

Романов Д.Н.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: radon81@mail.ru*

Дискретная непрерывная кусочно-линейная функция.

В настоящее время происходит активное внедрение и использование цифровой вычислительной техники. При этом возникает ряд специфическим трудностей, одной из которых является невозможность непосредственной реализации нелинейных функций и сигналов с помощью цифровых компонент. Для преодоления таких ограничений используется аппроксимация нелинейных функций и сигналов с помощью полиномиальных рядов или хранение в памяти значений нелинейных функций.

В первом случае для хранения полиномиальных коэффициентов используется относительно небольшой объем памяти, но непосредственный расчет значений нелинейной функции длится значительное количество тактовых интервалов. Во втором случае значение нелинейной функции может быть получено за несколько тактовых интервалов, так как время требуется только на считывание из памяти. В этом случае для получения приемлемой точности представления нелинейной функции требуются значительные объемы памяти.

Для устранения выявленных недостатков предлагается использовать непрерывные кусочно-линейные функции (НКЛФ). Эти функции являются линейными и для своей реализации требуют только операций сложения и умножения, кроме того для получения требуемой точности достаточно ограниченного количества коэффициентов аппроксимации, что снижает объем требуемой памяти.

Известна адаптивная НКЛФ[1]. Данная функция позволяет проводить аппроксимацию одной непрерывной кусочно-линейной функцией. Однако она не оптимальна с точки зрения реализации в цифровых устройствах. Поэтому предлагается модифицировать выражение для адаптивной НКЛФ с целью упрощения ее реализации в цифровых устройствах.

Для этого предлагается перейти от значений аргументов к номерам отсчетов. В таком случае дискретная НКЛФ примет вид:

$$F_m = \sum_{n=0}^N K_n |m - n|,$$

где m – номер отсчета,

n – шаг аппроксимации,

K_n – коэффициент аппроксимации.

Коэффициент аппроксимации в общем случае определяется выражением:

$$[K] = [y][T]^{-1},$$

где $[y]$ – вектор отсчетов аппроксимируемой функции или сигнала,

$$[T] = \begin{bmatrix} 0 - 0 & \dots & 0 - n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ m - 0 & \dots & m - n \end{bmatrix}.$$

Для примера рассмотрим пример аппроксимации прямоугольного импульса по восьми отсчетам. Значения отсчетов заданы вектором значений: $[y]^T = [0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0]$. В этом случае аппроксимированный импульс примет вид, представленный на рисунке:

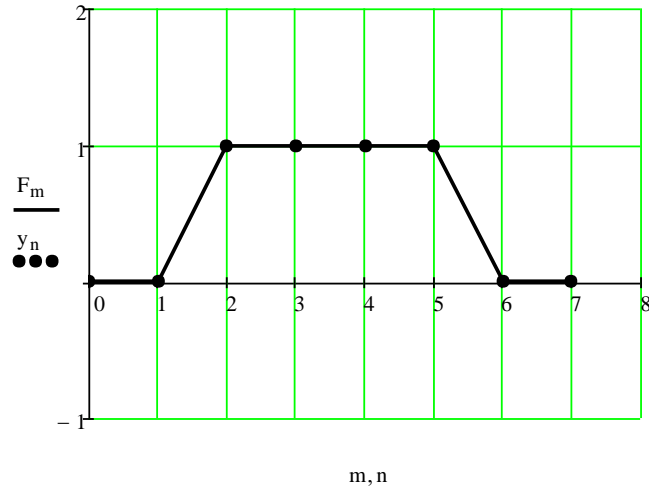


Рис.1.

Литература

1. Разработка устройства для вычисления спектра радиосигналов на основе непрерывных кусочно-линейных функций, Курилов И.А., Романов Д.Н., Методы и устройства передачи и обработки информации. 2013. № 15 (15). с. 8-13.