Лабораторная работа №14

Модели обработки заказов

Клюкин М. А.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Докладчик

- Клюкин Михаил Александрович
- студент
- Российский университет дружбы народов
- 1132226431@pruf.ru
- https://MaKYaro.github.io/ru/

Цель работы

Реализовать модель обработки заказов и провести анализ результатов.

Задание

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;

Выполнение лабораторной работы

Модель оформления заказов клиентов одним оператором

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 оформления заказов клиентов одним оператором

Untitled Model 3

```
;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
```

Модель оформления заказов клиентов одним оператором

Untitled Model 3.1.1 - REPORT

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.1.1

пятница, мая 09, 2025 17:16:58

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		

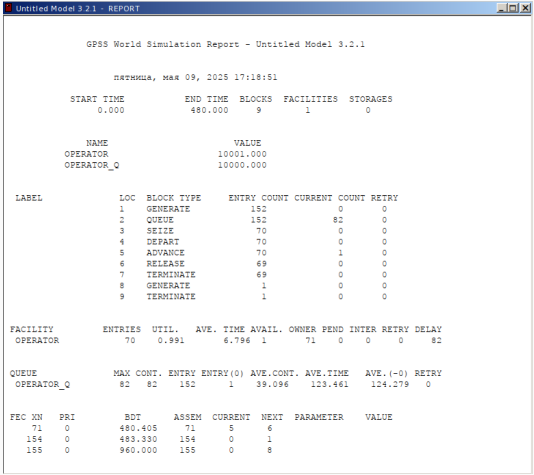
Рис. 2: Отчёт по модели оформления заказов в интернет-магазине

Модель оформления заказов клиентов одним оператором

Untitled Model 3

```
;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
```

Модель оформления заказов клиентов одним оператором



Untitled Model 3 2 1 - REPORT

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.2.1

пятница, мая 09, 2025 17:18:51

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 измененными интервалами заказов и времени оформления клиентов

Построение гистограммы распределения заявок в очереди

Untitled Model 3

```
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
```

Рис. 5: Построение гистограммы распределения заявок в очереди

Построение гистограммы распределения заявок в очереди

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.5.1


пятница, мая 09, 2025 17:22:07

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             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     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
```

Рис. 6: Отчёт по модели оформления заказов в интернет-магазине при построении гистограммы распределения заявок в очереди

Построение гистограммы распределения заявок в очереди

```
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
```

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

Построение гистограммы распределения заявок в очереди

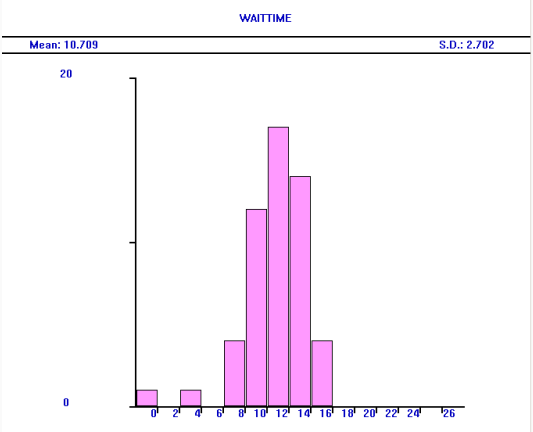


Рис. 8: Гистограмма распределения заявок в очереди

Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине

```
; 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
```

Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.6.1

пятница, мая 09, 2025 17:27:05

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
```

Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине

```
; order
GENERATE 15,4
QUEUE operator_q
SEIZE operator
DEPART operator_q
ADVANCE 10,2
TRANSFER 0.3,noextra,extra
extra ADVANCE 5,2
noextra 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

Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов в интернет-магазине

```
                GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.7.1


                     пятница, мая 09, 2025 17:31:41

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


             NAME                       VALUE
          EXTRA                          7.000
          NOEXTRA                        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
EXTRA                7   ADVANCE              8            1       0
NOEXTRA              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. 12: Отчёт по модели оформления заказов двух типов заказов

Модель оформления заказов несколькими операторами

```
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

Модель оформления заказов несколькими операторами

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.8.1


пятница, мая 09, 2025 17:35:34

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. 14: Отчет по модели оформления заказов несколькими операторами

Модель оформления заказов несколькими операторами

```
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
```

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

Модель оформления заказов несколькими операторами

```
GPSS World Simulation Report - Untitled Model 3.9.1


пятница, мая 09, 2025 17:37:48

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


STORAGE            CAP. REM. MIN. MAX.  ENTRIES AVL.  AVE.C. UTIL. RETRY DELAY
 OPERATOR           4    0    0    4       64   1    3.885  0.971    0    3


FEC XN   PRI        BDT      ASSEM  CURRENT  NEXT  PARAMETER    VALUE
    96    0        480.736    96      0       1
    62    0        491.784    62      6       7
    63    0        491.929    63      6       7
    64    0        495.070    64      6       7
    65    0        499.648    65      6       7
    97    0        960.000    97      0       9
```

Рис. 16: Отчет по модели оформления заказов несколькими операторами с учетом отказов клиентов

Выводы

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.