

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА
МОГИЛИ

Салмін Артур Ігорович

УДК 004.42

**ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДИ З АВТОМАТИЧНИМ ЗБОРОМ ТА
АНАЛІЗОМ ДАНИХ**

122 – Комп'ютерні науки

Автореферат
магістерської кваліфікаційної роботи на здобуття освітньої кваліфікації
«Магістр комп'ютерних наук»

Миколаїв – 2021

Магістерська кваліфікаційна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник: канд. техн. наук, доцент, доцент
кафедри інтелектуальних
інформаційних систем Сіденко
Євген Вікторович

Рецензент: канд. техн. наук, доцент, зав.
кафедри інженерії програмного
забезпечення Крайник Ярослав
Михайлович

Захист відбудеться «22» лютого 2021 р. о 9³⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З магістерською кваліфікаційною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «16» лютого 2021 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,

к.пед.н., доцент

Н. М. Болюбаш

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність даного дослідження полягає у представленні сучасних методів штучного інтелекту широкій аудиторії та демонстрація їх корисності при прогнозуванні широкого спектру погодних явищ із сильним впливом. Це дозволить зменшити збитки та заощадити комунальним компаніям.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є прогнозування погодних за рахунок створення і навчання штучної нейронної мережі, що дозволить зменшити збитки та заощадити комунальним компаніям.

Об'єктом дослідження є процеси прогнозування на основі методів штучного інтелекту.

Предметом є алгоритми створення нейронних мереж.

Практичне значення даної магістерської кваліфікаційної роботи полягає у можливості зменшити збитки та заощадити комунальним компаніям від впливу погодних умов.

Публікації. Результати даної магістерської кваліфікаційної роботи було надруковано у тезах Всеукраїнської науково-методичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Могилянські читання – 2021» у секції Комп'ютерні науки.

Структура магістерської кваліфікаційної роботи. Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, 4 розділів, висновків. Загальний обсяг роботи складає 96 сторінку, 13 рисунків, 3 таблиць та 42 посилання на літературні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі магістерської кваліфікаційної роботи обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено предмет та об'єкт дослідження.

У першому розділі було розглянуто предметну сферу кваліфікаційної роботи. Було порівняно доступні платформ та мови програмування для створення нейронної мережі, формулюванню постановки задачі.

В результаті аналізу було виведено основні критерії для платформ :

- 1) велика кількість аудиторії користувачів ;
- 2) необхідні інструменти та бібліотеки для створення нейронних мереж;
- 3) швидкість роботи окремих бібліотек та інструментів;
- 4) простота у написанні коду;
- 5) можливість написання асинхронного коду для оптимізації ресурсів;

Розглянуто аналоги, що вирішують подібні проблеми. Визначено їх основні переваги та недоліки. Сформовано важливість створення нового застосунку, який буде вирішувати проблеми, яких не торкаються існуючі рішення.

Основною ідеєю моєї роботи є створення та навчання нейронної мережі для прогнозування погоди для покращення прогнозів та автоматизації процесів, що дозволить зменшити збитки від впливу погодних умов.

Сформовано вимоги до застосунку, визначено основний функціонал програми, визначено основну мету створення застосунку.

У другому розділі проведено детальний аналіз описано створення API для отримання та перетворення даних для нейронної мережі.

Кожен API містить і реалізується за допомогою викликів функцій - мовних операторів, які вимагають програмного забезпечення для виконання певних дій та послуг. Виклики функцій - це фрази, що складаються з дієслів та іменників, наприклад:

- 1) почати або закінчити сеанс;

2) відновлення або отримання об'єктів із сервера.

Виклики функцій описані в документації API. API мають численні цілі. Як правило, вони можуть спростити та пришвидшити розробку програмного забезпечення. Розробники можуть додавати функціональність від інших постачальників до існуючих рішень або створювати нові додатки, використовуючи послуги сторонніх постачальників. У всіх цих випадках спеціалістам не доводиться мати справу з вихідним кодом, намагаючись зрозуміти, як працює інше рішення. Вони просто підключають своє програмне забезпечення до іншого. Іншими словами, API слугують шаром абстракції між двома системами, приховуючи складність та робочі деталі останньої.

Також було розглянуто технологію WEB API для реалізації застосунку. Досліджено найпопулярніші технології фронтенд та бекенд розробки. Тобто, застосунку з боку користувача, а саме – інтерфейс для роботи з програмою, та серверна частина, яка буде оброблювати вхідні та вихідні дані, матиме доступ до бази даних.

Веб-API. Цей клас API є найпоширенішим. Веб-API забезпечують машиночитану передачу даних та функціональних можливостей між веб-системами, що представляють архітектуру клієнт-сервер. Ці API в основному доставляють запити від веб-програм та відповіді від серверів, що використовують протокол передачі гіпертексту (HTTP).

Розробники можуть використовувати веб-API, щоб розширити функціональність своїх додатків або сайтів. Наприклад, API Pinterest постачається із інструментами для додавання даних веб-користувачів Pinterest, таких як дошки чи шпильки, на веб-сайт. Google Maps API дозволяє додавати карту з місцезнаходженням організації.

Хоча вона й має ряд обмежень, порівняно з іншими технологіями, ці обмеження не впливають на створений застосунок, адже вимоги, поставлені до нього – повністю задовольняються технологією:

- буде побудована служба RESTful на основі HTTP;
- застосунок використовує просту модель обміну даних запит/відповідь;

- дані будуть зберігатися та поширюватись у форматі JSON.

В третьому розділі було проаналізовані нейронні мережі для вирішення задач та виведено структуру нейронних мереж для прогнозування результатів.

Штучні нейронні мережі (ANN) - це контрольована система навчання, побудована з великої кількості простих елементів, які називаються нейронами або персептронами. Кожен нейрон може приймати прості рішення і передає ці рішення іншим нейронам, організованим у взаємопов'язані шари. Разом нейронна мережа може імітувати майже будь-яку функцію та відповідати практично на будь-яке питання, враховуючи достатню кількість навчальних зразків та обчислювальну потужність. «Неглибока» нейронна мережа має лише три шари нейронів:

- 1) рівень введення, який приймає незалежні змінні або входи моделі;
- 2) один прихований шар;
- 3) вихідний рівень, який генерує прогнози.

Глибока нейронна мережа (DNN) має подібну структуру, але вона має два або більше «прихованих шарів» нейронів, які обробляють вхідні дані. Гудфеллоу, Бенджо та Курвіль показали, що хоча неглибокі нейронні мережі здатні вирішувати складні проблеми, мережі глибокого навчання є більш точними та покращують точність, оскільки додається більше нейронних шарів.

В четвертому розділі детально описано процес створення застосунку та показано результати дослідження. Описано структуру нейронної мережі та виведено результати дослідження.

Застосунок було повністю протестовано. Тестування серверу відбувалось за допомогою програми Postman, яка дозволяє відправляти різні запити та аналізувати результати даних запитів.

Клієнтський застосунок було протестовано вручну, було перевірено всі задачі та функції застосунку.

У спеціальній частині магістерської кваліфікаційної роботи з «Охорони праці та безпеки життєдіяльності» розглянуто мікрокліматичні умови праці на

робочих місцях на предмет виробничого освітлення та дотримання вимог експлуатації ПК в офісі.

В результаті перевірки не було виявлено жодних порушень з питань охорони праці. Робоче місце було оснащено належним чином. Технічний стан обладнання відповідав стандартам безпеки і нормам охорони праці, ніяких дефектів обладнання під час виконання роботи не виявлено. Мікроклімат у приміщенні повністю відповідає нормі.

Досліджено забезпечення персоналу у сучасній ситуації, пов'язаній з епідемією коронавірусу. Визначено міри, які компанія впровадила задля збереження здоров'я своїх працівників.

В період карантину офіс ввів ряд правил та обмежень щодо перебування у офісі. Ніхто не має відвідувати офіс без крайньої необхідності. Для того, щоб мати можливість відвідати офіс, потрібно узгодити перебування з відповідальними за безпеку людьми.

У методичній частині розроблено практичні роботи на тему «Нейронних мереж».

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розглянуто питання створення нейронної мережі для прогнозування погоди з автоматичним збором та аналізом даних.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи було прогнозування погодних за рахунок створення і навчання штучної нейронної мережі, що дозволить зменшити збитки та заощадити комунальним компаніям. Ця мета була досягнена шляхом створення застосунку, що отримує дані та прогнозує погодні умови.

Було проведено дослідження та аналіз існуючих платформ, мов програмування та бібліотек, розглянуті алгоритми нейронних мереж, а також створено нейронну мережу для прогнозування погоди. Згідно поставленим завданням, були проаналізовані доступні інструменти для створення нейронних мереж.

При створенні нейронної мережі були оглянуті платформи та мови програмування, які найкраще підходять для створення нейронної мережі. Був проведений аналіз існуючих методів покращення результатів досліджень для отримання точніших результатів. Спираючись на технічну та професійну літературу були сформовані основні вимоги до створення та навчання нейронної мережі, на основі чого була сформована та запропонована модель авторегресивної нейронної мережі.

Отриманий під час дослідження та побудови моделі досвід допоміг реалізувати основні вимоги запропонованої моделі нейронної мережі. Отримана модель може використовуватись розробниками для реалізації створення та навчання нейронної мережі, а також може бути надалі масштабована та розширена при появі потреби покращити точність результатів дослідження.

АНОТАЦІЯ

до магістерської кваліфікаційної роботи
студента групи 601 ЧНУ ім. Петра Могили

Салміна Артура Ігоровича
на тему: «**ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДИ З АВТОМАТИЧНИМ ЗБОРОМ
ТА АНАЛІЗОМ ДАНИХ**»

Актуальність даного дослідження полягає у представленні сучасних методів штучного інтелекту широкій аудиторії та демонстрація їх корисності при прогнозуванні широкого спектру погодних явищ із сильним впливом. Це дозволить зменшити збитки та заощадити комунальним компаніям.

Об'єктом дослідження є процеси прогнозування на основі методів штучного інтелекту.

Предметом дослідження є алгоритми створення нейронних мереж.

Метою дослідження є прогнозування погодних за рахунок створення і навчання штучної нейронної мережі.

Під час написання роботи були проведені аналіз, дослідження та узагальнення технічної і наукової літератури, запропоновано реалізацію моделі нейронної мережі та API для отримання прогнозу погоди. Значення даної роботи зумовлено використанням розробниками запропонованої моделі для створення нейронної мережі для прогнозування погоди на певний період та аналізом даних.

Представлена дипломна робота складається з шести розділів, загальний обсяг роботи – 86 сторінки. Містить 42 літературних посилань, 13 ілюстрацій, 3 таблиці. Основною метою роботи є створення застосунку для прогнозування погоди у відповідній ділянці.

Ключові слова: прогноз погоди, авторегресивна нейронна мережі, метеорологічні дані, прогнозування, нейронна мережа, API.

ABSTRACT

to the master's qualification work by the student of the group 601 of Petro Mohyla Black Sea National University

Salmin Artur

**«WEATHER FORECASTING WITH AUTOMATIC DATA COLLECTION
AND ANALYSIS»**

The relevance of this study is to present modern methods of artificial intelligence to a wide audience and demonstrate their usefulness in predicting a wide range of weather phenomena with a strong impact. This will reduce losses and save utilities.

The aim of the work is to predict the weather by creating and training an artificial neural network.

The object of research is forecasting processes based on artificial intelligence methods.

During the writing of the work, the analysis, research and generalization of technical and scientific literature were carried out, the implementation of the neural boundary model and API for obtaining a weather forecast was proposed. The value of this work is due to the use by the developers of the proposed model to create a neural network for weather forecasting for a certain period and data analysis.

The presented thesis consists of six sections, the total volume of work - 86 pages. Contains 42 literary references, 13 illustrations, 3 tables. The main purpose of the work is to create an application for weather forecasting in the relevant area.

Keywords: weather forecast, autoregressive neural network, meteorological data, forecasting , neural network, API.