

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Космических и информационных технологий
институт

Вычислительная техника
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
О. В. Непомнящий
подпись инициалы, фамилия
«__» _____ 2020 г.

БАКЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование специализации

Система автоматической классификации и маршрутизации обращений
пользователей в системе учета заявок с применением машинного обучения
тема

Студент	_____		<u>И. Е. Могильников</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Руководитель	_____	<u>доцент, канд.техн.наук</u>	<u>А. И. Постников</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Консультант	_____	<u>ст.преподаватель</u>	<u>Л. В. Макуха</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>доцент. канд.техн.наук</u>	<u>А. И. Постников</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Студенту Могильников Илья Евгеньевич

фамилия, имя, отчество

Группа КИ16-08Б Направление (специальность) 09.03.01

номер

код

Информатика и вычислительная техника

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Система автоматической классификации и маршрутизации обращений пользователей в системе учета заявок с применением машинного обучения

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР А. И. Постников, доцент, канд. техн. наук

инициалы, фамилия, должность, учёное звание и место работы

Исходные данные для ВКР задание на ВКР, база данных классифицированных обращений пользователей

Перечень разделов ВКР анализ предметной области, проектирование системы, создание системы, демонстрация работы системы

Перечень графического материала блок-схема работы системы, обращения пользователей из OTRS в документе Excel, схема отсева узлов нейронной сети, интерфейс программы, загруженность графического процессора при обучении модели, процесс обучения модели нейронной сети на 10000 записей, результаты обучения модели на 10000 записей из базы данных, график обучения модели на 30000 записей из базы данных, результаты обучения модели на 30000 записей из базы данных, классификация заявок вручную по одной, классификация нескольких заявок вручную, классификация всех обращений за указанные даты, экспорт обращений из исходной таблицы в документ формата .xlsx, вид документа формата .xlsx с экспортированными заявками, экспорт обращений из документа в новую таблицу, процесс форматирования текста обращений, текст обращений до форматирования, текст обращений после форматирования

Руководитель ВКР

А. И. Постников

подпись, инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

И. Е. Могильников

подпись, инициалы и фамилия

«___» _____ 2019 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Система автоматической маршрутизации заявок в OTRS с применением машинного обучения» содержит 86 страницы текстового документа, 18 иллюстраций, 6 использованных источников литературы.

OTRS, АВТОМАТИЗАЦИЯ, МАРШРУТИЗАЦИЯ, ОБРАЩЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, ЗАЯВКА, TICKET, PYTHON, СКРИПТ, ФИЛЬТР, REST, API, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, НЕЙРОННАЯ СЕТЬ, КЛАССИФИКАТОР, АНАЛИЗ.

Целью выпускной квалификационной работы является автоматизация процесса маршрутизации обращений пользователей, снижение времени обработки обращений пользователей и количества ошибок при их маршрутизации.

Задачи:

1. Обзор типов нейронных сетей и методов их обучения;
2. Определение преимуществ и недостатков существующих методов;
3. Выбор оптимального метода обучения и типа сети;
4. Разработка алгоритма создания и обучения нейронной сети;
5. Обучение нейронной сети;
6. Тестирование разработанной системы;

В результате выполнения выпускной квалификационной работы была создана система, реализующая автоматическую маршрутизацию заявок с помощью анализа текста заявок и машинного обучения.

В итоге созданная система была протестирована с помощью базы данных заявок компании ООО «Командор-холдинг» и внедрена в работу компании.

Созданная система позволит оптимизировать рабочий процесс отдела технической поддержки предприятия, снизить время на обработку заявок и минимизировать шанс ошибки при их маршрутизации.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Анализ предметной области	6
1.1 Постановка задачи для разработки системы	6
1.2 Анализ существующих систем	7
1.3 Вывод по анализу существующих систем.....	9
2 Проектирование системы	10
2.1 Обзор типов нейронных сетей.....	10
2.2 Выбор оптимального типа нейронной сети.....	12
2.3 Обзор методов обучения нейронных сетей.....	12
2.4 Анализ методов обучения нейронных сетей.....	14
2.5 Выбор оптимального метода обучения нейронной сети	15
2.6 Предварительная обработка данных	15
2.7 Обзор существующих наборов библиотек для решения задачи	18
2.8 Алгоритм работы системы	21
2.9 Вывод по проектированию системы	23
3 Создание системы	25
3.1. Сбор и обработка данных для обучения.....	25
3.2. Создание нейронной сети.....	31
3.3. Обучение нейронной сети	34
3.4. Оценка эффективности обучения.....	35
3.5. Сбор и обработка данных для классификации	36
3.6. Выполнение классификации	36
3.7. Вывод по созданию системы	37
4 Демонстрация работы системы	38
4.1 Интерфейс программы.....	38
4.2 Процесс обучения.....	39
4.3 Классификация одной заявки.....	43
4.4 Классификация нескольких заявок вручную	44
4.5 Классификация всех обращений за указанные даты.....	45

4.6	Экспорт обращений	46
4.7	Форматирование текста обращений.....	48
4.8	Вывод по работе системы.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ		51
ПРИЛОЖЕНИЕ А		53
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....		54

Изъято с 4 по 78 страницы, так как имеют потенциальную
коммерческую ценность

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Космических и информационных технологий
институт

Вычислительная техника
кафедра


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
О. В. Непомнящий
подпись инициалы, фамилия
«25» июня 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование специализации

Система автоматической классификации и маршрутизации обращений
пользователей в системе учета заявок с применением машинного обучения

тема

Студент	 подпись, дата		<u>И. Е. Могильников</u> инициалы, фамилия
Руководитель	 подпись, дата	<u>доцент, канд.техн.наук</u> должность, ученая степень	<u>А. И. Постников</u> инициалы, фамилия
Консультант	 подпись, дата	<u>ст.преподаватель</u> должность, ученая степень	<u>Л. В. Макуха</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата	<u>доцент. канд.техн.наук</u> должность, ученая степень	<u>А. И. Постников</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2020