

Литература: 1) В.И. Лобач, В.П. Кирлица, В.И. Малюгин, С.Н. Сталевская “Имитационное и статистическое моделирование. Практикум”. – Минск: БГУ, 2004. – 189 с.
2) Харин Ю.С., Степанова М.Д. Практикум на ЭВМ по математической статистике. – Мн.: изд-во «Университетское», 1987. – 304 с.

Лабораторная работа №2. Моделирование БСВ.
(Срок сдачи дополнительных заданий до 24.10.2023)
Основные задания (4 балла)

Обозначения приведены согласно [1].

а) Осуществить моделирование $n = 1000$ реализаций БСВ с помощью [мультипликативного конгруэнтного метода](#) (МКМ) с параметрами $a_0 = a_{01}$, $\beta = \max\{c_1, M - c_1\}$, $M = 2^{31}$ и вывести 100-й и 1000-ый элементы сгенерированной последовательности.

б) Осуществить моделирование $n = 1000$ реализаций БСВ с помощью [метода Макларена-Марсальи](#), используя в качестве простейших датчиков БСВ датчики D_1 – датчик из первого задания, D_2 – датчик по методу МКМ с параметрами $a_0 = a_{02}$, $\beta = \max\{c_2, M - c_2\}$, $M = 2^{31}$, K – объем вспомогательной таблицы и вывести 100-й и 1000-ый элементы сгенерированной последовательности. Обратите внимание, что для корректной работы алгоритма первый датчик должен сгенерировать по крайней мере $n + K$ элементов.

Параметры (номер варианта – номер по порядку в списке вашей подгруппы, можно посмотреть в гугл-таблице):

Вариант	a_{01}	c_1	a_{02}	c_2	K
1	145366525	570762297	136433575	148765893	64
2	350138801	302591645	207224155	309229459	128
3	103000201	85083395	169953915	27651583	96
4	4769781	588513231	27430967	143001271	224
5	138224001	442735125	209391751	572015251	32
6	43657041	22003423	439779299	528311135	160
7	132268753	94834429	5898361	5041873	96
8	13325085	251674671	197167089	266535049	96
9	224987297	411400129	268300629	420448449	192
10	21746831	170394691	693410709	124530963	96
11	21975681	617560897	54326539	5930739	160
12	368765245	758492673	331216201	217583325	160
13	109497735	282157373	104597725	269584201	96
14	17197219	402680701	7583417	554687137	192

Дополнительные задания.

Для каждого из построенных генераторов:

1) (2 балла) Вычислить числовые характеристики выборки: среднее, дисперсию, стандартное отклонение, медиану, первую и третью квартиль, минимальное и максимальное значение выборки. Сопоставить эти параметры с теоретическими.

2) (2 балла) Проверить точность моделирования с помощью теста «совпадения моментов» с уровнем значимости $\varepsilon = 0.05$. Тест необходимо реализовать самостоятельно (см. практикум).

3) (3 балла) Проверить точность моделирования с помощью теста «ковариация» с уровнем значимости $\varepsilon = 0.05$. В качестве параметра t выбрать значение 30. Вывести все такие значения лага, при котором тест не проходит. Тест необходимо реализовать самостоятельно (см. практикум).

4) (2 балла) Вычислить [выборочные коэффициенты корреляции](#) $r_t = \text{corr}\{a_t, a_{t+\tau}\}$, $\tau=1, \dots, 30$. Как можно проинтерпретировать полученные значения?

5) (1 балл) Для выходных данных построить гистограмму с числом столбцов = 10. Сделать выводы.

6) (1 балл за тест, но не более 2) Проверить гипотезы согласия о принадлежности выборки к равномерному закону распределения на отрезке $[0, 1]$ с использованием одного из следующих статистических тестов: хи-квадрат Пирсона, Колмогорова-Смирнова, любой другой, какой сможете найдете.

7) (1 балл) Что произойдет, если в условиях данной лабораторной работы в задании а) параметр c выбрать четным? Засчитывается первый сдавший.

Для самоконтроля и проверки приведено несколько элементов для каждого из генераторов.

Значения выходных последовательностей для проверки

Вариант	МКМ		Макларена-Марсальи	
	1-ый элемент	15-ый элемент	1-ый элемент	15-ый элемент
1	0.921593	0.061946	0.346975	0.660454
2	0.986518	0.258448	0.410065	0.857774
3	0.582217	0.934044	0.918147	0.829877
4	0.873360	0.566211	0.529463	0.189790
5	0.983937	0.144884	0.711230	0.612667
6	0.746418	0.722931	0.234644	0.912952
7	0.331224	0.755366	0.997850	0.975507
8	0.647598	0.414102	0.959636	0.945372
9	0.977803	0.538810	0.847406	0.133924
10	0.355381	0.095156	0.537496	0.397464
11	0.066691	0.012124	0.893042	0.775586
12	0.725483	0.072820	0.158476	0.245975
13	0.271786	0.668840	0.026374	0.964906
14	0.079186	0.049615	0.168075	0.331422