Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Факультет прикладной математики и кибернетики

Кафедра математической статистики и системного анализа

Направление 09.04.03 – Прикладная информатика

Программа магистратуры «Прикладная информатика

в аналитической экономике»

**Отчет**

**по итогам учебной практики (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков)**

**2018-2019 уч. год, 8 семестр**

**Автор**: студент 4 курса бакалавриата

**Ефремов Дмитрий Александрович**

ФИО (полностью)

**Научный руководитель**:

**Оценка**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)

Тверь, 2019

Оглавление

[1. Тема и план выпускной квалификационной работы 3](#_Toc9532076)

[2. Список литературных источников по теме исследования 4](#_Toc9532077)

[3. Обоснование методов исследования 6](#_Toc9532078)

[4. Конкретизация информационных технологий и программных продуктов для проведения расчётов 7](#_Toc9532079)

[5. Сбор данных для проведения вычислительного эксперимента 8](#_Toc9532080)

# 1. Тема и план выпускной квалификационной работы

Тема выпускной квалификационной работы: Электронные очереди. Алгоритмы управления электронными очередями.

План работы:

**Введение**

**Глава 1. Теоретические основы разработки электронных очередей, общие понятия и характеристики**

1.1 Основные понятия

1.2. Сравнительный анализ систем электронных очередей

1.3 Средства разработки

**Глава 2. Разработка и программная реализация алгоритма построения электронной очереди.**

1.1 Основная структура программы

2.2 Разработка бизнес части

2.3 Разработка дизайна приложения

**Глава 3. Сравнение моделей на практике**

# 2. Список литературных источников по теме исследования

1. Агальцов, В.П. Информатика для экономистов: Учебник / В.П. Агальцов, В.М. Титов. — М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 448 c.
2. Вдовин, В.М. Информационные технологии в финансово-банковской сфере: Практикум / В.М. Вдовин. — М.: Дашков и К, 2012. — 248 c.
3. Симонович Практическая информатика / Симонович, С.В; Евсеев, Г.А.. — М.: АСТ-Пресс Книга, 2016. — 480 c.
4. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами Учебное пособие, для вузов. — СПб.: Питер, 2001. — 384 с.
5. Проектирование системы управления электронной очередью / статья: сайт – URL: [http://gibtech.ru/blog/discus?entry\_id=172](http://gibtech.ru/blog/discus?entry_id=172" \t "_blank) (Дата обращения: 20.05.2019);
6. Система электронной очереди в банковском бизнесе / статья: сайт – URL: https://habr.com/ru/post/333794/ (Дата обращения: 20.05.2019);
7. Обзор современных эвристических методов оптимизации [Электронный ресурс]/ статья: сайт – URL: [http://habrahabr.ru/post/193894/](http://habrahabr.ru/post/193894/" \t "_blank) (Дата обращения: 20.05.2019);
8. Документация языка Python [Электронный ресурс]/ статья: сайт – URL https://www.python.org/doc/
9. Документация библиотеки pandas.DataFrame [Электронный ресурс]/ статья: сайт – URL <https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/api/pandas.DataFrame.html>
10. Документация библиотеки Plotly [Электронный ресурс]/ статья: сайт – URL https://plot.ly/python/gantt/

# 3. Обоснование методов исследования

Система управления электронной очередью - комплекс, включающий в себя как програмную, так и аппаратную составляющую, позволяющий производить оптимизацию и формализацию управления потоком посетителей. Главной целью системы является распределение посетителей внутри организации и получение информации о наиболее востребованных типах услуг, времени их исполнения и различных статистик.

В настоящее время электронные очереди прочно закрепились на пьедистале управления и распределения нагрузки между субъектами обслуживания. Мы постоянно сталкиваемся с ними в различных банках, юридических и правовых фирмах, почтовых отделениях и медицинских заведениях. Правильная организация и реализация электронной очереди способна увеличить пропускную способность исполнителей услуг, а так же исключить спорные моменты среди участников очередей. Использование такого вида управления, прежде всего, должно быть направлено на удовлетворенние посетителя и уменьшение его времени пребывания в очереди.

Следует отметить, что зачастую инженеры, которые внедряют данную технологию в компании, не уделяют должного внимания части, которая напрямую задействует потребителей услуг – распределение времени. В сзвязи с этим, руководители и исполнители вынуждены слушать претензии и смотреть на споры среди посетителей. Из-за неправильно выбраных технологических решений, практически никогда не достигается планируемый уровень посещаемости, и пропускной способности, что влечет за собой значительную потерю прибыли.

Изменив подход к распределению времени в очередях, уход от текущего вида буквенно-цифровых обозначений, использование прогнозируемого времени заявки при определенном ее типе, простая электронная очередь может превратиться в надежный и эффективный инструмент управления потоком клиентов. Важно помнить, что для многих клиентов, время, которое они тратят на получение учлуги, зачастую, имеет более высокую ценность, чем сама услуга. Что, в свою очередь, может побудить их перейти к конкурентам, где время получения услуги может быть значительно меньше из-за другого подхода к очереди. К тому же, чем больше удовлетворенных посетителей или клиентов покинут компанию, тем больше вероятность, что они вновь вернутся или дадут рекомендации своим знакомым.

Наиболее распространенной, в текущей момент, является модель очереди, имеющая тип FIFO – первый пришел, первый ушел. Данный тип характерен для различных почтовых отделений, организаций, занимающихся документооборотом, больниц и других гос учреждений. Приоритет имеют только льготне категории граждан. Для них создается отдельная очередь, которая помещаяется в начало основной. Для остальных пользователей используется обычный аналог живой очереди.

# 

# 4. Конкретизация информационных технологий и программных продуктов для проведения расчётов

Для реализации поставленной задачи был выбран язык Python и его библиотеки numpy, matplotlib и tkinter.

Библиотека numpy предоставляет простой и надежный функционал для работы со списками и другими коллекциями. Список – это одномерная структура данных, которая представляется, как одномерный массив с возможностью раширения. С данным типом можно работать как с обычным массивом, получать доступ к элементу по индексу, изменять объекты и удалять их. Так же используются словари – набор данных, который представляет собой подобие хеша (пара ключ–значение).

В качестве основных объектов для хранения множества значений используется словарь, где значениями являются.

matplotlib – один из наиболее простых и удобных фреймворков для работы с графиками и диаграммами. В данном проекте используетя для построения графиков зависимстей. Основной функционал позволяет работать с различными моделируемыми графиками и изображениями.

Выбор графического фреймворка пал на tkinter. Для поставленной задачи, предоставления демо версии ПО, предоставляемых графических примитивов, вполне, хватает, а простота построения макета сравнима с элементарными конструкторами.

# 5. Сбор данных для проведения вычислительного эксперимента

Основными недостатками моделирования очередей и прогнозирования времени являются:

* Недостаточное количество исходных данных;
* Плохо структурированные и неравномерные записи, которые были получены в короткий промежуток времени.
* Недостоверность и невнимание к деталям и определенным аспектам информции;

В своей модели я решил использовать реальные данные, которые были получены в результате исследования потока заявок в отделении почты России №170002.

На протяжении месяца, в разные дни недели, в разное время, выписывались типы заявок и их время исполнения оператором, в качестве единицы времени были выбраны минуты. В итоге, были получены более 100 записей, которые отражают действительность.

Далее была создана база данных на SQLite, в которую были внесены все полученные результаты наблюдений.