

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУВО «Пензенский Государственный Университет»**  
**Кафедра «Информационно-вычислительные системы»**

ОТЧЁТ

по лабораторной работе №9  
«Интерполяция экспериментальных данных в MathCad»

Выполнил: ст.гр. 19ВИ1  
Мельхов А.А.  
Проверил: ст.преподаватель  
Голобокова Е.М.

Пенза, 2020

**Лабораторная работа №8**  
**Тема: «Интерполяция экспериментальных данных в MathCad»**  
**Вариант №13**

**Цель работы:** построить с помощью средств MathCad график функции, которая наилучшим образом отображает экспериментальную зависимость и которая представлена данными, которые приведены в таблице.

1. Набрать таблицу, которая соответствует варианту.

$$\begin{aligned}x &:= (1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7) \\y &:= (2.46 \ 2.38 \ 2.79 \ 2.63 \ 2.86 \ 3.46 \ 4.32) \\ \text{stack}(x, y) &= \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 2.46 & 2.38 & 2.79 & 2.63 & 2.86 & 3.46 & 4.32 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

2. Осуществить линейную интерполяцию, для чего необходимо выполнить следующие действия:

2.1. Ввести векторы данных  $x$  и  $y$ .

$$y := y^T \quad x := x^T$$

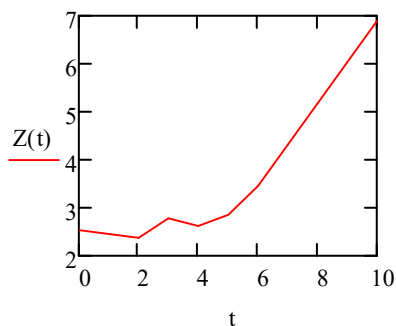
2.2. Определить функцию  $\text{linterp}(x, y, t)$ .

$$Z(t) := \text{linterp}(x, y, t)$$

2.3. Вычислить значения этой функции в точках, которые выбрать самостоятельно.

$$t := 0..10$$

3. Построить график функции.



4. Осуществить сплайн-интерполяцию, используя функцию  $\text{interp}(s, x, y, t)$ , для чего необходимо выполнить следующие действия:

4.1. Ввести векторы данных  $x$  и  $y$ .

4.2. Ввести функцию  $\text{cspline}(x, y)$ , которая определяет первый аргумент функции  $\text{interp}(s, x, y, t)$ , как векторную величину значений коэффициентов кубического сплайна.

$$s := \text{cspline}(x, y)$$

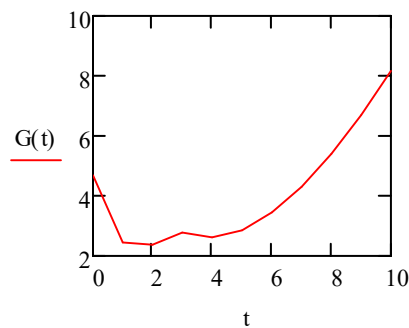
4.3. Определить функцию  $\text{interp}(s, x, y, t)$ .

$$G(t) := \text{interp}(s, x, y, t)$$

4.4. Вычислить значения этой функции в точках, которые задать такими же, как и для линейной интерполяции.

$$t := 0..10$$

5. Построить график функции.



6. Выполнить сравнительный анализ полученных разными подходами интерполяционных графиков и значений функции в одинаковых точках.

$$G(5) = 2.86 \quad Z(5) = 2.86$$

Значения одинаковы, но график немного отличается, у 2 график более плавный получается, в точках перегиба.

### Контрольные вопросы

1. Опишите особенности применения линейной интерполяции.

Простейшим и часто используемым видом локальной интерполяции является линейная интерполяция. Она состоит в том, что заданные точки  $M(x_i, y_i)$ ,  $(i=0, 1, \dots, n)$  соединяются прямолинейными отрезками, и функция  $f(x)$  приближается к ломаной с вершинами в данных точках. В качестве интерполяционной функции выбирается полином первой степени, узловые точки соединяются прямой линией. При линейной аппроксимации график оказывается слишком грубым - отчетливо видны точки перегибов.

2. Опишите особенности применения сплайн-интерполяции.

В настоящее время среди методов локальной интерполяции наибольшее распространение получила интерполяция сплайнами. При этом строится интерполяционный полином третьей степени, проходящий через все заданные узлы и имеющий непрерывные первую и вторую производные. На каждом интервале  $[x_i, x_{i+1}]$  интерполирующая функция является полиномом третьей степени.

Сплайн-аппроксимация проводится в два этапа. Вначале с помощью функций `cspline`, `pspline` или `lspline` отыскивается вектор вторых производных функции  $y(x)$ , заданной векторами  $VX$  и  $VY$  ее абсцисс и ординат. Затем для каждой точки вычисляется  $y(x)$  с помощью функции `interp`. график функции оказывается плавным и точки его перегиба вообще незаметны.

**Вывод:** мы познакомились в ходе выполнения лабораторной работы с линейной и сплайн-интерполяцией. Оба этих методов позволяют получать графики для функции путём аппроксимации. 2 более распространён, но сложнее реализован, зато красивее.



