Презентация по лабораторной работе №14

Дисциплина: Имитационное моделирование

Лобанова П.И.

5 мая 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

Докладчик

- Лобанова Полина Иннокентьевна
- Учащаяся на направлении “Фундаментальная информатика и информационные технологии”
- Студентка группы НФИбд-02-22
- polla-2004@mail.ru

Цель

Цель

Реализовать модель оформления заказов клиентов одним оператором, модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине и модель оформления заказов несколькими операторами.

Задание 1

Задание 1

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.

2. 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. Проанализируйте отчёт, сравнив результаты с результатами предыдущего моделирования.

3. Проанализируйте отчёт и гистограмму по результатам моделирования.

Выполнение

Выполнение

Untitled Model 1

```
;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*

Untitled Model 1.1.1 - REPORT

```
              GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.1.1


                    понедельник, мая 05, 2025 14:38:29

           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
```

Рис. 2: *Отчёт по модели оформления заказов в интернет-магазине*

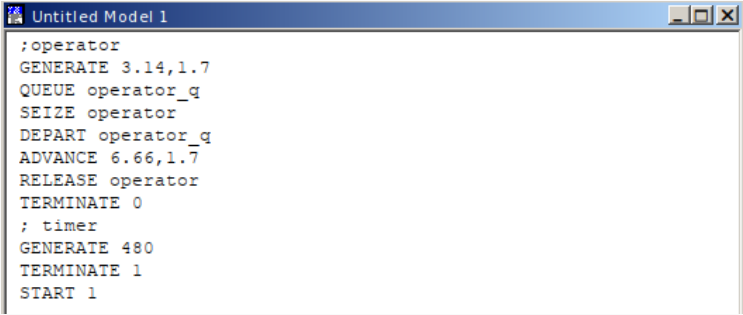


Рис. 3: *Модель оформления заказов клиентов одним оператором с измененным временем*

Untitled Model 1.2.1 - REPORT

```
                GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.2.1


                     понедельник, мая 05, 2025 14:46:29

           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
```

Рис. 4: *Отчёт по модели оформления заказов в интернет-магазине с измененным временем*

Untitled Model 1

```
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*

```
                    понедельник, мая 05, 2025 14:57:23

          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
```

Рис. 6: *Отчет по построению гистограммы распределения заявок в очереди*

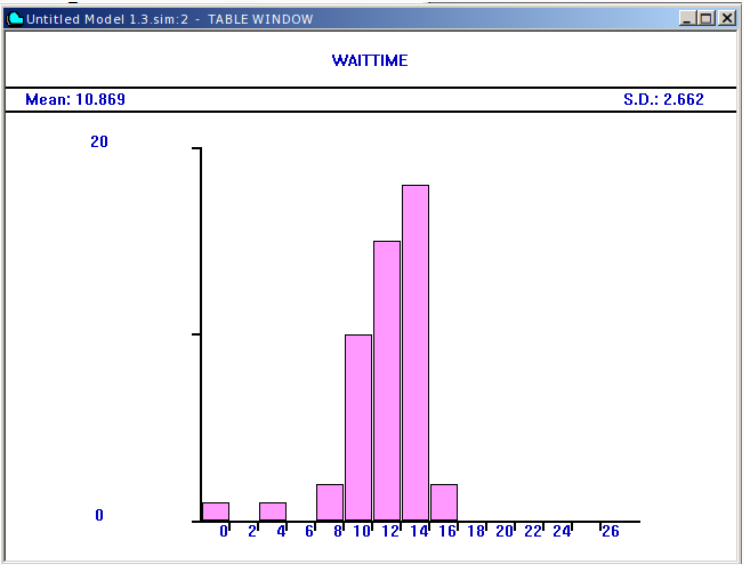


Рис. 7: *Гистограмма распределения заявок в очереди*

Задание 2

Задание 2

1. В интернет-магазин к одному оператору поступают два типа заявок от клиентов — обычный заказ и заказ с оформление дополнительного пакета услуг. Заявки первого типа поступают каждые 15 ± 4 мин. Заявки второго типа — каждые 30 ± 8 мин. Оператор обрабатывает заявки по принципу FIFO («первым пришел — первым обслужился»). Время, затраченное на оформление обычного заказа, составляет 10 ± 2 мин, а на оформление дополнительного пакета услуг — 5 ± 2 мин. Требуется разработать модель обработки заказов в течение 8 часов, обеспечив сбор данных об очереди заявок от клиентов.

2. Скорректируйте модель так, чтобы учитывалось условие, что число заказов с дополнительным пакетом услуг составляет 30% от общего числа заказов. Используйте оператор TRANSFER. Проанализируйте отчёт.

Выполнение

Выполнение

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
```

Рис. 8: *Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине*

Untitled Model 1 1 1 - REPORT

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.1.1

понедельник, мая 05, 2025 15:24:58

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	960.000	51	0	16		

Рис. 9: *Отчёт по модели оформления заказов двух типов*

Untitled Model 1

```
; order
GENERATE 15,4
QUEUE operator_q
SEIZE operator
DEPART operator_q
ADVANCE 10,2
TRANSFER 0.3,d2,d1
d1 ADVANCE 5,2
d2 RELEASE operator
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1
```

Рис. 10: *Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине с учетом, что число заказов с дополнительным пакетом услуг составляет 30% от общего числа заказов.*

Untitled Model 1.2.1 - REPORT

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.2.1

понедельник, мая 05, 2025 15:35:24

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

NAME                        VALUE
D1                          7.000
D2                          8.000
OPERATOR                  10001.000
OPERATOR_Q                10000.000

LABEL              LOC  BLOCK TYPE     ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY
                    1   GENERATE            33            0       0
                    2   QUEUE               33            0       0
                    3   SEIZE               33            0       0
                    4   DEPART              33            0       0
                    5   ADVANCE             33            0       0
                    6   TRANSFER            33            0       0
D1                  7   ADVANCE              8            1       0
D2                  8   RELEASE             32            0       0
                    9   TERMINATE           32            0       0
                   10   GENERATE             1            0       0
                   11   TERMINATE            1            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. 11: *Отчёт по модели оформления заказов двух типов с учетом, что число заказов с дополнительным пакетом услуг составляет 30% от общего числа заказов.*

Задание 3

Задание 3

1. 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.

2. Измените 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 (используйте блок TEST и стандартный числовой атрибут Qj текущей длины очереди j). Проанализируйте отчёт изменённой модели.

Выполнение

Выполнение

Рис. 12: *Модель оформления заказов несколькими операторами.*

Untitled Model 1.3.1 - REPORT

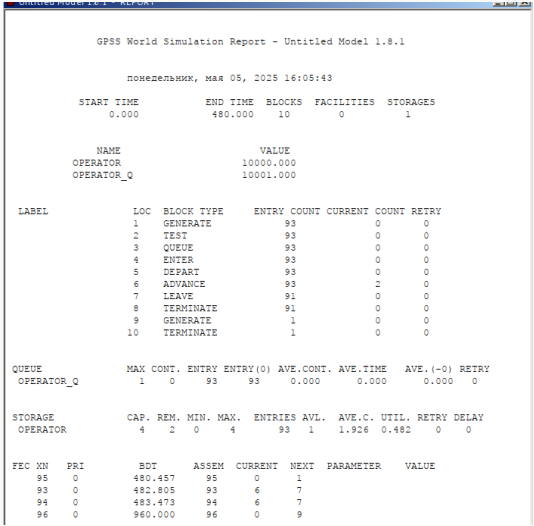
```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.3.1


понедельник, мая 05, 2025 15:41:37

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
```

Рис. 13: *Отчёт по модели оформления заказов несколькими операторами.*

Untitled Model 1

```
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. 14: *Модель оформления заказов несколькими операторами с учетом возможных отказов клиентов.*



```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.8.1

понедельник, мая 05, 2025 16:05:43

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   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
```

Рис. 15: *Отчёт по модели оформления заказов несколькими операторами с учетом возможных отказов клиентов.*

Вывод

Вывод

Я реализовала модель оформления заказов клиентов одним оператором, модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине и модель оформления заказов несколькими операторами.