

Лабораторная работа №1

Решение задач методом Монте-Карло

Метод Монте-Карло (статистических испытаний) – численный метод решения математических задач при помощи моделирования случайных процессов и событий. Его название происходит от города Монте-Карло, известного своими игорными домами.

Для реализации случайной величины используют датчики, генерирующие случайную последовательность чисел, равномерно распределенных на интервале $(0, 1)$. Различают чаще всего два типа генераторов случайных чисел: физические датчики (источник – реальные физические процессы типа шумов электронных приборов, радиоактивные излучения и т.п.); программные датчики псевдослучайных чисел (эти числа по своим свойствам практически неотличимо от полученных физическими датчиками).

Чтоб обеспечить воспроизведение цепочки случайных событий, обычно их воспроизводят используя набор стандартных программ для моделирования известных случайных событий с фиксированными параметрами (математическое ожидание, дисперсия и т.п.).

Задача: Вычислить численное значение интеграла на интервале.

Ход работы:

1. Задание взять из Лаб.работы №3 (прошлый семестр). Выписать постановку задачи и полученное точное значение интеграла (I).

2. Определить область для генерации точек. Значения по оси OX даны по заданию, а значение по оси OY нужно определить.

3. Рассчитать площадь полученного прямоугольника ($S_{пр}$) в п.2.

4. Провести эксперименты с $N = 100, 500, 1000, 3000, 10000$. Где N — количество точек сгенерированных случайным образом:

4.1. Генерируем N точек (x, y) в заданной области (п.2).

4.2. Считаем кол-во точек попавших в фигуру, площадь которой находится (n).

4.3. Вычисляем площадь фигуры (это же значение соответствует численному значению интеграла) из соотношения $S_{ф}/S_{пр} = n/N$.

4.4. Определяем относительную ошибку вычислений: $Error = |S_{ф} - I|/I$.

5. Полученные результаты экспериментов свести в таблицу.

№	N	n	$S_{ф}$	I	Error