

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
І ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

КОМЕНДАТ ОЛЕГ РУСЛАНОВИЧ

УДК 004.4

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ МЕТЕОДАНИХ
НА БАЗІ ВЕБ-ДОДАТКІВ**

124 «Системний аналіз»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент
Млинко Богдана Богданівна,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент
Гладь Юрій Богданович
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 23 лютого 2018 р. о 9 годині на засіданні екзаменаційної комісії №30 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 702

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи: пов'язана із розширенням можливостей сучасних інформаційних технологій, що дозволяють автоматизувати збір, обробку, зберігання та подання метеорологічної інформації на засобах відображення. З цієї причини велика увага приділяється розвитку систем комплексного аналізу гідрометеорологічних елементів, і, оскільки, рішення подібних задач пов'язано з необхідністю обробки великих обсягів даних з залученням методів багатовимірного статистичного аналізу, широким застосуванням математичних методів і прийомів обчислень, оперуванням результатами обробки широкого спектру даних, то таке завдання вимагає використання сучасних веб-додатків, які дозволяють створювати веб-додатки з функціоналом, який забезпечуватиме постійне оновлення та відображення найактуальнішої інформації про метеорологічні дані.

Мета роботи: спроектувати та розробити програмний продукт, призначений для аналізу та відображення даних з певних метеостанцій, супутників й інших метеоресурсів у вигляді діаграм та графіків, надати користувачеві доступу до актуальної метеорологічної інформації, можливостей для її обробки та візуалізації.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є інформаційні системи та додатки для аналізу та візуалізації метеоданих. Методологічною основою проведених досліджень стали математичні і статистичні методи для прогнозування погоди, алгоритми порівняння результатів моделювання методів з даними служб прогнозування. Джерелом дослідження є відомі рішення за темою роботи.

Наукова новизна отриманих результатів. Удосконалено методи представлення метеоданих з глобальних чисельних моделей прогнозування погоди за допомогою сучасних веб-фреймворків.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримано новий продукт, що надає користувачеві доступ до актуальної метеорологічної інформації, можливості для її обробки і візуалізації і представляє собою зручний веб-додаток, який використовує часові ряди метеовеличин для створення моделі прогнозу погоди.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на X Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», Тернопіль, ТНТУ, 25 – 26 квітня 2017 р. та на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні питання сучасних технологій», ТНТУ, 16-17 листопада 2017 року.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 7 розділів, висновків, переліку використаних джерел та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 133 арк. формату А4, графічна частина – 9 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено опис завдань, які підлягають вирішенню при написанні дипломної роботи та охарактеризовано основні етапи, які буде проведено під час досліджень.

В розділі «Аналіз предметної області» проведено аналіз предметної області дипломної роботи, здійснено аналітичний огляд джерел за темою ДР, проведено постановку завдання, сформульовано вимоги до веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих, який буде практичним прикладом застосування сучасних інформаційних технологій у метеорології.

Розглянуто сучасні технології для створення веб-додатків, проаналізовано сучасні тенденції в області веб-програмування та інші відомі рішення за темою дослідження.

Також в даному розділі описано життєвий цикл веб-додатку, який буде розроблятися та обґрунтовано вибір оптимального методу для його розробки.

В розділі «Проектування веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих» проведено проектування веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих. Спроектовано структуру та поведінку веб-додатку та представлено діаграмами кооперації, діяльності та станів. Описано ключові варіанти використання та представлено діаграму прецедентів. Обґрунтовано технології, які використовуватимуться для розробки веб-додатку та обрано середовища його розробки. Спроектовано структуру шаблонів інтерфейсу та описано схеми розміщення елементів інтерфейсу додатку. Виконано проектування структури БД веб-додатку, описано її основні колекції.

В розділі «Програмна реалізація веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих» описано програмну реалізацію структурних елементів веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих. Розглянуто етапи розгортання та налаштування веб-додатку.

Проведено тестування вихідного коду веб-додатку за допомогою онлайн валідаторів та тестування його на кросбраузерність. Усунуто знайдені в процесі тестування та експлуатації помилки та описано використання веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих.

Складено план заходів для забезпечення захисту веб-додатку, проаналізовано надійність веб-додатку.

В розділі «Спеціальна частина» проведено порівняльний аналіз найпопулярніших інструментів для розробки веб-додатків – безкоштовних фреймворків (Angularjs, Reactjs, Meteorjs, Vuejs, Emberjs) та CMS (Joomla, WordPress, Drupal та ModX). Проаналізовано їх переваги та недоліки.

Після їхнього розгляду зроблено висновок, що найзручнішим та найбільш підходящим інструментом для створення веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих можна назвати фреймворки на основі Nodejs.

Результатом подальшого аналізу фреймворків на основі Nodejs, є вибір фреймворку Meteorjs як основного засобу для розробки веб-додатку, що аналізує метеодані.

В розділі «**Обґрунтування економічної ефективності**» визначено собівартість розробки веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих, плановий прибуток, ціну створення веб-додатку. Розраховано значення економічної ефективності веб-додатку та термін його окупності.

З отриманих значень техніко-економічних показників веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих видно, що веб-додаток є економічно вигідним за всіма основними техніко-економічними показниками і може бути переданий в експлуатацію.

В розділі «**Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях**» проведено огляд зобов'язань та функцій, які виконує Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України. Розглянуто класифікацію вентиляційних систем та проаналізовано їх переваги та недоліки.

Також розглянуто питання забезпечення електробезпеки користувачів ПК. Згідно з розглянутими правилами, приміщення, де знаходяться робочі місця з ПК, за рівнем електробезпеки повинні належати до приміщень без підвищеної небезпеки. За способом захисту користувачів від ураження електричним струмом ПК мають відповідати I класу захисту або мають бути заземлені відповідно до вимог.

В розділі «**Екологія**» сформульовано основні висновки щодо актуальності і невідкладності вирішення проблем моніторингових досліджень за впливом на довкілля антропогенних факторів. Розглянуто рівні та види екологічного моніторингу. Таким чином, особливість прогнозування стану довкілля полягає в тому, що в більшості випадків доводиться оперувати випадковими складовими розвитку процесів. Це зумовлює необхідність постійного вдосконалення методології моніторингу, оптимізації системи спостережень.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи.

В додатках до пояснювальної записки приведено лістинги розробленого веб-додатку та UML-діаграми.

В графічній частині представлено структуру веб-додатку, його ЖЦ наведено діаграму прецедентів, що відображає варіанти використання додатку, представлено інтерфейс веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих.

ВИСНОВКИ

Проаналізовано сучасні інформаційні технології для створення веб-додатків та визначено переваги фреймворків як інструменту для створення веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих, досліджено та обґрунтовано переваги фреймворків на основі Nodejs, зокрема, Meteorjs перед іншими інструментами веб-розробки для використання його під час створення веб-додатку.

В ході проведення дослідження виконано наступне:

- виконано огляд літературних джерел;
- проаналізовано особливості використання обраних технологій;

- проаналізовано основні математичні методи для прогнозування погоди, які використовуються при створенні інформаційних систем для аналізу та відображення метеоданих;

- реалізована обробка метеоданих за результатами вимірювань і формування відповідних графіків;

Для розробки веб-додатку запропонованим методом було використано сучасний фреймворк Meteorjs. Розробка такого додатку дозволила на основі огляду існуючих методів обробки метеорологічної інформації сформулювати набір кліматичних характеристик, які потрібно відображати у вигляді графіків, а також розробити функціонал додатку для здійснення порівняльного аналізу метеоданих у певних часових відрізках.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Комендат О. Роль сучасних інформаційних технологій в аналізі метеорологічних даних [Текст] / Комендат О.Р., Струтинська І.В. . Тези доповіді на Х Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». – Тернопіль, ТНТУ, 2017. – с. 53.

2. Комендат О. Розробка веб-додатку для відображення та аналізу метеоданих [Текст] / Комендат О.Р., Млинко Б.Б.. Тези доповіді на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні питання сучасних технологій». – Тернопіль, ТНТУ, 2017. – с. 118.

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота присвячена дослідженню інформаційних технологій аналізу та візуалізації метеоданих і розробці веб-додатку, що опрацьовуватиме ці дані і буде реалізований на базі фреймворку Meteorjs.

У роботі проведено дослідження предметної області та актуальності розробки веб-додатку для роботи з метеоданими, проаналізовано існуючі рішення проблеми та підтверджено актуальність створення власного веб-додатку. Розглянуто роль інформаційних технологій у метеорологічних дослідженнях, описано основні етапи розвитку метеорології, методи отримання, обробки та візуалізації метеоданих з допомогою сучасних веб-інструментів, описано основні статистичні методи, які застосовують для прогнозування погоди, розглянуто веб-фреймворк Meteorjs, як сучасний інструмент для розробки веб-додатків, що працюють з метеоданими, висвітлено способи візуалізації метеоданих.

Визначено вимоги до розроблюваного веб-додатку, обрано та обґрунтовано оптимальний метод реалізації поставленої задачі, вибрано середовища та інструменти для розробки веб-додатку. Проведено огляд різних веб-фреймворків та досліджено переваги Meteorjs, як основи для створення додатку, що здійснює візуалізацію метеорологічних даних.

Створено модель даних веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих, розроблено інтерфейс модулів, структурну схему додатку та структуру бази даних, здійснено розробку додатку. Крім цього описано процес розгортання веб-додатку

для візуалізації метеоданих та проведено його тестування, яке показало готовність додатку до введення в експлуатацію.

Обґрунтовано економічну ефективність розробки веб-додатку для аналізу та візуалізації метеоданих, розглянуто питання екології, охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Ключові слова: ВЕБ-ДОДАТОК, БАЗА ДАНИХ, ВЕБ-ІНТЕРФЕЙС, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МОДУЛЬ, MONGODB, ВЕБ-ФРЕЙМВОРК, МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ, METEORJS, NODEJS.

ANNOTATION

The thesis is devoted to the study of information technology for the analysis and visualization of weather data and the development of a web application that will process these data and will be implemented on the basis of the framework Meteorjs.

In this paper, the study of the subject area and the relevance of developing a web application for working with meteorological data, analyzed the existing solutions to the problem and confirmed the relevance of creating its own web application. The role of information technologies in meteorological researches is described, the main stages of the development of meteorology, methods of receiving, processing and visualization of meteorological data with the help of modern web tools are described, the main statistical methods used for weather forecasting are described, the Meteorjs web framework is considered as a modern development tool. Web applications that work with meteorological data, highlights the ways of visualizing meteorological data.

Requirements for the developed web-application are determined, the optimal method for realizing the task, the environment and tools for developing the web-application are selected and substantiated. A review of various web frameworks has been conducted and the benefits of Meteorjs have been explored as the basis for creating an application that visualizes meteorological data.

A web application data model was developed for the analysis and visualization of weather data, a module interface, an application schema and database structure were developed, an application was developed. In addition, the process of deploying a web application for visualization of weather data and its testing has been described, which showed readiness of the application to the commissioning.

The economic efficiency of developing a web application for the analysis and visualization of meteorological data is substantiated, issues of ecology, occupational safety and emergency in emergency situations are considered.

Keywords: MODULE, WEB-APPLICATION, DATABASE, WEB-INTERFACE, INFORMATION TECHNOLOGIES, WEB-FRAMEWORK, METEOROLOGICAL DATA, METEORJS, MONGODB, NODEJS.