Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной инженерии и компьютерной техники

**­­­­­Лабораторная работа №5**

**по дисциплине «Методы оптимизации»**

Вариант №3

Группа: P3212

Выполнил: Балин А. А.

Проверила: Селина Е. Г.

# Задача 1. Графический метод

Функция:

Условия:

Изобразим условия:

Изображение выглядит как снимок экрана, текст, Графическое программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Посчитаем градиент функции:

Двигаемся в сторону антиградиента, потому что ищем минимум.

Изображение выглядит как линия, диаграмма, График, Параллельный

Автоматически созданное описание

Таким образом, минимум функции будет находиться в точках пересечения и

Решаем систему, выразив из второго уравнения:

## Симплекс-метод

Решаем задачу

Применим метод искусственного базиса:

Решаем вспомогательную задачу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | -3 | 1 | -1 | -6 | -1 | 6 |
|  | -1 | 0 | -5 | -1 | 7 | 6 |
|  | -1 | -2 | -3 | -1 | -1 | 6 |
|  | -5 | -1 | -9 | -8 | -9 | 18 |

Выбираем столбец , т. к. там наибольшее по модулю отрицательное . В таком случае, быстрее всего к 0 при увеличении придёт . Меняем их местами.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | -2.8 | 1 | 0.2 | -5.8 | -2.4 | 4.8 |
|  | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | 1.4 | 1.2 |
|  | -0.4 | -2 | 0.6 | -0.4 | -5.2 | 2.4 |
|  | -3.2 | -1 | 1.8 | -6.2 | -21.6 | 7.2 |

Аналогично первой итерации, выбираем и для смены.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | -2.6152 | 1.924 | -0.076 | -5.6152 | 0.4608 | 3.6912 |
|  | -0.3078 | -0.539 | -0.039 | -0.3078 | -0.2688 | 1.8468 |
|  | -0.077 | -0.385 | 0.115 | -0.077 | -0.192 | 0.462 |
|  | -1.5368 | 7.316 | -0.684 | -4.5368 | 4.1472 | -2.7792 |

Аналогично, выбираем столбец как самый большой по модулю отрицательный, и , так как он быстрее всех станет 0 (из отношения к ).

Меняем местами и :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | -0.4657 | 0.3426 | -0.0135 | -0.1781 | 0.0821 | 0.6574 |
|  | -0.1645 | -0.6445 | -0.0348 | 0.0548 | -0.2941 | 1.6445 |
|  | -0.0411 | -0.4114 | 0.1161 | 0.0137 | -0.1983 | 0.4114 |
|  | 0.5760 | 5.7617 | -0.6226 | 0.808 | 3.7747 | -5.7617 |

Можем считать .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | -0.4657 | 0.3426 | 0.6574 |
|  | -0.1645 | -0.6445 | 1.6445 |
|  | -0.0411 | -0.4114 | 0.4114 |
|  | 0.3012 | 5.0129 | 0.9871 |

Критерий оптимальности не выполнен.

Меняем и

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  | 1 |
|  |  |  | 1 |
|  |  |  | 1 |
|  |  |  | 6 |

Критерий оптимальности выполнен.

## Двойственная задача

Прямая задача:

Тогда - двойственная

Добавим свободные переменные, приведя систему к каноничному виду:

Находим очевидное базисное решение - является допустимым, так как неотрицательно.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 5 | -5 | 10 | 0.5 | 1 | 0 |
|  | 4 | 2 | -1 | 3 | 0 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

План не оптимален, выбираем наименьшее частное: y3 и s1  
Теперь y3 попадает в базисные, пересчитываем таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0.5 | -0.5 | 1 | 0.05 | 0.1 | 0 |
|  | 4.5 | 1.5 | 0 | 3.05 | 0.1 | 1 |
|  | 0.5 | 1.5 | 0 | 0 | -0.1 | 0 |

План не оптимален, выбираем максимальное значение: 1.5 при y2 и меняем с базисным s2:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 2 | 0 | 1 | 16/15 | 2/15 | 1/3 |
|  | 3 | 1 | 0 | 61/30 | 1/15 | 2/3 |
|  | -4 | 0 | 0 | -3.1 | -0.2 | -1 |

План оптимален, поэтому берём в качестве решения, причем

Найдём решения :

Для

Решая систему методом Гаусса, находим решения:

Проверка:

Ответ: