

Лабораторная работа №14

Модели обработки заказов

Джахангиров Илгар Залид оглы

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Джахангиров Илгар Залид оглы
- студент
- Российский университет дружбы народов
- [1032225689@pfur.ru]

Реализовать модели обработки заказов и провести анализ результатов.

Реализовать с помощью gpss:

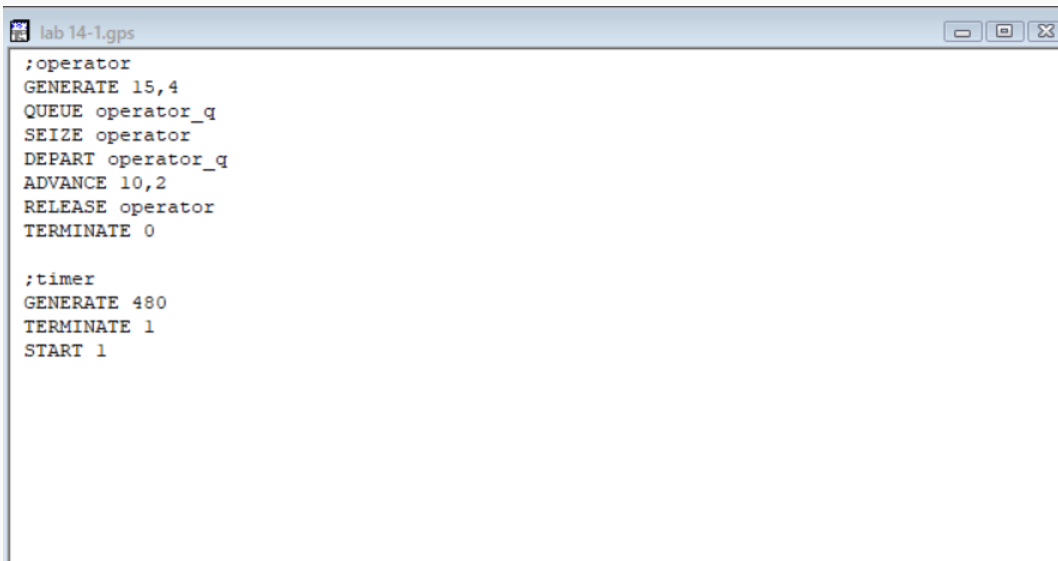
- модель оформления заказов клиентов одним оператором;
- построение гистограммы распределения заявок в очереди;
- модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине;
- модель оформления заказов несколькими операторами.

Модель оформления заказов клиентов одним оператором

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).

Модель будет состоять из двух частей: моделирование обработки заказов в интернет-магазине и задание времени моделирования. Для задания равномерного распределения поступления заказов используем блок **GENERATE**, для задания равномерного времени обслуживания (задержки в системе) – **ADVANCE**. Для моделирования ожидания заявок клиентов в очереди используем блоки **QUEUE** и **DEPART**, в которых в качестве имени очереди укажем **operator_q** Для моделирования поступления заявок для оформления



```
lab 14-1.gps

;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
```


Выполнение лабораторной работы

lab 14-1.1.1 - REPORT

GPSS World Simulation Report - lab 14-1.1.1

Friday, May 09, 2025 00:09:35

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		



lab 14-1.2.gps

```
;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
```

Выполнение лабораторной работы

lab 14-1.2.1.1 - REPORT

GPSS World Simulation Report - lab 14-1.2.1.1

Friday, May 09, 2025 00:15:09

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

Требуется построить гистограмму распределения заявок, ожидающих обработки в очереди в примере из предыдущего упражнения. Для построения гистограммы необходимо сформировать таблицу значений заявок в очереди, записываемых в неё с определённой частотой.

Команда описания такой таблицы **QTABLE** имеет следующий формат: **Name QTABLE A, B, C, D** Здесь **Name** – метка, определяющая имя таблицы. Далее должны быть заданы операнды: **A** задается элемент данных, чьё частотное распределение будет заноситься в таблицу (может быть именем, выражением в скобках или системным числовым атрибутом (СЧА)); **B** задается верхний предел первого частотного интервала; **C** задает ширину частотного интервала — разницу между верхней и нижней границей каждого частотного класса; **D** задаёт число частотных интервалов.

Код программы будет следующим(рис. ??).

Выполнение лабораторной работы

lab 14-2.gps

```
Waittime QTABLE operator_q,0,2,15
GENERATE 3.34,1.7
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
```

Выполнение лабораторной работы

START TIME		END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES			
0.000		352.895	10	1	0			
NAME			VALUE					
CUSTNUM			10002.000					
FIN			10.000					
OPERATOR			10002.000					
OPERATOR_Q			10001.000					
WAITTIME			10000.000					
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY			
	1	GENERATE	102	0	0			
	2	TEST	102	0	0			
	3	SAVEVALUE	55	0	0			
	4	ASSIGN	55	0	0			
	5	QUEUE	55	1	0			
	6	SEIZE	54	1	0			
	7	DEPART	53	0	0			
	8	ADVANCE	53	0	0			
	9	RELEASE	53	0	0			
FIN	10	TERMINATE	100	0	0			
FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL. OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OPERATOR	54	0.987	6.470	1	98	0	0	1
QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0) RETRY		
OPERATOR_Q	2	2	55	1	1.652	10.628	10.824	0
TABLE	MEAN	STD. DEV.	RANGE		RETRY FREQUENCY CUM. %			
WAITTIME	10.709	2.702			0			
			-	0.000	1 1.89			
			0.000 -	2.000	0 1.89			
			2.000 -	4.000	1 3.77			
			4.000 -	6.000	0 3.77			
			6.000 -	8.000	4 11.32			
			8.000 -	10.000	12 23.96			
			10.000 -	12.000	17 66.04			
			12.000 -	14.000	14 92.45			
			14.000 -	16.000	4 100.00			
SAVEVALUE	RETRY		VALUE					
CUSTNUM	0		55.000					
CEC IN	PRI	M1	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE	
98	0	341.226	98	6	7			
						CUSTNUM	54.000	
PEC IN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE	
102	0	356.553	102	0	1			

Выполнение лабораторной работы

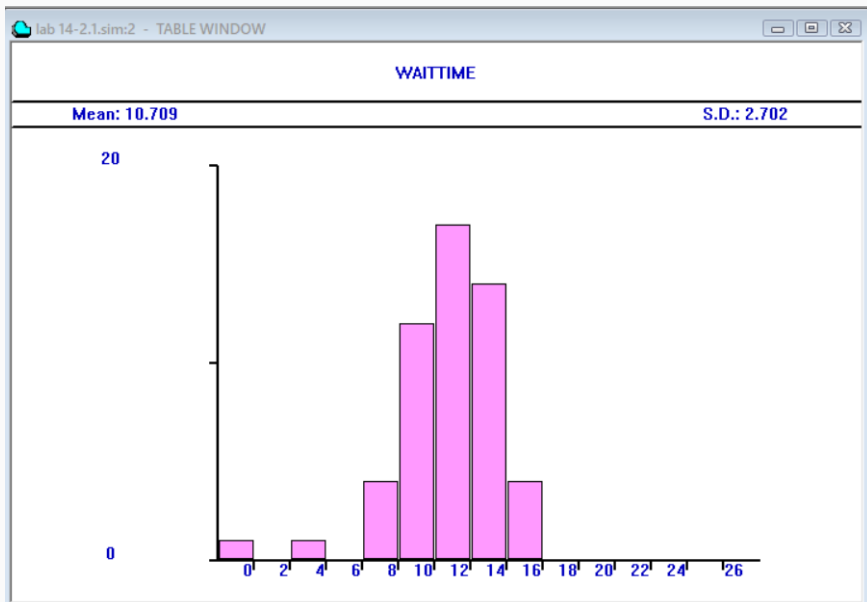
TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY	FREQUENCY	CUM.%
WAITTIME	10.709	2.702		0		
			- -	0.000	1	1.89
			0.000 -	2.000	0	1.89
			2.000 -	4.000	1	3.77
			4.000 -	6.000	0	3.77
			6.000 -	8.000	4	11.32
			8.000 -	10.000	12	33.96
			10.000 -	12.000	17	66.04
			12.000 -	14.000	14	92.45
			14.000 -	16.000	4	100.00

SAVEVALUE	RETRY	VALUE
CUSTNUM	0	55.000

CEC XN	PRI	M1	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
98	0	341.236	98	6	7		
						CUSTNUM	54.000

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
103	0	356.553	103	0	1		

Выполнение лабораторной работы



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. Код и отчет результатов моделирования следующие (рис. ??, ??).

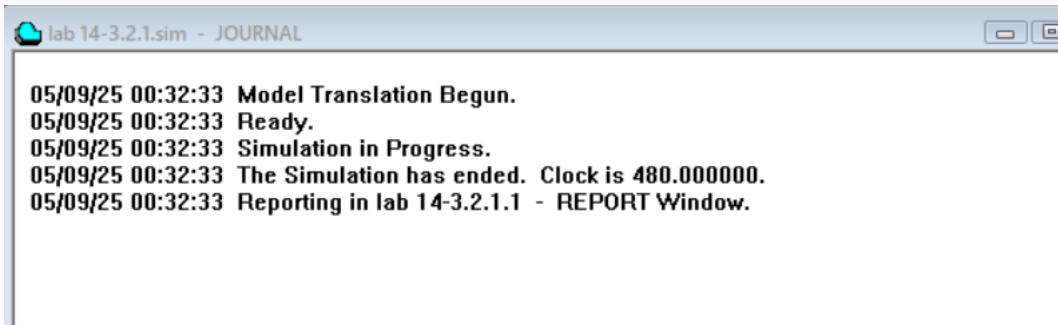


Figure 9: Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине

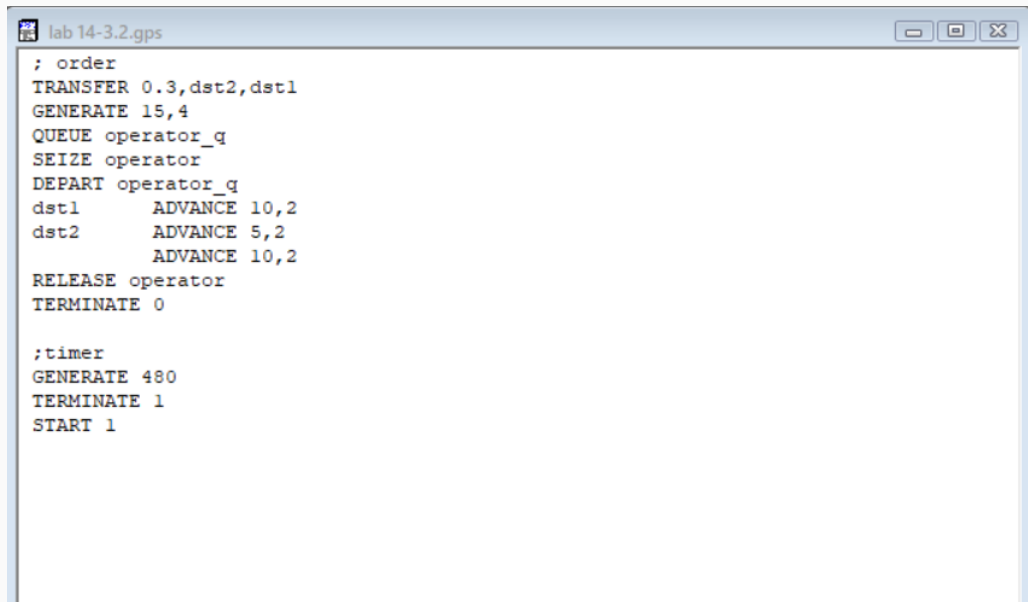
lab 14-3.gps

```
; 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|
```

Выполнение лабораторной работы



```
lab 14-3.2.gps
; order
TRANSFER 0.3,dst2,dst1
GENERATE 15,4
QUEUE operator_q
SEIZE operator
DEPART operator_q
dst1      ADVANCE 10,2
dst2      ADVANCE 5,2
          ADVANCE 10,2
RELEASE operator
TERMINATE 0

;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1
```

Отчёт по модели оформления заказов двух типов заказов Результаты работы модели:

- модельное время в начале моделирования: **START TIME=0.0;**
- абсолютное время или момент, когда счетчик завершений принял значение 0: **END TIME=480.0;**
- количество блоков, использованных в текущей модели, к моменту завершения моделирования: **BLOCKS=11;**
- количество одноканальных устройств, использованных в модели к моменту завершения моделирования: **FACILITIES=1;**
- количество многоканальных устройств, использованных в текущей модели к моменту завершения моделирования: **STORAGES=0.**

Имена, используемые в программе модели: **operator, operator_q.**

- количество транзактов, вошедших в блок заказов с начала процедуры моделирования 20/24
ENTRY COUNT = 33 при этом из них второго типа (с дополнительными услугами) **ENTRY**

Модель оформления заказов несколькими операторами

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

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. ??).

lab 14-4.2.gps

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

;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1
```

Выполнение лабораторной работы

GPSS World Simulation Report - lab 14-4.2.1.1

Friday, May 09, 2025 00:49:37

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

NAME	VALUE
FIN	8.000
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
FIN	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	PRI	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 был реализован 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.