

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

«Допущено до захисту»
Начальник кафедри інформаційних
технологій та систем електронних
комунікацій

Олександр ПРИДАТКО
“ ___ ” _____ 20__ року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Розроблення інформаційних моделей для системи супроводу та організації звітності змагань з пожежно-прикладного спорту»

Виконав:
здобувач VI курсу, групи КН-61мз
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)
Віктор ЖУКОВИЧ
(прізвище та ініціали)

Керівник Євген МАРТИН
(прізвище та ініціали)

Рецензент Анатолій ТРИГУБА
(прізвище та ініціали)

Львів 2024 рік

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітня програма Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри інформаційних
технологій та систем електронних
комунікацій

Олександр ПРИДАТКО

“ _____ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

Здобувачу _____ Жуковичу Віктору Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема: Розроблення інформаційних моделей для системи супроводу та організації звітності змагань з пожежно-прикладного спорту

керівник роботи Мартин Євген Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЛДУ БЖД від “ _____ ” _____ 20__ року № _____

2. Термін подання здобувачем роботи _____

3. Початкові дані до роботи

1. Правила спортивних змагань з пожежно-прикладного спорту. Затверджені наказом Міністерства молоді та спорту від 15.02.2021 року №4/53/21.

2. Node.js Documentation. Документація для середовища виконання Node.js, використаного для створення серверної частини додатку. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://nodejs.org/en/docs/>

3. HTML5 and CSS3 Documentation. Документація для мов розмітки та стилізації веб-сторінок, використаних у фронтенді проекту. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Guide/HTML/HTML5>.

4. GitHub Repository. Репозиторій проекту на платформі GitHub, який містить вихідний код, інструкції та інші ресурси. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://github.com/>

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1. Аналіз предметної області.

Розділ 2. Розроблення специфікації до програмної системи та формування бізнес-вимог.

Розділ 3. Розроблення функціональної частини програмної системи.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Аналіз предметної області		
2	Розділ 2. Розроблення специфікації до програмної системи та формування бізнес-вимог		
3	Розділ 3. Розроблення функціональної частини програмної системи		

Здобувач _____
(підпис)

Віктор Жукович
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Євген Мартин
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Жукович Віктор "Розроблення інформаційних моделей для системи супроводу та організації звітності змагань з пожежно-прикладного спорту". Кваліфікаційна магістерська робота за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» складається з основної частини, що містить 3 розділи, 60 с., 26 рис., 26 лістингів фрагментів програмного коду, 26 джерел використаної літератури, 1 додатку.

Об'єкт дослідження: процес організації та проведення змагань з пожежно-прикладного спорту.

Предмет дослідження: окремі складові програмної системи для автоматизації процесів проведення змагань з пожежно-прикладного спорту.

Мета роботи: розроблення та реалізація окремих інформаційних моделей для Web-орієнтованої системи організації проведення змагань з пожежно-прикладного спорту.

Насамперед, дипломна робота спрямована на розробку програмної системи для організації та проведення змагань з пожежно-прикладного спорту. Ця система розробляється з використанням клієнт-серверної архітектури, з веб-інтерфейсом для клієнтів та базою даних для зберігання інформації про змагання, учасників, команди, суддівську бригаду та результати змагань.

Основні функціональні вимоги до програмної системи включають у себе можливість реєстрації змагань з вказанням дати, місця та назви, реєстрації команд і учасників, введення результатів змагань у режимі реального часу, формування півфіналів та фінальних забігів, а також генерування протоколів з результатами змагань.

У рамках аналізу були розглянуті особливості проведення змагань з пожежно-прикладного спорту, що дозволило чітко визначити функціональні та нефункціональні вимоги до системи. Для розробки системи були використані сучасні підходи та методи, зокрема аналітичні методи обробки даних, методи кластеризації та класифікації.

Окрім того, дипломна робота докладно розглядає питання забезпечення безпеки програмної системи. Вона висвітлює механізми автентифікації та авторизації користувачів для забезпечення безпеки доступу до функціональності програми. Для цього використовуються ролі користувачів та права доступу, що дозволяють обмежувати доступ до певних операцій та даних.

Ключовими результатами роботи є розроблена програмна система, яка відповідає визначеним вимогам, а також технічна документація з описом архітектури системи, методів інтеграції та тестування, що може бути використана для подальшого розвитку та підтримки програми.

Ключові слова: програмна система, клієнт-серверна архітектура, Web-інтерфейс, організація змагань, пожежно-прикладний спорт.

ABSTRACT

Viktor Zhukovych "Development of information models for the system of support and organization of reporting of competitions in firefighting and applied sports." The qualifying master's thesis on specialty 122 "Computer science" consists of the main part, which contains 3 chapters, 60 pages, 26 figures, 26 listings of program code fragments, 26 sources of used literature, 1 appendix.

Object of research: the process of organizing and conducting competitions in firefighting and applied sports.

The subject of the study: separate components of the software system for automating the processes of conducting competitions in firefighting and applied sports.

The purpose of the work: development and implementation of separate information models for a Web-oriented system for organizing competitions in firefighting and applied sports.

First of all, the thesis is aimed at the development of a software system for organizing and conducting competitions in firefighting and applied sports. This system is developed using a client-server architecture, with a web-based interface for clients and a database for storing information about competitions, participants, teams, judging teams and competition results.

The main functional requirements for the software system include the possibility of registering competitions with date, place and name, registering teams and participants, entering competition results in real time, forming semi-finals and final races, as well as generating protocols with competition results.

As part of the analysis, the specifics of conducting competitions in firefighting and applied sports were considered, which made it possible to clearly define functional and non-functional requirements for the system. Modern approaches and methods were used to develop the system, including analytical data processing methods, clustering and classification methods.

In addition, the thesis examines in detail the issue of ensuring the security of the software system. It covers user authentication and authorization mechanisms to

ensure secure access to application functionality. For this, user roles and access rights are used, which allow limiting access to certain operations and data.

The key results of the work are a developed software system that meets the specified requirements, as well as technical documentation describing the system architecture, integration methods and testing, which can be used for further development and support of the program.

Keywords: software system, client-server architecture, Web-interface, organization of competitions, firefighting and applied sports.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	11
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ СПЕЦИФІКАЦІЇ ДО ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ТА ФОРМУВАННЯ БІЗНЕС-ВИМОГ.....	26
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ.....	40
ВИСНОВКИ.....	56
ЛІТЕРАТУРА.....	57
ДОДАТОК. ЛІСТИНГ ПРОГРАМНОГО КОДУ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ ЗАСТОСУНКУ.....	61

ВСТУП

Сучасний світ вимагає постійного вдосконалення та ефективної організації діяльності у всіх сферах людського життя, включаючи і спортивну. Пожежно-прикладний спорт, що займає особливе місце в системі фізичного виховання та спорту у Державній службі України з надзвичайних ситуацій, не є винятком. Він визначається як вид спорту, спрямований на підготовку та вдосконалення вмінь та навичок особового складу пожежно-рятувальних служб у виконанні найважливіших завдань захисту населення та об'єктів від пожеж та інших надзвичайних ситуацій.

Розвиток цього виду спорту вимагає наявності сучасних технологій для ефективного тренування та організації змагань. Особливу увагу слід звернути на автоматизацію процесу проведення змагань з пожежно-прикладного спорту з метою забезпечення об'єктивності, точності та автоматизації звітності. У цьому контексті виникає необхідність у розробці програмної системи, яка дозволить ефективно управляти всіма аспектами організації та проведення змагань, починаючи від реєстрації учасників і закінчуючи оцінкою їхньої результативності. Особливої уваги потребує процес автоматизації підрахунку особистих та загальнокомандних результатів та підготовки відповідних звітів (протоколів). Цей процес є надзвичайно трудомістким та заберає надзвичайно багато часу. Для належної підготовки звітності працює ціла команда секретаріату, узагальнюючи поетапно усі результати. Після проведення змагань, головний секретар змагань витрачає чимало часу для підбиття підсумків та підготовки протоколів проведення змагань. Процес обліку та узагальнення результатів змагань в «ручному» режимі значно ускладнює його та може спричинити до виникнення помилок. Саме тому з'являється гостра необхідність автоматизації процесів ведення та узагальнення результатів з пожежно-прикладного спорту різних рівнів.

Ця дипломна робота присвячена розробці такої програмної системи, яка враховує специфіку пожежно-прикладного спорту та відповідає вимогам

сучасності. Отже основною **метою роботи** є: розроблення та реалізація окремих інформаційних моделей для Web-орієнтованої системи організації проведення змагань з пожежно-прикладного спорту.

Для досягнення мети роботи необхідно вирішити такі завдання:

- розглянути основні аспекти проведення змагань з пожежно-прикладного спорту;
- визначити вимоги до програмної системи (сформувані специфікацію), описати інформаційні моделі для їх подальшої імплементації;
- розробити та реалізувати окремі функціональні частини програмної системи.

Об'єкт дослідження: процес організації та проведення змагань з пожежно-прикладного спорту.

Предмет дослідження: окремі складові програмної системи для автоматизації процесів проведення змагань з пожежно-прикладного спорту.

Ця робота має на меті не лише розв'язання конкретної технічної задачі, але й сприяння подальшому розвитку пожежно-прикладного спорту, підвищенню рівня його професійного виконання та популяризації серед широкого загалу.

ВИСНОВКИ

За результатами виконання кваліфікаційної роботи можна зробити такі висновки:

1. Шляхом аналітичного опрацювання інформації визначені основні правила організації та проведення змагань, які лягають в основу розроблення специфікації та бізнес-вимог до системи, а також реалізації програмного забезпечення за клієнт-серверною архітектурою.

2. Сформульовано специфікацію та вимоги до програмної системи, представлено її загальну архітектуру з метою імплементації функціональної частини за клієнт-серверною архітектурою. Деталізація та технічні реалізації програмної системи додатково визначені під час її розробки.

3. Реалізовано основний функціонал та можливості клієнтської частини програмної системи для якісного проведення змагань з пожежно-прикладного спорту. Отримані результати дали можливість пересвідчитись у коректності та працездатності інформаційних моделей та архітектурних рішень, які лягли в основу роботи програмної системи.

4. Подальшого розвитку отримала необхідність відлагодження функціональної частини та тесування програмної системи в умовах проведення реальних змагань з пожежно-прикладного спорту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Burak, N., & Rak, Yu. (2014). Модель проектно-інформаційного середовища покращення підготовки рятувальника в ментальному просторі ІТ-технологій. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 10, 24–32.
2. Hrytsiuk, Y. I., & Biletskyi, T. P. (2019). Веб-додаток для маркетингового аналізу соціальної мережі Instagram. Науковий вісник НЛТУ України, 29(6), 106-118. <https://doi.org/10.15421/40290622>
3. Hrytsiuk, Yu. I., & Mukha, T. O. (2020). Methods of determination of quality of software. Scientific Bulletin of UNFU, 30(1), 158–167. <https://doi.org/10.36930/40300127>
4. Malets, I., Popovych, V., Prydatko, O., Dominik, A. (2018). Interactive Computer Simulators in Rescuer Training and Research of their Optimal Use Indicator. 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP), 2, 558-562. <https://doi.org/10.1109/DSMP.2018.8478486>
5. Polotai, O. I. (2016). Methodological approaches development management program virtualization high school. Bulletin of Lviv State University of Life Safety, 14, 53-60.
6. Prydatko, O. & Pasnak, I. (2017) Investigation of the processes of the information technologies integration into the training of specialists at mine rescue departments. Scientific Bulletin of National mining university, 157, 108-113.
7. Придатко О. В. Інтеграція новаційного методу мобільного навчання в освітні проекти підготовки розробників програмного забезпечення / О. В. Придатко, В. В. Придатко, Ю. О. Борзов, В. Є. Дзень // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2018. – №18. – С.70-80. <https://doi.org/0.32447/20784643.18.2018.07>
8. Феній, Н. С., & Грицюк, Ю. І. (2020). Автоматизація процесу класифікації текстових новин з інтернет-сайтів методами нейронної мережі. Науковий вісник НЛТУ України, 30(4), 123-133.

<https://doi.org/10.36930/40300421>

9. Придатко О. В. Освітні проекти та програми як об'єкт проектного менеджменту / О. В. Придатко // Управління розвитком складних систем : Зб. наук. праць. К. : КНУБА, 2015. - №24. – С.42-48.

10. Ренкас А. Г. Інноваційні технології управління якістю в проектах підготовки рятувальників / А. Г. Ренкас, О. В. Придатко, Д. Б. Мозоль, Т. П. Гангур // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2015. – №11. – С.80-88.

11. Придатко О. В. Інтеграція 3D-інтерактивних технологій навчання в освітні проекти безпеко-орієнтованих спеціальностей / О. В. Придатко, А. Г. Ренкас, Н. Є. Бурак, М. В. Лемішко // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – №15. – С.46-54.

12. Мартин Є. В. 3D-інтерактивні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи / Є. В. Мартин, А. Г. Ренкас, В. В. Попович, О. В. Придатко // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2017. – №5. – С.260-263.

13. Придатко О. В., Бурак Н. Є., Дзень В. Є., Кунинець М. С. Адаптивна інформаційно-довідкова система "UniBell" як складова частина проекту "Smart-університет". Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 5. С. 113–121.

14. Придатко О.В., Кордунова Ю.С., Кокотко І.Я., Головатий Р.Р. Обґрунтування методології управління студентськими R&D проектами (на прикладі освітньої програми Комп'ютерні науки). Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2021. – №6.

15. Хмель М., Придатко О.В., Попович В.В., Ткаченко Т.В., Ковальчук В.М. Студентські R&D проекти як інструмент досягнення програмних компетенцій. Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2021. – №6.

16. OpenAI API Documentation. Офіційна документація з використання API від OpenAI, яке застосовувалося для імплементації чат-двигуна в проєкті. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://beta.openai.com/docs/>
17. Google Docs API Documentation. Документація для взаємодії з Google Docs API, використаної для інтеграції та отримання текстового вмісту [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://developers.google.com/docs/api>
18. Node.js Documentation. Документація для середовища виконання Node.js, використаного для створення серверної частини додатку. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://nodejs.org/en/docs/>
19. Express.js Documentation. Офіційна документація для веб-фреймворку Express.js, використаного для створення веб-сервера в проєкті. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://expressjs.com/>
20. HTML5 and CSS3 Documentation. Документація для мов розмітки та стилізації веб-сторінок, використаних у фронтенді проєкту. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Guide/HTML/HTML5>.
21. CORS Documentation. Документація для бібліотеки CORS (Cross-Origin Resource Sharing), використаної для обробки CORS-запитів у веб-сервері. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/CORS>
22. dotenv Documentation. Документація для бібліотеки dotenv, яка використовується для роботи з оточенням у веб-сервері. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.npmjs.com/package/dotenv>
23. LlamaIndex Documentation. Документація для чат-двигуна LlamaIndex, використаного для генерації відповідей у чаті. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.llamaindex.ai/en/stable/>
24. HTML5 WebSocket Documentation. Документація для технології WebSocket у HTML5, використаної для встановлення багаторівневого зв'язку між клієнтом і сервером. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSocket>

25. GitHub Repository. Репозиторій проекту на платформі GitHub, який містить вихідний код, інструкції та інші ресурси. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://github.com/>

26. npm Documentation. Документація для менеджера пакетів npm, використаного для установки та управління залежностями проекту. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.npmjs.com/>