

Лабораторная работа №14

Модели обработки заказов

Алиева Милена Арифовна

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Содержание

1. Цель
2. Задания
3. Порядок выполнения
4. Вывод

Цель работы

Реализовать модели обработки заказов и провести анализ результатов

Задание

Реализовать с помощью gpss модель оформления заказов клиентов одним оператором, построить гистограмму распределения заявок в очереди, реализовать модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине, реализовать модель оформления заказов несколькими операторами

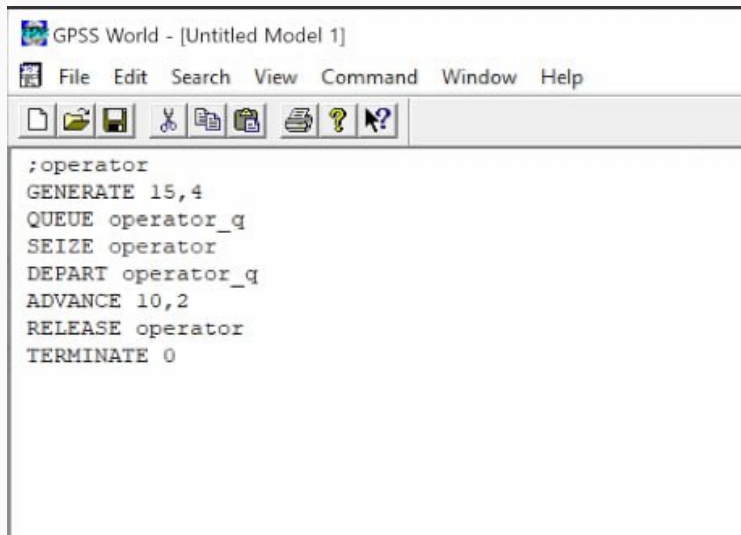
Порядок выполнения

1. Порядок блоков в модели соответствует порядку фаз обработки заказа в реальной системе:
 - 1) клиент оставляет заявку на заказ в интернет-магазине;
 - 2) если необходимо, заявка от клиента ожидает в очереди освобождения оператора для оформления заказа;
 - 3) заявка от клиента принимается оператором для оформления заказа;
 - 4) оператор оформляет заказ;
 - 5) клиент получает подтверждение об оформлении заказа (покидает систему).

Порядок выполнения

Порядок выполнения

Таким образом, получаем модель (рис. (fig:001?))



Порядок выполнения

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. (fig:002?))

File
Edit
Search
View
Command
Window
Help

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.1.1

Saturday, May 10, 2025 17:47:01

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

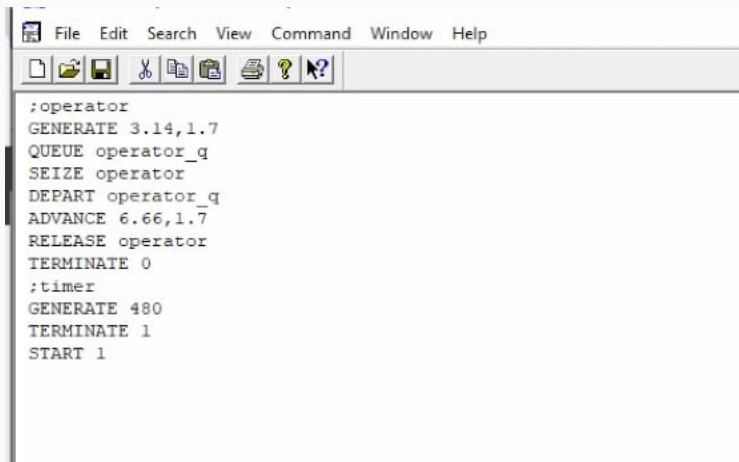
QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
OPERATOR_Q	1	0	32	31	0.001	0.021	0.671

Порядок выполнения

Далее для выполнения упражнения необходимо скорректировать модель в соответствии с изменениями входных данных: интервалы поступления заказов распределены равномерно с интервалом 3.14 ± 1.7 мин; время оформления заказа также распределено равномерно на интервале 6.66 ± 1.7 мин

Порядок выполнения

Изменим интервалы поступления заказов и время оформления клиентов (рис. (fig:003?))



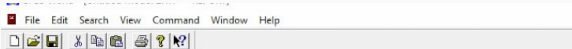
```
;operator
GENERATE 3.14,1.7
QUEUE operator_q
SEIZE operator
DEPART operator_q
ADVANCE 6.66,1.7
RELEASE operator
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1
```

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

Порядок выполнения

После запуска симуляции получаем отчёт (рис. (fig:004?))

File Edit Search View Command Window Help



GPSS World Simulation Report - Untitled Model 2.1.1

Saturday, May 10, 2025 17:54:12

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

Порядок выполнения

2. Далее требуется построить гистограмму распределения заявок, ожидающих обработки в очереди в примере из предыдущего упражнения

Порядок выполнения

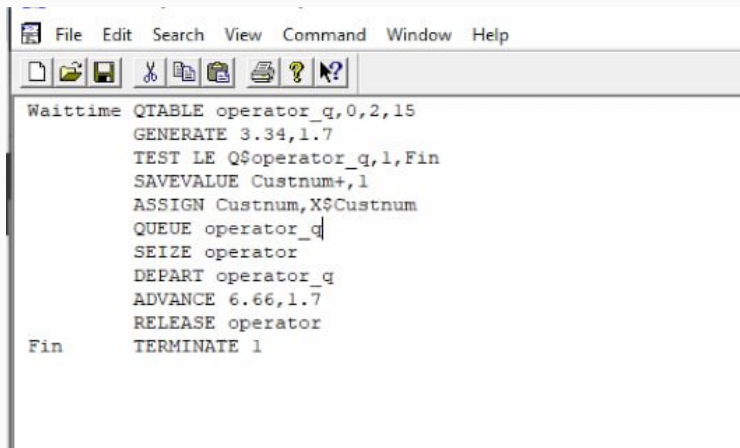
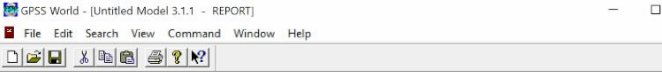


Рис. 5: Построение гистограммы распределения заявок в очереди

Порядок выполнения

Получим отчет симуляции и проанализируем его (рис. (fig:006?)).



GPSS World - [Untitled Model 3.1.1 - REPORT]

File Edit Search View Command Window Help

Saturday, May 10, 2025 18:00:09

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	353.895	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	102	0	0	0
	2	TEST	102	0	0	0
	3	SAVEVALUE	55	0	0	0
	4	ASSIGN	55	0	0	0
	5	QUEUE	55	1	0	0
	6	SEIZE	54	1	0	0
	7	DEPART	53	0	0	0
	8	ADVANCE	53	0	0	0
	9	RELEASE	53	0	0	0
FIN	10	TERMINATE	100	0	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OPERATOR	54	0.687	6.470	1	53	0	0	0	1

Порядок выполнения

Проанализируем гистограмму (рис. (fig:007?)).

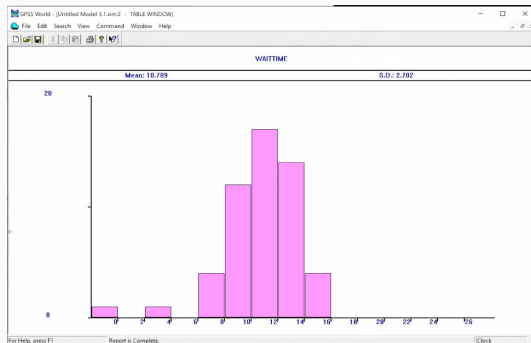


Рис. 7: Гистограмма распределения заявок в очереди

Частотность разделена на 15 частотных интервалов с шагом 2 и началом в 0, как мы и задали.

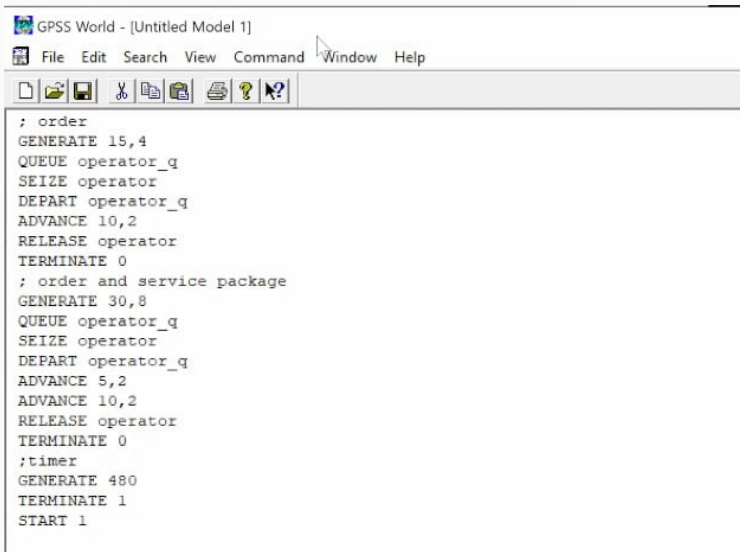
Наибольшее количество заявок - 17 - обрабатывалось 10-12 минут, 14 заявок - 12-14 минут, 12

Порядок выполнения

3. Необходимо реализовать отличие в оформлении обычных заказов и заказов с дополнительным пакетом услуг. Такую систему можно промоделировать с помощью двух сегментов. Один из них моделирует оформление обычных заказов, а второй - заказов с дополнительным пакетом услуг. В каждом из сегментов пара **QUEUE-DEPART** должна описывать одну и ту же очередь, а пара блоков **SEIZE-RELEASE** должна описывать в каждом из двух сегментов одно и то же устройство и моделировать работу оператора.

Порядок выполнения

Порядок выполнения



The screenshot shows the GPSS World application window titled "GPSS World - [Untitled Model 1]". The menu bar includes File, Edit, Search, View, Command, Window, and Help. The toolbar contains icons for opening, saving, printing, and other standard functions. The main text area contains the following GPSS model script:

```
; 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
```

Порядок выполнения

Отчёт по модели (рис. (fig:009?)).

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.1.1

Saturday, May 10, 2025 18:13:53

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             1    GENERATE    32          0          0
2             2    QUEUE      32          4          0
3             3    SEIZE      28          0          0
4             4    DEPART     28          0          0
5             5    ADVANCE    28          1          0
6             6    RELEASE    27          0          0
7             7    TERMINATE  27          0          0
8             8    GENERATE   15          0          0
9             9    QUEUE      15          3          0
10            10    SEIZE      12          0          0
11            11    DEPART     12          0          0
12            12    ADVANCE    12          0          0
13            13    ADVANCE    12          0          0
14            14    RELEASE    12          0          0
15            15    TERMINATE  12          0          0
16            16    GENERATE    1          0          0
17            17    TERMINATE    1          0          0
```

Порядок выполнения

Скорректируем модель так, чтобы учитывалось условие, что число заказов с дополнительным пакетом услуг составляет 30% от общего числа заказов

Порядок выполнения

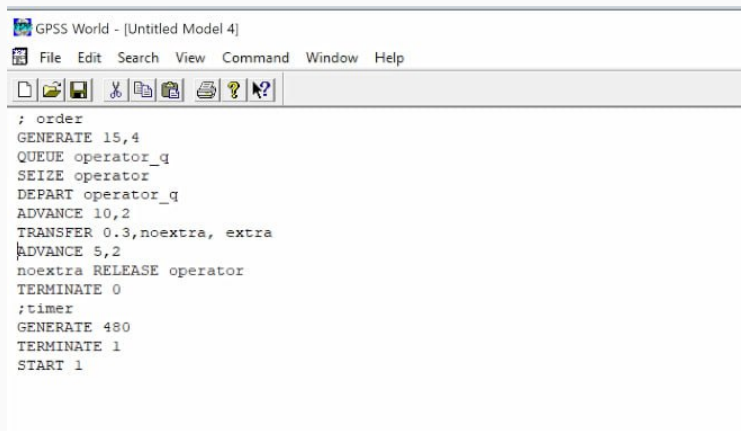


Рис. 10: Модель обслуживания двух типов заказов с условием, что число заказов с дополнительным пакетом услуг составляет 30% от общего числа заказов

Порядок выполнения

Проанализируем результаты моделирования (рис. (fig:011?)).

Saturday, May 10, 2025 18:18:36									
START TIME		END TIME		BLOCKS	FACILITIES	STORAGES			
0.000		480.000		11	1	0			
NAME				VALUE					
EXTRA				UNSPECIFIED					
NOEXTRA				8.000					
OPERATOR				10001.000					
OPERATOR_Q				10000.000					
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY			
NOEXTRA	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			
	7	ADVANCE	8	1	0	0			
	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	

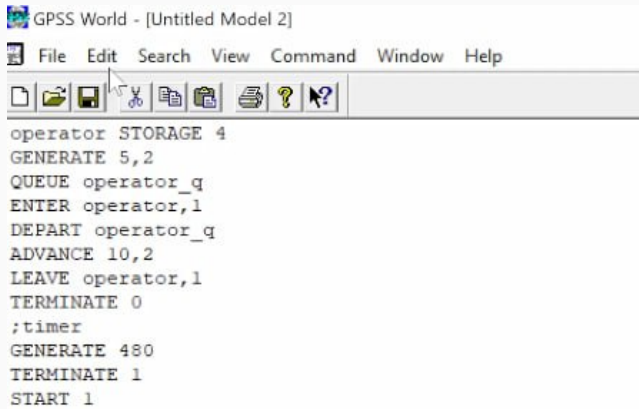
Порядок выполнения

4. Реализуем последнюю модель - в интернет-магазине заказы принимают 4 оператора. Интервалы поступления заказов распределены равномерно с интервалом 5 ± 2 мин. Время оформления заказа каждым оператором также распределено равномерно на интервале 10 ± 2 мин. обработка поступивших заказов происходит в порядке очереди (FIFO). Требуется определить характеристики очереди заявок на оформление заказов при условии, что заявка может обрабатываться одним из 4-х операторов в течение восьмичасового рабочего дня

Порядок выполнения

Порядок выполнения

С помощью строки `operator STORAGE 4` указываем, что у нас 4 оператора, затем к обычной процедуре генерации и обработки заявки добавляется, что заявку обрабатывает один оператор `operator,1`, сегмент моделирования времени остается без изменений (рис. (fig:012?)).



```
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
```

Порядок выполнения

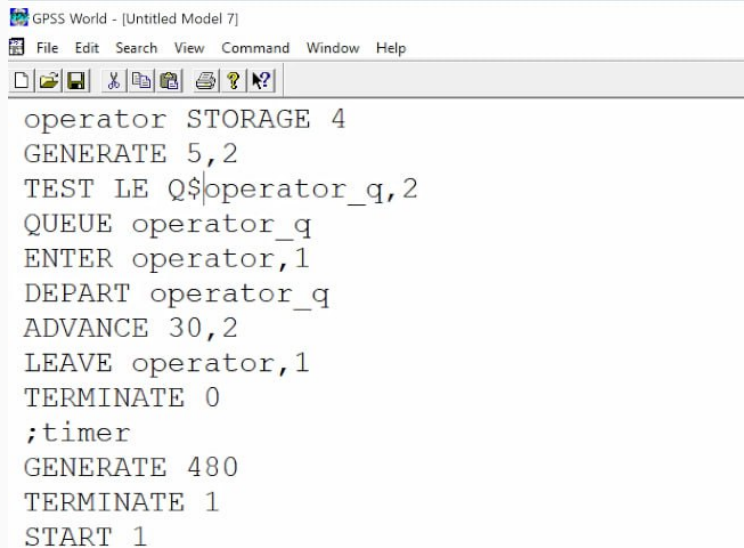
Далее получим и проанализируем отчет (рис. (fig:013?)).

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		

Порядок выполнения

Далее в упражнении изменим модель: требуется учесть в ней возможные отказы клиентов от заказа - когда при подаче заявки на заказ клиент видит в очереди более двух других заявок, он отказывается от подачи заявки, то есть отказывается от обслуживания (используем блок **TEST** и стандартный числовой атрибут Q_j текущей длины очереди j).

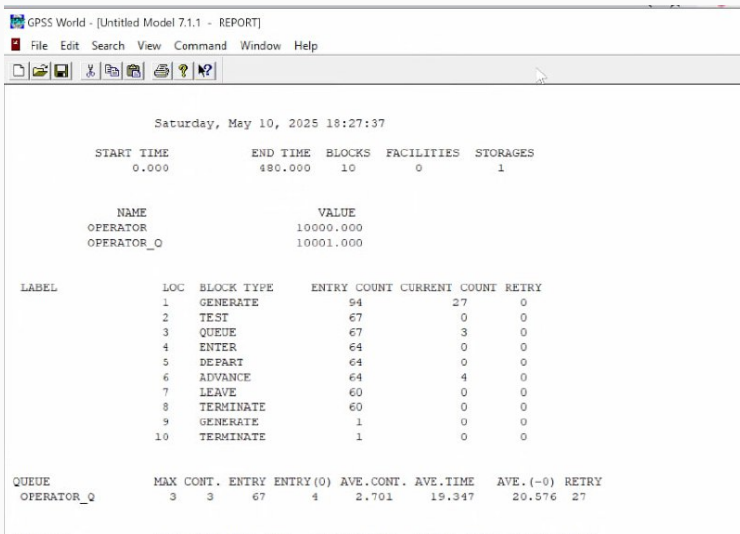
Порядок выполнения



```
operator STORAGE 4
GENERATE 5,2
TEST LE Q$operator_q,2
QUEUE operator_q
ENTER operator,1
DEPART operator_q
ADVANCE 30,2
LEAVE operator,1
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1
```

Порядок выполнения

Проанализируем полученный отчет (рис. (~ fig:015?)).



GPSS World - [Untitled Model 7.1.1 - REPORT]

File Edit Search View Command Window Help

Saturday, May 10, 2025 18:27:37

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	94	27	0
2		TEST	67	0	0
3		QUEUE	67	3	0
4		ENTER	64	0	0
5		DEPART	64	0	0
6		ADVANCE	64	4	0
7		LEAVE	60	0	0
8		TERMINATE	60	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	3	3	67	4	2.701	19.347	20.576 27

Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я реализовала с помощью gpss модель оформления заказов клиентов одним оператором, построила гистограмму распределения заявок в очереди, реализовала модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине, реализовала модель оформления заказов несколькими операторами