

Лабораторно упражнение 2

Симплекс алгоритъм за решаване на задачи от линейното програмиране

Цел

Изследване на възможностите на **симплекс алгоритъма** за решаване на задачи от линейното програмиране.

Теоретична част

Симплекс-алгоритъм за решаване на основната задача на линейното програмиране ([..\iopp\ex2\simplex.pdf](#)).

Демонстрационна част

1. Разгледайте и проучете внимателно описанието на симплекс-алгоритъма за решаване на основната задача на линейното програмиране от файла [..\iopp\ex2\simplex.pdf](#).
2. Разгледайте и проучете внимателно описанието на действието на Java аплета за решаване на линейни оптимизационни модели по симплекс алгоритъма от файла [..\iopp\ex2\simplex\SimplexTool.html](#).

Задание

1. Стартирайте аплета [SimplexTool](#) и въведете примерната задача от описанието на симплекс-алгоритъма от файла [..\iopp\ex2\simplex.pdf](#) (задачата за разпределение на ресурсите от упражнение 1). Изпълнете изчисленията стъпка по стъпка и наблюдавайте резултатите от всяка стъпка, като ги сравнявате с изчисленията от файла [..\iopp\ex2\simplex.pdf](#). Изпълнете отново изчисленията, като сега изберете режима за показване на резултатите само в края на всяка итерация.
2. Приложете **ръчно** симплекс алгоритъма за решаване на задачата за организация на производството на мебели като задача от линейното програмиране, **без ограничение за целочисленост на управляемите променливи**:

Да се намерят неотрицателни стойности на променливите x_1 и x_2 , които да удовлетворяват ограниченията

$$2x_1 + x_2 \leq 12.5$$

$$x_2 \leq 8$$

$$x_2 \geq 2x_1$$

и превръщат в максимум функцията:

$$L = 20x_1 + 15x_2.$$

След като получите решението, проверете резултатите си, като стартирате аплета [SimplexTool](#) и изпълните изчисленията в стъпков режим. Ако срещнете затруднения, разгледайте файла [..\iopp\ex2\tables-solution.pdf](#), в който са показани екрани, проследяващи процеса на работа на аплета. **Запишете получените от вас резултати.**

3. Използвайте аплета [SimplexTool](#), за да решите задачата за организация на производството на бира (от файла [..\iopp\ex1\LinearModels.pdf](#) от упражнение 1):

Да се намерят неотрицателни стойности на променливите x_1, x_2, x_3, x_4 , които да удовлетворяват ограниченията

$$0.1x_1 + 0.1x_2 + 0x_3 + 0.3x_4 \leq 50$$

$$0.2x_1 + 0.1x_2 + 0.2x_3 + 0.1x_4 \leq 150$$

$$0.1x_1 + 0.1x_2 + 0.1x_3 + 0.4x_4 \leq 80$$

и превръщат в максимум функцията:

$$L = 0.6x_1 + 0.5x_2 + 0.3x_3 + 0.7x_4$$

Запишете получените от вас резултати.

4. Използвайте аплета [SimplexTool](#), за да решите задачата за организация на производството на петролна рафинерия (от файла [..\iopp\ex1\LinearModels.pdf](#) от упражнение 1):

Да се намерят неотрицателни стойности на променливите x_1, x_2 , които да удовлетворяват ограниченията

$$5x_1 + 3x_2 \leq 1500$$

$$7x_1 + 9x_2 \leq 1900$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 1000$$

$$9x_1 + 5x_2 \geq 500$$

$$7x_1 + 9x_2 \geq 300$$

и превръщат в максимум функцията:

$$L = 6(9x_1 + 5x_2) + 9(7x_1 + 9x_2)$$

Запишете получените от вас резултати.

5. Използвайте аплета [SimplexTool](#), за да решите следната задача от линейното програмиране:

Да се намерят неотрицателни стойности на променливите x_1, x_2 , които да удовлетворяват ограниченията

$$x_1 + 2x_2 \leq 5$$

$$x_1 + x_2 \leq 4$$

и превръщат в максимум функцията:

$$L = 2x_1 + 4x_2$$

Колко оптимални решения има тази задача? Упътване: Вижте файла [..\iopp\ex2\multi.pdf](#).

Запишете получените от вас резултати.

6. Използвайте аплета [SimplexTool](#), за да решите следната задача от линейното програмиране:

Да се намерят неотрицателни стойности на променливите x_1, x_2 , които да удовлетворяват ограниченията

$$x_1 - x_2 \leq 10$$

$$2x_1 \leq 40$$

и превръщат в максимум функцията:

$$L = 2x_1 + x_2$$

Анализирайте получените резултати. Защо задачата има неограничена стойност на целевата функция? **Запишете получените от вас резултати.**

7. Използвайте аплета [SimplexTool](#), за да решите следната задача от линейното програмиране:

Да се намерят неотрицателни стойности на променливите x_1, x_2 , които да удовлетворяват ограниченията

$$x_1 + x_2 = 10$$

$$x_1 \geq 4$$

и превръщат в **минимум** функцията:

$$L = 3x_1 + 2x_2$$

Наблюдавайте процеса на изпълнение на алгоритъма – при намиране на началното решение освен допълнителни променливи се използват и изкуствени променливи.

Запишете получените от вас резултати.

8. Дефинирайте **двойствената** задача на задачата за организация на производството на бира от т. 3. **Запишете получените от вас резултати.**

9. Дефинирайте **двойствената** задача на задачата от т. 4. **Запишете получените от вас резултати.**

В края на упражнението покажете на преподавателя получените и записани от вас резултати!