|  |  |
| --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | |
| Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования | |
| **«Дальневосточный федеральный университет»** (ДВФУ) | |
| **ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ** | |
| **Департамент математического и компьютерного моделирования** | |
| **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2** | |
| По основной образовательной программе подготовки бакалавров  направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика  профиль «Системное программирование» | |
|  | Студент группы Б9121-01.03.02мкт  Домашев Сергей Антонович  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. |
|  | Преподаватель Анатолий Александрович  (должность, ученое звание)  Яковлев\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) (ФИО)  «\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г. |
| г. Владивосток  2023 | |

**Постановка задачи:**

Найти минимум функции :

с условием .

**Исходные данные:**

– произвольная симметрическая, невырожденная матрица, .

– произвольный ненулевой вектор,

– произвольный начальный ненулевой вектор,

– радиус сферы

A =

b = r = 7

**Решение:**

Найдём функцию Лагранжа:

.

Найдём точки минимума. Для этого возьмём частную производную по и приравняем её к нулю:

.

Рассмотрим два случая:

1. Пусть .

, тогда , где – «подозрительная» на минимум точка.

-0.04445897

Проверим, подходит ли данная точка под условие :

1.364621889448837 <= 7

Условие выполняется. Таким образом, найденная точка подходит　под ограничения и будет рассматриваться при выборе итогового ответа.

2. Пусть .

Преобразуем и получим следующую систему уравнений из пяти уравнений:

.

Для нахождения точек, подозрительных на оптимум, воспользуемся методом Ньютона:

,

где – пятимерный вектор неизвестных, составленный из элементов вектора и .

– левая часть данной системы,

– матрица Якоби данной системы уравнений.

.

Метод Ньютона будем запускать на нескольких начальных приближениях, т.к. функция может иметь несколько оптимальных точек. За начальное приближение берётся восемь точек:

.

Условие для выхода из цикла:

,

где .

В результате получаем несколько точек , подозрительных на оптимум:

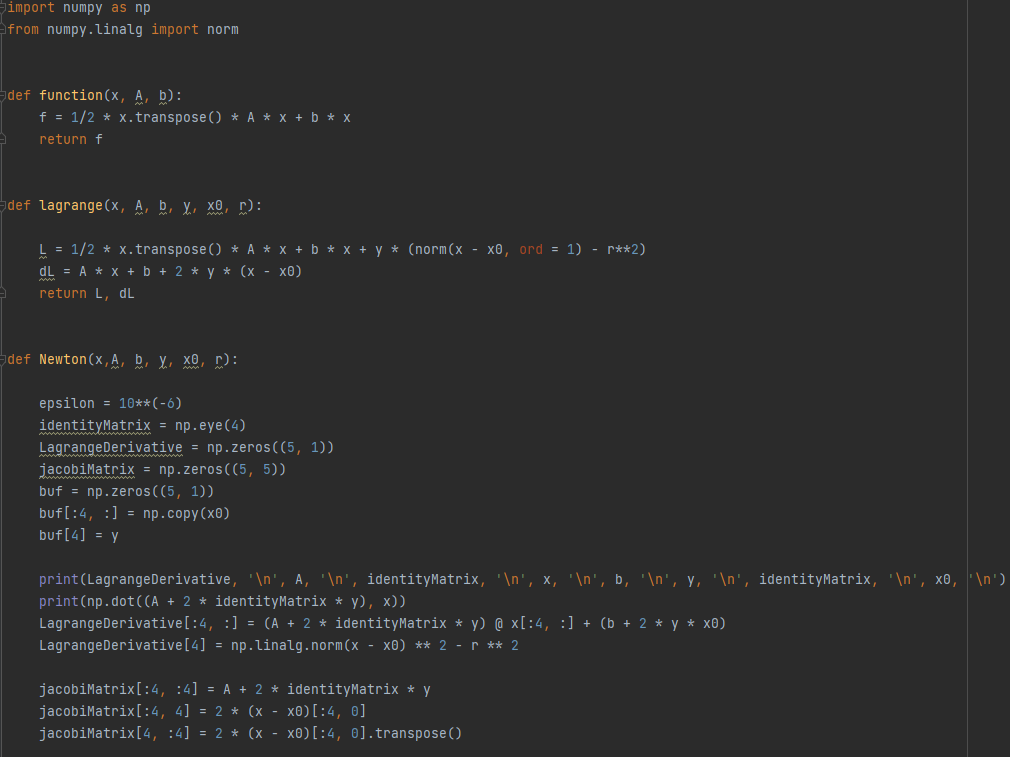
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| i | Начальное приближение |  |  |  |
| 1 |  |  | 0.75695013 | -25.39357141 |
| 2 |  |  | 0.22229035 | -14.4006491 |
| 3 |  |  | 0.22229035 | -14.40064911 |
| 4 |  |  | -0.8395935 | 32.02449401 |
| 5 |  |  | 0.32791238 | -10.59681927 |
| 6 |  |  | 0.75695012 | -25.39357162 |
| 7 |  |  | 0.32791239 | -10.59681923 |
| 8 |  |  | 0.75695014 | -25.39357093 |

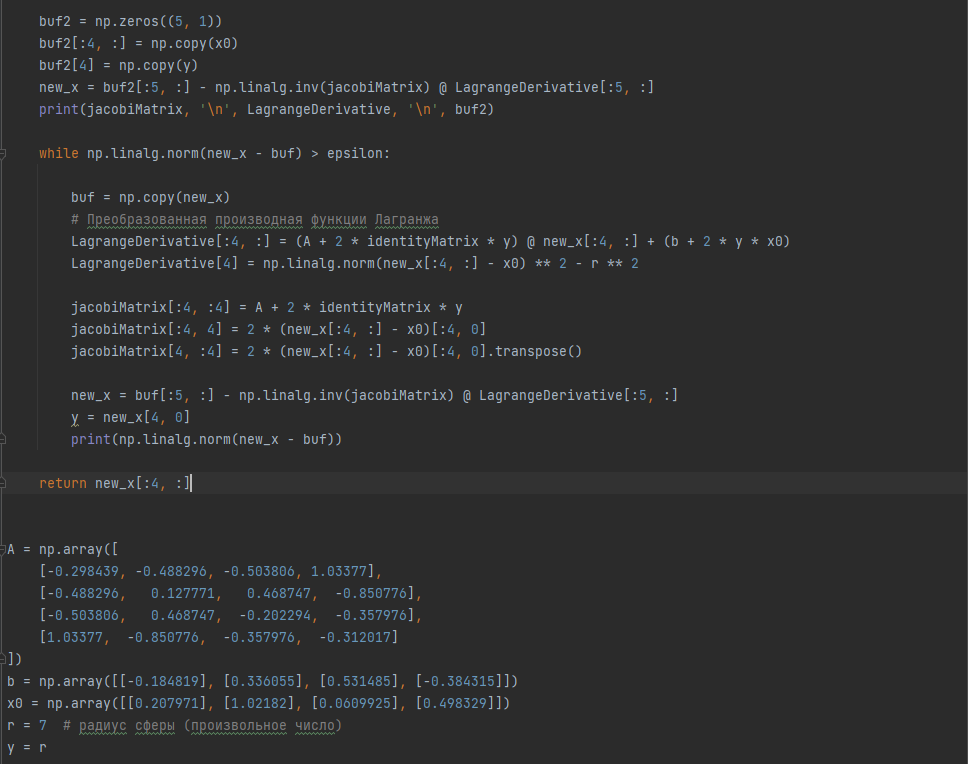
Выясним, в какой из данных точек функция принимает минимальное значение. Отбросим результаты, полученные при , и получим, что минимальное значение функции при заданных ограничениях достигается в точке:

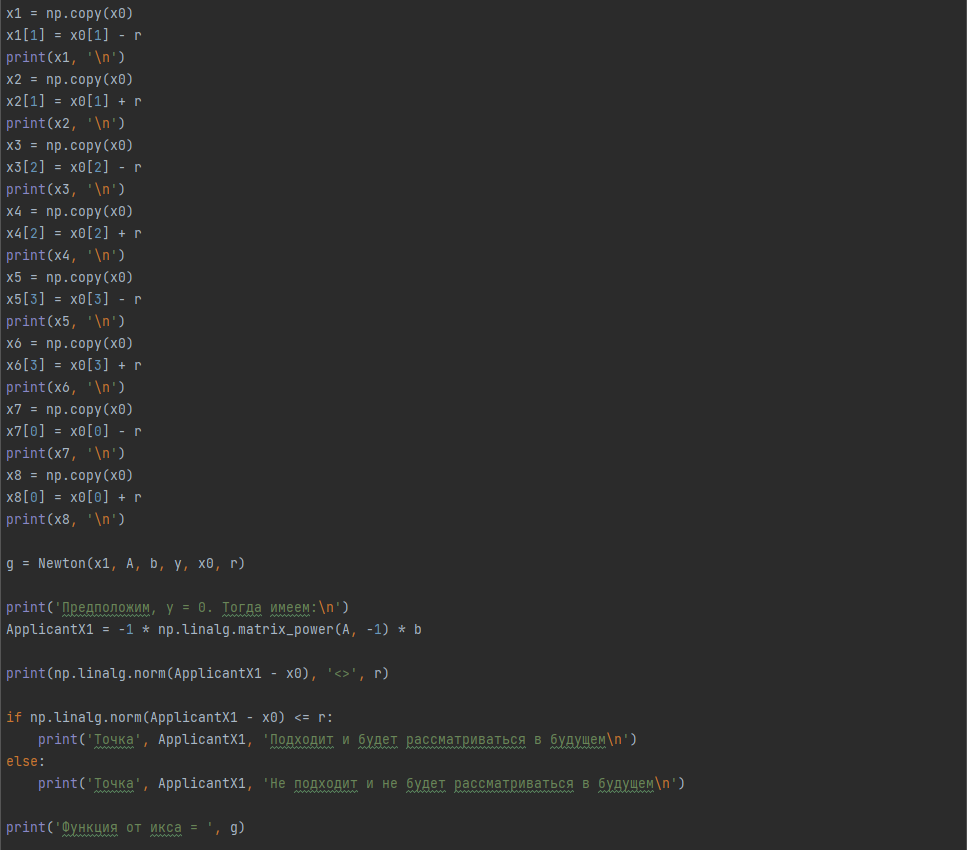
Минимальное значение функции:

　＝-25.39357162

**Приложения**

****

****

****