

Индивидуальное практическое задание по теме «Интерполяция»

Основное задание на четверку

1. Возьмите лист тонкой бумаги, положите на нее свою руку (правую для студентов с нечетными номерами в списке группы и левую для студентов с четными номерами в списке группы) с растопыренными пальцами и обведите ручкой, получив контур руки. Выберите на контуре руки 30-40 характерных точек, обозначив их крестиками.

2. Напишите программу на Matlab, с помощью которой можно было бы с использованием мыши считать положение точек на контуре руки, приложив лист бумаги к экрану монитора. Получите координаты выбранных точек и постройте график с отображением введенных точек.

При написании программы рекомендуется использовать следующие команды:

```
figure('position',get(0,'screensize'))
```

(для расположение графического окна на весь экран монитора)

```
axes('position',[0, 0, 1, 1])
```

(для выбора координатной системы графического окна по его внешним краям)

```
[x,y] = ginput;
```

(для последовательного ввода координат при каждом клике мышкой с остановкой процесса ввода по клавише перевода строки).

Обратите внимание, чтобы координаты точек на контуре руки были выражены в метрах, а не в относительных единицах (при этом масштабные коэффициенты будут отличаться для каждой из осей и зависеть от размеров экрана, их допускается задать вручную, измерив линейкой размер экрана). Данные рекомендуется сохранить в файле (например, командой `save('data.mat','x','y')`), чтобы иметь возможность их повторного использования (выполнением команды `load('data.mat')`).

3. Напишите программу на Matlab для интерполяции полученных точек с использованием трех методов интерполяции: (1) кусочно-линейной, (2) кусочно-сплайновой с непрерывными первыми производными и (3) сплайновой с непрерывными как первыми, так и вторыми производными. В качестве независимой переменной t используйте переменную, равную номеру точки на контуре руки в исходных точках (индексу точки); в качестве двух независимо интерполируемых переменных – горизонтальную и вертикальную координаты точек на контуре руки. Таким образом, контур руки представляется как параметрически заданная функция, а процесс интерполяции выполняется независимо для двух функций $x(t)$ и $y(t)$.

Дополнительное задание на пятерку

4. Выполните предыдущий пункт (интерполяцию тремя методами) при выборе в качестве независимой переменной полярного угла φ , а в качестве интерполируемой переменной полярного радиуса r , предварительно выбрав центр полярной системы координат; в этом случае интерполяция проводится только для одной функции $r(\varphi)$. Однако при этом каждому значению φ должно соответствовать только одно значение r ; если выбором начала системы координат этого условия достичь не удастся потребуются использовать несколько точек начала координат для различных частей контура руки. Выбор точек начала координат допускается выполнить вручную. Для вычисления угла φ по известным декартовым координатам рекомендуется использовать функцию $\text{atan2}(y, x)$, а для исключения скачков по углу на величину 2π для близко расположенных точек функцию unwrap .

Отчетные материалы должны содержать

1. Фамилию, имя и номер группы.
2. Листок контуром руки, который прикладывался к монитору (контур руки должен соответствовать руке студента из предыдущего пункта!).
3. Текст всех написанных программ
4. Графики, содержащие исходные данные и результаты интерполяции.
5. Выводы по работе, поясняющие отличия используемых методов интерполяции на примере выбранных участков кривых в вашем примере интерполяции.