

РАЗЛОЖЕНИЕ ФУНКЦИЙ В БАЗИСЕ ПОЛИНОМОВ ЭРМИТА

Раткевич А.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Власова Г.А. – к.т.н., доцент кафедры защиты информации

Данная работа включает в себя исследование полиномов Эрмита и их свойств, а также примеры разложения нескольких математических функций в базисе данных полиномов.

Чтобы изучить свойства ортогональных полиномов и математических функций, их визуализации (рисунок 1), а также исследовать разложения некоторых математических функций в базисе данных полиномов мною была создана программа на языке JavaScript.

Мною были рассмотрены полиномы Эрмита:

$$H_n^{\text{phys}}(x) = (-1)^n e^{x^2} \frac{d^n}{dx^n} e^{-x^2}$$

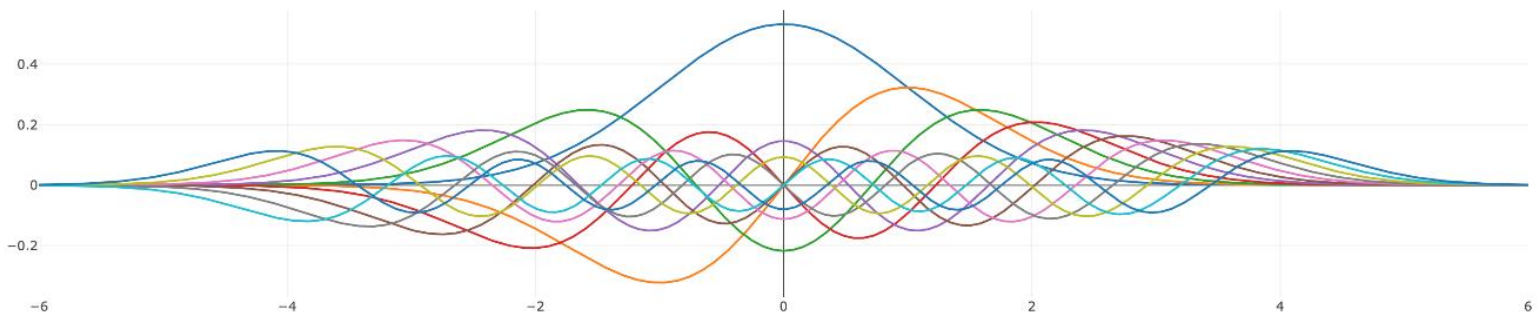


Рисунок 1 – Визуализация на примере полинома Эрмита.

Визуализация и разложение функции $\cos(3x)$ в базисе полинома Эрмита приведены на рисунках 2, 3.

Введите функцию:

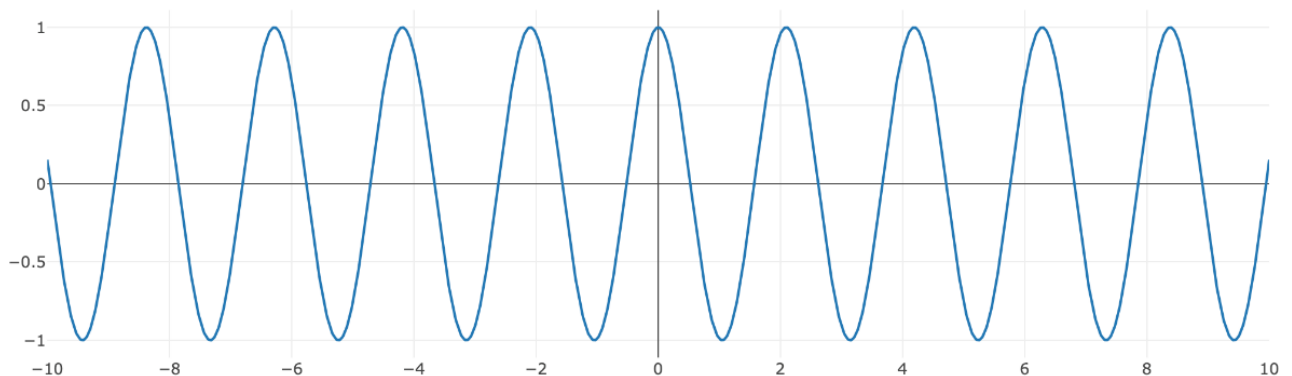


Рисунок 2 – Функция $\cos(3x)$

Введите функцию: (разложение по ортонормированной функции Эрмита)

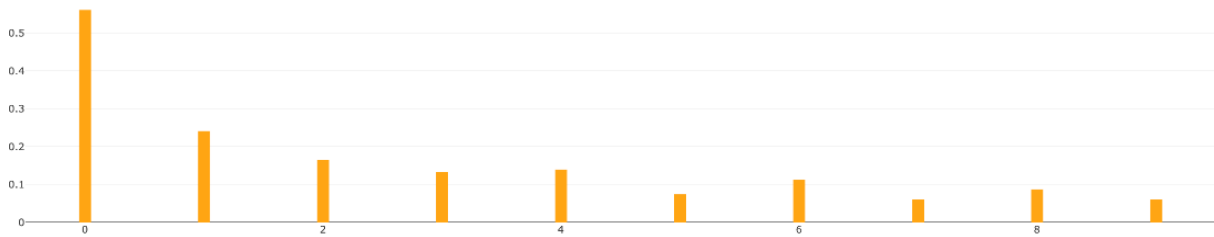


Рисунок 3 – Разложение функции $\cos(3x)$ в базисе полинома Эрмита.

Программа предоставляет возможность разложения различных математических функций, например, $\sin(x)/x$, и функции $\sin(10x)/(10x)$ (рисунок 4,5).

Введите функцию: (разложение по ортонормированной функции Эрмита)

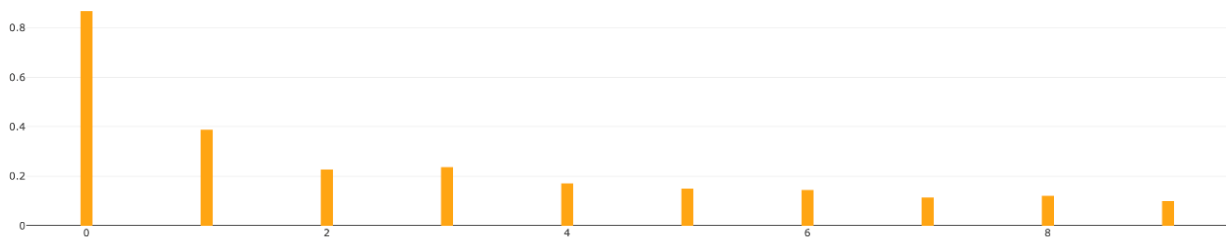


Рисунок 4 – Разложение функции $\sin(x)/x$ в базисе полинома Эрмита.

Введите функцию: (разложение по ортонормированной функции Эрмита)

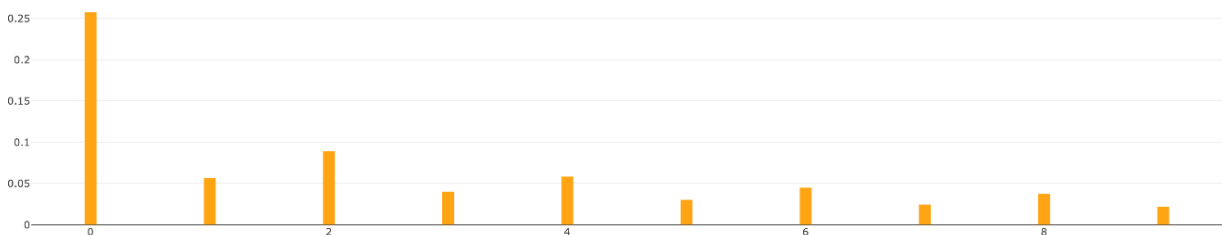


Рисунок 5 – Разложение функции $\sin(10x)/10x$ в базисе полинома Эрмита.

Сравнение двух спектров рассмотренных функций показывает, что при увеличении аргумента функции происходит уменьшение значений составляющих, а также увеличение разности значений соседних составляющих.

Список использованных источников:

10. И.С. Гоноровский: Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Радио и связь, 1986 г. – 512 с.
11. Hermite Polynomials [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://dsp-book.narod.ru/HFTSP/8579ch22.pdf>