

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НОРМАЛЬНОГО ДВУМЕРНОГО СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ КАНАЛОВ СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ МАТЛАБ

В данной статье предложена реализация модели формирования выборок нормального двумерного случайного процесса для формирования различных законов замирания сигнала с помощью генераторов случайных чисел (ГСЧ) в программной среде Matlab.

ВВЕДЕНИЕ

Рассмотренный алгоритм формирования двумерного нормального марковского случайного процесса может быть использован для получения широкого круга законов замираний сигнала, в том числе часто физически реализующихся в природе и широко используемых исследователями релейского, райсовского и одностороннего усеченного нормального.

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА

Для формирования одной выборки такого процесса нужно иметь два случайных равномерно распределенных числа. Равномерно распределенные числа, используемые в данной работе, были получены ранее [1]. Алгоритм формирования заключается в том, чтобы для каждой выборки получить значения двух параметров: модуля вектора ρ с релейским законом распределения и угла Φ , в радианах, между направлением вектора и осью абсцисс, который распределен равномерно. В данном случае используем следующие выражения [2]:

$$\rho = \sqrt{2 \ln(1/R_1)}$$

$$\Phi = 2\pi \cdot R_2$$

где R_1 и R_2 - пара псевдослучайных чисел, полученных с помощью ГСЧ. Реализация алгоритма произведена с помощью программной среды Matlab версии R2011b. Для примера возьмем

пару псевдослучайных чисел $R_1 = 0.334367$ и $R_2 = 0.111201$, полученных при начальном значении $X_0 = 143$. В результате получим значения $\rho = 1.4802$ и $\Phi = 6.9870e + 005$. Зная значения модуля вектора и угла, находим квадратуры, которые имеют центрированное и нормированное нормальное распределение своих значений:

$$E_s = \rho \cdot \sin(\Phi)$$

$$E_c = \rho \cdot \cos(\Phi)$$

Тогда для нашего примера получаем $E_s = -2.0827e - 011$ и $E_c = 1.4802$.

ВЫВОДЫ

Рассмотренный алгоритм формирования нормального двумерного случайного процесса может быть положен в основу программ формирования различных законов замираний сигнала, в том числе и для одномерных каналов связи, а так же для использования в методиках проведения лабораторных работ.

Список литературы

1. Меньших Т. Ю. Генераторы псевдослучайных чисел для криптографической защиты канала связи // Соврем. пробл. математики и выч. техники: матер. IX Республ. науч. конф. молодых ученых и студентов. – Брест, 19–21 ноября 2015 г. –Брест: БрГТУ, 2015. –С. 31–34.
2. Михайлов Г. А. Оптимизация весовых методов Монте-Карло. –М.: Наука, 1987.–239 с.

Меньших Татьяна Юрьевна, магистрант факультета электронно-информационных систем Брестского государственного технического университета, klass.6202@mail.ru.

Научный руководитель: Дереченник Станислав Станиславович, Заведующий кафедрой электронных вычислительных машин и систем Брестского государственного технического университета, доцент, кандидат технических наук, sm@brest.by.