

## РАЗЛОЖЕНИЕ ФУНКЦИЙ В БАЗИСЕ ПОЛИНОМОВ ЛЕЖАНДРА

Палиев О.А.

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

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

Работа содержит исследование свойств полиномов Лежандра, а также разложение математических функций в базисе данного полинома.

В процессе изучения полиномов Лежандра, визуализацию которых можно увидеть на рисунке 1, была написана программа на языке Python. Программа позволяет разложить математические функции в базисе данных полиномов.

Полиномы Лежандра определяются формулой [1, 2]:

$$P_n(x) = \frac{1}{2^{n+n!}} * \frac{d^n}{dx^n} (x^2 - 1)^n$$

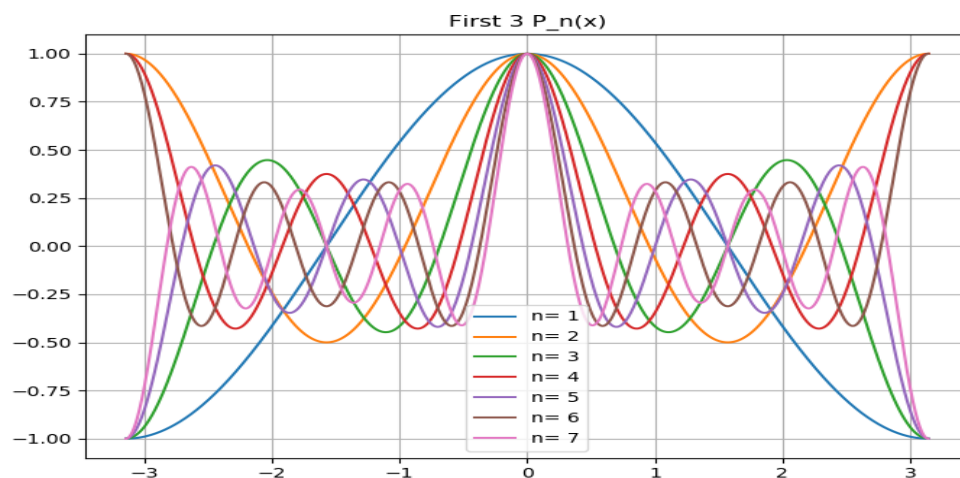


Рисунок 1 – Визуализация на примере полинома Лежандра

Для расчета спектральных составляющих в базисе этого полинома используется следующая формула[2]:

$$c_n = \frac{2n+1}{2} \int_{-1}^1 f(x)P_n dx.$$

### Примеры разложения некоторых математических функций в базисе полиномов Лежандра.

На рисунке 2 представлены вид довольно простой математической функции  $\sin(x)$  и ее разложение в базисе полиномов Лежандра:

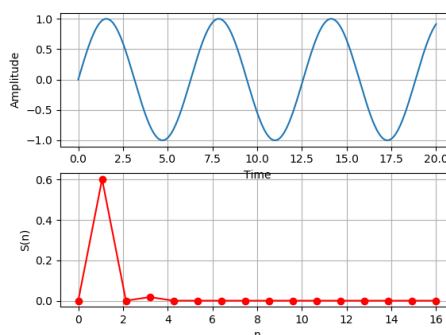


Рисунок 2 – Разложение функции  $\sin(x)$

Изменим первоначальную функцию на  $\sin(10x)$  и посмотрим, как изменится сектор, рисунок 3:

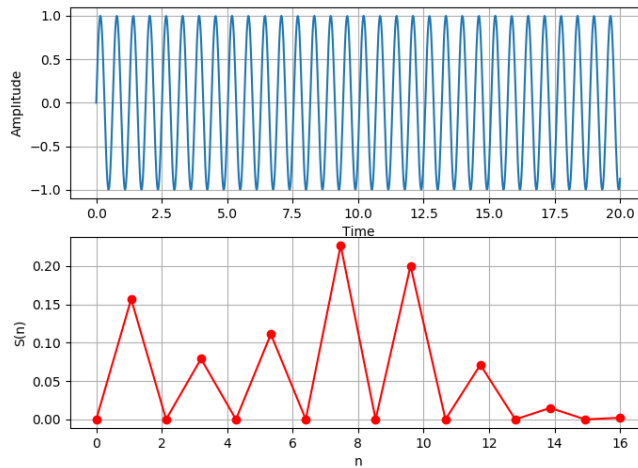


Рисунок 3 – Разложение функции  $\sin(10 \cdot x)$

Рассмотрим разложение функции экспоненты: , (рисунки 4 и 5):

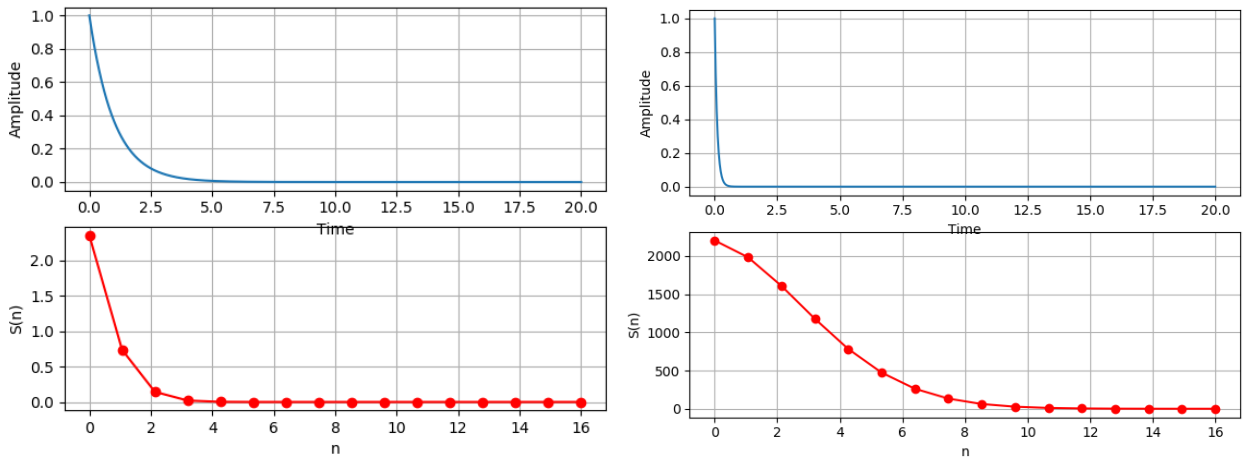


Рисунок 4 и 5 – Разложение функций ,

Также разложим более сложную функцию , рисунок 6:

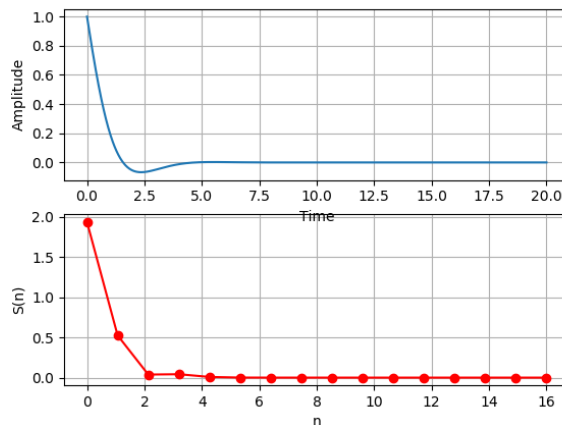


Рисунок 6 – Разложение функций

При сравнении спектров различных функций, можно заметить, что данный полином более подходит для разложения не периодических функций.

**Список использованных источников:**

1. Legendre Polynomial [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.mhlab.uwaterloo.ca/courses/me755/web\\_chap5.pdf](http://www.mhlab.uwaterloo.ca/courses/me755/web_chap5.pdf)
2. И.С. Гоноровский: Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Радио и связь, 1986 г. – 512 с.