

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Работа с графикой

ВАРИАНТ 1

Двумерная графика, часть первая. Написать функцию `compareInterp(x, xx, f)`, которая принимает на вход две сетки, `xx` (более мелкую) и `x` (более крупную), $x \subset xx$, и указатель на функцию `f` (`function handle`). Эта функция рисует графики `f` на сетке `xx` и графики функций, получающихся интерполированием `f` с сетки `x` на сетку `xx` различными методами (флаги команды `interp1: nearest, linear, spline, cubic`). График оборудовать легендой.

1 [1]. Написать функцию `compareInterp(x, xx, f)` в соответствии с Требованиями к Написанию Программ Практикума.

2 [2]. Подобрать набор функций, на котором продемонстрировать преимущества и недостатки каждого метода интерполирования.

3 [3] (*). Оценить априорную погрешность интерполирования методом ближайшего соседа. Для построения оценки считать известными максимумы производных. Построить график априорной и получившейся погрешности для двух функций: на одной с большим отклонением от априорной погрешности, на другом — с малым.

Двумерная графика, часть вторая. Создать графический интерфейс. Выберете не менее пяти различных скалярных функций, среди которых должны обязательно встречаться функции имеющие: а) несколько одинаковых глобальных минимумов; б) несколько различных минимумов и максимумов.

Завести два массива; в одном лежат названия функций — строковые константы (которые пользователю будут показываться в списке), а в другом — сами функции (`function handles`). Из интерфейса должен быть виден первый массив в виде списка. Пользователь может из него выбрать функцию из второго массива, которая потом будет использоваться при дальнейшей работе.

Добавить в интерфейс оси и кнопку с названием «Построить график», при нажатии на которую в осях строится график выбранной функции. Расположить в `gui` панель с кнопками:

- «Min», при нажатии на которую, будут помечены каким-либо способом все локальные минимумы функции.
- «Max», при нажатии на которую, рядом с точкой (точками) глобального максимума появится надпись «Maximum».
- «Con», при нажатии на которую при помощи графического ввода выбирается некоторый уровень `c` и на экран выводится множество Лебега $f(x) \leq c$ выбранной функции, а в текстовый элемент, находящийся рядом с кнопкой выводится число компонент связности этого множества.
- «Comet», при нажатии на которую из точки (точек) глобального максимума вдоль построенной функции будет выпущена траектория до ближайшей (критерий — минимум расстояния от точки максимума до точки минимума) точки локального минимума.

4 [1]. Реализация описанной программы.

5 [1]. В интерфейсе присутствуют элементы управления внешним видом графика, не менее трёх.

6 [2]. Оба предыдущих пункта выполнены в соответствии с Требованиями к Написанию Программ Практикума.

Трёхмерная графика. Создать графический интерфейс. Расположить в `gui` оси и кнопку с названием «построить поверхность». Задать сетку при помощи команды `meshgrid`. Нарисовать график какой-либо функции, зависящей от двух скалярных переменных (команда `surf`). Расположить в окне выпадающий список, при помощи которого можно выбрать палитру и перекрасить соответствующим образом поверхность (команда `colormap`).

7 [1]. Создать мультфильм, описывающий эволюцию поверхности по некоторому скалярному параметру. Сделать кнопку, которая проигрывает получившуюся анимацию.

8 [1]. Создать кнопки для сохранения мультфильма в файл на диске в форматах `.mat` и `.avi` и воспроизведения `.avi` средствами ОС (в Windows — Windows Media Player).

9 [1]. Зафиксировать некоторое значение параметра (для этого расположить в окне редактируемый элемент управления) и при помощи команды `contour` построить проекцию сечения функции на некотором фиксированном уровне (уровень выбирается при помощи слайдера, максимальное и минимальное значение которого соответствуют максимальному и минимальному значению функции, находящейся в графическом окне) на плоскость Oxy .

10 [2]. Выполнение всех задач в соответствии с Требованиями к Оформлению программ Практикума.

Изучение четырехмерной графики. Создать графический интерфейс. Создать трехмерную сетку и задать на ней функцию от трех переменных

$$f(x, y, z) = |x|^\alpha + |y|^\alpha + |z|^\alpha,$$

где α определяет метрику, которую можно выбирать ($0 < \alpha \leq +\infty$). При $\alpha = +\infty$, $f(x, y, z) = \max(|x|, |y|, |z|)$.

11 [1]. Расположить в `gui` оси и кнопку с названием «Построить шар в выбранной метрике», при нажатии на которую с использованием изоповерхности строится единичный шар в выбранной пользователем метрике (команды `patch` (создает графический объект многогранник) и все команды с приставкой `iso` — особенно

`isosurface` и `isonormals`). Задать у поверхности нормали (`isonormals`). Расположить в окне элемент управления, при помощи которого можно изменить цвет граней (свойство `FaceColor`). Расположить радиокнопку при помощи которой можно делать ребра невидимыми (свойство `EdgeColor` в `none`).

12 [1]. Применить команды `camlight`, `shading` и `lighting` (создать соответствующие элементы управления для использования этих команд). Расположить в `gui` оси и кнопку с названием «Прозрачная картинка», при нажатии на которую в оси выводятся единичные шары в выбранных метриках (метрики выбираются с помощью чекбоксов из списка $1/2$, 1 , 2 , 4 , $+\infty$) различными цветами и с различными уровнями прозрачности (команда `alpha` или свойство `FaceAlpha`).

13 [1]. Выполнение задания в соответствии с Требованиями к Оформлению программ Практикума.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Работа с графикой

ВАРИАНТ 2

Написать функцию `compareInterp(x, xx, f)`, которая принимает на вход две сетки, `xx` (более мелкую) и `x` (более крупную), $x \subset xx$, и указатель на функцию f (`function handle`). Эта функция рисует графики f на сетке `xx` и графики функций, получающихся интерполированием f с сетки `x` на сетку `xx` различными методами (флаги команды `interp1: nearest, linear, spline, cubic`). График оборудовать легендой.

1 [1]. Написать функцию `compareInterp(x, xx, f)` в соответствии с Требованиями к Написанию Программ Практикума.

2 [2]. Подобрать набор функций, на котором продемонстрировать преимущества и недостатки каждого метода интерполирования.

3 [3] (*). Оценить априорную погрешность интерполирования линейным методом. Для построения оценки считать известными максимумы производных. Построить график априорной и получившейся погрешности для двух функций: на одной с большим отклонением от априорной погрешности, на другом — с малым.

Создать графический интерфейс. Выберете не менее пяти различных скалярных функций, среди которых должны обязательно встречаться функции имеющие: а) несколько одинаковых глобальных минимумов; б) несколько различных минимумов и максимумов.

Завести два массива; в одном лежат названия функций — строковые константы (которые пользователю будут показываться в списке), а в другом — сами функции (`function handles`). Из интерфейса должен быть виден первый массив в виде списка. Пользователь может из него выбрать функцию из второго массива, которая потом будет использоваться при дальнейшей работе.

Добавить в интерфейс оси и кнопку с названием «Построить график», при нажатии на которую в осях строится график выбранной функции. Расположить в `gui` панель с кнопками:

- «Min», при нажатии на которую, будут помечены каким-либо способом все локальные минимумы функции.
- «Max», при нажатии на которую, рядом с точкой (точками) глобального максимума появится надпись «Maximum».
- «Con», при нажатии на которую при помощи графического ввода выбирается некоторый уровень c и на экран выводится множество Лебега $f(x) \leq c$ выбранной функции, а в текстовый элемент, находящийся рядом с кнопкой выводится число компонент связности этого множества.
- «Comet», при нажатии на которую из точки (точек) глобального максимума вдоль построенной функции будет выпущена траектория до ближайшей (критерий — минимум расстояния от точки максимума до точки минимума) точки локального минимума.

4 [1]. Реализация описанной программы.

5 [1]. В интерфейсе присутствуют элементы управления внешним видом графика, не менее трёх.

6 [2]. Оба предыдущих пункта выполнены в соответствии с Требованиями к Написанию Программ Практикума.

Трёхмерная графика. Создать графический интерфейс. Расположить в `gui` оси и кнопку с названием «построить поверхность». Задать сетку при помощи команды `meshgrid`. Нарисовать график какой-либо функции, зависящей от двух скалярных переменных (команда `surf`). Расположить в окне выпадающий список, при помощи которого можно выбрать палитру и перекрасить соответствующим образом поверхность (команда `colormap`).

7 [1]. Создать мультфильм, описывающий эволюцию поверхности по некоторому скалярному параметру. Сделать кнопку, которая проигрывает получившуюся анимацию.

8 [1]. Создать кнопки для сохранения мультфильма в файл на диске в форматах `.mat` и `.avi` и воспроизведения `.avi` средствами ОС (в Windows — Windows Media Player).

9 [1]. Зафиксировать некоторое значение параметра (для этого расположить в окне редактируемый элемент управления) и при помощи команды `contour` построить проекцию сечения функции на некотором фиксированном уровне (уровень выбирается при помощи слайдера, максимальное и минимальное значение которого соответствуют максимальному и минимальному значению функции, находящейся в графическом окне) на плоскость Oxy .

10 [2]. Выполнение всех задач в соответствии с Требованиями к Оформлению программ Практикума.

Изучение четырехмерной графики. Создать графический интерфейс. Создать трехмерную сетку и задать на ней функцию от трех переменных

$$f(x, y, z) = |x|^\alpha + |y|^\alpha + |z|^\alpha,$$

где α определяет метрику, которую можно выбирать ($0 < \alpha \leq +\infty$). При $\alpha = +\infty$, $f(x, y, z) = \max(|x|, |y|, |z|)$.

11 [1]. Расположить в `gui` оси и кнопку с названием «Построить шар в выбранной метрике», при нажатии на которую с использованием изоповерхности строится единичный шар в выбранной пользователем метрике (команды `patch` (создает графический объект многогранник) и все команды с приставкой `iso` — особенно `isosurface` и `isonormals`). Задать у поверхности нормали (`isonormals`). Расположить в окне элемент управления, при помощи которого можно изменить цвет граней (свойство `FaceColor`). Расположить радиокнопку при помощи которой можно делать ребра невидимыми (свойство `EdgeColor` в `none`).

12 [1]. Применить команды `camlight`, `shading` и `lighting` (создать соответствующие элементы управления для использования этих команд). Расположить в gui оси и кнопку с названием «Прозрачная картинка», при нажатии на которую в оси выводятся единичные шары в выбранных метриках (метрики выбираются с помощью чекбоксов из списка $1/2$, 1, 2, 4, $+\infty$) различными цветами и с различными уровнями прозрачности (команда `alpha` или свойство `FaceAlpha`).

13 [1]. Выполнение задания в соответствии с Требованиями к Оформлению программ Практикума.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Работа с графикой

ВАРИАНТ 3

Написать функцию `compareInterp(x, xx, f)`, которая принимает на вход две сетки, `xx` (более мелкую) и `x` (более крупную), $x \subset xx$, и указатель на функцию `f` (`function handle`). Эта функция рисует графики `f` на сетке `xx` и графики функций, получающихся интерполированием `f` с сетки `x` на сетку `xx` различными методами (флаги команды `interp1: nearest, linear, spline, cubic`). График оборудовать легендой.

1 [1]. Написать функцию `compareInterp(x, xx, f)` в соответствии с Требованиями к Написанию Программ Практикума.

2 [2]. Подобрать набор функций, на котором продемонстрировать преимущества и недостатки каждого метода интерполирования.

3 [3] (*). Оценить априорную погрешность интерполирования кубическими сплайнами. Для построения оценки считать известными максимумы производных. Построить график априорной и получившейся погрешности для двух функций: на одной с большим отклонением от априорной погрешности, на другом — с малым.

Создать графический интерфейс. Выберите не менее пяти различных скалярных функций, среди которых должны обязательно встречаться функции имеющие: а) несколько одинаковых глобальных минимумов; б) несколько различных минимумов и максимумов.

Завести два массива; в одном лежат названия функций — строковые константы (которые пользователю будут показываться в списке), а в другом — сами функции (`function handles`). Из интерфейса должен быть виден первый массив в виде списка. Пользователь может из него выбрать функцию из второго массива, которая потом будет использоваться при дальнейшей работе.

Добавить в интерфейс оси и кнопку с названием «Построить график», при нажатии на которую в осях строится график выбранной функции. Расположить в `gui` панель с кнопками:

- «Min», при нажатии на которую, будут помечены каким-либо способом все локальные минимумы функции.
- «Max», при нажатии на которую, рядом с точкой (точками) глобального максимума появится надпись «Maximum».
- «Con», при нажатии на которую при помощи графического ввода выбирается некоторый уровень `c` и на экран выводится множество Лебега $f(x) \leq c$ выбранной функции, а в текстовый элемент, находящийся рядом с кнопкой выводится число компонент связности этого множества.
- «Comet», при нажатии на которую из точки (точек) глобального максимума вдоль построенной функции будет выпущена траектория до ближайшей (критерий — минимум расстояния от точки максимума до точки минимума) точки локального минимума.

4 [1]. Реализация описанной программы.

5 [1]. В интерфейсе присутствуют элементы управления внешним видом графика, не менее трёх.

6 [2]. Оба предыдущих пункта выполнены в соответствии с Требованиями к Написанию Программ Практикума.

Трёхмерная графика. Создать графический интерфейс. Расположить в `gui` оси и кнопку с названием «построить поверхность». Задать сетку при помощи команды `meshgrid`. Нарисовать график какой-либо функции, зависящей от двух скалярных переменных (команда `surf`). Расположить в окне выпадающий список, при помощи которого можно выбрать палитру и перекрасить соответствующим образом поверхность (команда `colormap`).

7 [1]. Создать мультфильм, описывающий эволюцию поверхности по некоторому скалярному параметру. Сделать кнопку, которая проигрывает получившуюся анимацию.

8 [1]. Создать кнопки для сохранения мультфильма в файл на диске в форматах `.mat` и `.avi` и воспроизведения `.avi` средствами ОС (в Windows — Windows Media Player).

9 [1]. Зафиксировать некоторое значение параметра (для этого расположить в окне редактируемый элемент управления) и при помощи команды `contour` построить проекцию сечения функции на некотором фиксированном уровне (уровень выбирается при помощи слайдера, максимальное и минимальное значение которого соответствуют максимальному и минимальному значению функции, находящейся в графическом окне) на плоскость Oxy .

10 [2]. Выполнение всех задач в соответствии с Требованиями к Оформлению программ Практикума.

Изучение четырехмерной графики. Создать графический интерфейс. Создать трехмерную сетку и задать на ней функцию от трех переменных

$$f(x, y, z) = |x|^\alpha + |y|^\alpha + |z|^\alpha,$$

где α определяет метрику, которую можно выбирать ($0 < \alpha \leq +\infty$). При $\alpha = +\infty$, $f(x, y, z) = \max(|x|, |y|, |z|)$.

11 [1]. Расположить в `gui` оси и кнопку с названием «Построить шар в выбранной метрике», при нажатии на которую с использованием изоповерхности строится единичный шар в выбранной пользователем метрике (команды `patch` (создает графический объект многогранник) и все команды с приставкой `iso` — особенно

`isosurface` и `isonormals`). Задать у поверхности нормали (`isonormals`). Расположить в окне элемент управления, при помощи которого можно изменить цвет граней (свойство `FaceColor`). Расположить радиокнопку при помощи которой можно делать ребра невидимыми (свойство `EdgeColor` в `none`).

12 [1]. Применить команды `camlight`, `shading` и `lighting` (создать соответствующие элементы управления для использования этих команд). Расположить в `gui` оси и кнопку с названием «Прозрачная картинка», при нажатии на которую в оси выводятся единичные шары в выбранных метриках (метрики выбираются с помощью чекбоксов из списка $1/2$, 1 , 2 , 4 , $+\infty$) различными цветами и с различными уровнями прозрачности (команда `alpha` или свойство `FaceAlpha`).

13 [1]. Выполнение задания в соответствии с Требованиями к Оформлению программ Практикума.