|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_РТ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

КАФЕДРА \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ИУ-5\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К КУРСОВОЙ РАБОТЕ***

***НА ТЕМУ:***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Моделирование\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_технического обслуживания\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_офисов банка­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

Студентка \_\_РТ5-71Б\_\_\_\_ **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_Попова Д. А.\_\_\_\_**

(Группа) (Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Студент \_\_\_\_РТ5-71Б\_\_\_\_ **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_Забурунов Л. В.\_\_\_\_**

(Группа) (Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Руководитель курсовой работы **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_Чёрненький М. В.\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Консультант **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

*2021*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Индекс)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(И.О.Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение курсовой работы**

по дисциплине \_\_\_\_Имитационное Моделирование Дискретных Процессов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Студенты группы РТ5-71Б:

Попова Дарья Алексеевна

Забурунов Леонид Вячеславович

Тема курсовой работы: Моделирование технического обслуживания офисов банка

Направленность КР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.) \_учебная\_

Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_кафедра\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

График выполнения работы: 25% к 3 нед., 50% к 9 нед., 75% к 12 нед., 100% к 15 нед.

***Задание:*** Разработать имитационную модель технического обслуживания печатного офисного оборудования офисов банка.

***Оформление курсовой работы:***

Расчетно-пояснительная записка на \_\_\_ листах формата А4.

…

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Дата выдачи задания** 14 сентября 2021 г.

**Руководитель курсовой работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_Чёрненький М. В.**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

**Студентка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_Попова Д. А.\_\_\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

**Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_Забурунов Л. В.\_\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

**Оглавление**

[Введение 4](#_Toc90570973)

[Постановка задачи 5](#_Toc90570974)

[Структурная схема процесса 6](#_Toc90570975)

[Структурная схема модели 7](#_Toc90570976)

[Обобщённая схема моделирующего алгоритма 9](#_Toc90570977)

[Выбор технических средств и реализация имитационной модели 10](#_Toc90570978)

[Вариант модели №1 10](#_Toc90570979)

[Результаты работы модели №1 11](#_Toc90570980)

[Многоканальные устройства 11](#_Toc90570981)

[Очереди 11](#_Toc90570982)

[Блоки 12](#_Toc90570983)

[Анализ результатов моделирования №1 14](#_Toc90570984)

[Вариант модели №2 15](#_Toc90570985)

# Введение

[Водичка-вода…]

# Постановка задачи

Внутренняя служба центральных офисов Банка оказывает услуги по замене расходных материалов (картриджей) в печатном офисном оборудовании. Оператор-диспетчер принимает заявки с тремя уровнями приоритета, тратит 3 минутына обработку поступающего звонка или заявки в электронной системе; каждая заявка должна получить статус «принята» в течение 15 минут с момента её получения, иначе она получает статус «отклонена». Допускается накопление в очереди до 10 заявок, начиная с 11-ой каждая заявка также получит статус отклонённой. Требования к времени исполнения заявки:

1. Для высокого приоритета – не более 30 минут;
2. Для среднего приоритета – не более 2 часов;
3. Для низкого приоритета – не более 5 часов.

Также есть некоторое количество технических администраторов, производящих замену расходного материала. На обработку заявки и замену картриджа тратится время, *определяемое по некоторому вероятностному закону*.

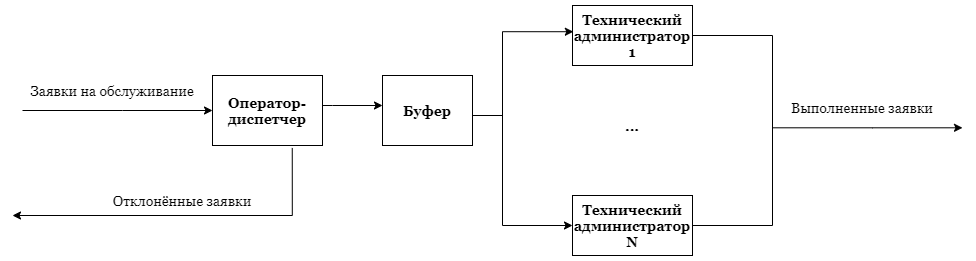
*Оператор передаёт администратору заявку в случае, если он свободен, в противном случае связывается с другим администратором.*

Также происходит еженедельная инвентаризация складов, в рамках которой производится пополнение склада до заданного количества картриджей.

Задача – смоделировать обслуживание печатного оборудования в течение месяца и подсчитать следующее:

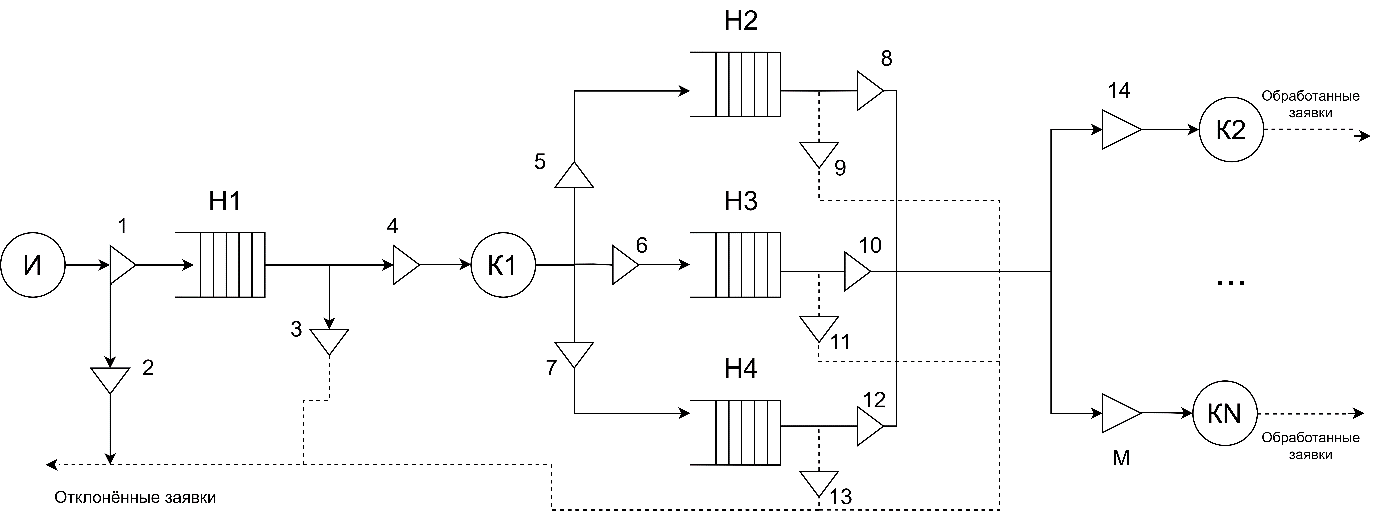
* Частоту поломок;
* Коэффициенты занятости оператора;
* Коэффициенты занятости технических администраторов.

# Структурная схема процесса



# Структурная схема модели

Представим структурную схему модели в символике *Q*-схемы (для непрерывно-стохастических моделей).



*И* – источник, из которого поступают заявки.

*Н1* – накопитель (очередь из заявок к диспетчеру-оператору).

*К1* – канал-диспетчер, обрабатывающий заявки.

*Н2*, *H3*, *H4* – очереди заявок на обслуживание к техническому администратору 1…N 1-го, 2-го и 3 уровня приоритета соответственно.

*K2*…*KN* – технический администратор под номером 2…N.

Источник *И* имитирует приходящие заявки на обслуживание. Если накопитель *Н1* заполнен (количество заявок в нём равно 10) и с источника поступает ещё одна заявка, то клапан 1 закрывается, открывается клапан 2 и заявка отклоняется. Иначе клапан 1 открывается и в накопитель в очередь к диспетчеру поступают заявки. Накопитель *Н1* заполняется до тех пор, пока количество заявок в нём не станет равным 10.

Если заявка пробыла в очереди *Н1* дольше 15 минут, то открывается ключ 3 и она также становится отклонённой.

Если заявка пробыла в очереди меньше 15 минут и оператор (диспетчер) свободен, то открывается ключ 4 и заявка попадает на обработку в К1.

После обработки в канале *К1* заявки распределяются следующим образом:

* если приоритет заявки равен 1, то открывается ключ 5 и заявка попадает в очередь с высоким приоритетом *Н2*;
* если приоритет равен 2, то открывается ключ 6 и заявка попадает в очередь со средним приоритетом *Н3*;
* если приоритет равен 3, то открывается ключ 7 и заявка попадает в очередь с низким приоритетом *Н4.*

Накопители *Н2*, *Н3*, *Н4* работают следующим образом:

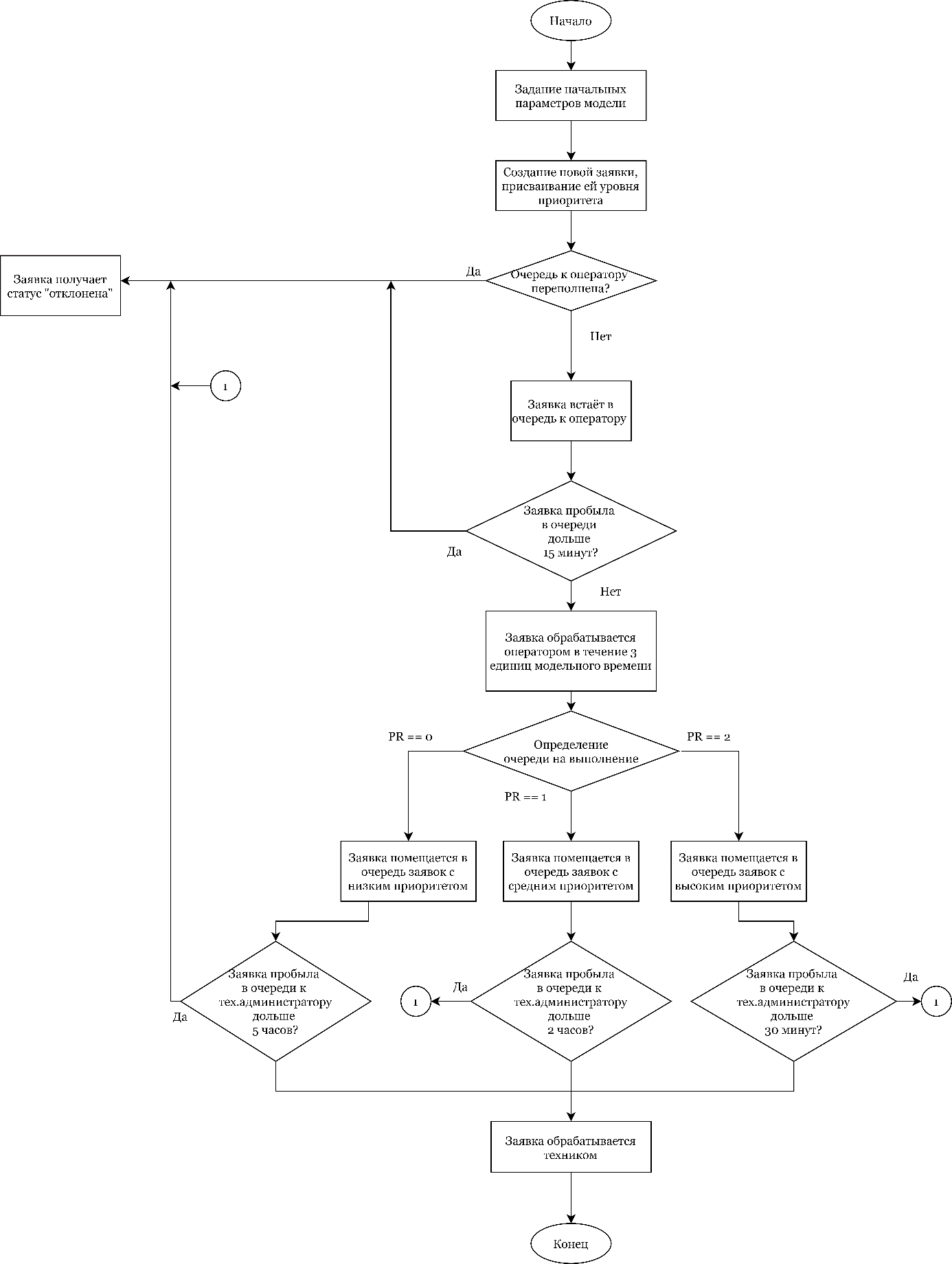
* если заявка пробыла в очереди *Н2*дольше 30 минут, то открывается ключ 9 и заявка считается отклонённой, иначе, если один из администраторов *К2*…*КN* освобождается, открывается ключ 8;
* если заявка пробыла в очереди *Н3* дольше 2 часов, то открывается ключ 11 и заявка считается отклонённой, иначе, если один из администраторов *К2*…*КN* освобождается, открывается ключ 10;
* если заявка пробыла в очереди *Н4* дольше 5 часов, то открывается ключ 13 и заявка считается отклонённой иначе, если один из администраторов *К2*…*КN* освобождается, открывается ключ 12.

Если администраторы (каналы) *К2*…*КN* свободны, то ключи 14…*M* открываются и заявки отправляются с вероятностью на обработку в каналы *К2*…*КN*.

Если канал *К2* занят, то ключ 14 закрывается и открывается ключ 15, если канал *К3* занят, то открывается ключ 16 и так далее. Если все каналы *К2*…*КN* заняты, то заявка находится в накопителе *Н2*, *Н3* или *Н4* до тех пор, пока один из каналов не освободится и ключ не откроется.

# Обобщённая схема моделирующего алгоритма

Единица модельного времени – 1 минута.



# Выбор технических средств

Имитационная модель реализована на языке *GPSS* в среде *GPSS* *World* и симулирует техническое обслуживание офисов банка.

Функция *PRIOR* вычисляет приоритет заявки с помощью датчика случайных чисел *RN1*. Наименьший приоритет будет присвоен с вероятностью 0,5, средний – с вероятностью 0,3, самый высокий – 0,2:

*PRIOR FUNCTION RN1,D3*

*0.5,0/0.8,1/1,2*

Многоканальные устройства:

* *Operator* (диспетчер)
* *Techs* (технические администраторы)
* *OperatorQueue* (очередь заявок к оператору)
* *HighPriorInquiries*, *MedPriorInquiries*, *LowPriorInquiries* – очереди из заявок с высоким, средним и низким приоритетом соответственно.

Дополнительные переменные, используемые в программе (в основном для сбора статистики)

* *QueueWaitingTime* (время ожидания в очереди)

# Текст имитирующей модель программы

# Модель #1

# Постановка задачи

Пусть в первом варианте модели у нас будет один оператор и очередь *OperatorQueue* на 10 заявок к нему, 10 технических администраторов, и три очереди вместимостью по 100 заявок каждая для заявок с разными уровнями приоритета.

Заявка считается отклонённой после 15 минут нахождения в очереди к оператору, это проверяется через параметр *P$QueueWaitingTime*.

Пусть также оператор регистрирует одну заявку в течение одной единицы модельного времени (минуты), заявки с низким приоритетом выполняются во временном диапазоне от 7 до 13 минут, со средним – от 12 до 18 минут, с высоким – от 18 до 22 минут.

*Operator STORAGE 1*

*Techs STORAGE 10*

*OperatorQueue STORAGE 10*

*HighPriorInquiries STORAGE 100*

*MedPriorInquiries STORAGE 100*

*LowPriorInquiries STORAGE 100*

# Результаты экспериментов

Моделирование проводилось в течение 480 единиц модельного времени (единица времени прибавляется при каждом уничтожении заявки независимо от причины).

**Многоканальные устройства**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Имя** | **Емкость памяти** | **Число свободных единиц памяти к концу моделирования** | **Кол-во входов в память** | **Коэффициент использования памяти** |
| *OPERATOR* | 1 | 0 | 132 | 0,8 |
| *TECHS* | 10 | 7 | 131 | 0,33 |
| *OPERATORQUEUE* | 10 | 0 | 266 | 0,937 |
| *HIGHPRIORINQUIRIES* | 100 | 100 | 18 | 0 |
| *MEDPRIORINQUIRIES* | 100 | 100 | 35 | 0 |
| *LOWPRIORINQUIRIES* | 100 | 100 | 78 | 0 |

**Очереди**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Имя** |  |  |  |  |  |  |  |
| *OPERATORQUEUE\_STATS* | 141 | 141 | 266 | 125 | 75,5 | 140,2 | 264,5 |
| *MEDPRINQUIRIES\_STATS* | 1 | 0 | 35 | 35 | 0 | 0 | 0 |
| *LOWPRINQUIRIES\_STATS* | 1 | 0 | 78 | 78 | 0 | 0 | 0 |
| *HIGHPRINQUIRIES\_STATS* | 1 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 |

Где – максимальное содержимое очереди за период моделирования

– текущее содержимое очереди,

– общее количество входов транзактов в очередь,

– общее количество входов транзактов в очередь с нулевым временем ожидания,

– среднее значение содержимого очереди,

– среднее время пребывания одного транзакта в очереди,

– время пребывания одного транзакта в очереди без учета 'нулевых'.

**Блоки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Метка** | **Тип блока** | **Количество вошедших в блок транзактов** |
| *TERMINATE\_TRANSACTION* | *TERMINATE* | 480 |
| *GENERATE* | 494 |
| *CHECK\_OPQUEUEOCCUPANCY* | *GATE* | 494 |
| *ENTER\_OPQUEUE* | *ENTER* | 266 |
| *QUEUE* | 266 |
| *MARK* | 266 |
| *GATE* | 266 |
| *DEPART* | 256 |
| *LEAVE\_OPQUEUE* | *LEAVE* | 256 |
| *ASSIGN* | 256 |
| *CHECK\_WAITTIMEEXPIRED* | *TEST* | 256 |
| *ENTER* | 132 |
| *ADVANCE* | 132 |
| *LEAVE* | 131 |
| *UNLINK* | 131 |
| *TRANSFER* | 131 |
| *ENTER\_OPERATORWAITLINE* | *LINK* | 141 |
| *TEST\_HIGHPRIORITYQUEUE* | *TEST* | 131 |
| *GATE* | 18 |
| *TRANSFER* | 18 |
| *TEST\_MEDPRIORITYQUEUE* | *TEST* | 113 |
| *GATE* | 35 |
| *TRANSFER* | 35 |
| *TEST\_LOWPRIORITYQUEUE* | *TEST* | 78 |
| *GATE* | 78 |
| *TRANSFER* | 78 |
| *ENTER\_HIGHPRIORITYQUEUE* | *ENTER* | 18 |
| *QUEUE* | 18 |
| *MARK* | 18 |
| *GATE* | 18 |
| *DEPART* | 18 |
| *EXECUTE\_HIGHPRIORITYINQUIRY* | *LEAVE* | 18 |
| *ASSIGN* | 18 |
| *CHECK\_HIGHPRIORITYTIMEEXPIRED* | *TEST* | 18 |
| *ENTER* | 18 |
| *ADVANCE* | 18 |
| *LEAVE* | 18 |
| *UNLINK* | 18 |
| *TRANSFER* | 18 |
| *ENTER\_MEDIUMPRIORITYQUEUE* | *ENTER* | 35 |
| *QUEUE* | 35 |
| *MARK* | 35 |
| *GATE* | 35 |
| *DEPART* | 35 |
| *EXECUTE\_MEDIUMPRIORITYINQUIRY* | *LEAVE* | 35 |
| *ASSIGN* | 35 |
| *CHECK\_MEDIUMPRIORITYTIMEEXPIRED* | *TEST* | 35 |
| *ENTER* | 35 |
| *ADVANCE* | 35 |
| *LEAVE* | 35 |
| *UNLINK* | 35 |
| *TRANSFER* | 35 |
| *ENTER\_LOWPRIORITYQUEUE* | *ENTER* | 78 |
| *QUEUE* | 78 |
| *MARK* | 78 |
| *GATE* | 78 |
| *DEPART* | 78 |
| *EXECUTE\_LOWPRIORITYINQUIRY* | *LEAVE* | 78 |
| *ASSIGN* | 78 |
| *CHECK\_LOWPRIORITYTIMEEXPIRED* | *TEST* | 78 |
| *ENTER* | 78 |
| *ADVANCE* | 78 |
| *LEAVE* | 75 |
| *UNLINK* | 75 |
| *TRANSFER* | 75 |
| *WAITFORTECH* | *LINK* | 0 |
| *EXECUTEANOTHERREQUEST* | *TEST* | 0 |
| *TRANSFER* | 0 |
| *TESTMEDEXECUTE* | *TEST* | 0 |
| *TRANSFER* | 0 |
| *TESTLOWEXECUTE* | *TEST* | 0 |
| *TRANSFER* | 0 |

# Анализ результатов моделирования

Было сгенерировано 494 заявки, модель прекратила работу после того, как в блок *TERMINATE* попали 480 из них. В очередь к оператору (метка ENTER\_*OPQUEUE* и число в очереди *OPERATORQUEUE*\_STATS) попали только 266 из 494 заявок.

Таким образом, только 54% заявок «добрались» до очереди к оператору, а 46% было выкинуто из системы, поскольку очередь к оператору была полностью занята.

При этом после проверки CHECK\_*WAITTIMEEXPIRED* на обработку к оператору попали 132 заявки из 256, то есть 124 покинули очередь из-за ожидания дольше 15 минут. было потеряно, так что в следующей реализации модели мы можем увеличить максимальное время ожидания в очереди. В общей сложности было потеряно 3 заявки, то есть . Было обработано 78 заявок с низким приоритетом, 35 – со средним, 18 – с высоким.

Коэффициент использования многоканального устройства *OPERATOR* равен 0,8, что можно считать довольно хорошим результатом – не будем ничего предпринимать. Коэффициент использования многоканального устройства *OPERATORQUEUE* равен 0,937, что тоже является прекрасным результатом, но, как было отмечено выше, огромное число заявок не может встать в очередь на обслуживание к оператору, поскольку она занята, поэтому в следующей конфигурации модели стоит увеличить ёмкость памяти *OPERATORQUEUE*.

Коэффициент использования многоканального устройства *TECHS* равен 0,33, что говорит о том, что наши технические администраторы, мягко говоря, простаивают. Есть два варианта: или уменьшить их число (сократив объём памяти *TECHS*), или увеличить время, которое технический администратор тратит на обработку одной заявки.

# Модель #2

# Постановка задачи

Для второго варианта модели применим выводы, полученные из анализа результатов работы первой модели. Теперь ёмкость многоканального устройства *Techs* будет равняться 5, а не 10 (сократим штат технических администраторов вдвое). Увеличим размер очереди заявок на обработку *OperatorQueue* с 10 до 30.

Также теперь пусть заявка будет считаться отклонённой после 90 минут в очереди к оператору, а не 15.

Очередь для заявок с низким приоритетом будет состоять из 10 ячеек памяти, со средним – из 8, с высоким – из 6.

*Operator STORAGE 1*

*Techs STORAGE 5*

*OperatorQueue STORAGE 200*

*HighPriorInquiries STORAGE 4*

*MedPriorInquiries STORAGE 6*

*LowPriorInquiries STORAGE 10*

# Результаты экспериментов

Как и в прошлый раз, цикл моделирования – 480 единиц (уничтоженных заявок).

**Многоканальные устройства**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Имя** | **Емкость памяти** | **Число свободных единиц памяти к концу моделирования** | **Кол-во входов в память** | **Коэффициент использования памяти** |
| *OPERATOR* | 1 | 0 | 143 | 0,8 |
| *TECHS* | 5 | 0 | 72 | 0,95 |
| *OPERATORQUEUE* | 30 | 0 | 300 | 0,94 |
| *HIGHPRIORINQUIRIES* | 4 | 0 | 16 | 0,58 |
| *MEDPRIORINQUIRIES* | 6 | 3 | 37 | 0,84 |
| *LOWPRIORINQUIRIES* | 10 | 1 | 55 | 0,84 |

**Блоки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Метка** | **Тип блока** | **Количество вошедших в блок транзактов** | **Количество транзактов в блоке в конце моделирования** |
| *TERMINATE\_TRANSACTION* | *TERMINATE* | 480 | 0 |
| *GENERATE* | 703 | 0 |
| *CHECK\_OPQUEUEOCCUPANCY* | *GATE* | 703 | 0 |
| *ENTER\_OPQUEUE* | *ENTER* | 568 | 0 |
| *QUEUE* | 568 | 0 |
| *MARK* | 568 | 0 |
| *GATE* | 568 | 0 |
| *LEAVE\_OPQUEUE* | *DEPART* | 368 | 0 |
| *LEAVE* | 368 | 0 |
| *ASSIGN* | 368 | 0 |
| *CHECK\_WAITTIMEEXPIRED* | *TEST* | 368 | 0 |
| *ENTER* | 206 | 0 |
| *ADVANCE* | 206 | 1 |
| *LEAVE* | 205 | 0 |
| *UNLINK* | 205 | 0 |
| *TRANSFER* | 205 | 0 |
| *ENTER\_OPERATORWAITLINE* | *LINK* | 405 | 200 |
| *TEST\_HIGHPRIORITYQUEUE* | *TEST* | 205 | 0 |
| *GATE* | 36 | 0 |
| *TRANSFER* | 27 | 0 |
| *TEST\_MEDPRIORITYQUEUE* | *TEST* | 169 | 0 |
| *GATE* | 74 | 0 |
| *TRANSFER* | 49 | 0 |
| *TEST\_LOWPRIORITYQUEUE* | *TEST* | 95 | 0 |
| *GATE* | 95 | 0 |
| *TRANSFER* | 65 | 0 |
| *ENTER\_HIGHPRIORITYQUEUE* | *ENTER* | 27 | 0 |
| *QUEUE* | 27 | 0 |
| *MARK* | 27 | 0 |
| *GATE* | 27 | 0 |
| *DEPART* | 10 | 0 |
| *EXECUTE\_HIGHPRIORITY*  *INQUIRY* | *LEAVE* | 24 | 0 |
| *ASSIGN* | 24 | 0 |
| *CHECK\_HIGHPRIORITY*  *TIMEEXPIRED* | *TEST* | 24 | 0 |
| *ENTER* | 10 | 0 |
| *ADVANCE* | 10 | 2 |
| *LEAVE* | 8 | 0 |
| *UNLINK* | 8 | 0 |
| *TRANSFER* | 8 | 0 |
| *ENTER\_MEDIUM*  *PRIORITYQUEUE* | *ENTER* | 49 | 0 |
| *QUEUE* | 49 | 0 |
| *MARK* | 49 | 0 |
| *GATE* | 49 | 0 |
| *DEPART* | 16 | 0 |
| *EXECUTE\_MEDIUM*  *PRIORITYINQUIRY* | *LEAVE* | 44 | 0 |
| *ASSIGN* | 44 | 0 |
| *CHECK\_MEDIUMPRIORITY*  *TIMEEXPIRED* | *TEST* | 44 | 0 |
| *ENTER* | 25 | 0 |
| *ADVANCE* | 25 | 0 |
| *LEAVE* | 25 | 0 |
| *UNLINK* | 25 | 0 |
| *TRANSFER* | 25 | 0 |
| *ENTER\_LOW*  *PRIORITYQUEUE* | *ENTER* | 65 | 0 |
| *QUEUE* | 65 | 0 |
| *MARK* | 65 | 0 |
| *GATE* | 65 | 0 |
| *DEPART* | 11 | 0 |
| *EXECUTE\_LOW*  *PRIORITYINQUIRY* | *LEAVE* | 55 | 0 |
| *ASSIGN* | 55 | 0 |
| *CHECK\_LOWPRIORITY*  *TIMEEXPIRED* | *TEST* | 55 | 0 |
| *ENTER* | 55 | 0 |
| *ADVANCE* | 55 | 2 |
| *LEAVE* | 53 | 0 |
| *UNLINK* | 53 | 0 |
| *TRANSFER* | 53 | 0 |
| *WAITFORTECH* | *LINK* | 104 | 18 |
| *EXECUTEANOTHER*  *REQUEST* | *TEST* | 86 | 0 |
| *TRANSFER* | 14 | 0 |
| *TESTMEDEXECUTE* | *TEST* | 72 | 0 |
| *TRANSFER* | 28 | 0 |
| *TESTLOWEXECUTE* | *TEST* | 44 | 0 |
| *TRANSFER* | 44 | 0 |

Было сгенерировано 703 заявки, модель прекратила работу после того, как в блок *TERMINATE* попали 480 из них. В очередь к оператору (метка *ENTER\_OPQUEUE* и число в очереди *OPERATORQUEUE*\_*STATS*) попали 568 из 703 заявок.

Дальше 405 заявок из этих 568 попали в очередь через блок LINK, а 163 «проскочили» без очереди. Даже при условии, что максимальное время ожидание в очереди (после которого заявка считается отклонённой) увеличилось с 15 до 90 минут, всё равно прошло через оператора только 205 заявок из 703 (29%). Ещё 200 заявок остались в очереди на обслуживание к оператору на момент завершения моделирования. Было обработано 54 заявки с низким приоритетом, 33 – со средним, 17 – с высоким.

Итого

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Заявок обслужено | Заявок потеряно | Вероятность отказа | Заявки низкого приоритета | Заявки среднего приоритета | Заявки высокого приоритета |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Список источников