

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

“ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ”

Кафедра «Информационные и вычислительные системы»

Лабораторная работа № 2

По курсу “Генерация последовательностей псевдослучайных чисел”

Выполнил:
студент группы ПВТ-711
Круглов В.А.

Проверил:
Дашонок В.Л.

Санкт-Петербург
2010

Задание 1

Вариант №6

Задача	V	λ	Q	ZR
6	80	0,5	50	Exp
9		2	2	H
12		1	40	Э-2

Для каждой последовательности $M = (Q/V) * 1000$, где

M – математическое ожидание случайной величины

Q – среднеквадратическое (стандартное) отклонение

Экспоненциальный закон распределения (6)

$$M = (Q/V) * 1000 = (50/80) * 1000 = 625, \sigma = M, \sigma = 625$$

Выражение для арифметической вычисляемой величины:

$$Y_i = M(-\ln(1 - X_i))$$

```
EXP1 FVARIABLE 625#(-(LOG(1000-RN1)-LOG(1000)))
```

или

```
EXP1 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.
```

```
EX VARIABLE 625#FN$EXP1
```

```
T TABLE V$EX,0,150,35
```

```
GENERATE 10
```

```
TABULATE T
```

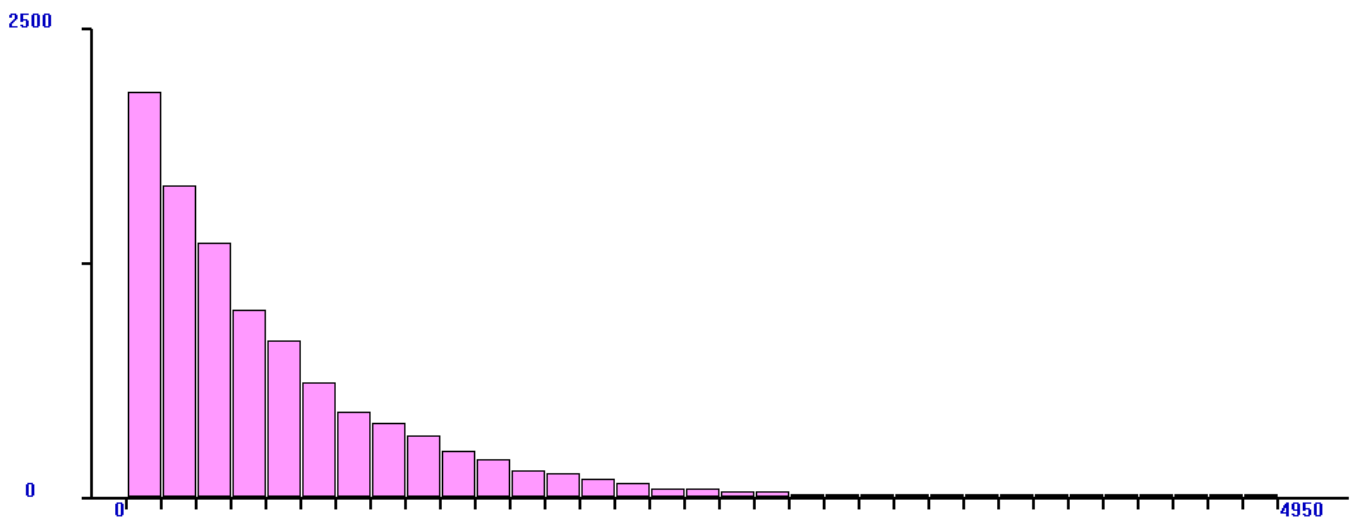
```
TERMINATE 1
```

```
START 10000
```

T

Mean: 625.312

S.D.: 624.294



GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.7.1

Saturday, November 20, 2010 01:57:30

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	100000.000	3	0	0

NAME	VALUE
EX	10001.000
EXP1	10000.000
T	10002.000

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

TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY	FREQUENCY	CUM. %
T	625.312	624.294		0		
		0.000	- 150.000		2162	21.62
		150.000	- 300.000		1661	38.23
		300.000	- 450.000		1355	51.78
		450.000	- 600.000		1003	61.81
		600.000	- 750.000		836	70.17
		750.000	- 900.000		614	76.31
		900.000	- 1050.000		460	80.91
		1050.000	- 1200.000		399	84.90
		1200.000	- 1350.000		331	88.21
		1350.000	- 1500.000		252	90.73
		1500.000	- 1650.000		208	92.81
		1650.000	- 1800.000		143	94.24
		1800.000	- 1950.000		129	95.53
		1950.000	- 2100.000		103	96.56
		2100.000	- 2250.000		78	97.34
		2250.000	- 2400.000		47	97.81
		2400.000	- 2550.000		50	98.31
		2550.000	- 2700.000		33	98.64
		2700.000	- 2850.000		35	98.99
		2850.000	- 3000.000		16	99.15
		3000.000	- 3150.000		18	99.33
		3150.000	- 3300.000		15	99.48
		3300.000	- 3450.000		10	99.58
		3450.000	- 3600.000		7	99.65
		3600.000	- 3750.000		11	99.76
		3750.000	- 3900.000		9	99.85
		3900.000	- 4050.000		2	99.87
		4050.000	- 4200.000		3	99.90
		4200.000	- 4350.000		4	99.94
		4350.000	- 4500.000		1	99.95
		4500.000	- 4650.000		1	99.96
		4650.000	- 4800.000		2	99.98
		4800.000	- 4950.000		2	100.00

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
10001	0	100010.000	10001	0	1		

Нормальный закон распределения (9)

$$M = (Q/V) * 1000 = (2/80) * 1000 = 25, \sigma = 0,2 * M, \sigma = 5$$

Выражение для арифметической вычисляемой величины:

$$Y_i = Z_i * M$$

```
NNORM1 FUNCTION RN1,C25
```

```
0.,-5./0.00003,-4./0.00135,-3./0.0062,-2.5/0.02275,-2./0.06681,-1.5/0.11507,-1.2/0.15866,-  
1./0.21186,-.8/0.27425,-.6/0.34458,-.4/0.42074,-  
.2/0.5,0./0.57926,.2/0.65542,.4/0.72575,.6/0.78814,.8/0.84134,1./0.88493,1.2/0.93319,1.5/0.977  
25,2./0.99379,2.5/0.99865,3./0.99997,4./1.,5.
```

```
POK VARIABLE 25#FN$NNORM1
```

```
TT TABLE V$POK,-150,20,20
```

```
GENERATE 10
```

```
TABULATE TT
```

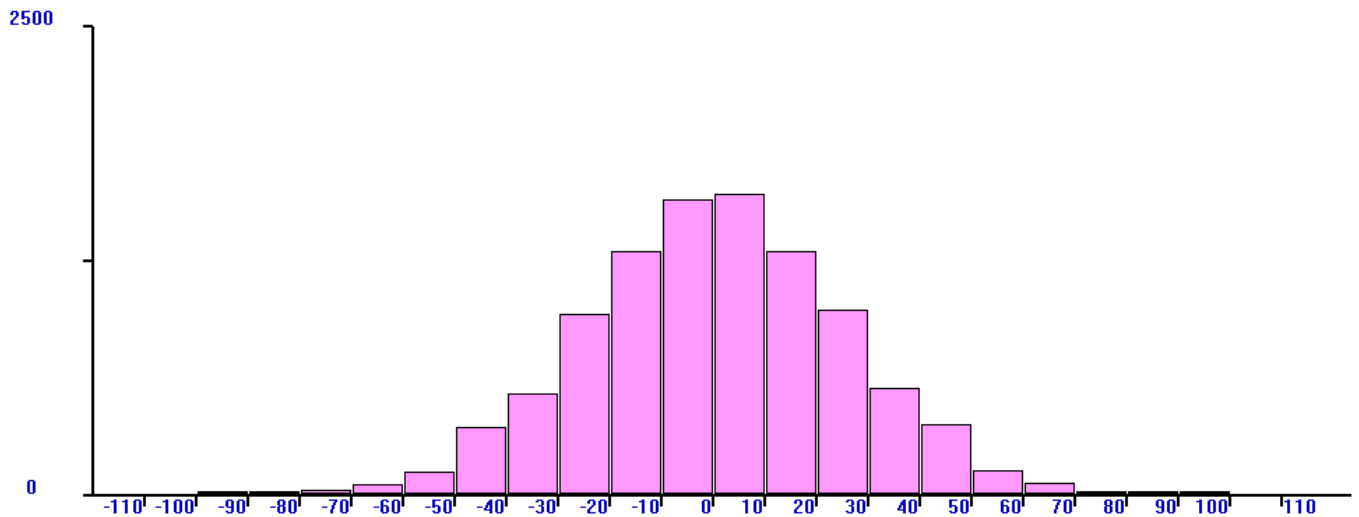
```
TERMINATE 1
```

```
START 10000
```

TT

Mean: 0.303

S.D.: 25.287



GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.14.1

Saturday, November 20, 2010 02:14:47

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	100000.000	3	0	0

NAME	VALUE
NNORM1	10000.000
POK	10001.000
TT	10002.000

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

TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY	FREQUENCY	CUM. %	
TT	0.303	25.287		0			
		-100.000	-	-90.000		4	0.04
		-90.000	-	-80.000		5	0.09
		-80.000	-	-70.000		26	0.35
		-70.000	-	-60.000		57	0.92
		-60.000	-	-50.000		125	2.17
		-50.000	-	-40.000		362	5.79
		-40.000	-	-30.000		536	11.15
		-30.000	-	-20.000		961	20.76
		-20.000	-	-10.000		1298	33.74
		-10.000	-	0.000		1575	49.49
		0.000	-	10.000		1601	65.50
		10.000	-	20.000		1300	78.50
		20.000	-	30.000		984	88.34
		30.000	-	40.000		566	94.00
		40.000	-	50.000		375	97.75
		50.000	-	60.000		129	99.04
		60.000	-	70.000		64	99.68
		70.000	-	80.000		22	99.90
		80.000	-	90.000		3	99.93
		90.000	-	100.000		7	100.00

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
10001	0	100010.000	10001	0	1		

Закон распределения Эрланга порядка 2 (12)

$$M = (Q/V) * 1000 = (40/80) * 1000 = 500$$

Выражение для арифметической вычисляемой величины:

$$Y_i = M/2(-\ln(1 - X_i)) + M/2(-\ln(1 - S_i))$$

Чтобы смоделировать закон распределения Эрланга 2-ого порядка нужно просуммировать 2 независимых экспоненциальных распределения случайных величин со средним значением 500/2.

```
RMULT ,2
```

```
ERL FVARIABLE 500/2#(- (LOG (1000-RN1) -LOG (1000) )) +15/2#(- (LOG (1000-RN2) -LOG (1000) )) )
```

или

```
RMULT ,2
```

```
EXP1 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.
```

```
EXP2 FUNCTION RN2,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.
```

```
ERL VARIABLE 500/2#FN$EXP1+500/2#FN$EXP2
```

```
EZR TABLE V$ERL,0,10,12
```

```
GENERATE 10
```

```
TABULATE EZR
```

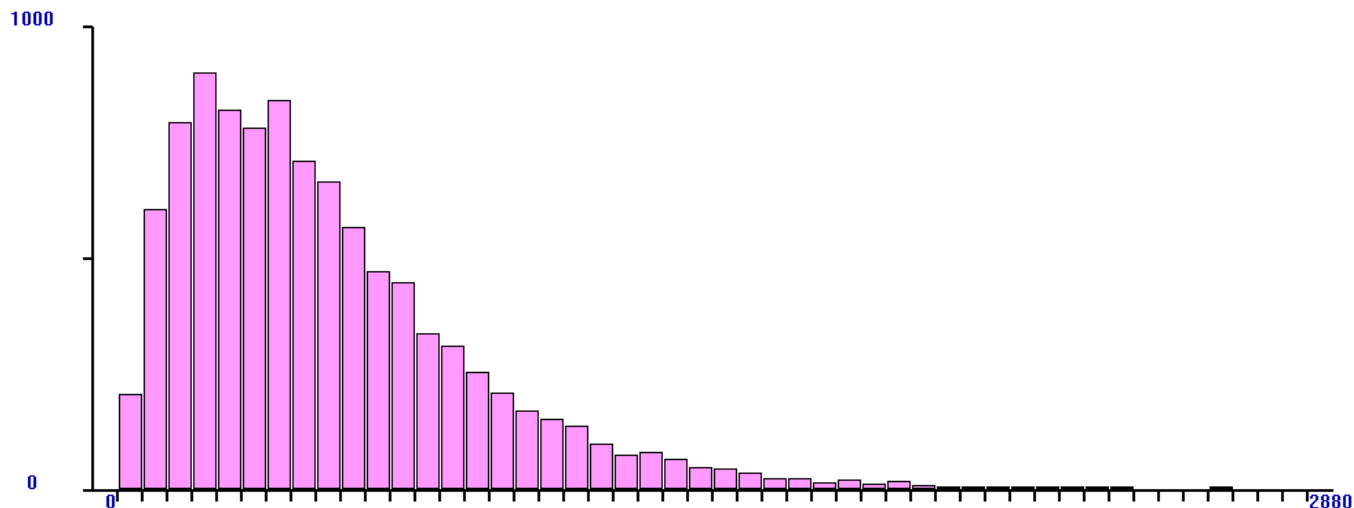
```
TERMINATE 1
```

```
START 10000
```

EZR

Mean: 505.349

S.D.: 357.150



GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.22.1

Saturday, November 20, 2010 02:34:36

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES
 0.000 100000.000 3 0 0

NAME VALUE
 ERL 10008.000
 EXP1 10006.000
 EXP2 10007.000
 EZR 10009.000

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

TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY FREQUENCY	CUM.%
EZR	505.349	357.150		0	

0.000	-	60.000	206	2.06
60.000	-	120.000	605	8.11
120.000	-	180.000	794	16.05
180.000	-	240.000	899	25.04
240.000	-	300.000	820	33.24
300.000	-	360.000	781	41.05
360.000	-	420.000	840	49.45
420.000	-	480.000	711	56.56
480.000	-	540.000	666	63.22
540.000	-	600.000	568	68.90
600.000	-	660.000	473	73.63
660.000	-	720.000	449	78.12
720.000	-	780.000	339	81.51
780.000	-	840.000	310	84.61
840.000	-	900.000	254	87.15
900.000	-	960.000	209	89.24
960.000	-	1020.000	171	90.95
1020.000	-	1080.000	153	92.48
1080.000	-	1140.000	137	93.85
1140.000	-	1200.000	101	94.86
1200.000	-	1260.000	75	95.61
1260.000	-	1320.000	83	96.44
1320.000	-	1380.000	68	97.12
1380.000	-	1440.000	48	97.60
1440.000	-	1500.000	45	98.05
1500.000	-	1560.000	36	98.41
1560.000	-	1620.000	26	98.67
1620.000	-	1680.000	26	98.93
1680.000	-	1740.000	16	99.09
1740.000	-	1800.000	22	99.31
1800.000	-	1860.000	12	99.43
1860.000	-	1920.000	18	99.61
1920.000	-	1980.000	9	99.70
1980.000	-	2040.000	7	99.77
2040.000	-	2100.000	1	99.78
2100.000	-	2160.000	7	99.85
2160.000	-	2220.000	4	99.89
2220.000	-	2280.000	4	99.93
2280.000	-	2340.000	2	99.95
2340.000	-	2400.000	2	99.97
2400.000	-	2460.000	2	99.99
2460.000	-	2520.000	0	99.99
2520.000	-	2580.000	0	99.99
2580.000	-	2640.000	0	99.99
2640.000	-	2700.000	1	100.00

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
10001	0	100010.000	10001	0	1		

Задание 2

Вариант 5

F_i	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9
D_i	—	—	—	7	8	10	2	3	6
C_i	—	—	—	200	98	178	79	94	181
p_i	—	—	—	0,194	0,222	0,36	0,056	0,083	0,167

$$D = 36$$

Относительная частота обращения к файлам F_i :

$$v_i = \sum \frac{D_i}{D}$$

F_i	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9
D_i	—	—	—	7	8	10	2	3	6
v_i	—	—	—	0,5	0,722	1	0,056	0,139	0,306

Программа генерации, фиксации и табуляции чисел F_i и C_i :

```
FFUNCP  FUNCTION  RN1,D6
.056,7./ .139,8./ .306,9./ .5,4./ .722,5./1.,6.
FFUNCC  FUNCTION  FN$FFUNCP,D6
4,200/5,98/6,178/7,79/8,94/9,181

TABLEF  TABLE    P2,3,1,8
TABLEC  TABLE    P3,70,5,30

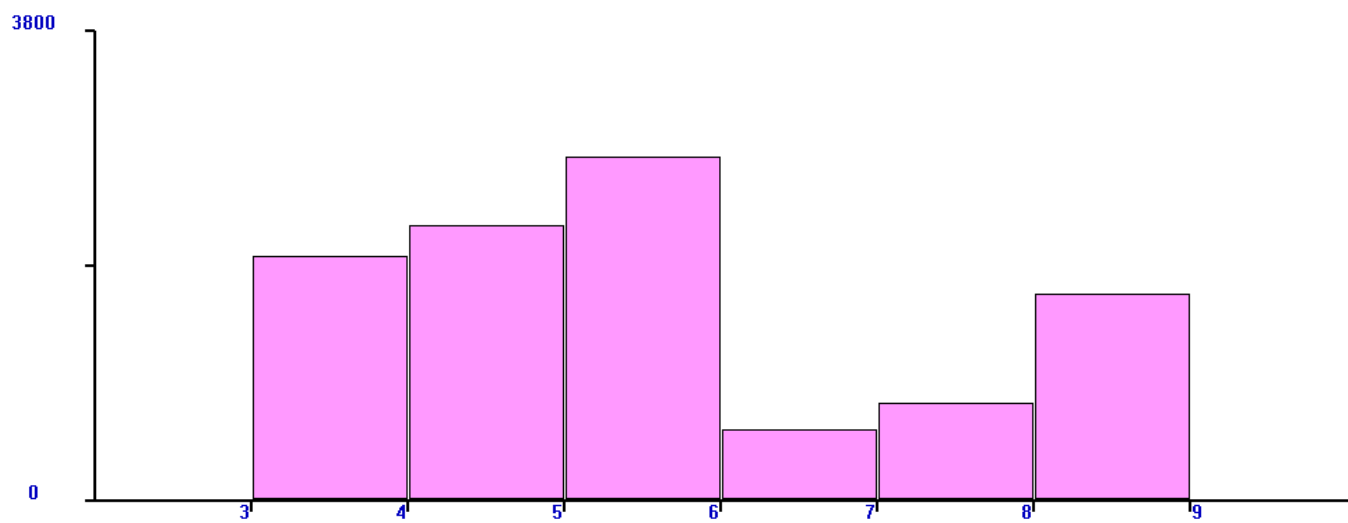
        GENERATE  5
        ASSIGN    2, FN$FFUNCP
        ASSIGN    3, FN$FFUNCC
        TABULATE  TABLEF
        TABULATE  TABLEC
        TERMINATE 1
        START    10000
```


Результаты моделирования:

TABLEF

Mean: 6.098

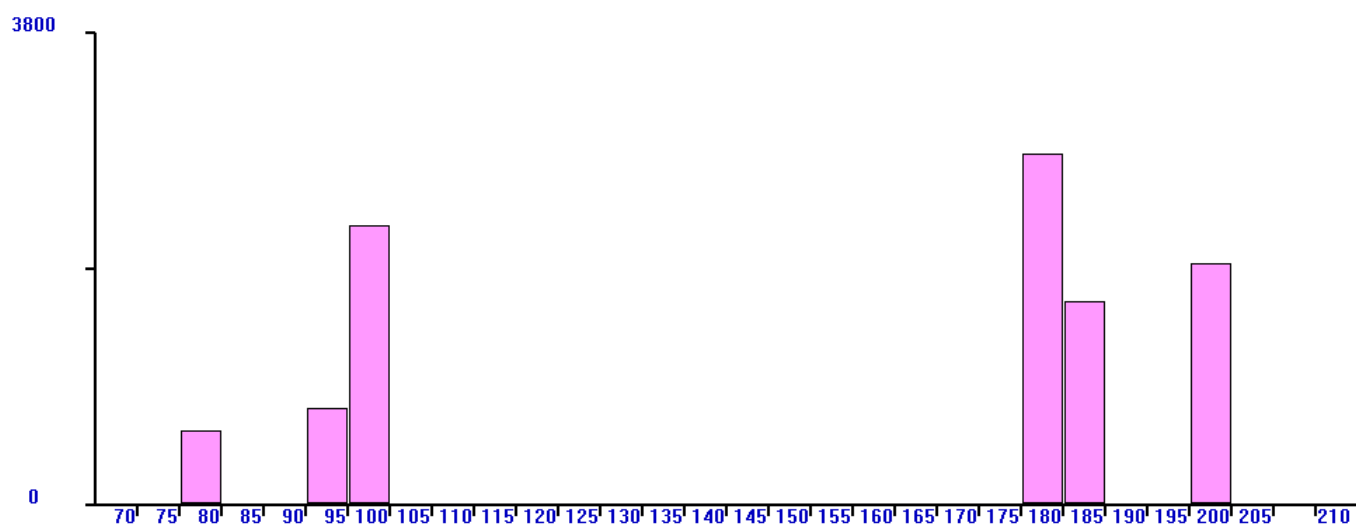
S.D.: 1.695



TABLEC

Mean: 152.401

S.D.: 44.784



GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.23.1

Saturday, November 20, 2010 02:58:44

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

NAME VALUE
 FFUNCC 10001.000
 FFUNCP 10000.000
 TABLEC 10003.000
 TABLEF 10002.000

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.%
TABLEF	6.098	1.695		0		
			3.000 - 4.000		1974	19.74
			4.000 - 5.000		2219	41.93
			5.000 - 6.000		2782	69.75
			6.000 - 7.000		573	75.48
			7.000 - 8.000		786	83.34
			8.000 - 9.000		1666	100.00
TABLEC	152.401	44.784		0		
			75.000 - 80.000		595	5.95
			80.000 - 85.000		0	5.95
			85.000 - 90.000		0	5.95
			90.000 - 95.000		776	13.71
			95.000 - 100.000		2242	36.13
			100.000 - 105.000		0	36.13
			105.000 - 110.000		0	36.13
			110.000 - 115.000		0	36.13
			115.000 - 120.000		0	36.13
			120.000 - 125.000		0	36.13
			125.000 - 130.000		0	36.13
			130.000 - 135.000		0	36.13
			135.000 - 140.000		0	36.13
			140.000 - 145.000		0	36.13
			145.000 - 150.000		0	36.13
			150.000 - 155.000		0	36.13
			155.000 - 160.000		0	36.13
			160.000 - 165.000		0	36.13
			165.000 - 170.000		0	36.13
			170.000 - 175.000		0	36.13
			175.000 - 180.000		2821	64.34
			180.000 - 185.000		1631	80.65
			185.000 - 190.000		0	80.65
			190.000 - 195.000		0	80.65
			195.000 - 200.000		1935	100.00

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