4	4
x_2	1/2	1	0	1/4	2

НПР

s_1	2	1	1	0	6
1·НПР	1/2	1	0	1/4	2
s_1	3/2	0	1	-1/4	4

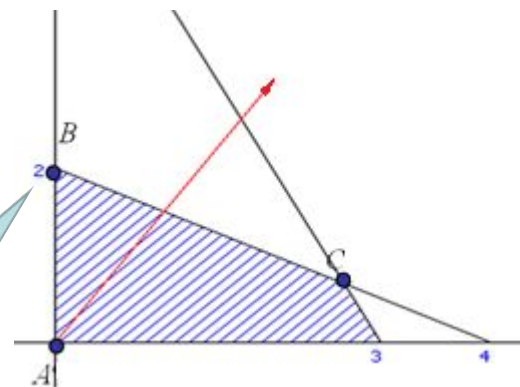
$\langle \text{новий } s_1\text{-рядок} \rangle \leftarrow \langle \text{попередній } s_1\text{-рядок} \rangle$

$- \text{НПР} \times \langle \text{відповідний коефіцієнт провідного стовпця} \rangle$

Перехід до нового ДБР (операція заміщення)

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1	3/2	0	1	-1/4	4
x_2	1/2	1	0	1/4	2



Значення ЦФ в цьому ДБР (в точці B) = 6

Змінної x_1 немає в переліку базисних, отже $x_1 = 0$, а $x_2 = 2$
Поточний ДБР відповідає точці B

Перевірка умови оптимальності для поточного ДБР

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1	3/2	0	1	-1/4	4
x_2	1/2	1	0	1/4	2

$d_N^T = [d_{x_1} \quad d_{s_2}] = [-\frac{1}{2} \quad +\frac{3}{4}]$ **Оскільки $d_{x_1} < 0$, поточний розв'язок не оптимальний**

Визначення змінної, що вводиться в базис

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1 ↓	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1	3/2	0	1	-1/4	4
x_2	1/2	1	0	1/4	2

Визначення змінної, що виводиться з базису

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

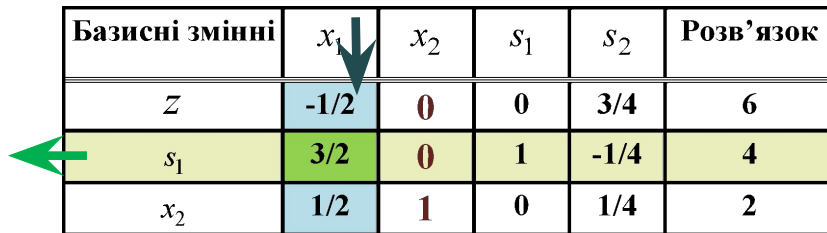
Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1	3/2	0	1	-1/4	4
x_2	1/2	1	0	1/4	2

$\frac{4}{3/2} = \frac{8}{3} = \theta$
 $\frac{2}{1/2} = 4$

Визначення змінної, що виводиться з базису

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1	3/2	0	1	-1/4	4
x_2	1/2	1	0	1/4	2



Перехід до наступного ДБР

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1	3/2	0	1	-1/4	4
x_2	1/2	1	0	1/4	2

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
Z	0	0			
x_1	1	0			
x_2	0	1			

Перехід до наступного ДБР

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1	3/2	0	1	-1/4	4
x_2	1/2	1	0	1/4	2

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	0	0			
x_1	1	0	2/3	-1/6	8/3
x_2	0	1			

НПР

Перехід до наступного ДБР

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1	3/2	0	1	-1/4	4
x_2	1/2	1	0	1/4	2

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	0	0	1/3	2/3	22/3
x_1	1	0	2/3	-1/6	8/3
x_2	0	1			

НПР

Перехід до наступного ДБР

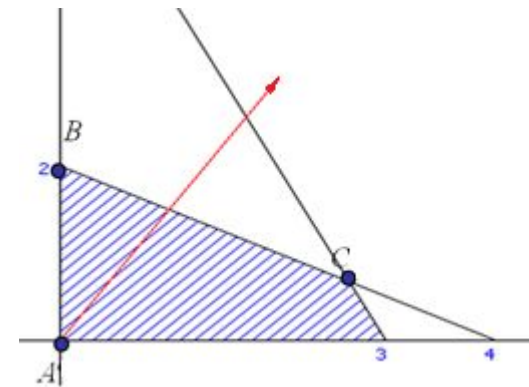
Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-2	-3	0	0	0
s_1	2	1	1	0	6
s_2	2	4	0	1	8

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	-1/2	0	0	3/4	6
s_1	3/2	0	1	-1/4	4
x_2	1/2	1	0	1/4	2

Базисні змінні	x_1	x_2	s_1	s_2	Розв'язок
z	0	0	1/3	2/3	22/3
x_1	1	0	2/3	-1/6	8/3
x_2	0	1	-1/3	1/3	2/3

Відповідь:

$$x_1 = \frac{8}{3}, \quad x_2 = \frac{2}{3}, \quad z = \frac{22}{3}$$



НПР

$$d_N^T = \begin{bmatrix} d_{s_1} & d_{s_2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{bmatrix} \geq 0 \quad \text{ПОТОЧНИЙ РОЗВ'ЯЗОК ОПТИМАЛЬНИЙ}$$

Приклад 2

Побудова початкової симплекс-таблиці

$$z = 3x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$$

$$-2x_1 + 6x_2 \leq 6$$

$$1x_1 + 2x_2 \leq 11$$

$$3x_1 + 1x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$z = 3x_1 + 5x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3$$

$$-2x_1 + 6x_2 + 1s_1 = 6$$

$$1x_1 + 2x_2 + 1s_2 = 11$$

$$3x_1 + 1x_2 + 1s_3 = 18$$

$$x_1, x_2, s_1, s_2, s_3 \geq 0$$

$$z \rightarrow \max$$

$$z - 3x_1 - 5x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 = 0$$

$$-2x_1 + 6x_2 + 1s_1 = 6$$

$$1x_1 + 2x_2 + 1s_2 = 11$$

$$3x_1 + 1x_2 + 1s_3 = 18$$

$$x_1, x_2, s_1, s_2, s_3 \geq 0$$

Допустимий базисний розв'язок

$$x = (x_1 \ x_2 \ s_1 \ s_2 \ s_3)^T = (0 \ 0 \ 6 \ 11 \ 18)^T$$

	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z						
s1						
s2						
s3						

$$z - 3x_1 - 5x_2 - 0s_1 - 0s_2 - 0s_3 = 0$$

$$-2x_1 + 3x_2 + s_1 = 6$$

$$x_1 + 2x_2 + s_2 = 11$$

$$3x_1 + x_2 + s_3 = 18$$

	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1						
s2						
s3						

$$z - 3x_1 - 5x_2 - 0s_1 - 0s_2 - 0s_3 = 0$$

$$-2x_1 + 3x_2 + s_1 = 6$$

$$x_1 + 2x_2 + s_2 = 11$$

$$3x_1 + x_2 + s_3 = 18$$

	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1	-2	3	1	0	0	6
s2						
s3						

$$z - 3x_1 - 5x_2 - 0s_1 - 0s_2 - 0s_3 = 0$$

$$-2x_1 + 3x_2 + s_1 = 6$$

$$x_1 + 2x_2 + s_2 = 11$$

$$3x_1 + x_2 + s_3 = 18$$

	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1	-2	3	1	0	0	6
s2	1	2	0	1	0	11
s3						

$$z - 3x_1 - 5x_2 - 0s_1 - 0s_2 - 0s_3 = 0$$

$$-2x_1 + 3x_2 + s_1 = 6$$

$$x_1 + 2x_2 + s_2 = 11$$

$$3x_1 + x_2 + s_3 = 18$$

	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1	-2	3	1	0	0	6
s2	1	2	0	1	0	11
s3	3	1	0	0	1	18

$$z - 3x_1 - 5x_2 - 0s_1 - 0s_2 - 0s_3 = 0$$

$$-2x_1 + 3x_2 + s_1 = 6$$

$$x_1 + 2x_2 + s_2 = 11$$

$$3x_1 + x_2 + s_3 = 18$$

	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1	-2	3	1	0	0	6
s2	1	2	0	1	0	11
s3	3	1	0	0	1	18

	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1	-2	3	1	0	0	6
s2	1	2	0	1	0	11
s3	3	1	0	0	1	18

	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1	-2	3	1	0	0	6
s2	1	2	0	1	0	11
s3	3	1	0	0	1	18

x_B {

	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1	-2	3	1	0	0	6
s2	1	2	0	1	0	11
s3	3	1	0	0	1	18

x_B {

	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1	-2	3	1	0	0	6
s2	1	2	0	1	0	11
s3	3	1	0	0	1	18

x_B {

}

}

 B

	x_N					
	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1	-2	3	1	0	0	6
s2	1	2	0	1	0	11
s3	3	1	0	0	1	18

x_B is indicated by a bracket on the left side of the table, encompassing the rows for s1, s2, and s3.
 B is indicated by a bracket at the bottom of the table, encompassing the columns for s1, s2, and s3.

	x_N					
	x1	x2	s1	s2	s3	P
Z	-3	-5	0	0	0	0
s1	-2	3	1	0	0	6
s2	1	2	0	1	0	11
s3	3	1	0	0	1	18

x_B is indicated by a bracket on the left side of the table, encompassing the rows for s1, s2, and s3.
 B is indicated by a bracket at the bottom of the table, encompassing the columns for s1, s2, and s3.

$$x_N = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

	x_N						
	x1	x2	s1	s2	s3	P	
Z	-3	-5	0	0	0	0	
x_B	s1	-2	3	1	0	0	6
	s2	1	2	0	1	0	11
	s3	3	1	0	0	1	18
	N		B				

	x_N					
	x1	x2	s1	s2	s3	P
d_N	Z	-3	-5	0	0	0
x_B	s1	-2	3	1	0	6
	s2	1	2	0	1	11
	s3	3	1	0	0	18
	N		B			

	x_N					
	x1	x2	s1	s2	s3	P
d_N	Z	-3	-5	0	0	0
x_B	s1	-2	3	1	0	0
	s2	1	2	0	1	0
	s3	3	1	0	0	1
			N		B	

$c_B^T B^{-1} b$

Ознака оптимальності ДБР

- Задача на max

$$\forall i \quad (d_N)_i \geq 0$$

- Задача на min

$$\forall i \quad (d_N)_i \leq 0$$

Правило прямокутника

при побудові нової
симплекс-таблиці
(перехід від одного ДБР до іншого)

1. Елементи **нового провідного рядка** (НПР):

$$\langle \text{НПР} \rangle = \frac{\langle \text{провідний рядок} \rangle}{\langle \text{провідний елемент} \rangle}$$

2. Елементи нового провідного стовпця

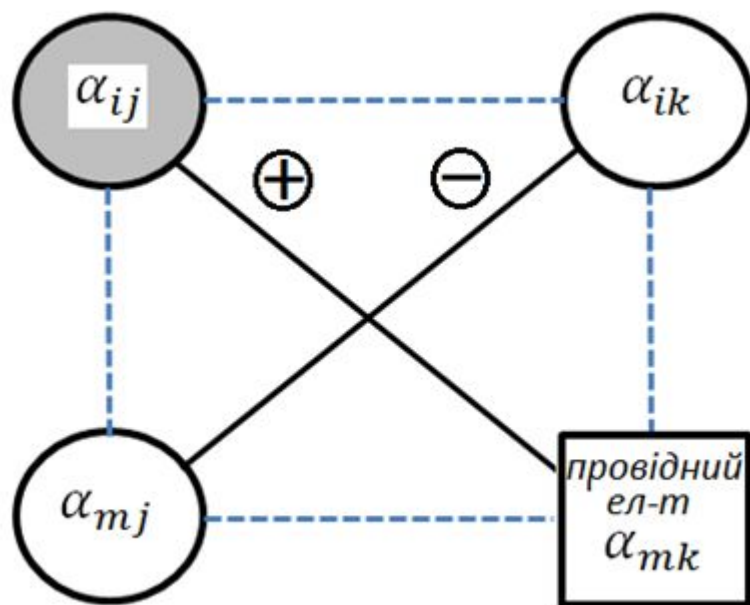
(для нової базисної змінної):

- елемент, що знаходиться на місці провідного елемента, дорівнює 1 (цей елемент вже обчислений в п.1);
- решта елементів провідного стовпця – дорівнюють 0.

3. Стовпці базисних змінних,
що залишились базисними:

без змін

4. Решта елементів нової таблиці -
через елементи старої таблиці за
правилом прямокутника:



$$\alpha_{ij}^{\text{нов}} = \frac{\alpha_{ij} \cdot \alpha_{mk} - \alpha_{mj} \cdot \alpha_{ik}}{\alpha_{mk}}$$