Лабораторная работа 14

Мажитов М. А.

8 июня 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Смоделировать “модель” обработки заказов.

Выполнение работы

1. В интернет-магазине заказы принимает один оператор. Интервалы поступления заказов распределены равномерно с интервалом 15 ± 4 мин. Время оформления заказа также распределено равномерно на интервале 10 ± 2 мин. Обработка поступивших заказов происходит в порядке очереди (FIFO). Требуется разработать модель обработки заказов в течение 8 часов.

Выполнение работы

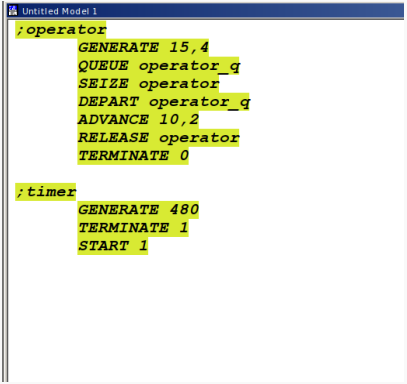
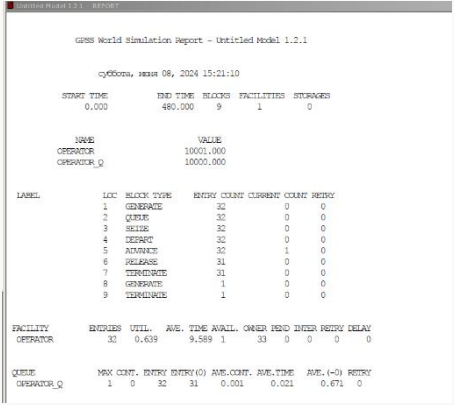


Figure 1: Модель оформления заказов в интернет-магазине

Выполнение работы

2. Сформулируем отчет по модели.



```
Untitled Model 1.2.1 - REPORT

            GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.2.1

                 суббота, мая 08, 2024 15:21:10

        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
```

Figure 2: Отчёт по модели оформления заказов в интернет-магазине

Выполнение работы

3. Скорректируйте 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.

Выполнение работы

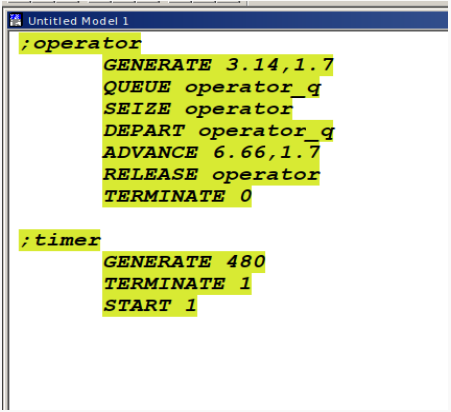
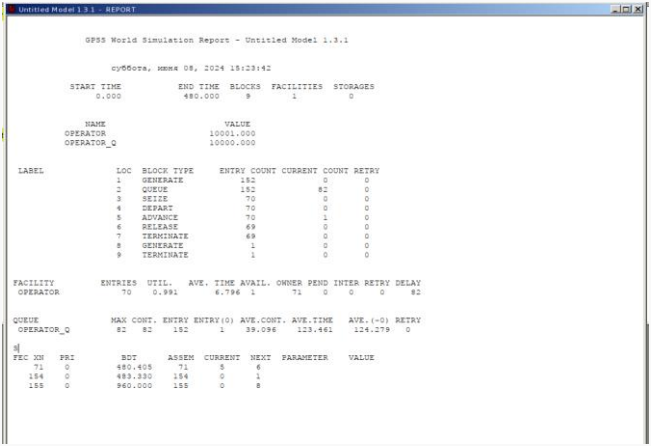


Figure 3: Модель оформления заказов в интернет-магазине

Выполнение работы

4. Сформулируем отчет. Наблюдаем то, что появилась очередь и 1 человек еще обрабатывается.



Untitled Model 1.3.1 - REPORT

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.3.1

суббота, июня 08, 2024 15:23:42

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		

Figure 4: Отчёт по модели оформления заказов в интернет-магазине

Выполнение работы

5. Построим гистограмму при помощи следующего кода

```
Untitled Model 1
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
```

Figure 5: Код программы для построения гистограммы

Выполнение работы

6. И получим гистограмму вхождения заявок в очередь. И в отчете мы получим нашу таблицу, по которой строится гистограмма. 2 все еще в очереди, а 1 обрабатывается. Среднее время обслуживания заявок от 8 до 14, большинство заявок было обработано от 10 до 12.

Выполнение работы

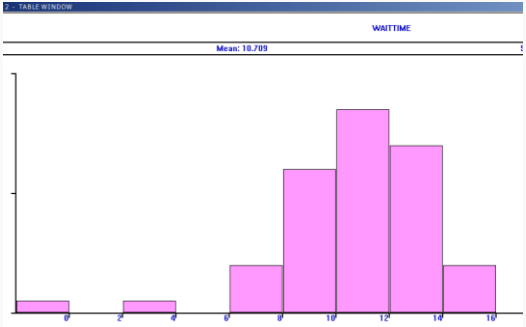


Figure 6: Гистограмма

Выполнение работы

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.7.1


суббота, мммл 08, 2024 15:34:51


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
                   2  TEST               102           0       0
                   3  SAVEVALUE           55           0       0
                   4  ASSIGN              59           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     0     1


QUEUE            MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME   AVE.(-0) RETRY
 OPERATOR_Q        2    2    55     1     1.452     10.428    10.824   0


TABLE            MEAN    STD.DEV.       RANGE           RETRY FREQUENCY CUM.%
 WAITTIME       10.709    2.702                           0
                                          -
                                     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
```

Figure 7: Отчет

Выполнение работы

7. Построим модель с обработкой двух типов заказов. Здесь у нас имеется основная услуга и еще дополнительный пакет услуг.

Выполнение работы

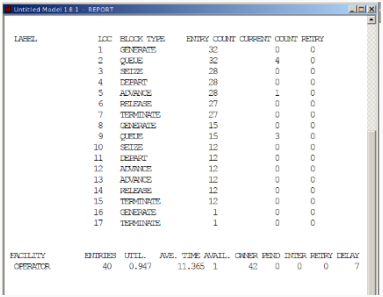
Untitled Model 1

```
; 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
```


Figure 8: Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов

Выполнение работы

8. Сформулируем отчет. Наблюдаем то, что 32 обычных заказов и 15 из них с доп. пакетом. Для первого типа 4 в очереди, 1 в обработке. Для второго типа 3 еще в очереди.



Untitled Model 1 # 1 - REPORT

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

Figure 9: Отчёт по модели оформления заказов двух типов

Выполнение работы

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

Выполнение работы

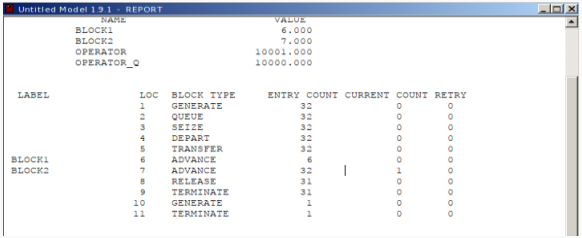
Untitled Model 1

```
; order
    GENERATE 15,4
    QUEUE operator_q
    SEIZE operator
    DEPART operator_q
    TRANSFER 0.3,block2,block1
    block1 ADVANCE 5,2
    block2 ADVANCE 10,2
    RELEASE operator
    TERMINATE 0

;timer
    GENERATE 480
    TERMINATE 1
    START 1
```

Figure 10: Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине

Выполнение работы

10. Сформируем отчет. Видим, что 32 заказа создано, из них 6 с доп обслуживанием.



Untitled Model 1 9.1 - REPORT

NAME	VALUE
BLOCK1	6.000
BLOCK2	7.000
OPERATOR	10001.000
OPERATOR_Q	10000.000

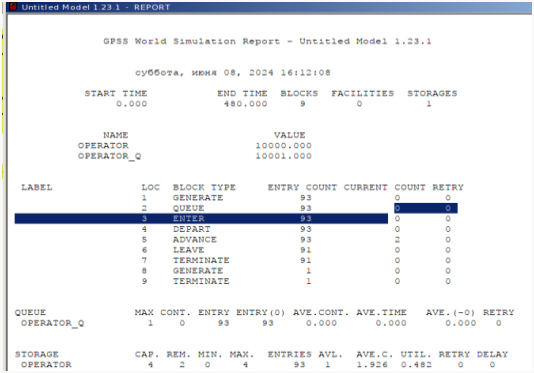
LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	32	0	0
	2	QUEUE	32	0	0
	3	SEIZE	32	0	0
	4	DEPART	32	0	0
	5	TRANSFER	32	0	0
BLOCK1	6	ADVANCE	6	0	0
BLOCK2	7	ADVANCE	32	1	0
	8	RELEASE	31	0	0
	9	TERMINATE	31	0	0
	10	GENERATE	1	0	0
	11	TERMINATE	1	0	0

Figure 11: Отчёт по модели оформления заказов двух типов

Выполнение работы

11. Перейдем к моделированию оформления заказов несколькими операторами. Код дан в самой лабораторной работе, потому перейдем к отчетам. По заданию нужно было добавить условие, что при наличии более двух заявок клиент отказывается от обслуживания. Делается это при помощи `TEST`.

Выполнение работы



Untitled Model 1.23.1 - REPORT

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.23.1

суббота, июня 08, 2024 16:12:08

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

Figure 12: Отчёт по модели оформления заказов несколькими операторами без TEST

Выполнение работы

12. В отчетах нет никакой разницы, так как максимальное значение очереди без `TEST` такое же.

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

Figure 13: Отчёт по модели оформления заказов несколькими операторами с TEST

Выводы

Я смоделировал обработку заказов на GPSS.