



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА ИУ-7 «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Отчет
по лабораторной работе № 1

Дисциплина: Моделирование

Студент группы ИУ7-73Б

(Подпись, дата)

Паламарчук А.Н.

(Фамилия И.О.)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Рудаков И.В.

(Фамилия И.О.)

2025 г.

Задание

Разработать программное обеспечение для генерации, анализа числовых последовательностей. Необходимо реализовать табличный метод, использующий заранее определенную таблицу для создания псевдослучайных чисел и алгоритмический метод. Пользователь должен иметь возможность осуществить ввод чисел (валидация необходима). Необходимо сохранять сгенерированные данные в файл с двухуровневой шапкой, разделяющей методы генерации и разрядность генерируемых чисел.

Разработать уникальный критерия случайности. Реализовать собственный критерий для оценки степени случайности каждой из сгенерированных последовательностей. Результаты оценки должны записываться в последнюю строку таблицы.

Теоретическая часть

Для оценки качества сгенерированных последовательностей был разработан собственный гибридный критерий. Главная особенность которого заключается в том, что анализируется не только распределение самих чисел, но и динамика их изменений — то есть, структуру "прыжков" между соседними элементами.

Критерий вычисляет итоговый балл от 0.0 (полная предсказуемость, например, последовательность из одинаковых чисел) до 1.0 (высокая степень хаотичности, отсутствие видимых закономерностей).

Критерий состоит из трех ключевых компонентов, объединенных в единую оценку.

Компонент №1: Разнообразие (Uniqueness Score)

Базовая проверка на наличие повторений. Случайная последовательность должна содержать достаточное количество уникальных элементов. Вычисляется как отношение количества уникальных чисел к общему числу элементов в последовательности. Данный компонент отсеивает

самые простые неслучайные последовательности (например, [5, 5, 5, 5] получит очень низкий балл).

Компонент №2: Волатильность расстояний (Distance Volatility Score)

Анализ среднего размера "прыжка" между соседними числами. В случайной последовательности среднее расстояние не должно быть ни слишком маленьким (как в [1, 2, 3, 4]), ни аномально предсказуемым. Сравнивается фактическое среднее расстояние между элементами ($|\text{число_N+1} - \text{число_N}|$) с теоретически ожидаемым средним расстоянием для равномерного распределения, которое составляет примерно треть от всего диапазона генерации ($(\text{max} - \text{min}) / 3$). Чем ближе эти два значения, тем выше балл. Данный компонент определяет тренды (последовательный рост/убывание) и предсказуемые колебания.

Компонент №3: Разнообразие переходов (Transition Variety Score)

Проверка, есть ли перекос в типах совершаемых "прыжков". Случайная последовательность должна содержать сбалансированное количество коротких, средних и длинных переходов.

Все "прыжки" классифицируются как короткие (<15% от диапазона), средние (15-50%) или длинные (>50%). Подсчитывается процентное соотношение каждого типа прыжков. Это распределение сравнивается с идеальным (33.3% для каждого типа). Вычисляется суммарное отклонение от идеала, которое и является мерой "перекоса". Чем меньше "перекос", тем выше балл. Данный компонент обнаруживает скрытые структурные закономерности (например, генератор, который склонен производить числа, близкие к предыдущим, будет иметь сильный перекос в сторону коротких прыжков и получит низкую оценку).

Финальная оценка является взвешенной суммой трех компонентов:

$$Res = US \times 0.35 + DVS \times 0.25 + TVS \times 0.40 \quad (1)$$

Наибольший вес отдан последнему компоненту, так как он является наиболее чувствительным к сложным, неявным паттернам в данных.

Результат работы

Программа генерирует CSV-файл со структурой, полностью соответствующей заданию. Ниже представлен пример итоговой таблицы:

Табличный метод			Алгоритмический метод			Пользовательский ввод
Одноразрядный	Двухразрядный	Трехразрядный	Одноразрядный	Двухразрядный	Трехразрядный	Одноразрядный
9	13	185	3	15	206	1
2	53	117	1	54	705	2
3	14	133	6	97	512	3
3	96	101	1	48	271	4
9	13	185	6	45	722	5
2	53	117	2	40	489	6
3	14	133	8	27	652	7
3	96	101	9	72	303	8
9	13	185	4	39	242	9
2	53	117	3	88	573	0
0.373	0.278	0.183	0.613	0.988	0.717	0.507

Балл, близкий к 1.0, указывает на высокую степень хаотичности и отсутствие выявленных закономерностей в последовательности. Это желаемый результат для генераторов псевдослучайных чисел.

Балл, близкий к 0.0, свидетельствует о наличии явных паттернов (повторения, тренды, перекосы в переходах), что говорит о низком качестве последовательности.

Вывод

Поставленная задача была выполнена в полном объеме. На основе разработанного критерия можно сделать вывод о том, что по результатам работы очевидно, что табличный генератор создает более низкокачественные последовательности по сравнению с алгоритмическим. Кроме того, последовательность пользовательского ввода, которая содержит закономерности, получила более низкую оценку по сравнению с алгоритмическим генератором, что является корректным результатом.