**2.7. Практическое занятие по теме**

**«Решение задач одномерной и многомерной**

**оптимизации»**

**Цель работы:** Изучение средств Scilab для решения задач одномерной и многомерной оптимизации и технологии поиска координат точки минимума с использованием решателей.

**2.7.1. Вопросы, подлежащие изучению**

1. Постановка задачи одномерной оптимизации [7].
2. Условие унимодальности функции **f(x)**на отрезке.
3. Получение таблиц значений целевой функции и её производных с использованием средств пакета Scilab.
4. Постановка задачи многомерной оптимизации.
5. Построение графиков функции от двух переменных **F(x1,х2)** и ее линий уровня средствами пакета Scilab.
6. Технология поиска координат точки минимума одномерной и многомерной функции **F(x1,х2)** с использованием решателя **optim** и **fminsearch**.

**2.7.2. Общее задание**

1. ***Изучить материал учебника*** [1] (п.2.7.).
2. ***Выбрать*** *индивидуальное задание из* ***табл. 2.7-1****.*
3. ***Создать сценарий*** *для выполнения практического задания.*
4. ***Построить*** *график функции* **f(x)** *и найти отрезок, содержащий единственный минимум.*
5. ***Проверить*** *на выбранном отрезке условие унимодальности функции, получив таблицу значений первой или второй производной.*
6. ***Выбрать*** *начальную точку поиска минимума* **x0***.*
7. ***Создать*** *вспомогательную функцию* **costf1** *для вычисления значений целевой функции и её производной.*
8. ***Найти*** *координаты точки минимума* **f(x)** *с использованием решателей* **optim** *и* **fminsearch**. *Сравнить полученные результаты.*
9. ***Построить*** *графики функции* **F(x1,х2)** *и её линий уровней, и выбрать координаты начальной точки поиска минимума (***x0, y0***).*
10. ***Создать*** *для использования функции* **optim***вспомогательную функцию* **costf2***, необходимую для вычисления значений целевой функции и её частных производных.*
11. ***Найти*** *координаты точки минимума функции* **F(x1,х2)** *и значение функции в этой точке с использованием решателей* **optim** *и* **fminsearch**. *Сравнить полученные результаты.*
12. ***Спроектировать и реализовать приложение****:* ***«Решение задач одномерной и многомерной оптимизации»*** *для ввода данных и отображения результатов (по требованию преподавателя).*
13. ***Предоставить*** *результаты работы преподавателю и* ***ответить*** *на поставленные вопросы.*
14. ***Оформить отчет*** *по выполненной работе.*

**2.7.3. Варианты индивидуальных заданий**

Таблица 2.7-1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | **Функции** | № | **Функции** |
| 1 |  | 16 |  |
| 2 |  | 17 |  |
| 3 |  | 18 |  |
| 4 |  | 19 |  |
| 5 |  | 20 |  |
| 6 |  | 21 |  |
| 7 |  | 22 |  |
| 8 |  | 23 |  |
| 9 |  | 24 |  |
| 10 |  | 25 |  |
| 11 |  | 26 |  |
| 12 |  | 27 |  |
| 13 |  | 28 |  |
| 14 |  | 29 |  |
| 15 |  | 30 |  |

**2.7.4. Содержание отчета**

1. Титульный лист
2. Название и цель практического занятия
3. Общее задание
4. Графический интерфейс пользователя
5. Сценарии, вначале которых должна быть введена информация в виде комментариев:

* имя и назначение сценария;
* вариант индивидуального задания и номер задания.

1. Протокол сессии Командного окна, вначале которой должна быть введена информация в виде комментариев:

* название практического занятия;
* вариант индивидуального задания и номер задания;
* ФИО студента, номер группы;
* краткое перечисление действий, выполняемых во время сессии.

**2.7.5. Контрольные вопросы по теме**

1. Как формулируется постановка численного решения задачи оптимизации нелинейных функций?
2. Что называется локальным и глобальным минимумом функции?
3. Что является безусловной и условной оптимизацией нелинейных функций?
4. Что является необходимыми и достаточными условиями существования минимума функции от одной переменной?
5. Можно ли средствами Scilab вычислить глобальный минимум заданной функции?
6. Какие исследования необходимо произвести перед вычислением значения локального минимума функции от одной переменной?
7. Что называют в Scilab решателем и в чем его отличие от функции?
8. Для чего при использовании решателя **optim** необходимо формирование вспомогательной функции **costf**?
9. Каково назначение функции **numderivative** при решении задачи одномерной оптимизации?
10. Можно ли с использованием функции **optim** вычислить локальный максимум?
11. Что служит результатом выполнения функции **optim**?
12. Что является достаточным условием существования минимума многомерной функции?
13. Какие исследования целевой функции целесообразно произвести для выбора начального приближения к точке минимума многомерной функции?
14. Какие средства Scilab известны для решения задач оптимизации функций?
15. Что является входными и выходными параметрами решателя **optim**?
16. Можно ли использовать решатель **optim** без выходных параметров?
17. Каково назначение функции **costf***,*а также ее входных и выходных параметров при решении задачи многомерной оптимизации?
18. Что представляет собой формат обращения к решателю **fminsearch** при решении задачи многомерной оптимизации?