

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Отчет по лабораторной работе
Исследование датчика случайных чисел.
Моделирование непрерывных случайных величин с
заданным законом распределения

Выполнил:

Кислюк И. В.

студент группы К4120

Проверил: Осипов Н. А.

Санкт-Петербург
2017

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Исследовать равномерность распределения чисел в псевдослучайной последовательности, генерируемой в программе MATLAB, проверить их независимость, а также научиться реализовывать формирование случайных величин с заданным законом распределения.

ХОД РАБОТЫ:

1. Для начала работы изучаем предоставленную в MATLAB справку по функции `rand` (рисунок 1).

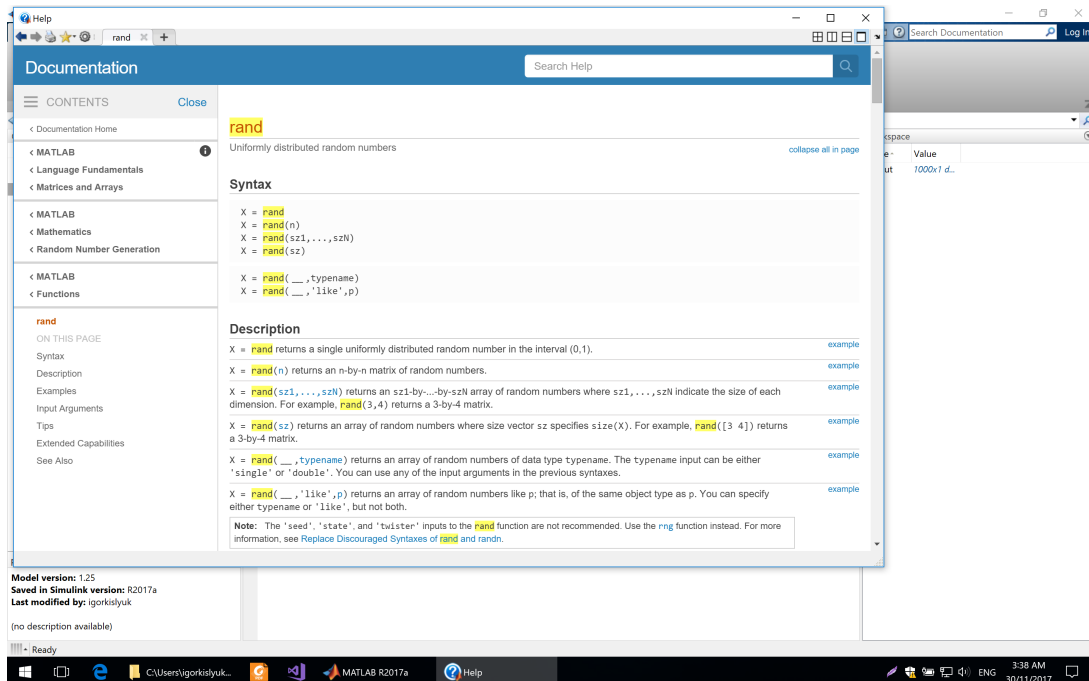


Рисунок 1 – Справка по функции `rand`

2. Далее, создадим скрипт, генерирующий 500 равномерно распределённых случайных чисел на интервале $[0; 1]$ и посчитаем их среднее значение, дисперсию и среднеквадратичное отклонение (рисунок 2).

Относительная погрешность по всем параметрам для нашей выборки меньше 4%.

3. Теперь проверим равномерность распределения визуально, с помощью гистограммы нашей выборки и её визуального представления (рисунки 3, 4).

Гистограмма наглядно показывает, что в каждом диапазоне получено около 25 значений, что соответствует ожиданиям от равномерного распределения.

4. Но для того, чтобы окончательно убедиться в равномерности нашего распределения, проверим его с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Пример показан на рисунке 5

Нулевой результат означает справедливость поставленной нулевой гипотезы – о том, что наше распределение совпадает с заданной известной функцией (`unifcdf` – равномерное распределение).

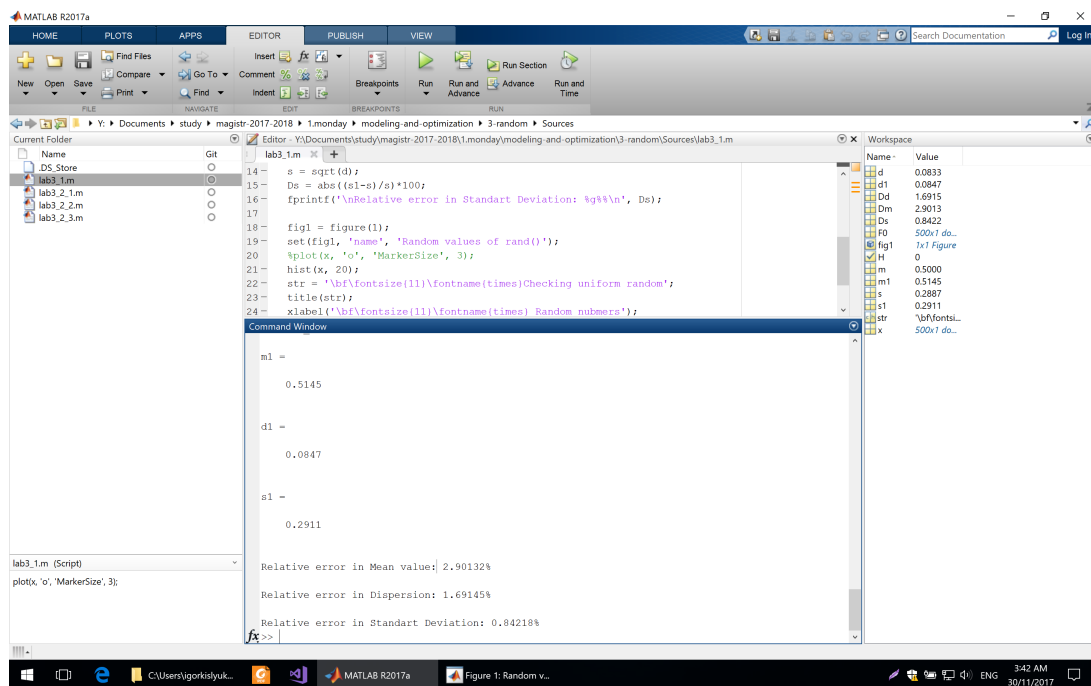


Рисунок 2 – Результаты выполнения скрипта

- Далее, формируем выборки с заданными законами распределения (равномерный на интервале, экспоненциальное, нормальное) и подтверждаем их соответствие законам с помощью визуальных средств (гистограмм) и критерия Колмогорова-Смирнова. Например, на рисунках 6 и 7 представлены гистограммы для экспоненциального и нормального распределения, соответственно.

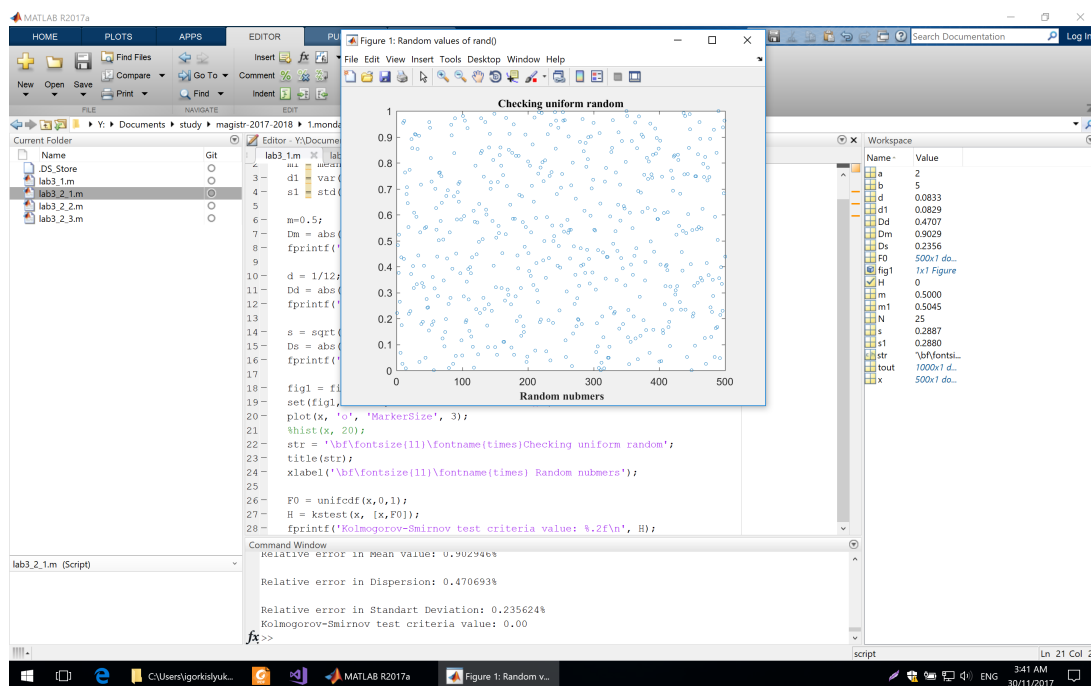


Рисунок 3 – Пример проверки случайной последовательности на равномерность распределения на интервале $(0; 1)$

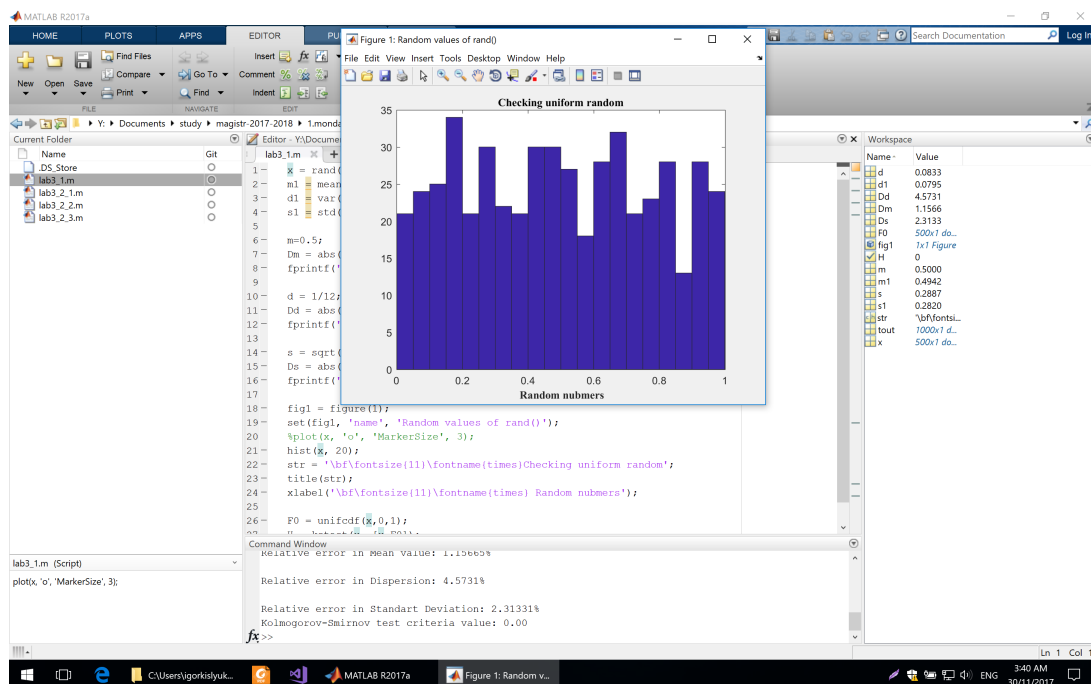


Рисунок 4 – Гистограмма результатов моделирования равномерного распределения

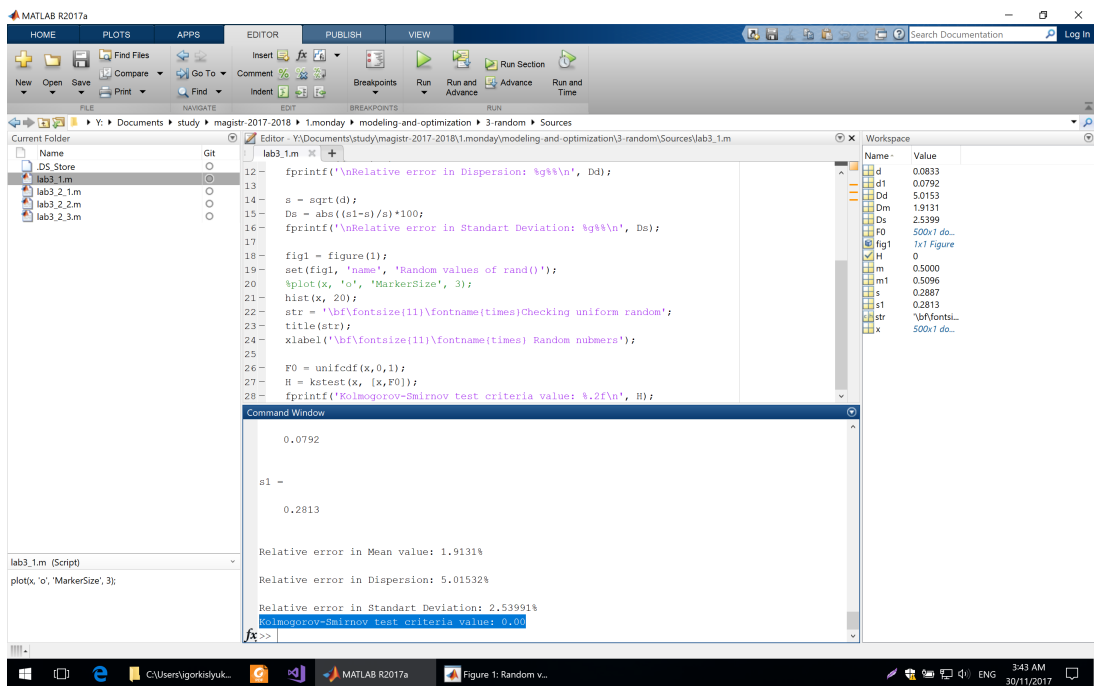


Рисунок 5 – Пример теста с помощью критерия Колмогорова-Смирнова

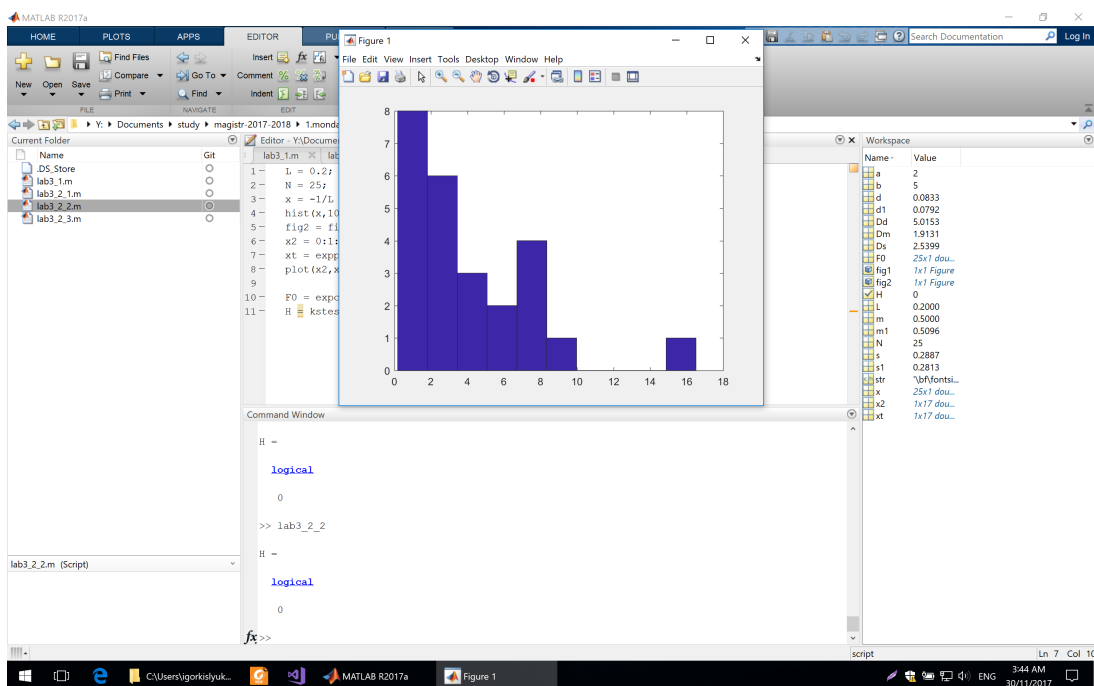


Рисунок 6 – Гистограмма полученного экспоненциального распределения

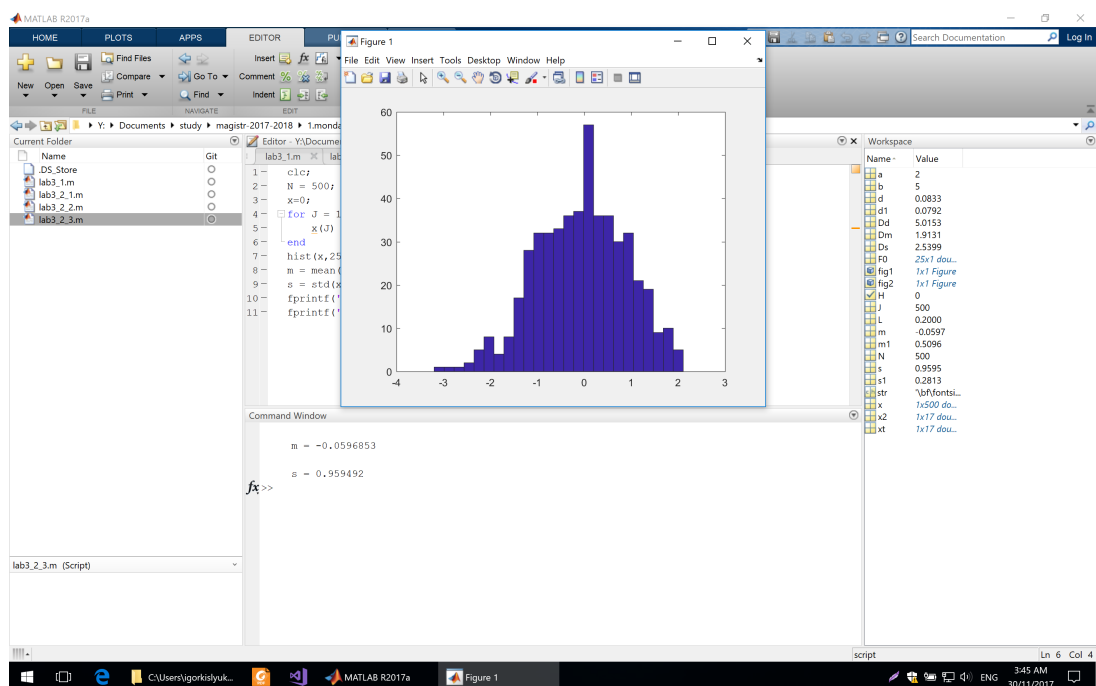


Рисунок 7 – Гистограмма полученного нормального распределения

ВЫВОД:

Успешно проверили равномерность встроенного в MATLAB датчика случайных чисел, а также научились моделировать непрерывные случайные величины с заданным законом распределения на основе равномерного