МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»**

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНОЙ КИБЕРНЕТИКИ

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №5

по курсу: Численные методы

Выполнил: Группа: БПМ-18-2

Студент: Соседка Артём Валерьевич

Проверил: преподаватель: Рубчинский Александр Анатольевич

Москва, 2020 г.

Содержание

[Постановка задачи 3](#_Toc58093267)

[Аппроксимирующая кривая 3](#_Toc58093268)

[Результат вычислений 3](#_Toc58093269)

[Традиционные сплайны 4](#_Toc58093270)

[Результат вычислений 5](#_Toc58093271)

# **Постановка задачи**

Реализовать, вычислить и визуализировать аппроксимирующий B-spline и традиционный сплайн.

Заданные точки:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 0.999 | 1.286 | 1.464 | 0.459 | -1.536 | -2.932 | -2.430 | -0.507 | 1.134 | 1.472 |
| y | -0.001 | 0.194 | 1.180 | 2.383 | 2.361 | 0.599 | -1.644 | -2.598 | -1.185 | -0.592 |

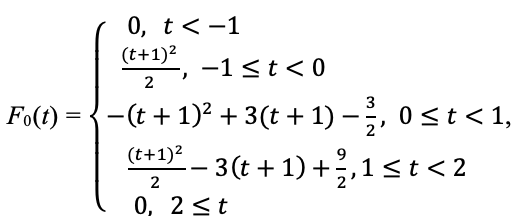
# Аппроксимирующая кривая

Пусть *Pi* = 〈*xi*, *yi*〉 (*i* = 0, 1, …, *n*) – заданная последовательность точек на плоскости. Определим вектор-функцию P(t) при всех t по формуле

*P*(*t*) =

где функции *Fi*(*t*) определены при всех *t* формулой *Fi*(*t*) = *F*0(*t*–*i*), *i* = 0, 1, …, *n*.

в функции будет:



При *t* = 1, 2, …, *n* имеем

*P*(1) = *F*0(1)*P*0 + *F*1(1)*P*1 + *F*2(1)*P*2 +…+ *Fn*–1(1)*Pn*–1 + *Fn*(1)*Pn* = 0.5(*P*0+*P*1)

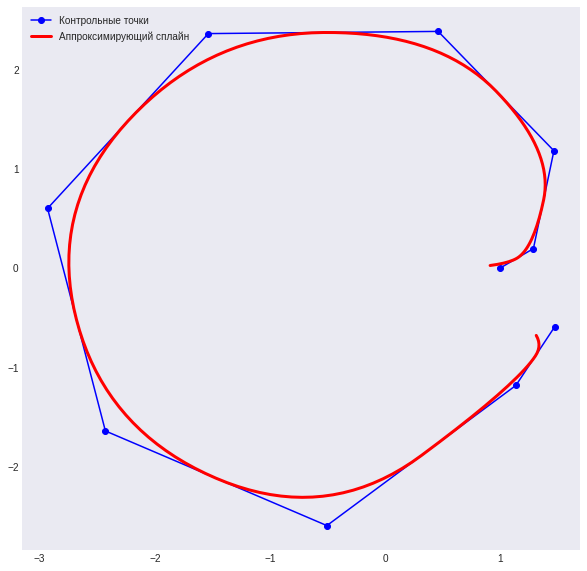
*P*(2) = *F*0(2)*P*0 + *F*1(2)*P*1 + *F*2(2)*P*2 +…+ *Fn*–1(2)*Pn*–1 + *Fn*(2)*Pn* = 0.5(*P*1+*P*2)

………………………………………………………………………………………

*P*(*n*–1)=*F*0(*n*–1)*P*0+*F*1(*n*–1)*P*1+*F*2(*n*–1)*P*2+…+*Fn*–2(*n*–1)*Pn*–2+*Fn*–1(*n*–1)*Pn*–1+*Fn*(*n*–1)*Pn* = 0.5(*Pn*–2+*Pn*–1)

*P*(*n*)=*F*0(*n*)*P*0+*F*1(*n*)*P*1+*F*2(*n*)*P*2+…+*Fn*–2(*n*)*Pn*–2+*Fn*–1(*n*)*Pn*–1+*Fn*(*n*)*Pn* = 0.5(*Pn*–1+*Pn*)

## Результат вычислений



# Традиционные сплайны

Требуется найти «простую» функцию , такую, что

Под «простой» функцией в данном контексте понимается функция, заданная на всём отрезке [a, b], так что на каждом отрезке (i = 0, 1, …, n–1) функция является квадратичной, при этом на всём отрезке [a, b] является непрерывной и непрерывно дифференцируемой функцией.

Такая функция называется интерполяционным квадратичным сплайном.

Обозначим многочлен, представляющий искомую функцию на отрезке :

При этом при дифференцировании, значения на краях должны совпадать:

Заметим, что в каждой паре уравнений

(при фиксированном i) можно легко выразить и линейно через (i = 0, …, n–1). Для этого нужно решить систему двух линейных уравнений с двумя неизвестными , , считая известным

Подставляя эти выражения в уравнения:

получаем систему n–1 уравнений, в каждое из которых входят только две переменные:

(i = 1, …, n–1).

Поскольку = 1, то мы имеем систему n–1 уравнений c n–1 неизвестными . Эта система является двухдиагональной, так как в i-ое уравнение входят только переменные

(i = 2, …, n–1), а в 1-ое уравнение – только переменная . Такая система решается очень просто – из 1-го уравнения сразу находится единственная переменная , из 2-го – , и т. д., вплоть до последнего значения . Таким образом, обратная прогонка не требуется.

Найдя все (i = 0, 1, …, n–1), с помощью уже найденных ранее выражений и через найдём все и (i = 0, 1, …, n–1), т. е. найдём искомую функцию

## Результат вычислений

