

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

*Кафедра компьютерной физики
и метаматериалов на базе
Саратовского филиала
Института радиотехники и электроники
им. В.А. Котельникова РАН*

**ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА КАЧЕСТВА
ДАТЧИКОВ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса, 431 группы
направления подготовки 03.03.02 «Физика»
физического факультета СГУ имени Н.Г. Чернышевского
Хлопкова Ильи Алексеевича

Научный руководитель
заведующий кафедрой
компьютерной физики и метаматериалов,
д.ф.-м.н. профессор _____

В.М. Аникин

(подпись, дата)

Саратов

2016 год

Актуализация работы. В основу работы положено проведение и анализ компьютерного эксперимента по моделированию процесса Бюффона. Задача Бюффона оказала серьезное влияние на развитие стохастической геометрии, теории обработки экспериментальных данных, метода статистических испытаний, имеет непосредственное применения для реализации технических принципов электронных сканирующих устройств. С течением времени открывались все новые и новые возможности фундаментального и прикладного использования задачи Бюффона.

Оригинальность работы. Предложено новое компьютерное применение задачи Бюффона как экспресс-метод диагностики качества датчиков псевдослучайных чисел.

Цель выпускной квалификационной работы – построение метода экспресс-диагностики качества машинных генераторов псевдослучайных чисел на основе компьютерной реализации задачи Бюффона по определению числа π методом статистических испытаний.

Задачи работы:

1. Изучение основных понятий, связанных с генерацией псевдослучайных чисел на компьютере.
2. Вероятностное описание опыта Бюффона по определению числа π методом статистических испытаний.
3. Применение результатов компьютерного моделирования опыта Бюффона к оценке качества датчиков псевдослучайных чисел (их равномерной распределенности).

Содержание работы

Г Л А В А 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАДАЧИ БЮФФОНА И ЕЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

1.1 Классическая задача Бюффона

1.2 Компьютерная реализация задачи Бюффона

Г Л А В А 2. ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗАДАЧИ БЮФФОНА.....

- Задача Бюффона в истории определения числа π . Первая реализация метода Монте-Карло.
- Двойственная задача Бюффона
- Задача Бюффона и метод доверительных интервалов
- Геометрические вероятности и стохастическая геометрия
- Парадокс Бертрана в задаче Бюффона. Инвариантные принципы стохастической геометрии.
- Теорема (формула) Бюффона и сканирующие устройства распознавания образов.

Г Л А В А 3. БЮФФОНОВСКИЙ ПРОЦЕСС КАК ЭСПРЕСС- ДИАГНОСТИКА КАЧЕСТВА ДАТЧИКОВ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В основу работы положено проведение и анализ компьютерного эксперимента по моделированию процесса Бюффона (случайного процесса бросков иглы на разлинованную плоскость). Поскольку в точную формулу вероятности пересечения иглы с решеткой входит число π , то экспериментаторы (математики и нематематики) прошлого ставили перед собой задачу, реализуя бюффовский процесс, найти оценку для этого числа. При этом в этих опытах понятие «случайный бросок» выглядело совершенно абстрактным.

В отличие от предыдущих имитационных экспериментов мы, наоборот, считая число π известным, пытаемся получить по оценке этого числа информацию о *качестве датчиков случайных чисел*, которые используются при компьютерном моделировании бюффовского процесса. Эти результаты и заключения представлены в завершающей части работы. Вначале же в работе проводится вероятностное описание классической задачи Бюффона, приводящее к изящной формуле для вероятности, анализируется понятие «случайности», критически оцениваются результаты прошлых натуральных экспериментов по организации бюффовского процесса.

В работе проанализированы применения бюффовского процесса в различных областях и предложен новый способ его использования – для экспресс-диагностики качества датчиков случайных чисел.

Следует в этой связи отметить, что не существует универсальных методов проверки датчиков хаотических последовательностей. Обычно к последовательности применяется около полдюжины критериев, по успешному прохождению которых датчик может быть признан удачным. Метод, описанный в данной работе, может использоваться для эспресс-анализа датчиков равномерного распределения. Проверка последовательности посредством задачи Бюффона эффективна на первых шагах, так как не прохождение этого теста, на наш взгляд, лишает смысла применения всех последующих более тонких и строгих инструментов.