



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»

ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

Студент Ковель Александр Денисович

Группа ИУ7-76Б

Предмет Моделирование

Студент

подпись, дата

Ковель А. Д.

фамилия, и.о.

Преподаватель

подпись, дата

Рудаков И. В.

фамилия, и.о.

2023 г.

1 Аналитические раздел

1.1 Методы получения последовательности случайных чисел

Существует три метода получения последовательности случайных чисел:

- 1) аппаратный (физический);
- 2) табличный (файловый);
- 3) алгоритмический (программный).

1.2 Табличная схема

Случайные числа оформляются в виде таблицы и помещаются во внешнюю или оперативную память

1.3 Алгоритмический способ

Способ основан на формировании случайных чисел с помощью специальных алгоритмов. Очередное полученное значение используется для генерации последующих чисел.

В данной работе был использован мультипликативным конгруэнтный метод. Последовательность вычисляется по формуле:

$$X_{n+1} = (aX_n + c) \mod m, n \geq 1, c = 0. \quad (1)$$

Самым известным генератором подобного рода является так называемый минимальный стандартный генератор случайных чисел, предложенный Стивеном Парком и Кейтом Миллером в 1988 году. Для него $a = 16807$, $m = 2147483647$.

В данной лабораторной работе в качестве начального значения X_1 используется текущее время в секундах.

1.4 Критерий оценки

В качестве критерии оценки случайности последовательности взят критерий знаково-рейтинговый критерий Холлина, основанный на статистике:

$$r = \frac{1}{k(n-1)} \sum_{i=2}^n \delta((x_i - \tilde{x})(x_i \cdot \tilde{x})) R_i R_{i-1}, \quad (2)$$

где

- 1) k — коэффициент, зависящий от объема выборки (значения подбираются по таблице);
 - 2) \tilde{x} — медиана вариационного ряда $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(n)}$;
 - 3) R_i — ранг величины $z_i = |x_i - \tilde{x}|$ упорядоченном по возрастанию ряду значений $z_1 \leq z_2 \leq \dots \leq z_n$;
 - 4) $\delta = \begin{cases} 1, & y > 0 \\ -1 & y < 0 \\ 0, & y = 0 \end{cases}$
- Ряд значений x_i признается случайным, если $|r| < r_a$

2 Результаты работы

На рисунке 1 представлен результат работы программы со случайными числами.

Алгоритмический способ				Табличный способ		
5	11	979	5	73	537	
4	93	765	8	79	834	
7	62	935	3	95	709	
3	21	327	9	50	382	
7	77	677	6	88	397	
0	55	668	6	94	352	
3	37	691	8	88	684	
4	78	210	7	45	727	
1	50	164	8	90	635	
4	16	288	8	16	540	
0.0114	-0.0260	0.1224	-0.0209	0.0620	0.0935	

Рисунок 1 – Результат работы программы со случайными числами