

ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Кафедра «Информационные и вычислительные системы»

Лабораторная работа №2

Генерация последовательностей
псевдослучайных чисел

Выполнил:

студент группы ПВТ-711
Невяжский И.В.

Проверил:

Дашонок В.Л.

СПб,
2010

ЗАДАНИЕ № 1. Формирование последовательности случайных чисел с заданным законом распределения

Исходные данные

Вариант № 10

Задача	V	λ	Q	ZR
10	100	2.5	8	Детерминированный
13		20	1.5	Экспоненциальный
16		4	10	Нормальный

Задача 10. Детерминированный закон распределения

Математическое ожидание случ. величины:

$$M = (Q/V) * 1000 = (8/100) * 1000 = 80$$

Формула закона распределения:

$$Y_i = M$$

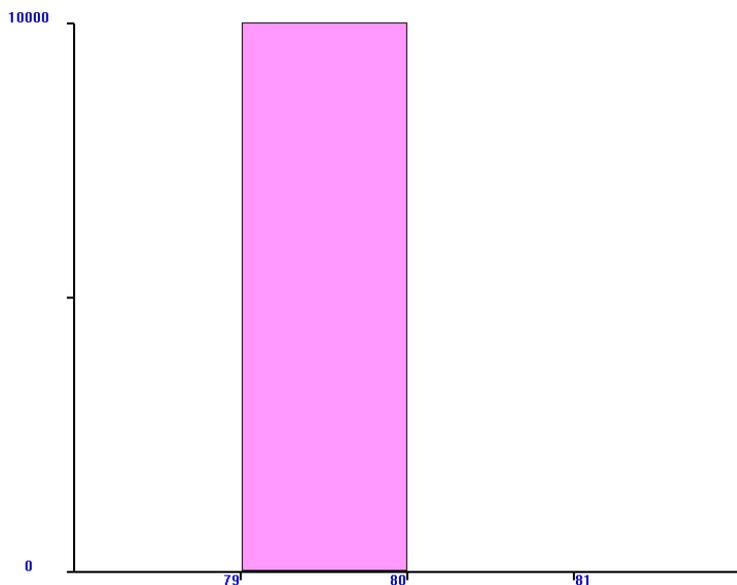
GPSS-код:

```
fvar FVARIABLE 80
table_1 TABLE V$fvar,79,1,4
GENERATE 10
TABULATE table_1
TERMINATE 1
START 10000
```

Результат:

TABLE_1

Mean: 80.000 S.D.: 0.000



Задача 13. Экспоненциальный закон распределения

Математическое ожидание случ. величины:

$$M = (Q/V) * 1000 = (1.5/100) * 1000 = 15$$

Формула закона распределения:

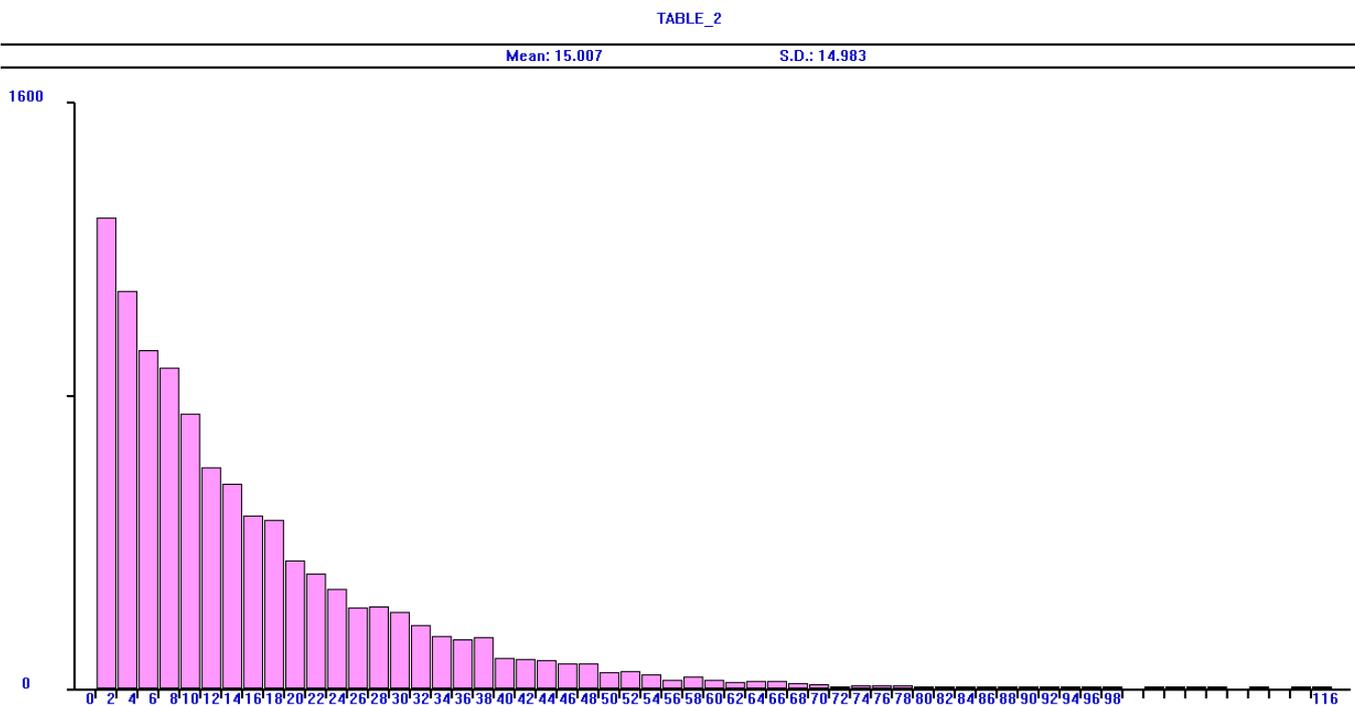
$$Y_i = M(-\ln(1-X_i)), \quad \ln 0,99999=8$$

GPSS-код:

```
expo FUNCTION RN1,C24
0,0/.1,.104/.2,.222/.3,.355/.4,.509/.5,.69/.6,.915/.7,1.2/.75,1.38/.8,1.6/
.84,1.83/.88,2.12/.9,2.3/.92,2.52/.94,2.81/.95,2.99/.96,3.2/.97,3.5/.98,3.9/
.99,4.6/.995,5.3/.998,6.2/.999,7./9998,8.

fvar FVARIABLE 15#FN$expo
table_2 TABLE V$fvar,0,2,60
GENERATE 10
TABULATE table_2
TERMINATE 1
START 10000
```

Результат:



Задача 13. Нормальный закон распределения

Математическое ожидание случ. величины:

$$M = (Q/V)*1000 = (10/100)*1000 = 100$$

При нормальном законе распределения предполагается, что $\sigma = 0.2M$

Среднеквадратическое отклонение:

$$\sigma = 0.2*M = 20$$

Формула закона распределения:

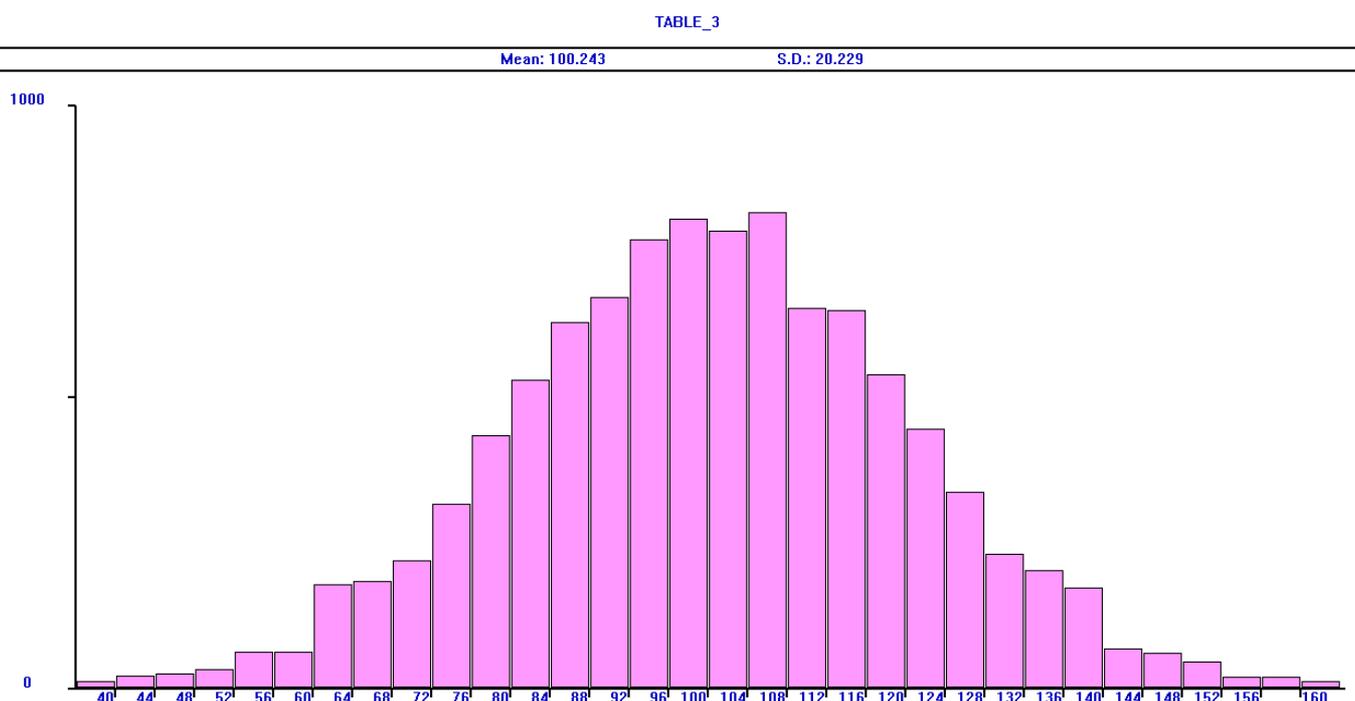
$$Y_i = Z_i*\sigma + M$$

GPSS-код:

```
nnorm FUNCTION RN1,C25
0.,-5./ .00003,-4./ .00135,-3./ .0062,-2.5/ .02275,-2/ .06681,-1.5/
.11507,-1.2/ .15866,-1./ .21186,-.8/ .27425,-.6/ .34458,-.4/ .42074,-.2/ .5,0./
.57926,.2/ .65542,.4/ .72575,.6/ .78814,.8/ .84134,1./ .88493,1.2/ .93319,1.5/
.97725,2./ .99379,2.5/ .99865,3./ .99997,4/1.,5.

myVar FVARIABLE (FN$nnorm) #20+100
table_3 TABLE V$myVar,40,4,32
GENERATE 10
TABULATE table_3
TERMINATE 1
START 10000
```

Результат:



ЗАДАНИЕ № 2. Формирование последовательности дискретных случайных чисел

Вариант №1 // I - |10|+1; 10-10+1

F_i	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
D_i	4	7	2	10	11	6	2	1	1
C_i	1	3	8	6	5	11	17	17	6
p_i	0.091	0.159	0.045	0.227	0.250	0.136	0.045	0.023	0.023
v_i	0.228	0.523	0.091	0.750	1.000	0.364	0.137	0.023	0.046

F_i – номер файла

D_i – среднее число обращений к файлу

C_i – номер дорожки магнитного диска

p_i – относительная частота появления номеров файла

v_i – суммарная частота появления номеров файла

Общее число обращений к файлам:

$$D = \sum D_i = 44$$

Исходный код на GPSS World:

```
func_num FUNCTION RN1,D9 // RN1 – один из независимых датчиков равномерно распределенных
// псевдослучайных чисел; D9 – кол-во файлов, к кот. обращаемся
// вероятность появления номера файла
.023,8./0.046,9./0.091,3./0.137,7./0.228,1./0.364,6./0.523,2./0.750,4./1.,5.

func_loc FUNCTION FN$func_num,D9
// вероятность появления номера дорожки
1,1/2,3/3,8/4,6/5,5/6,11/7,17/8,17/9,6

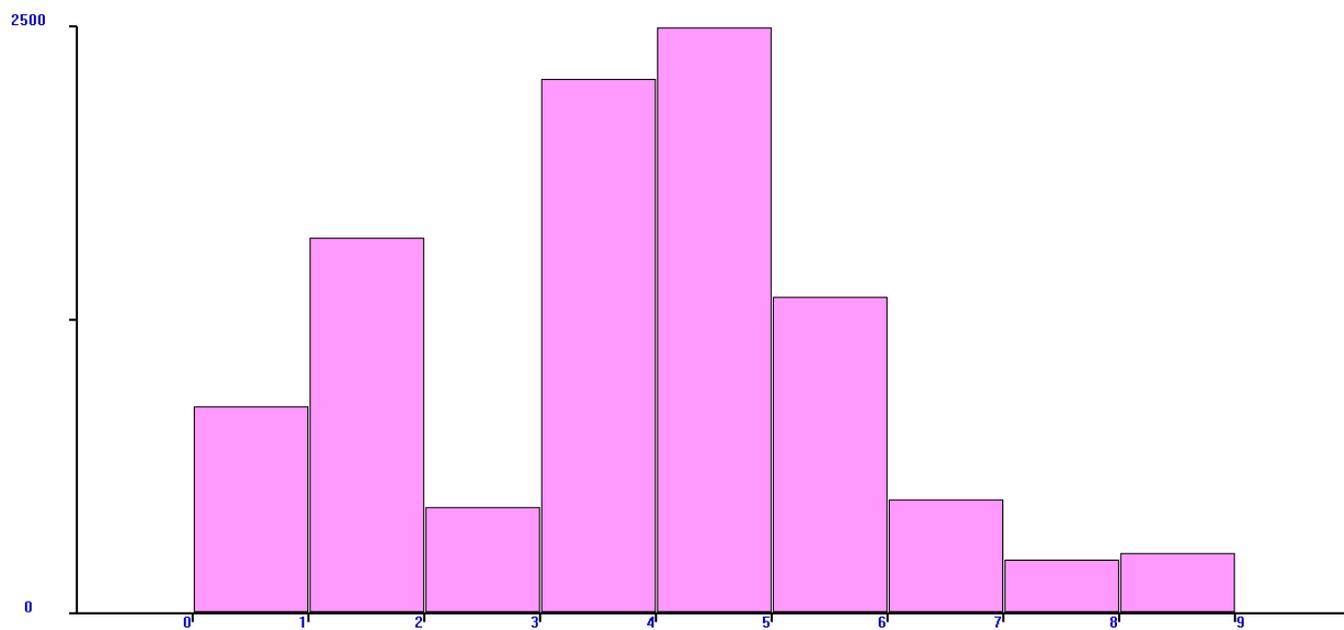
table_1 TABLE P2,0,1,11 // P2 – табулир. знач., кот. находится во втором параметре сообщения
table_2 TABLE P3,0,2,12
GENERATE 5
ASSIGN 2,FN$func_num // замена тек. знач. на заданное; 2 – парам. сообщ.; FN$func_num – зад. значение
ASSIGN 3,FN$func_loc
TABULATE table_1
TABULATE table_2
TERMINATE 1
START 10000
```

Содержание таблиц:

TABLE_1

Mean: 4.250

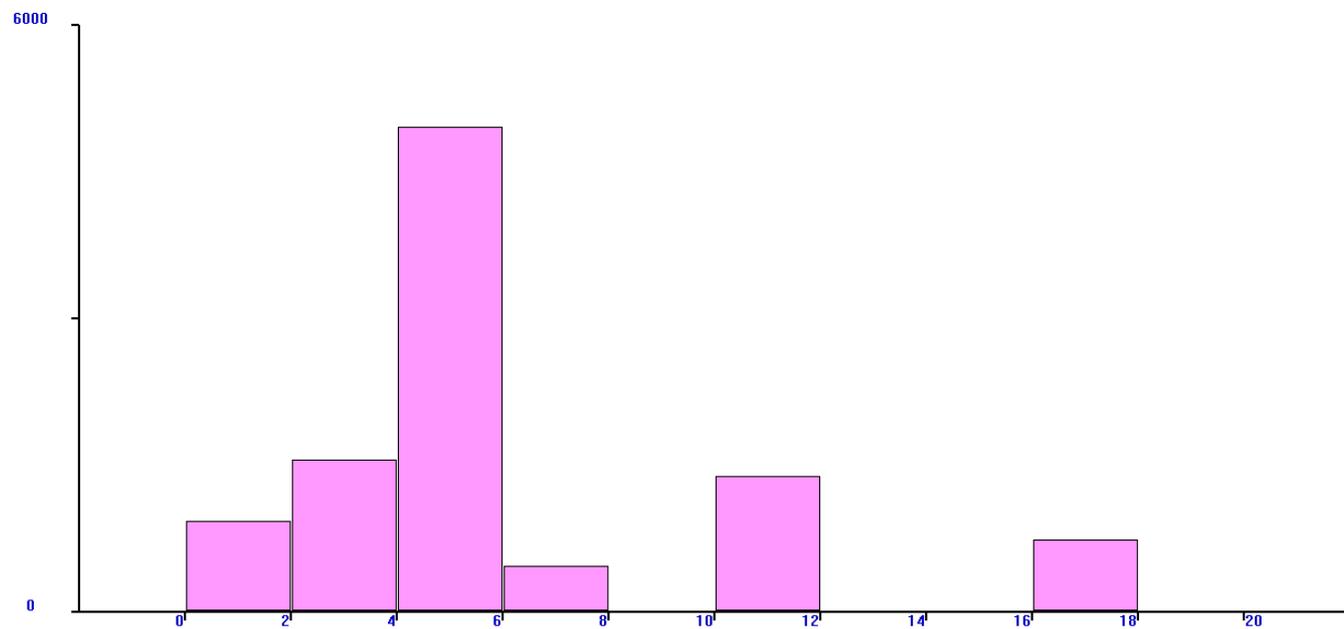
S.D.: 1.904



TABLE_2

Mean: 6.413

S.D.: 4.029



Результаты моделирования:

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.16.1

Thursday, December 02, 2010 09:39:51

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	50000.000	6	0	0

NAME	VALUE
FUNC_LOC	10002.000
FUNC_NUM	10000.000
TABLE_1	10004.000
TABLE_2	10005.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	10000		0	0
	2	ASSIGN	10000		0	0
	3	ASSIGN	10000		0	0
	4	TABULATE	10000		0	0
	5	TABULATE	10000		0	0
	6	TERMINATE	10000		0	0

TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY	FREQUENCY	CUM. %
TABLE_1	4.250	1.904		0		
			0.000 - 1.000		880	8.80
			1.000 - 2.000		1596	24.76
			2.000 - 3.000		452	29.28
			3.000 - 4.000		2275	52.03
			4.000 - 5.000		2494	76.97
			5.000 - 6.000		1344	90.41
			6.000 - 7.000		483	95.24
			7.000 - 8.000		224	97.48
			8.000 - 9.000		252	100.00
TABLE_2	6.413	4.029		0		
			0.000 - 2.000		924	9.24
			2.000 - 4.000		1550	24.74
			4.000 - 6.000		4949	74.23
			6.000 - 8.000		465	78.88
			8.000 - 10.000		0	78.88
			10.000 - 12.000		1384	92.72
			12.000 - 14.000		0	92.72
			14.000 - 16.000		0	92.72
			16.000 - 18.000		728	100.00

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
10001	0	50005.000	10001	0	1		

Издержки методических указаний

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ, 2004

- стр. 7

“а и b – соответственно минимальное и максимальное и значения интервала”
В общем, это, опечатка. Второй «и» в том выражении явно быть не должно.
То есть: **“а и b – соответственно минимальное и максимальное и значения интервала”**.

- стр. 8

EXPO и NNORM функции описаны неправильно.

В EXPO имеются просто ошибки в величинах, а в NNORM, вроде бы только лишних пробелов в коде куча.

В общем, ниже, примеры правильно написанных функций:

```
expo FUNCTION RN1,C24
0,0/.1,.104/.2,.222/.3,.355/.4,.509/.5,.69/.6,.915/.7,1.2/.75,1.38/.8,1.6/
.84,1.83/.88,2.12/.9,2.3/.92,2.52/.94,2.81/.95,2.99/.96,3.2/.97,3.5/.98,3.9/
.99,4.6/.995,5.3/.998,6.2/.999,7./ .9998,8.

nnorm FUNCTION RN1,C25
0.,-5./ .00003,-4./ .00135,-3./ .0062,-2.5/ .02275,-2/ .06681,-1.5/
.11507,-1.2/ .15866,-1./ .21186,-.8/ .27425,-.6/ .34458,-.4/ .42074,-.2/ .5,0./
.57926,.2/ .65542,.4/ .72575,.6/ .78814,.8/ .84134,1./ .88493,1.2/ .93319,1.5/
.97725,2./ .99379,2.5/ .99865,3./ .99997,4/1.,5.
```

Примечание:

В методическом указании, что видно и из записей, произведенных, на практических занятиях, написано, что в GPSS имеется 7 независимых датчиков равномерно распределенных псевдослучайных чисел, обозначаемых RN1...RN7. На деле же, можно написать числа, гораздо большие, чем от 1 до 7. Я не знаю, может их и вправду только 7, а при вводе значения больше 7-ми, программа просто берет максимальное значение, т.е. 7. Может, их и вправду больше, чем 7. Проверить мне это не удалось. В справочной системе GPSSW я так же не нашел информации об их количестве.

Та же ситуация с P2 и P3 – параметрами сообщения. В конспекте написано, что их может быть только 64. На деле же, можно использовать числа и больше.