



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

ФАКУЛЬТЕТ _____ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА _____ «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №3
по курсу «Моделирование»
на тему: «Генерация случайных чисел»

Студент ИУ7-73Б
(Группа)

(Подпись, дата)

В. П. Авдейкина
(Фамилия И.О.)

Руководитель

(Подпись, дата)

И. В. Рудаков
(Фамилия И.О.)

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Условие лабораторной	3
2	Теоретическая часть	4
2.1	Методы получения последовательности случайных чисел .	4
2.2	Табличный способ	4
2.3	Алгоритмический способ	4
2.4	Критерий случайности	4
3	Практическая часть	6

1 Условие лабораторной

Необходимо взять одно-, двух- и трехразрядные числа, сгенерированные табличным и алгоритмическим способами (три столбца). Дать возможность ввести 10 любых чисел и затем под каждым из столбцов вывести число, показывающее случайность данной последовательности — разработать количественный критерий случайности для чисел, сгенерированных табличным и алгоритмическим способами. Если числа будут подчиняться какому-либо закону, то они уже не случайны.

2 Теоретическая часть

2.1 Методы получения последовательности случайных чисел

Существует три метода получения последовательности случайных чисел:

- 1) аппаратный;
- 2) табличный;
- 3) алгоритмический.

2.2 Табличный способ

Табличный способ подразумевает использование файла (таблицы), содержащего случайные числа.

2.3 Алгоритмический способ

В качестве алгоритмического способа генерации псевдослучайных чисел был выбран способ генерации при помощи генератора равномерных вихревых последовательностей целых случайных величин без запоминающего массива. Данный способ описан Алексеем Фёдоровичем Деоном в статье "Генератор равномерных вихревых последовательностей случайных величин без запоминающего массива", а также в статье "Вихревой генератор случайных величин Пуассона по технологии кумулятивных частот", изданных в журнале "Вестник приборостроения" в 2020 году в МГТУ им. Н. Э. Баумана.

2.4 Критерий случайности

Был составлен следующий критерий случайности последовательности: вычислялась b -арная энтропия $H_b(S)$ последовательности S по формуле 1, вычислялось среднее арифметическое k модулей разности чисел, расположенных рядом, делёных на максимальную из данных разностей. Итоговый коэффициент, определяющий случайность, вычислялся по формуле 2.

$$H_b(S) = - \sum_{i=1}^n p_i \log_b p_i \quad (1)$$

где n — количество встречающихся в последовательности чисел, p_i - частота появления i -го числа, b — длина последовательности.

$$r = \frac{1 - H_b(s) + k}{2} \quad (2)$$

Чем ближе к нулю находится значение коэффициента r , тем случайнее значения последовательности S .

3 Практическая часть

Лабораторная работа №3 по курсу "Моделирование", тема: Генерация псевдослучайных чисел

Алгоритмический способ

	1	2	3
1	2	18	146
2	1	27	281
3	8	92	144
4	9	41	503
5	4	2	78
6	7	19	661
7	4	48	972
8	5	61	755
9	0	58	778
10	3	39	785

Коэффициенты:

	1	2	3
1	0.26026	0.2094	0.20936

Сгенерировать

Табличный способ

	1	2	3
1	4	61	100
2	6	50	510
3	1	75	751
4	1	74	431
5	1	67	104
6	8	76	418
7	1	37	204
8	3	20	228
9	6	32	922
10	3	63	192

Коэффициенты:

	1	2	3
1	0.41078	0.21652	0.24916

Вычислить

Ручной ввод

	1
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Коэффициент:

	1
1	

Вычислить

Рисунок 1 — Результат работы программы