

Математичне моделювання та методи
оптимізації. Лабораторна 2: Симплекс метод

Михайло Голуб

25 жовтня 2024 р.

Завдання лабораторної роботи:

Використовуючи симплекс метод, знайти максимум / мінімум лінійної функції при наявності лінійних обмежень за варіантами.

Варіант 3:

$$\begin{cases} z \rightarrow \max, \\ z = 2x_1 + 3x_2 - x_4, \\ 2x_1 - x_2 - 2x_4 - x_5 = 16, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 18, \\ -x_1 + 3x_2 + 4x_4 + x_6 = 24, \\ x_j \geq 0, j = \overline{1, 6}. \end{cases} \quad (1)$$

Хід роботи:

Створено клас `Question` який містить методи та змінні необхідні для розв'язання вхідної системи:

- `__init__` – ініціалізатор класу. Приймає на вхід наступні параметри: `find_max`: `bool` (чи це задача максимізації чи мінімізації), `main_func`: `list` (коефіцієнти головної функції) та `constrains`: `list` (матриця з рядками виду $[a_{i1}, a_{i2}, \dots, * \leq \text{або } = \text{або } \geq *, b_i]$). Метод, за потреби, перетворює задачу максимізації в задачу мінімізації та усі обмеження \geq на \leq . Після необхідних перетворень метод записує список коефіцієнтів головної функції та матрицю обмежень в змінні класу.
- `print_question` – виводить в консоль систему рівнянь. Приклад виведення завдання варіанту:
$$\begin{aligned} -2x_1 - 3x_2 + 1x_4 &\rightarrow \min \\ 2x_1 - 1x_2 - 2x_4 + 1x_5 &= 16 \\ 3x_1 + 2x_2 + 1x_3 - 3x_4 &= 18 \\ -1x_1 + 3x_2 + 4x_4 + 1x_6 &= 24 \end{aligned}$$
- `solve` – знаходить значення змінних використовуючи `scipy.optimize.linprog()`, попередньо підготувавши дані для нього. Повертає результат вказаного методу.
- `print_solution` – виводить в консоль знайдені змінні методом `solve`. Приклад виведення знайдених змінних задачі варіанту:
$$\begin{aligned} x_1 &= 0.5454545454545432 \\ x_2 &= 8.181818181818183 \\ x_3 &= 0.0 \\ x_4 &= 0.0 \\ x_5 &= 23.090909090909093 \\ x_6 &= 0.0 \end{aligned}$$

В файлі `main.py` створено скрипт з трьох команд: створити представник класу `Question` з інформацією з умови варіанту, `print_question()`,

```
print_solution().
```

Висновок:

Симплекс метод дозволяє розв'язувати задачі мінімізації та максимізації з обмеженнями. Проте, використання вбудованих методів пакетів потребує попередньої підготовки даних.