

Лабораторная работа №14

Модели обработки заказов

Дворкина Е. В.

10 мая 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

- Дворкина Ева Владимировна
- студентка
- группа НФИбд-01-22
- Российский университет дружбы народов
- 1132226447@rudn.ru
- <https://github.com/evdvorkina>



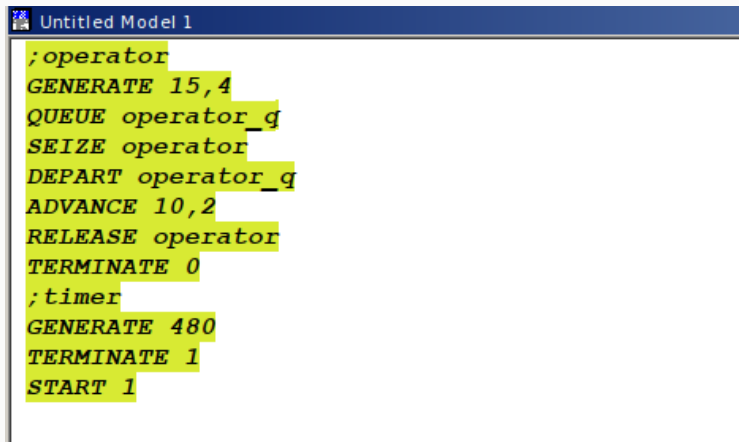
Цели и задачи

Реализовать модели обработки заказов и провести анализ результатов:

- модель оформления заказов клиентов одним оператором;
- построение гистограммы распределения заявок в очереди;
- модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине;
- модель оформления заказов несколькими операторами.

Выполнение лабораторной работы

Модель оформления заказов клиентов одним оператором



```
;operator  
GENERATE 15,4  
QUEUE operator_q  
SEIZE operator  
DEPART operator_q  
ADVANCE 10,2  
RELEASE operator  
TERMINATE 0  
  
;timer  
GENERATE 480  
TERMINATE 1  
START 1
```

Рис. 1: Модель оформления заказов клиентов одним оператором

Отчет по модели оформления заказов клиентов одним оператором

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.1.1

пятница, мая 02, 2025 20:23:55

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	480.000	9	1	0

NAME	VALUE
OPERATOR	10001.000
OPERATOR_Q	10000.000

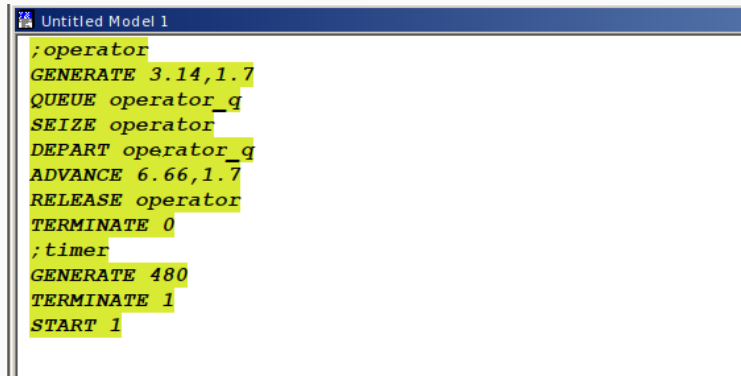
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
1		GENERATE	32	0	0
2		QUEUE	32	0	0
3		SEIZE	32	0	0
4		DEPART	32	0	0
5		ADVANCE	32	1	0
6		RELEASE	31	0	0
7		TERMINATE	31	0	0
8		GENERATE	1	0	0
9		TERMINATE	1	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OPERATOR	32	0.639	9.589	1	33	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY
OPERATOR_Q	1	0	32	31	0.001	0.021	0.671	0

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
33	0		489.786	33	5	6		
34	0		496.081	34	0	1		
35	0		960.000	35	0	8		

Упражнение. Изменение интервалов поступления и обработки заказов.



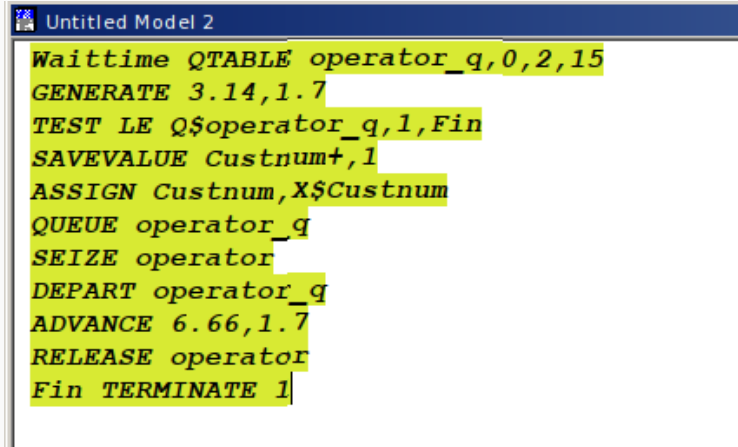
```
Untitled Model 1
;operator
GENERATE 3.14,1.7
QUEUE operator_q
SEIZE operator
DEPART operator_q
ADVANCE 6.66,1.7
RELEASE operator
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 3: Модель оформления заказов клиентов одним оператором с измененными интервалами заказов и времени оформления клиентов

Отчет по измененной модели оформления заказов клиентов одним оператором

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.2.1									
пятница, мая 02, 2025 20:33:49									
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES	STORAGES			
0.000		480.000		9	1	0			
NAME				VALUE					
OPERATOR				10001.000					
OPERATOR_Q				10000.000					
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY				
1	GENERATE		152	0	0				
2	QUEUE		152	82	0				
3	SEIZE		70	0	0				
4	DEPART		70	0	0				
5	ADVANCE		70	1	0				
6	RELEASE		69	0	0				
7	TERMINATE		69	0	0				
8	GENERATE		1	0	0				
9	TERMINATE		1	0	0				
FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OPERATOR	70	0.991	6.796	1	71	0	0	0	82
QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)		RETRY	
OPERATOR_Q	82	82	152	1	39.096	123.461	124.279	0	
FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE		
71	0	480.405	71	5	6				
154	0	483.330	154	0	1				
155	0	960.000	155	0	8				

Построение гистограммы распределения заявок в очереди



```
Waittime QTABLE operator_q,0,2,15
GENERATE 3.14,1.7
TEST LE Q$operator_q,1,Fin
SAVEVALUE Custnum+,1
ASSIGN Custnum,X$Custnum
QUEUE operator_q
SEIZE operator
DEPART operator_q
ADVANCE 6.66,1.7
RELEASE operator
Fin TERMINATE 1
```

Рис. 5: Построение гистограммы распределения заявок в очереди

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 2.2.1

пятница, мая 02, 2025 20:47:35

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	330.973	10	1	0

NAME	VALUE
CUSTNUM	10002.000
FIN	10.000
OPERATOR	10003.000
OPERATOR_Q	10001.000
WAITTIME	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	103	0	0
	2	TEST	103	0	0
	3	SAVEVALUE	51	0	0
	4	ASSIGN	51	0	0
	5	QUEUE	51	2	0
	6	SEIZE	49	0	0
	7	DEPART	49	0	0
	8	ADVANCE	49	1	0
	9	RELEASE	48	0	0
FIN	10	TERMINATE	100	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OPERATOR	49	0.987	6.667	1	97	0	0	0	2

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
OPERATOR_Q	2	2	51	1	1.651	10.712	10.926 0

TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE		RETRY	FREQUENCY	CUM. %
WAITTIME	10.869	2.662			0		
			-	0.000		1	2.04
			0.000	-	2.000	0	2.04
			2.000	-	4.000	1	4.08
			4.000	-	6.000	0	4.08
			6.000	-	8.000	2	8.16
			8.000	-	10.000	10	28.57
			10.000	-	12.000	15	59.18
			12.000	-	14.000	18	95.92
			14.000	-	16.000	2	100.00
SAVEVALUE		RETRY	VALUE				
CUSTNUM		0	51.000				
FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
97	0	333.427	97	8	9		
						CUSTNUM	49.000
104	0	333.763	104	0	1		

Рис. 7: Отчёт по модели оформления заказов в интернет-магазине при построении гистограммы распределения заявок в очереди

Гистограмма распределения заявок в очереди

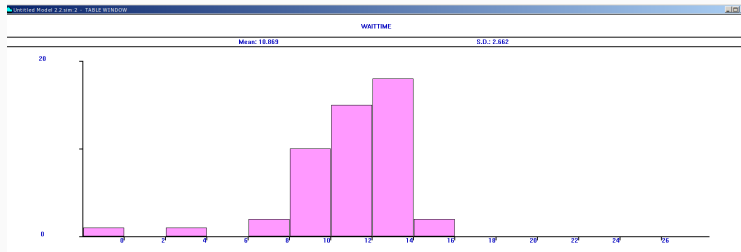


Рис. 8: Гистограмма распределения заявок в очереди

Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов

```
Untitled Model 3
;order
GENERATE 15,4
QUEUE operator_q
SEIZE operator
DEPART operator_q
ADVANCE 10,2
RELEASE operator
TERMINATE 0
;order and service package
GENERATE 30,8
QUEUE operator_q
SEIZE operator
DEPART operator_q
ADVANCE 5,2
ADVANCE 10,2
RELEASE operator
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 9: Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине

Отчет по модели обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазин

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.1.1

пятница, мая 02, 2025 20:58:06

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	480.000	17	1	0

NAME	VALUE
OPERATOR	10001.000
OPERATOR_Q	10000.000

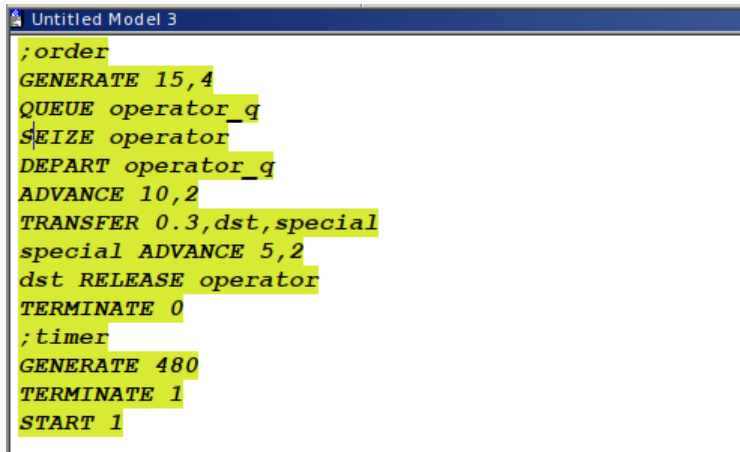
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	32		0	0
	2	QUEUE	32		4	0
	3	SEIZE	28		0	0
	4	DEPART	28		0	0
	5	ADVANCE	28		1	0
	6	RELEASE	27		0	0
	7	TERMINATE	27		0	0
	8	GENERATE	15		0	0
	9	QUEUE	15		3	0
	10	SEIZE	12		0	0
	11	DEPART	12		0	0
	12	ADVANCE	12		0	0
	13	ADVANCE	12		0	0
	14	RELEASE	12		0	0
	15	TERMINATE	12		0	0
	16	GENERATE	1		0	0
	17	TERMINATE	1		0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OPERATOR	40	0.947	11.365	1	42	0	0	0	7

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY
OPERATOR_Q	8	7	47	2	3.355	34.261	35.784	0

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
42	0		487.825	42	5	6		
50	0		493.164	50	0	1		
49	0		499.562	49	0	8		
51	0		500.000	51	0	16		

Упражнение. Число заказов с дополнительным пакетом услуг составляет 30% от общего числа заказов.



```
;order
GENERATE 15,4
QUEUE operator_q
SEIZE operator
DEPART operator_q
ADVANCE 10,2
TRANSFER 0.3,dst,special
special ADVANCE 5,2
dst RELEASE operator
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 11: Модель обслуживания двух типов заказов с условием, что число заказов с дополнительным пакетом услуг составляет 30% от общего числа заказов

Отчет по измененной модели обслуживания двух типов заказов от клиентов

Untitled Model 3.2.1 - REPORT

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.2.1

DATE TIME, MAY 02, 2025 21:13:19

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	480.000	11	1	0

NAME	VALUE
DST	8.000
OPERATOR	10001.000
OPERATOR_Q	10000.000
SPECIAL	7.000

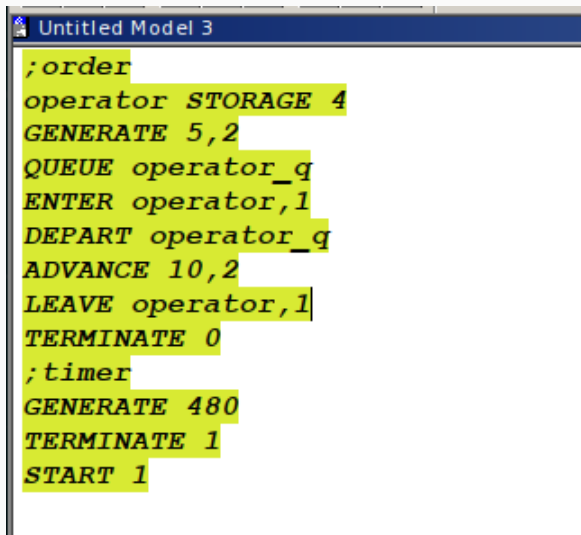
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	33	0	0	0
	2	QUEUE	33	0	0	0
	3	SEIZE	33	0	0	0
	4	DEPART	33	0	0	0
	5	ADVANCE	33	0	0	0
	6	TRANSFER	33	0	0	0
SPECIAL	7	ADVANCE	8	1	0	0
DST	8	RELEASE	32	0	0	0
	9	TERMINATE	32	0	0	0
	10	GENERATE	1	0	0	0
	11	TERMINATE	1	0	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OPERATOR	33	0.766	11.146	1	34	0	0	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY	
OPERATOR_Q	1	0	33	25	0.054	0.781	3.220	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
34	0	482.925	34	7	8		
35	0	487.726	35	0	1		
36	0	960.000	36	0	10		

Рис. 12: Отчёт по модели оформления заказов двух типов заказов



```
;order
operator STORAGE 4
GENERATE 5,2
QUEUE operator_q
ENTER operator,1
DEPART operator_q
ADVANCE 10,2
LEAVE operator,1
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 13: Модель оформления заказов несколькими операторами

Отчет по модели оформления заказов несколькими операторами

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.3.1

пятница, мая 02, 2025 21:21:06

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	480.000	9	0	1

NAME	VALUE
OPERATOR	10000.000
OPERATOR_Q	10001.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	93	0	0
	2	QUEUE	93	0	0
	3	ENTER	93	0	0
	4	DEPART	93	0	0
	5	ADVANCE	93	2	0
	6	LEAVE	91	0	0
	7	TERMINATE	91	0	0
	8	GENERATE	1	0	0
	9	TERMINATE	1	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
OPERATOR_Q	1	0	93	93	0.000	0.000	0.000 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
OPERATOR	4	2	0	4	93	1	1.926	0.482	0	0

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
95	0		480.457	95	0	1		
93	0		482.805	93	5	6		
94	0		483.473	94	5	6		
96	0		960.000	96	0	8		

Упражнение. Возможны отказы клиентов от заказа.

```
;operator
operator STORAGE 4
GENERATE 5,2
TEST LE Q$operator_q,2
QUEUE operator_q
ENTER operator,1
DEPART operator_q
ADVANCE 10,2
LEAVE operator,1
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 15: Модель оформления заказов несколькими операторами с учетом отказов клиентов

Отчет по измененной модели оформления заказов несколькими операторами

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.4.1

пятница, мая 02, 2025 21:33:49

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	480.000	10	0	1

NAME	VALUE
OPERATOR	10000.000
OPERATOR_Q	10001.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
1		GENERATE	93	0	0
2		TEST	93	0	0
3		QUEUE	93	0	0
4		ENTER	93	0	0
5		DEPART	93	0	0
6		ADVANCE	93	2	0
7		LEAVE	91	0	0
8		TERMINATE	91	0	0
9		GENERATE	1	0	0
10		TERMINATE	1	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
OPERATOR_Q	1	0	93	93	0.000	0.000	0.000 0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
OPERATOR	4	2	0	4	93	1	1.926	0.482	0	0

FEC	XN	FRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
95	0		480.457	95	0	1		
93	0		482.805	93	6	7		
94	0		483.473	94	6	7		
96	0		960.000	96	0	9		

В результате была реализована с помощью gpss:

- модель оформления заказов клиентов одним оператором;
- построение гистограммы распределения заявок в очереди;
- модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине;
- модель оформления заказов несколькими операторами.