Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра автоматизированных систем управления

ДОМАШНЯЯ РАБОТА №3

по дисциплине «Математическое программирование»

Нахождение классическим методом стационарных точек функции нескольких переменных

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мосякин И.И.

подпись, дата

Группа АС-21

Руководитель

К.т.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Качановский Ю.П.

подпись, дата

Липецк 2023 г.

Задание кафедры

Задание для вариантов №4. Найти классическим методом точки минимума, максимума и седловые точки следующей функции, определенной для всех действительных значений аргумента

Таблица 1 – Вариант задания

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Функция |
| 4 | f(x) = 2++-6()+2 |

Ход выполнения домашнего задания

1 этап – Определим точки в которых может находится минимум, максимум, седло.

Для начала найдём градиент функции

Найдём градиент по формуле grad(f(x))=.

grad(f(x)) = ->

Теперь решим полученную систему и получим точки для дальнейшего исследования.

Для решения этой системы уравнений, используем программу из первой лабораторной работы

Составим матрицу Якоби

Матрица Якоби в общем случае имеет вид:

Матрица Якоби для указанной по варианту системе уравнений имеет следующий вид:

Для частного случая возьмём вектор (0, 1, 2)

Подставим значения и получим частный вариант матрицы Якоби для данной задачи:

Использовав метод Ньютона получим точку:

1.289624; = 2.579248

2 этап – Построим матрицу Гёссе в общем и частном виде.

= Общий вид матрицы Гёссе для трёх переменных.

В нашем случае =

3 этап – Подставим точку и сделаем проверку матрицы по критерию Сильвестра и через построение её квадратичной формы.

1) При 1.289624; = 2.579248

=

Используем критерий Сильвестра.

Все числа на главной диагонали положительные.

Угловой минор первого порядка: 2 (больше нуля).

Угловой минор второго порядка: 2\*2 - 5.158496\*5.158496 = -22.6101 (меньше нуля).

Угловой минор третьего порядка: 2\*2\*2 + 5.158496\*2.579248\*2.579248 + 0\*5.158496\*0 – 0\*2\*2.579248 – 2\*2.579248\*·0 - 5.158496\*5.158496\*2 = -10.9032 (меньше нуля) => Критерий не выполнен, нужно продолжить исследование, построим квадратичную форму.

Построим квадратичную форму.

Q= (, , )\* \* = 2 + + 10+ 4

Может принимать как положительные значение при = 10, = 10, = 10; Получиться 2000. Может принимать и отрицательные значение при = -2, = 2, = 1; Получиться -30 => Точка (0, 1.289624, 2.579248) – Седло.

Итог: (0, 1.289624, 2.579248) – Седло