Министерство науки и высшего образования РФ

Севастопольский государственный университет

Кафедра информатики и управления в технических системах

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №5

МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО

по дисциплине «Основы системного анализа»

Выполнил:

Студент группы ИВТ/б 22-о

Черняев Н.Г.

Проверил:

Токарев А.И.

г. Севастополь 2019

**Цель работы**

Углубление теоретических знаний в области системного анализа, ознакомление с методом Монте-Карло.

**Вариант №13(3)**

Написать программу для вычисления площади под кривой методом Монте-Карло. Построить график зависимости точности результата от числа испытаний.

Дополнительное задание: написать программу на языке программирования python для визуального отображения результатов решения.

Найти приближенное значение интеграла заданной функции f(x) на отрезке [a, b] по формулам Монте-Карло, произвести оценку погрешности.

**Ход работы**

Вычислим интеграл аналитически:

**Текст программы**

**import numpy as np**

**import matplotlib.pyplot as plt**

**import random**

**def generate\_point(xstart, xend, ystart, yend):**

**x = random.uniform(xstart, xend)**

**y = random.uniform(ystart, yend)**

**return x, y**

**def integrate(xstart, xend, ystart, yend, function, points\_number):**

**points\_within = []**

**points\_beyond = []**

**within = 0**

**for i in range(points\_number):**

**x, y = generate\_point(xstart, xend, ystart, yend)**

**if (y <= function(x) and y > 0):**

**points\_within.append((x, y))**

**within += 1**

**elif (y >= function(x) and y < 0):**

**points\_within.append((x, y))**

**within -= 1**

**else:**

**points\_beyond.append((x, y))**

**integral = (xend - xstart) \* (yend - ystart) \* within / points\_number**

**return integral, points\_within, points\_beyond**

**print('Enter interval start:')**

**start = float(input())**

**print('Enter interval end:')**

**end = float(input())**

**print('Enter number of points:')**

**points\_number = int(input())**

**x = np.linspace(start, end, 100000)**

**function = np.sqrt(x)**

**max = max(function)**

**if min(function) >= 0:**

**min = 0**

**else:**

**min = min(function)**

**integral, points\_below, points\_above = integrate(start, end, min, max, np.sqrt, points\_number)**

**print('integral value: ', integral)**

**belowx, belowy = zip(\*points\_below)**

**abovex, abovey = zip(\*points\_above)**

**plt.scatter(belowx, belowy, color='red')**

**plt.scatter(abovex, abovey, color='blue')**

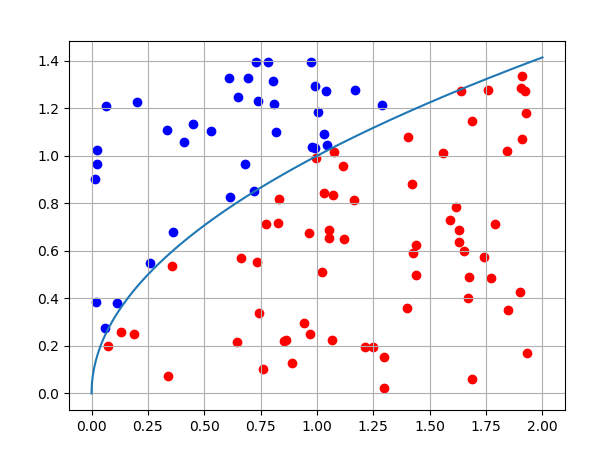
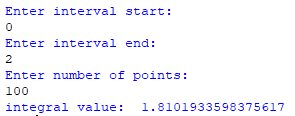
**plt.plot(x, function)**

**plt.grid()**

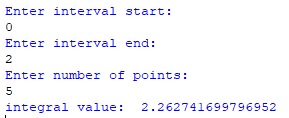
**plt.show()**

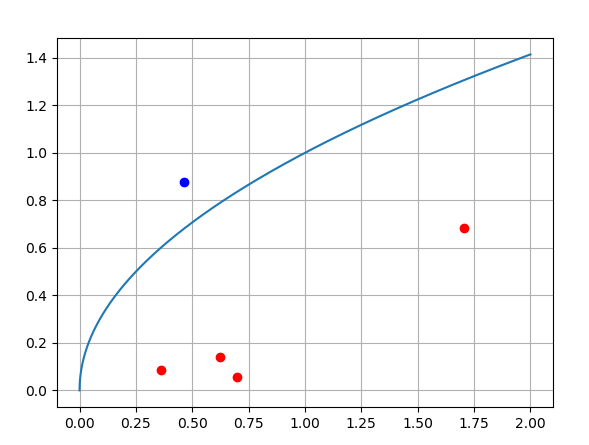
**Результат работы программы**

Пример 1.

****

Пример 2.

****

**Выводы**

В данной лабораторной работе былисследованметод Монте-Карло, были углублены теоретические знания в области системного анализа.