

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 14

дисциплина: Моделирование информационных процессов

Студент: Доре Стевенсон Эдгар

Группа: НКН-бд-01-19

МОСКВА

2020 г.

Постановка задачи

Построить несколько моделей обработки заказов и гистограмму распределения заявок в очереди.

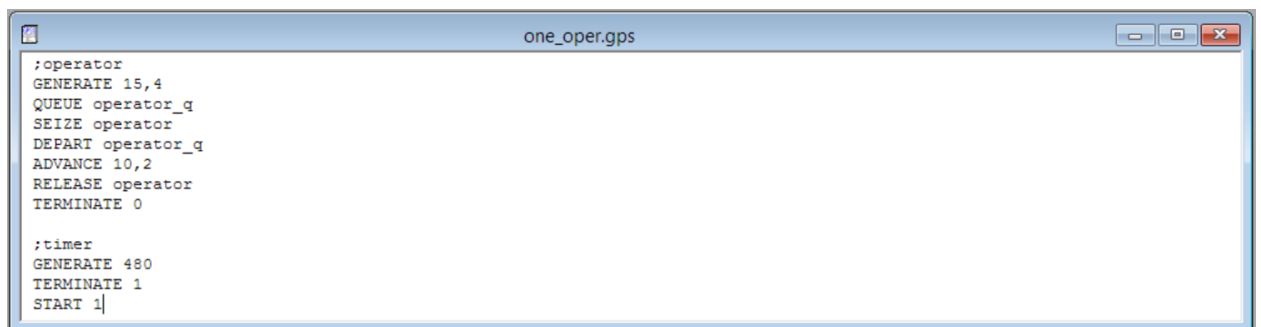
Выполнение работы

1 Модель оформления заказов клиентов одним оператором

1.1 Описание модели

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.

1.2 Построение модели



```
: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|
```

1.3 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - one_oper.2.1

Thursday, June 11, 2020 17:44:36

| 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 | | |

1.4 Построение скорректированной модели

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.

```

one_oper_ex.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|

```

1.5 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - one_oper_ex.2.1

Thursday, June 11, 2020 17:46:46

| | | | | |
|------------|----------|--------|------------|----------|
| 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 | | |

1.6 Сравнение результатов

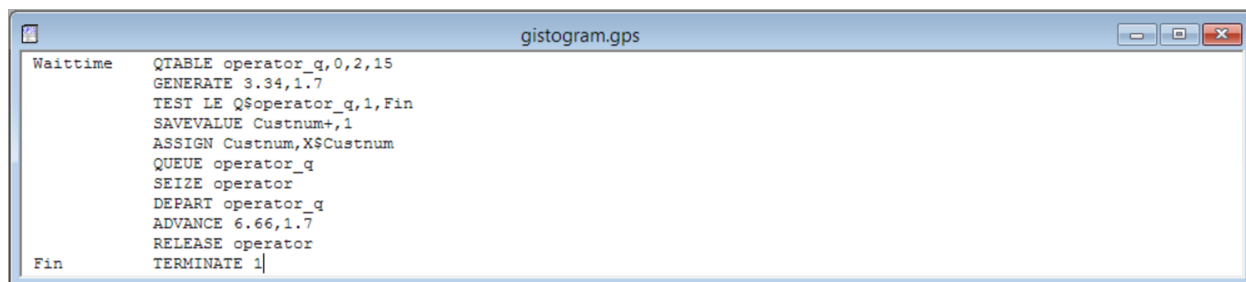
Для первой модели были сгенерированы 32 заявки, каждая из которых находилась в очереди, затем попала на обслуживающий прибор, но обслужены были не все заявки – 31. Для второй модели было сгенерировано 152, все они попали в очередь, но не все попали на обслуживающий прибор – только 70 штук. Из них были обслужены 69 заявок.

На обслуживающий прибор в первом случае поступило 32 заявки. Среднее время обработки составило 9.589 минут. На обслуживающий прибор для второй модели поступило 70 заявок, а среднее время обслуживания составило 6.796 минут.

Максимальная длина очереди в первом случае 1, поскольку время обслуживания меньше времени ожидания. Во втором случае максимальная длина очереди 82, так как время ожидания больше времени обслуживания, и заявки накапливаются, не успевая быть обслуженными. Количество поступивших в очередь заявок в первом случае равно 32, во втором – 152. Среднее время ожидания 0.021 и 123.461, соответственно. Средняя длина очереди в первом случае 0.001, во втором случае – 39.096.

2 Построение гистограммы распределения заявок в очереди

2.1 Построение гистограммы



2.2 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - gistogram.1.1

Thursday, June 11, 2020 17:43:49

| | | | | |
|------------|----------|--------|------------|----------|
| 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 |

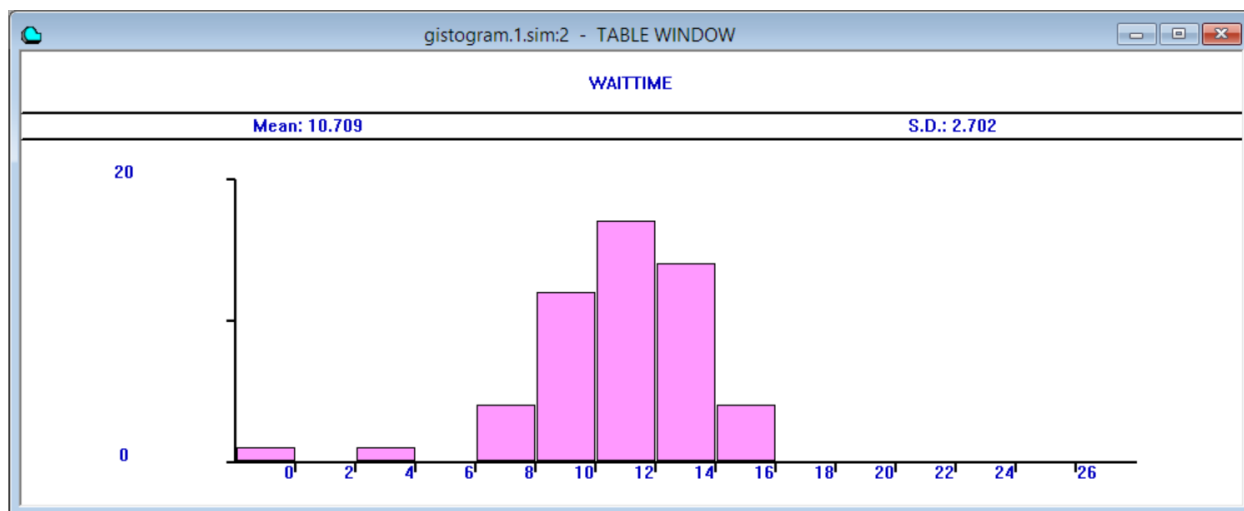
| TABLE | MEAN | STD.DEV. | RANGE | RETRY | FREQUENCY |
|----------|--------|----------|----------|--------|-----------|
| CUM. % | | | | | |
| WAITTIME | 10.709 | 2.702 | | 0 | |
| | | | - - | 0.000 | 1 |
| 1.89 | | | 0.000 - | 2.000 | 0 |
| 1.89 | | | 2.000 - | 4.000 | 1 |
| 3.77 | | | 4.000 - | 6.000 | 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 | | |

2.3 Гистограмма



2.4 Анализ отчета и гистограммы

Было сгенерировано 102 заявки, из которых 55 попали в очередь, попали на обслуживающий прибор 54, а обслужены были 53. Среднее время обработки заявки составило 6.470 минут, а среднее время ожидания в очереди составило 10.628. Средняя длина очереди 1.652.

По гистограмме видно, что наибольшее число заявок находятся в очереди от 10 до 12 минут, чуть меньше заявок ожидают от 12 до 14 минут и от 8 до 10 минут. Оставшееся небольшое число заявок находятся в очереди другое количество минут.

3 Модель обслуживания двух типов заказов от клиентов

3.1 Описание модели

В интернет-магазин к одному оператору поступают два типа заявок от клиентов — обычный заказ и заказ с оформлением 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.

3.2 Построение модели

```

twotypes.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|

```

3.3 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - twotypes.2.1

Thursday, June 11, 2020 17:48:19

| 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 |

| 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 | | |

Анализ отчета:

Были сгенерированы 32 заявки первого типа, все поступили в очередь. На обслуживающий прибор попали только 28 заявок, а обслужены были 27.

Второго типа было сгенерировано 15 заявок, все попали в очередь. Были обслужены 12 заявок из 12 попавших на обслуживающий прибор.

Всего на обслуживающие приборы поступило 40 заявок (28+12), среднее время обслуживания составило 11.365 минут.

Максимальное значение очереди составило 8 заявок, среднее время ожидания 34.261 минут, среднее значение очереди 3.355.

3.4 Построение скорректированной модели

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

```

twotypes_ex.gps
; order
GENERATE 15,4
QUEUE operator_q
SEIZE operator
DEPART operator_q
ADVANCE 10,2
TRANSFER 0.3 simple, complex
complex ADVANCE 5,2
simple RELEASE operator
TERMINATE 0

;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1|

```

3.5 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - twotypes_ex.9.1

Saturday, June 13, 2020 16:48:08

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

| | |
|------------|-----------|
| NAME | VALUE |
| COMPLEX | 7.000 |
| OPERATOR | 10001.000 |
| OPERATOR_Q | 10000.000 |
| SIMPLE | 8.000 |

| 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 |
| COMPLEX | 7 | ADVANCE | 8 | 1 | 0 |
| SIMPLE | 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 | | |

Анализ отчета:

В системе генерируется 33 заявки на оформление заказ, из них 8 с дополнительными услугами (не совсем 30%, сказывается погрешность в генерировании заявок, если увеличить частоту и понизить погрешность, то процент будет ближе к 30%). Всего обработаны системой 32 заявки, одна не успевает завершить обслуживание за период моделирования.

Поступили к оператору 33 заявки, среднее время обслуживания 11.146 минут. Максимальная длина очереди 1, большинство заявок обслуживаются быстрее, чем поступают новые. Средняя длина очереди 0.054, среднее время ожидания в очереди меньше минуты.

4 Модель оформления заказов несколькими операторами

4.1 Описание модели

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.

4.2 Построение модели

```

few_opsers.gps
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|

```

4.3 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - few_opsers.2.1

Thursday, June 11, 2020 17:41:21

| | | | | |
|------------|----------|--------|------------|----------|
| 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 | | |

Анализ отчета:

Во время моделирования было сгенерировано 93 заявки, все поступили на обслуживающие приборы, но 2 заявки не успели обслужиться.

Максимальная длина очереди - 1, среднее значение очереди и среднее время пребывания в очереди равны нулю.

Максимальное число одновременно работающих операторов – 4, поступило к операторам 93 заявки. Среднее число заявок одновременно на 4 приборах 1.926.

4.4 Построение скорректированной модели

Изменю 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.

```

few_ops_upd.gps

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

;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1|

```

4.5 Отчет о результатах моделирования

GPSS World Simulation Report - few_ops_upd.3.1

Thursday, June 11, 2020 17:42:31

| | | | | |
|------------|----------|--------|------------|----------|
| 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 |

| 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 | | |

Анализ отчета:

Полученный отчет идентичен предыдущему отчету. Это связано с тем, что ни одна заявка не покинула систему, поскольку не было ситуации, когда длина очереди достигла 2 – максимальное значение 1. Для того, чтобы проверить работу модели увеличу время обслуживания заявки.

4.6 Внесение изменений в модель

В папке с программами находится именно эта версия измененной модели.

```

few_ops_upd.gps
operator STORAGE 4
GENERATE 5,2
TEST LE Q$operator_q,2
QUEUE operator_q
ENTER operator
DEPART operator_q
ADVANCE 30,2
LEAVE operator
TERMINATE 0

;timer
GENERATE 480
TERMINATE 1
START 1|

```

4.7 Отчет о результатах моделирования:

GPSS World Simulation Report - few_ops_upd.6.1

Saturday, June 13, 2020 15:33:40

| 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 | | |

Анализ отчета:

Всего было сгенерировано 94 заявки, из них только 67 поступили в очередь, а 27 отказались от обслуживания, т.к. в очереди уже было более 2-х заявок. Поступили на обслуживающий прибор 64 заявки, но завершили обслуживание только 60 из них.

Максимальная длина очереди в данной модели достигла 3, поскольку заявки покидали систему в случае, если очередь уже была длиной 3. Средняя длина очереди 2.701, среднее время ожидания 19.347 минут.

Максимальное число занятых приборов – 4. Среднее число занятых приборов 3.885.

Заключение

В ходе лабораторной работы были построены несколько моделей обработки заказов и гистограмма распределения заявок в очереди, а также сформированы и проанализированы отчеты о результатах моделирования.