

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. ПЕТРА ВЕЛИКОГО

ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
СРАВНЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПЛОТНОСТИ
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
ГИСТОГРАММ, ДЛЯ ВЫБОРОК
РАЗЛИЧНЫХ РАЗМЕРОВ

3 КУРС, ГРУППА 3630102/70301

Студент группы 3630102/70301

Лебедев К.С.

Преподаватель

Баженов А. Н.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020 г.

Содержание

	Стр.
1. Постановка задачи	3
2. Теория.....	3
3. Реализация.....	3
4. Результаты	4
5. Выводы	7
6. Литература	7

1 Постановка задачи

Сгенерировать выборки размеров 10, 50, 100, 1000 элементов для 5-ти распределений:

- Стандартное нормальное распределение
- Стандартное распределение Коши
- Распределение Лапласа
- Равномерное распределение
- Распределение Пуассона

Построить гистограмму и график плотности распределения.

2 Теория

В данной работе рассматриваются распределения приведенные выше и их плотности:

$$N(x, 0, 1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} \quad (1)$$

$$C(x, 0, 1) = \frac{1}{\pi(1+x^2)} \quad (2)$$

$$L\left(x, 0, \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{-\sqrt{2}|x|} \quad (3)$$

$$P(\lambda, k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda} \quad (4)$$

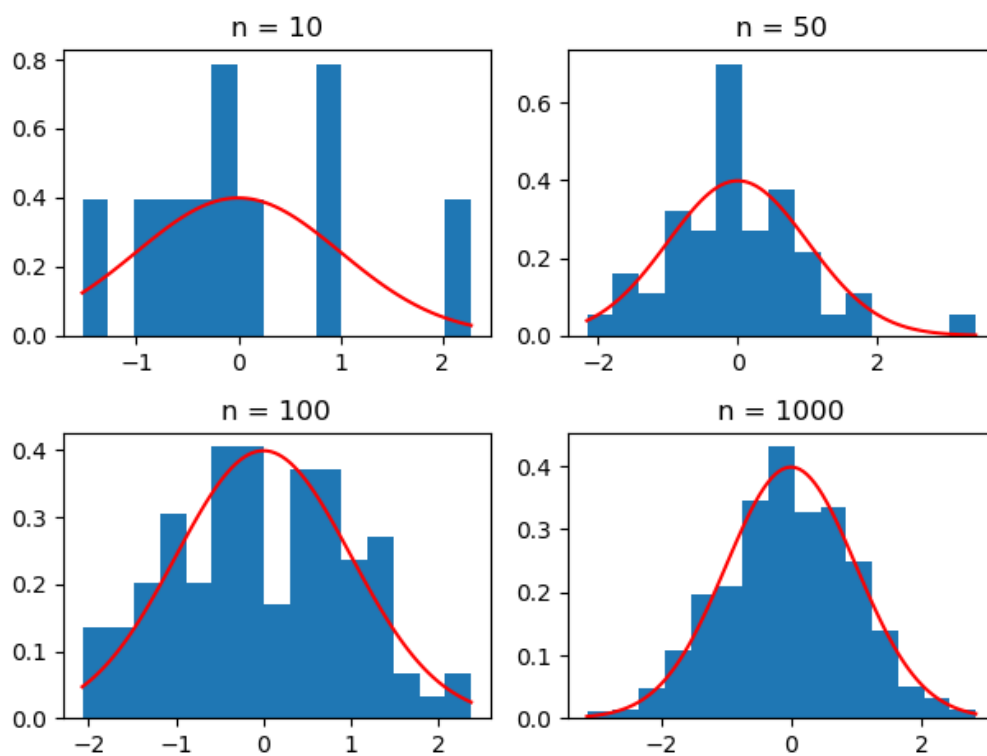
$$M(x, -\sqrt{3}, \sqrt{3}) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{3}} & |x| \leq \sqrt{3} \\ 0 & |x| > \sqrt{3} \end{cases} \quad (5)$$

3 Реализация

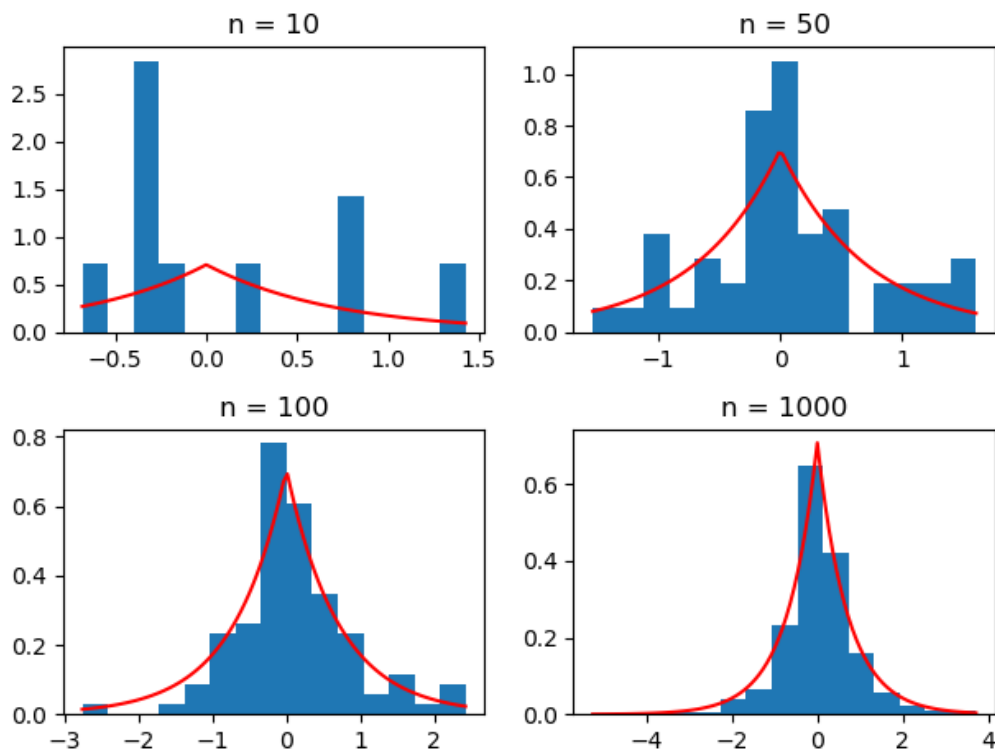
Для генерации выборки был использован *Python 3.6*: модуль *random* библиотеки *numpy* для генерации случайных чисел с различными распределениями и библиотека *matplotlib* для построения графиков и гистограмм.

Распределение Пуассона (4) было взято с $\lambda = 7$.

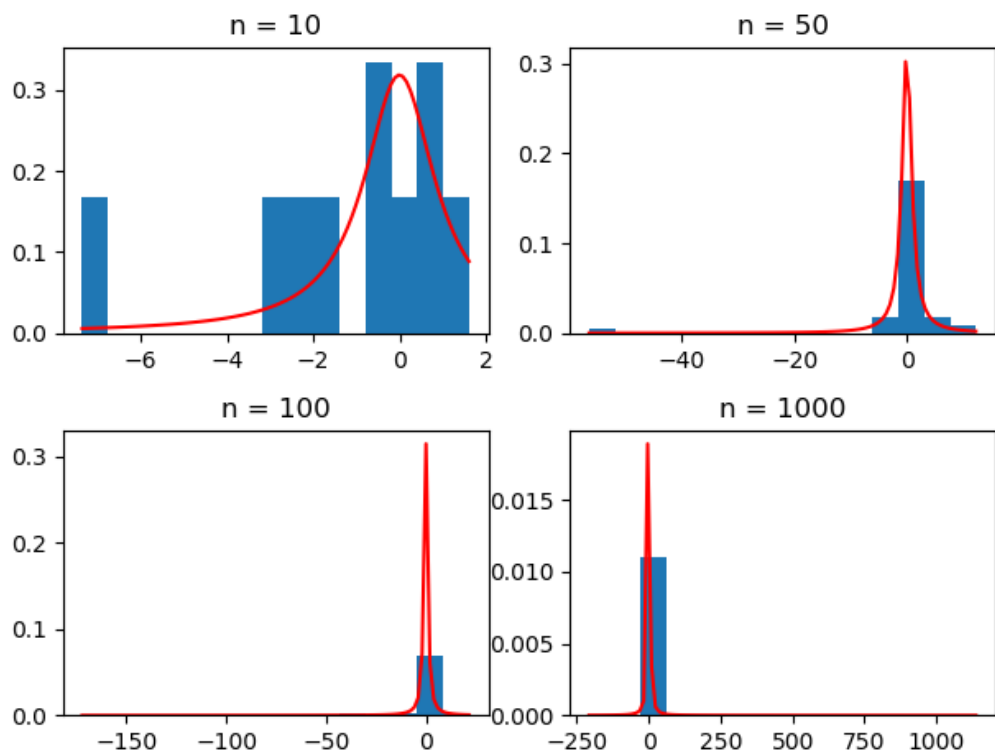
4 Результаты



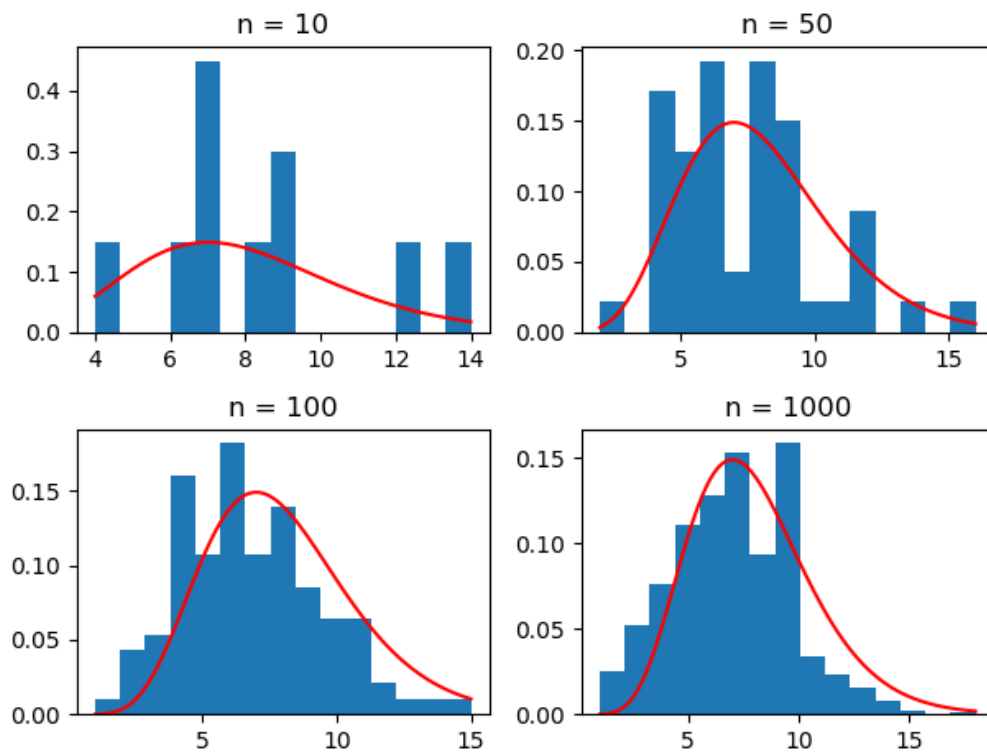
Нормальное распределение (1)



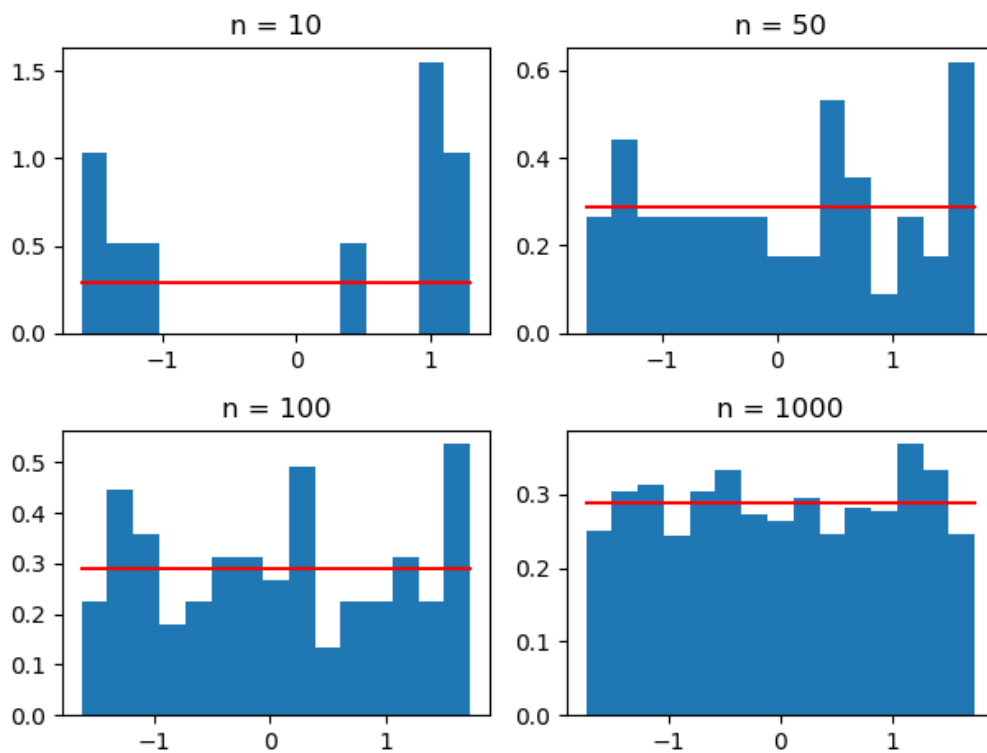
Распределение Лапласа (3)



Распределение Коши (2)



Распределение Пуассона (4)



Равномерное распределение (5)

5 Выводы

Как видно из графиков – при увеличении размера выборки построенная гистограмма приближается к графику плотности.

6 Литература

1. Модуль `numpy`
2. Модуль `mathplotlib`
3. Формула нормального распределения
4. Формула распределения Лапласа
5. Формула распределения Пуассона