

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:

Требуется: $\max z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$

при условиях:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2, \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m, \\ x_i \in \mathbb{Z}_{\geq 0}, \quad i = 1, \dots, n. \end{cases}$$

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 программы 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.