МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Лабораторна робота №3

З дисципліни «Математичні методи дослідження операцій»

Виконав:

студент групи КН-210

Бурак Марко

Львів – 2019

Симплекс-метод у випадку, коли система має вигляд, зручний для його застосування

Завдання:

1.23

$F = x_1 + x_2 \to \max$

$x_1 + x_2 \geq 1$

$-5x_1 + x_2 \leq 0$

$-x_1 + 5x_2 \geq 0$

$x_1 + x_2 \leq 6$

$x_1, x_2 \geq 0.$

Для роз’язання цієї задачі симплекс методом потрібно звести її спочатку до канонічного вигляду.

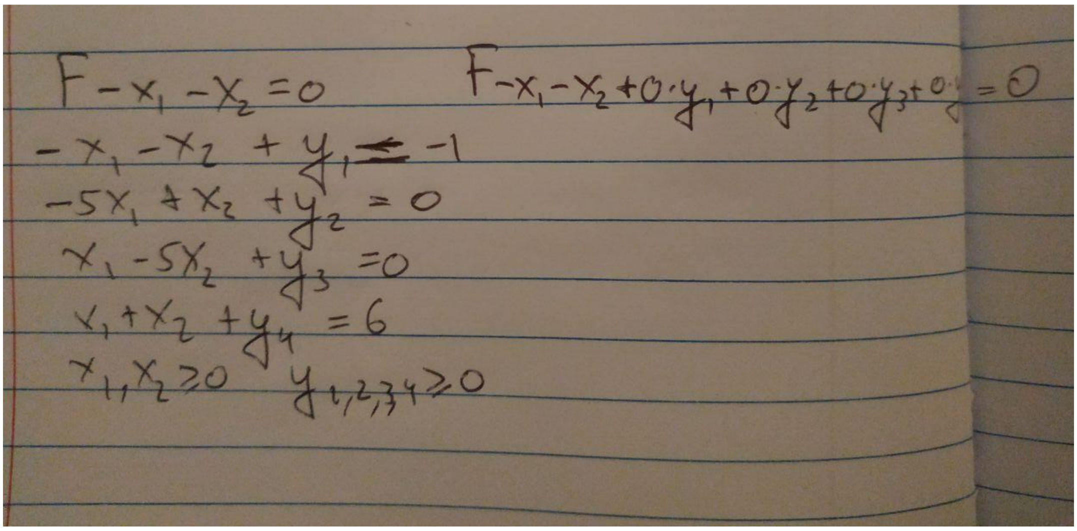
Канонічний вигляд полягає в тому, щоб функція прямувала до максимуму, а знак нерівності був завжди <=.

Спершу змінив у системі всі знаки нерівності

Результат:

->	$F = x_1 + x_2 \to max$	
=b	$x_1 + x_2 \geq 1$	$-x_1 - x_2 \leq -1$
	$-5x_1 + x_2 \leq 0$	$-5x_1 + x_2 \leq 0$
	$-x_1 + 5x_2 \geq 0$	$x_1 - 5x_2 \leq 0$
	$x_1 + x_2 \leq 6$	$x_1 + x_2 \leq 6$
	$x_1 x_2 \geq 0$	$x_1, x_2 \geq 0$

Тепер потрібно змінити нерівності на рівності, використаємо додаткові змінні для вирішення цього,y1,y2, та інші – це додатні числа, які формують рівність.



Тепер можна формувати таблицю коефіцієнтів, для цього застосую код у середовищі октаве.

```
format rat;

c = [-1 -1 0 0 0 0]'; b = [-1 0 0 6]';

A = [

-1 -1 1 0 0 0;

-5 1 0 1 0 0;

1 -5 0 0 1 0;

1 1 0 0 0 1];

basis = 3:6;

B = A(:,basis); cB = c(basis);

T = [B\A B\b; cB'*(B\A)-c' cB'*(B\b)]


col = glpk(c,A,b);

col(1)

col(2)

max = col(1)+col(2)
```

Цей скрипт дозволяє побачити початкову таблицю, в якості коефіцієнтів, проставляється всі значення при x1 x2 y1 y2 і т.д.

Початкова таблиця:

-1	-1	1	0	0	0	-1
-5	1	0	1	0	0	0
1	-5	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	6
-1	-1	0	0	0	0	0

Базисом приймаються такі коефіцієнти, які мають одну 1 та всі 0 у стовпці, у нашому випадку, базис -y1,y2,y3,y4, а останній стовпець - це стовпець вільних членів.

Далі проводимо арифметичні дії з мінімальними елементами, для отримання максимального значення функції.

Продовжуємо алгоритм, допоки не отримаємо оптимального плану, оптимальний план тоді, коли значення у останньому рядку є додатними.

Отримуємо програмно результат x2 та x1.

```
ans = 5
ans = 1
```

Тобто в точці (5,1) функція набуває максимального значення, яке дорівнює

```
max = 6
```

Розв'язав цей метод вручну, спочатку сформував сипслекс-таблицю, за коефіцієнтами, оцінки вираховуємо, як сума c*a, де c значення з базису та різниця коефіцієнтів з першого рядка таблиці.

		1	1	0	0	0	0	
	C	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	b
x_3	0	-1	-1	1	0	0	0	-1
x_4	0	-5	1	0	1	0	0	0
x_5	0	1	-5	0	0	1	0	0
x_6	0	1	1	0	0	0	1	6
	Δ	-1	-1	0	0	0	0	0
	θ	$-1/(-1)=1$						

Вибираємо провідний елемент, за провідним рядком та стовпцем.

Вибираємо мінімальне b, для провідного рядка, та мінімальне значення тета, для провідного стовпця.

Складаємо 2 таблицю, під нею представлю хід знаходження таблиці.

Також після формуванні симплекс-таблиці вибираю порвідний елемент, як у першій таблиці.

пров ел a_{12} викл x_3 вкл x_2

		1	1	0	0	0	0	
	C	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	b
x_2	1	1	1	-1	0	0	0	1
→ x_4	0	-6	0	1	1	0	0	-1
x_5	0	6	0	-5	0	1	0	5
x_6	0	0	0	1	0	0	1	5
Δ		0	0	-1	0	0	0	1
Θ		0 ↑	-	1	0	-	-	

$a'_{21} = a_{21} - 1 \cdot a_{22} = -6$

$a'_{23} = a_{23} + 1 \cdot a_{22} = 1$ $\quad b'_2 = b_2 - 1 \cdot a_{22}$

$a'_{24} = a_{24} - 0 = 1$

$a'_{25} = a_{25} - 0 = 0$

$a'_{26} = a_{26} - 0 = 0$

$a'_{31} = a_{31} - 1 \cdot a_{32} = 6$

$a'_{33} = a_{33} + 1 \cdot a_{32} = -5$

$a'_{34} = a_{34} - 0 = 0$ $\quad b'_3 = b_3 - 1 \cdot a_{3}$

$a'_{35} = a_{35} - 0 = 1$ $\quad = 5$

$a'_{36} = a_{36} - 0 = 0$

$a'_{41} = a_{41} - 1 \cdot a_{42} = 0$

$a'_{43} = a_{43} + 1 \cdot a_{42} = 1$

$a'_{44} = a_{44} - 0 = 0$ $\quad b'_4 = 5$

$a'_{45} = a_{45} - 0 = 0$

$a'_{46} = a_{46} - 0 = 1$

Сформуємо 3 симплекс-таблицю, повторивши кроки такі як у другій.

	C	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	b	
x_2	1	0	1	$-5/6$	$1/6$	0	0	$5/6$	+
x_1	1	1	0	$-1/6$	$-1/6$	0	0	$1/6$	+
x_5	0	0	0	-4	1	1	0	4	+
→ x_6	0	0	0	1	0	0	1	5	5
Δ		0	0	-1	0	0	0	1	
				↑					

У цьому випадку всі b значення є позитивні, проте, це не повністю оптимальна ситуація, потрібно, щоб оцінка була >= 0, а у нашому випадку, наявне -1. Отже обираємо головний елемент, за схожим до попереднім методом.

Остання симплекс-таблиця має вигляд:

	C	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_2	1	5	0	1	0	$1/6$	0	$5/6$
x_1	1	1	1	0	0	$-1/6$	0	$1/6$
x_5	0	24	0	0	0	1	1	4
x_3	0	5	0	0	1	0	0	1
Δ		6	0	0	0	0	0	1

$x_1 = 1$ $x_2 = 5$ $F = 1 \cdot 1 + 1 \cdot 5 = 6$

Отримав ті ж значення, які були отримані з виконання програми.

Завдання було виконано правильно.

Висновок: На цій лабораторній роботі, я ознайомився з симплекс методом, за допомогою кого розв’язуються задачі лінійного програмування. Також навчився реалізовувати цей спосіб у середовищі Octave.