Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение Образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра электронных вычислительных средств

Лабораторная работа № 2

«Изучение методов интерполяции и аппроксимации данных»

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнили:  ст. гр. 850702  Маковский Р. А.  Турко В. Д. | Проверил:  Станкевич А. В. |
|  |  |

Минск 2020

# Цель работы:

Изучить методы интерполяции, используемые в САПР, изучить метод наименьших квадратов, использовать его для аппроксимации данных.

Исходные данные:

Зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер Uкэ от тока базы Iб.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uкэ, В | 0,72 | 0,55 | 0,4 | 0,28 | 0,23 | 0,18 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 0,19 |
| Iб, мА | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 260 |

# Ход работы:

2.1 Линейная интерполяция

|  |  |
| --- | --- |
| Interpolate | Полиномы 1-й степени |
|  |  |

2.2 Интерполяционный полином Лагранжа

)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

2.3 Сплайн-интерполяция

|  |  |
| --- | --- |
| lspline | pspline |
|  |  |
| cspline | Полином сплайна для 1-го интервала |
|  |  |

SplineCoeffs[d1\_, d2\_, x0\_, y0\_, x1\_, y1\_] := Module[{a = 0, b = 0, c= 0, d = 0},

a = ((y1 - y0)/(x1 - x0) - 0.5\*d2\*(x1-x0) - d1)/ Power[(x1 -x0), 2];

b = 0.5d2 - 3 \* a \* x0;

c = d1 - 3a\*x0^2-2b\*x0;

d = y0 - a\*x0^3-b\*x0^2 - c\*x0;

return {a, b, c, d}

]

Для точек {0.02, 0.72} и {0.04, 0.55} получили коэффициенты:

2.4 Аппроксимация полиномом

|  |  |
| --- | --- |
| Полином 1-й степени | Полином 2-й степени |
|  |  |
| Полином 3-й степени | Полином 4-й степени |
|  |  |

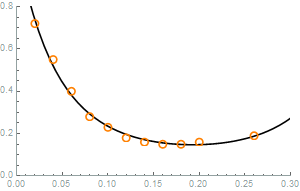
2.5 Определение коэффициентов нормальной системы.

// m – основная матрица системы, n – столбец свободных членов

// {0.951899, -12.6952, 64.5512, -103.886}

Коэффициенты в уравнении функции равны коэффициентам полинома 3-й степени из п.2.4.

2.6 Экспоненциальная аппроксимация



2.7 Среднеквадратичное отклонение

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1st: 0.107286  2nd: 0.0335726  3rd: 0.00613099  4th: 0.00596578  exp: 0.0140355 |

Вывод:

Из предложенных видов интерполяции, наиболее предпочтительным является сплайн, т.к. глобальная аппроксимация полиномом Лагранжа дает большие отклонения при большом количестве точек ввиду увеличения степени полинома, а локальная интерполяция не является гладкой и не дает чёткого представления о характере зависимости.

Из значений среднеквадратичного отклонения видно, что аппроксимация полиномом 4-й степени является наиболее точной, пусть и не дает большого преимущества в точности перед аппроксимацией полиномом 3-й степени. Однако полиномиальная аппроксимация не всегда соответствует реальному характеру зависимости, и для данного набора данных наиболее предпочтительной является экспоненциальная аппроксимация.