

Лабораторная работа №2 по курсу «Радиотехнические устройства и системы»

Построение графиков в GNU/Octave

Кузнецов В.В., ассистент кафедры ЭИУ1-КФ

23 сентября 2013 г.

1 Цель работы

Целью семинара является ознакомление с базовыми принципами статистического анализа, файловым вводом-выводом и программированием в системе численной математики GNU/Octave для применения с целью проведения расчётов различных радиотехнических устройств.

Система GNU/Octave — это высокоуровневый язык программирования, предназначенный прежде всего для численных расчётов. Он предоставляет удобный интерфейс командной строки для численного решения линейных и нелинейных задач, а также для выполнения других численных экспериментов. С помощью GNU/Octave можно решать задачи в том числе генерации и обработки сигналов. Установить GNU/Octave для Linux можно в один клик через пакетный менеджер, а для Windows её можно бесплатно скачать с сайта разработчика <http://octave.sourceforge.net>.

Octave работает в режиме командной строки. GNU/Octave позволяет выполнять операции с действительными и комплексными числами, матрицами, решать системы линейных уравнений, обрабатывать данные, строить графики и диаграммы. Синтаксис команд Octave близок к языку C и повторяет среду Matlab.

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо ознакомиться с принципами статистического анализа, файловым вводом-выводом и программированием в среде GNU/Octave.

При подготовке руководства использовались материалы с сайтов <http://mydebianblog.blogspot.com> (на русском языке) и http://en.wikibooks.org/wiki/Octave_Programming_Tutorial/Getting_started (на английском языке).

2 Статистические функции

К статистическим функциям, относится вычисление математического ожидания m (среднее значение), математических моментов, среднеквадратического отклонения (СКО) σ .

Рассмотрим функции для вычисления этих параметров:

Сначала сгенерируем массив (вектор) x из случайных чисел, который будет служить нам объектом для вычислений. Для этого воспользуемся функцией `randn()`.

```
octave:1> x=randn(1,10000); # генерируем вектор из 10000 случайных чисел.
```

Теперь вычислим математическое ожидание (Арифметическое среднее). Арифметическое среднее значений для массива из N элементов вычисляется по формуле:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N x_i \quad (1)$$

В GNU/Octave для вычисления математического ожидания используется функция `mean()`. Параметром функции служит массив, среднее арифметическое значение элементов которого нужно вычислить. Например:

```
octave:2> mean(x)
ans = 0.0070703
```

СКО вычисляется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

Для вычисления СКО в GNU/Octave служит функция `std()`. Например:

```
octave:3> std(x)
ans = 1.0037
```

Часто необходимо посчитать сумму всех элементов массива. Для этого служит функция `sum()`. Параметром функции служит массив, сумму элементов которого нужно вычислить. Например:

```
octave:4> sum(x)
ans = 70.703
```

Максимальный элемент массива возвращает функция `max()`, а минимальный — функция `min()`. Например:

```
octave:4> max(x) # считаем максимум
ans = 3.7975
octave:5> min(x) # считаем минимум
ans = -3.8206
```

3 Файловый ввод-вывод

Функции ввода - вывода предназначены для ввода данных из текстовых и двоичных файлов и для сохранения результатов вычислений в текстовые и двоичные файлы.

3.1 Ввод-вывод на терминал

Чтобы вывести на терминал значение переменной, служит функция `disp()`. Например:

```
octave:6> A = 1;
octave:7> disp(A);
1
```

Чтобы ввести значение с переменной с клавиатуры, служит функция `input()`. Функция возвращает считанное числовое значение, а параметром функции служит приглашение при вводе (строка, заключённая в двойные кавычки).

```
octave:8> A=input("Enter number: ");  
Enter number: 12  
octave:9> disp(A); # Мы ввели число 12  
12
```

3.2 Ввод-вывод в текстовые файлы

4 Программирование

4.1 Ветвление

4.2 Циклы

5 Заключение

В результате выполнения лабораторной работы произведено ознакомление с принципами визуализации информации в системе GNU/Octave.