

Применение симплекс метода.

1. Решить задачу ЛП с помощью двухфазного симплекс-метода:

a)

$$\begin{aligned} \max & 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 \\ & 2x_1 + 3x_2 + 1x_3 \leq 5 \\ & 4x_1 + 1x_2 + 2x_3 \leq 11 \\ & 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 8 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} \max & -2x_1 - x_2 \\ & -x_1 + x_2 \leq -1 \\ & -x_1 - 2x_2 \leq -2 \\ & x_2 \leq 1 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned} \max & x_1 + 2x_2 - x_3 \\ & x_1 - x_2 \leq 5 \\ & x_2 + x_3 \leq 14 \\ & -x_1 + x_3 \leq -6 \\ & -x_3 \leq -7 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

2. Проверьте различные способы разрешения неопределенности при выборе переменных в симплекс алгоритме для следующей задачи.

$$\begin{aligned} \max & 10x_1 - 57x_2 - 9x_3 - 24x_4 \\ & 0.5x_1 - 5.5x_2 - 2.5x_3 + 9x_4 \leq 0 \\ & 0.5x_1 - 1.5x_2 - 0.5x_3 + x_4 \leq 0 \\ & x_1 \leq 1 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

3. Сравните по числу шагов два способа выбора входящей переменной (правило Бланда и правило максимального коэффициента) для следующих задач:

$$\begin{aligned} \max & 4x_1 + 5x_2 \\ & 2x_1 + 2x_2 \leq 9 \\ & x_1 \leq 4 \\ & x_2 \leq 3 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \max & 2x_1 + x_2 \\ & 3x_1 + x_2 \leq 3 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \max & 3x_1 + 5x_2 \\ & x_1 + 2x_2 \leq 5 \\ & x_1 \leq 3 \\ & x_2 \leq 2 \end{aligned}$$

$$x \geq 0$$

4. Сколько итераций (шагов) совершит симплекс метод с правилом максимального коэффициента на следующей задаче?

$$\begin{aligned} \max & 10x_1 + x_2 \\ & x_1 \leq 1 \\ & 20x_1 + x_2 \leq 100 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

5. * Как зависит количество шагов симплекс метода с правилом максимального коэффициента от размерности d в следующей задаче?

$$\begin{aligned} \max & 10^{d-1}x_1 + 10^{d-2}x_2 + \dots + 10^{d-d}x_d \\ & x_1 \leq 1 \\ & 20x_1 + x_2 \leq 100 \\ & 200x_1 + 20x_2 + x_3 \leq 10000 \\ & \dots \\ & 2 \times 10^{d-1}x_1 + 2 \times 10^{d-2}x_2 + \dots + x_d \leq 100^{d-1} \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$