

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и информационных систем

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Дата сдачи на проверку:

«__» _____ 2025 г.

Проверка:

«__» _____ 2025 г.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Отчет по лабораторной работе №6
по дисциплине

Вычислительная математика и методы оптимизаций

Разработал студент гр. ИВТб-2302-05-00 _____ /Соловьев А.С./
(Подпись)

Проверил старший преподаватель _____ /Коржавина А.С./
(Подпись)

Работа защищена « » _____ 2025г.

Киров 2025

Дано (формулировка задачи)

Рассматривается задача целочисленного линейного программирования:

$$\begin{array}{ll} \text{Требуется:} & \max z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \\ \text{при условиях:} & \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2, \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m, \\ x_i \in \mathbb{Z}_{\geq 0}, \quad i = 1, \dots, n. \end{cases} \end{array}$$

Алгоритм метода ветвей и границ

1. Инициализация:

- Начальная задача: (c, A, b)
- Лучшая целочисленная оценка: $z^* = -\infty$
- Лучшее решение: отсутствует
- Стек задач: $\text{stack} = \{(c, A, b)\}$

2. Цикл по стеку задач:

- Пока стек не пуст:
 - Извлекаем текущую задачу (c, A, b)
 - Решаем симплекс-методом (или двойственным симплекс-методом)

3. Анализ решения:

- Если задача не имеет допустимого решения — отбрасываем ветку
- Если целевая функция не ограничена — отбрасываем ветку
- Если получено целочисленное решение:
 - Если $z > z^*$, обновляем z^* и решение
- Если решение содержит дробные переменные:
 - Выбираем первую нецелую переменную x_k

– Создаём две ветви:

$$* x_k \leq \lfloor x_k \rfloor$$

$$* x_k \geq \lceil x_k \rceil$$

– Обе задачи добавляются в стек

4. Окончание:

- Если стек пуст:

- Если найдено целочисленное решение — оно оптимально

- Иначе: целочисленного решения нет

```
Текущая таблица (симплекс-метод):
  1.0000   0.0000  -0.1429   0.0000   0.0000   0.0000  -0.4286   0.4286
  0.0000   0.0000   0.5714   1.0000   0.0000   0.0000  -4.2857   7.2857
  0.0000   0.0000   0.2857   0.0000   1.0000   0.0000   2.8571   0.1429
  0.0000   0.0000   0.1429   0.0000   0.0000   1.0000   0.4286   0.5714
  0.0000   1.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   1.0000   0.0000
  0.0000   0.0000  -0.1429   0.0000   0.0000   0.0000   0.5714   0.4286
Базисные переменные: [1, 4, 5, 6, 2]
-----
Текущая таблица (симплекс-метод):
  1.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.5000   0.0000   1.0000   0.5000
  0.0000   0.0000   0.0000   1.0000  -2.0000   0.0000  -10.0000   7.0000
  0.0000   0.0000   1.0000   0.0000   3.5000   0.0000  10.0000   0.5000
  0.0000   0.0000   0.0000   0.0000  -0.5000   1.0000  -1.0000   0.5000
  0.0000   1.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   1.0000   0.0000
  0.0000   0.0000   0.0000   0.0000   0.5000   0.0000   2.0000   0.5000
Базисные переменные: [1, 4, 3, 6, 2]
-----
=== Оптимальное решение исходной задачи: ===

Оптимальное значение (целочисленное): 1.0
Целочисленные решения:
x1 =  0
x2 =  1
```

Рисунок 1 – Часть работы программа в ответом

[Ссылка на репозиторий GitHub](#)

1 Вывод

В ходе данной лабораторной работы была проведена деятельность по созданию алгоритма для реализации метода ветвей и границ.