

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 ІТтаСЕК  
підполковник служби цивільного  
захисту  
\_\_\_\_\_ Олександр ПРИДАТКО  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

на тему «Розроблення інтерактивної системи пошуку найближчих об’єктів  
укриття у формі чат-боту»

Виконав:  
здобувач IV курсу, групи КН-42с  
спеціальності (освітньої програми)  
122 «Комп’ютерні науки» (Комп’ютерні  
науки)  
(шифр і назва спеціальності (освітньої програми))  
Юрій СТАШКІВ  
(ім’я та прізвище)  
Керівник Олександр ПРИДАТКО  
(ім’я та прізвище)  
Рецензент \_\_\_\_\_  
(ім’я та прізвище)

Львів – 2024 року

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 бакалавр

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 Сташківу Юрію Васильовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема: Розроблення інтерактивної системи пошуку найближчих об'єктів  
укриття у формі чат-боту

керівник роботи Придатко Олександр Володимирович, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом ЛДУ БЖД від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Термін подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_

3. Початкові дані до роботи:

1. Martyn, Y., Smotr, O., Burak, N., Prydatko, O., Malets, I. (2020) Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation. In: Babichev S., Peleshko D., Vynokurova O. (eds) Data Stream Mining & Processing. DSMP 2020. Communications in Computer and Information Science, vol 1158. Springer, Cham. pp. 457-469.

2. 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. 105–113.

3. Кордунова, Ю. ., Смотр, О. ., Кокотко, І. ., & Малець, Р. (2021). Аналіз традиційного та гнучкого підходів до створення програмного забезпечення в динамічних умовах. Управління розвитком складних систем, (47), 71–77. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.47.71-77>.

4. Y. Martyn, O. Smotr, N. Burak, O. Prydatko and I. Malets, "Informational Graphic Technologies for Fire Safety Level Determination in Special Purpose Buildings", Proceedings of the 2020 IEEE Third International Conference on Data Stream

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

Вступ

Розділ 1. Аналіз аналогів

Розділ 2. Архітектурні рішення щодо розробки інтерактивної системи

Розділ 3. Технологічний стек розробки інтерактивної системи

Розділ 4. Функціональні можливості та порядок роботи з інтерактивною системою

Висновки

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	Аналіз аналогів		
2	Архітектурні рішення щодо розробки інтерактивної системи		
3	Технологічний стек розробки інтерактивної системи		
4	Функціональні можливості та порядок роботи з інтерактивною системою		

Здобувач

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Юрій СТАШКІВ

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Олександр ПРИДАТКО

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Юрій Сташків «Розроблення інтерактивної системи пошуку найближчих об'єктів укриття у формі чат-боту». Кваліфікаційна робота за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» складається з основної частини, що містить 4 розділи, 59 с., 26 рис., 20 джерела використаної літератури.

**Об'єкт дослідження:** інтерактивна система пошуку найближчих об'єктів укриття.

**Предмет дослідження:** пошук найближчих об'єктів укриття за допомогою інтерактивного середовища чат-бот.

**Мета роботи:** розроблення інтерактивної системи пошуку, що дозволяє знаходити найближчі укриття.

**Методи дослідження:** у роботі використано комплексний метод досліджень, який включає в себе: аналіз геолокаційних даних; розробка алгоритмів; методи оптимізації роботи та системи, а також оцінки ефективності алгоритмів та інші методи обробки даних.

**Навчальна значущість кваліфікаційної роботи:** Системне вивчення та розробка інтерактивної системи пошуку найближчих об'єктів укриття є важливим елементом у контексті сучасних технологій. Робота демонструє, як можна застосовувати сучасні інструменти та методи для вирішення практичних задач, актуальних для безпеки громадян.

**Теоретична значущість кваліфікаційної роботи:** Огляд сучасних технологій розробки чат-ботів, опис процесу розробки та оцінка ефективності алгоритмів пошуку найближчого шляху за координатами робить цей проєкт важливим для подальших досліджень у галузі геолокаційних сервісів та алгоритмів обробки просторових даних.

**Практична значущість кваліфікаційної роботи:** Розроблена інтерактивна система дозволяє значно прискорити процес пошуку найближчого укриття для користувачів у разі загрози. Це має важливе значення для забезпечення оперативної реакції на надзвичайні ситуації та підвищення загальної безпеки громадян.

**Ключові слова:** чат-бот, загроза, розробка, система, геометричні дані, укриття, алгоритми, геолокація, база даних.

## ABSTRACT

Yurii Stashkiv ‘Development of an interactive system for searching for the nearest shelter objects in the form of a chatbot’. Qualification work in the speciality 122 ‘Computer Science’ consists of the main part, which contains 4 sections, 59 pages, 26 pictures, 20 sources of references.

**Research Object:** an interactive system for finding the nearest shelter objects.

**The subject of research:** searching for the nearest shelter objects using an interactive chatbot environment.

**Objective of the Work:** to develop an interactive search system that allows to find the nearest shelters.

**Research Methods:** the work uses a comprehensive research method, which includes: analysis of geolocation data; development of algorithms; methods of optimising work and the system, as well as evaluating the effectiveness of algorithms and other data processing methods.

**The educational significance of the thesis:** The systematic study and development of an interactive system for finding the nearest shelter objects is an important element in the context of modern technologies. The work demonstrates how modern tools and methods can be used to solve practical problems relevant to the safety of citizens.

**Theoretical Significance of the Thesis:** An overview of modern chatbot development technologies, a description of the development process, and an evaluation of the effectiveness of coordinate-based shortest path search algorithms make this project important for further research in the field of geolocation services and spatial data processing algorithms.

**Practical Significance of the Thesis:** The developed interactive system can significantly speed up the process of finding the nearest shelter for users in case of threat. This is important for ensuring a rapid response to emergencies and improving the overall safety of citizens.

**Keywords:** chatbot, danger, threat, interactivity, development, system, geometric data, coordinates, shelter, algorithms, geolocation, database.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ АНАЛОГІВ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1    Аналоги та їх недоліки.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2    Переваги розробленої системи.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ ЩОДО РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1.    Архітектура клієнтської частини системи .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.2.    Архітектура серверної частина системи .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.3.    UML-діаграма класів програмної системи.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.4.    Блок-схема клієнтської частини системи.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СТЕК РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1.    Вибір технологій та інструментів .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1.1    Месенджер .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1.2    Мова програмування.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1.3    База даних.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1.4    Бібліотеки та фреймворки .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.2.    Структура коду .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3.    Взаємодія з базою даних.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.4.    Конфігурація проєкту.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
РОЗДІЛ 4. ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ПОРЯДОК РОБОТИ З ІНТЕРАКТИВНОЮ СИСТЕМОЮ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.1    Порядок взаємодії з ботом.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2    Алгоритми обробки та роботи з координатами.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
ВИСНОВОК.....	11
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	13
ДОДАТКИ.....	15

## ВСТУП

**Актуальність роботи:** Після повномасштабного вторгнення в Україну виникла потреба перебування у безпечному місці під час різних видів загроз. Якщо людина знаходиться у себе дома і немає можливості вийти, або вже запізно, у такому разі можна скористатися правилом «двох стін», але бажано відразу спускатися в укриття.

Після 2-х років повномасштабного вторгнення, кожен напевно знає хоча б одне укриття біля свого дому/района, але що робити, якщо лунає сирена, а ти у іншому кінці міста і не знаєш, які довкола є укриття?

Такі думки наштовхнули мене на створення помічника, який може швидко і зручно показати доступні укриття довкола, щоб переконатися загрозу у безпеці, а не на вулиці.

### **Стекхолдери:**

- Користувачі: Вони є головними, при розробці цієї системи. Це можуть бути люди, які шукають укриття в разі повітряних тривог, або надзвичайних ситуацій..
- Керівник проєкту: Особа, яка координує роботу над проєктом, відповідає за планування, контроль та організацію всіх етапів розробки – Придатко Олександр Володимирович.
- Розробник проєкту: Особа, яка створює бота, відповідає за його функціонал і працездатність. Сташків Юрій Васильович.
- Адміністратор бази даних: Особа, яка відповідає за зведення і формування даних, а також підтримує їх актуальність. Сташків Юрій Васильович.
- Власники об'єктів укриття: Особи, які мають об'єкти укриття із якими система взаємодіє. Вони можуть надавати необхідні дані про свої об'єкти та впливати на вдосконалення функціоналу.
- Партнери по інтеграції: Організації або інші структури, з якими необхідно інтегрувати систему для отримання необхідних даних або



функціоналу. Львівська міська рада, яка склала список укриттів у єдиний формат.

- Маркетинговий відділ (необов'язково): Якщо система буде запущена на ринок або використовуватися широким колом користувачів, то маркетинговий відділ може бути зацікавлений у просуванні та рекламі.

- Університет або навчальний заклад: Адміністрація навчального закладу може бути зацікавлена у результатах дослідження та може надати підтримку або ресурси для реалізації проєкту – Львівський Державний Університет Безпеки Життєдіяльності.

- Месенджер, середовище у якому функціонує бот: Організація, яка створила середовище чат-месенджера, у якому є можливість створення бота з даним функціоналом. Вони можуть впливати на функціональність проєкту. Telegram Messenger Inc.

**Мета дослідження:** розроблення інтерактивної системи пошуку, що дозволяє знаходити найближчі укриття.

Для досягнення мети в роботі окреслено вирішення таких завдань:

- Проведення аналізу існуючих методів дослідження: Огляд та аналіз наукових методів, які використовуються для вирішення основних завдань дослідження;

- Створення бази даних укриттів: Формування бази даних, яка міститиме інформацію про існуючі укриття;

- Дослідження методів пошуку найближчого шляху за координатами: Вивчення та оцінка різних методів пошуку найближчого шляху за допомогою географічних координат;

- Реалізація алгоритмів пошуку на платформі Telegram: Розробка та впровадження алгоритмів пошуку на базі платформи Telegram, а також надання користувачам інструкцій щодо використання системи;

- Проведення тестування програмної системи: Проведення тестів для перевірки функціональності та ефективності розробленої програмної системи.

**Об'єкт дослідження:** інтерактивна система пошуку найближчих об'єктів укриття.

**Предмет дослідження:** пошук найближчих об'єктів укриття за допомогою інтерактивного середовища чат-бот.

**Методи дослідження:** у роботі використано комплексний метод досліджень, який включає в себе: аналіз геолокаційних даних; розробка алгоритмів; методи оптимізації роботи та системи, а також оцінки ефективності алгоритмів та інші методи обробки даних.

**Новизна дослідження.** Новизна полягає в тому, що існує мало зручних способів для пошуку об'єктів укриттів. Чат-бот "Близькі укриття" працює швидко і можна відразу прямувати до укриття, що у час небезпеки вкрай важливо.

**Результат.** Розроблено інтерактивну систему «Близькі укриття» на базі чат-боту Telegram.

## ВИСНОВОК

За результатами виконання кваліфікаційної роботи була створена інтерактивна система, яка ефективно обробляє координати користувача та знаходить найближче укриття до нього. Ця система призначена для швидкого надання інформації про найближчі безпечні місця, що є вкрай важливим у надзвичайних ситуаціях, таких як природні катаклізми або військові загрози. Завдяки інтеграції з популярним месенджером Telegram, система забезпечує користувачам простий і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що робить процес взаємодії з ботом швидким та зручним.

У рамках роботи були детально проаналізовані та описані архітектурні рішення як для клієнтської, так і для серверної частин системи. Клієнтська частина реалізована у формі чат-бота, який взаємодіє з користувачем через Telegram. Це забезпечує швидкий доступ до необхідної інформації про укриття без необхідності збереження особистих даних користувачів, що підвищує рівень безпеки та конфіденційності. Серверна частина системи відповідає за обробку запитів від клієнта та взаємодію з базою даних, що містить інформацію про укриття.

Для розробки системи були обрані технології, які забезпечують її надійність, ефективність та зручність у підтримці. Використання мови програмування Java у поєднанні з фреймворком Spring Boot дозволило швидко створити проєкт та забезпечити легкість підтримки і масштабування коду. Для зберігання інформації про укриття було використано базу даних PostgreSQL, а інтеграція з Spring Data JPA значно спростила доступ до даних і їх обробку.

У ході роботи були детально описані функціональні можливості системи та порядок її використання. Основні алгоритми, такі як перетворення координат користувача у квадратну область пошуку та обчислення відстані за формулою Гаверсина, дозволяють ефективно визначати найближчі укриття. Це забезпечує швидку реакцію системи та точне визначення найкращого укриття для користувача у разі надзвичайної ситуації.

У підсумку, розробка інтерактивної системи пошуку найближчих укриттів є значним внеском у сферу забезпечення безпеки. Вона демонструє ефективне застосування сучасних технологій для вирішення актуальних задач, пов'язаних із захистом населення у випадку небезпеки. Система допомагає швидко знаходити найближчі укриття, забезпечуючи таким чином оперативну допомогу та підвищуючи рівень безпеки громадян.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Martyn, Y., Smotr, O., Burak, N., Prydatko, O., Malets, I. (2020) Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation. In: Babichev S., Peleshko D., Vynokurova O. (eds) Data Stream Mining & Processing. DSMP 2020. Communications in Computer and Information Science, vol 1158. Springer, Cham. pp. 457-469.
2. 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. 105–113
3. Кордунова , Ю. ., Смотр , О. ., Кокотко , І. ., & Малець , Р. (2021). Аналіз традиційного та гнучкого підходів до створення програмного забезпечення в динамічних умовах. Управління розвитком складних систем, (47), 71–77. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.47.71-77>
4. Y. Martyn, O. Smotr, N. Burak, O. Prydatko and I. Malets, "Informational Graphic Technologies for Fire Safety Level Determination in Special Purpose Buildings", Proceedings of the 2020 IEEE Third International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP), Lviv, Ukraine, 2020, pp. 398-403. doi: 10.1109/DSMP47368.2020.9204180.
5. 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.
6. Придатко О. В. Модель портфельного управління проектами розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності / О. В. Придатко, І. В. Солотвінський, І. Я. Кокотко, М. Б. Івановський // Управління
7. Придатко О. В. Оптимізація методів теорії масового обслуговування для вирішення прикладних завдань розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності / О. В. Придатко, О. О. Смотр, Є. В. Мартин, В. В. Придатко, І. В. Солотвінський // Системи обробки інформації: Зб.наук.праць. Харків: ХНУПС

8. Придатко О. В., Бурак Н. Є., Дзень В. Є., Кунинець М. С. Запровадження інформаційно-довідкової системи "UNIBELL" у освітнє середовище вищого навчального закладу. *Ukrainian Journal of Information Technology*. 2020, Вип.2, №1. С. 57-65. <https://doi.org/10.23939/ujit2020.02.057>
9. Martyn Ye. Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation / Martyn Ye., Smotr O., Burak N., Prydatko O., Malets I. // *Communications in Computer and Information Science*, Springer, Cham. – Vol. 1158, 2020. pp. 457-469 [https://doi.org/10.1007/978-3-030-61656-4\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-030-61656-4_31)
10. Telegram Bot API [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://core.telegram.org/bots/api>
11. Telegram FAQ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://telegram.org/faq>
12. Making a telegram bot [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sohamkamani.com/blog/2016/09/21/making-a-telegram-bot/>
13. Bots: An introduction for developers [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://core.telegram.org/bots>
14. Telegram.Bot.Examples [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/TelegramBots/telegram.bot.examples>
15. Створення та налаштування Telegram-бота на Java [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dou.ua/forums/topic/38358/>
16. Telegram displays the power of bots [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.messengerpeople.com/the-10-best-telegrambots-in-2022/>
17. Weisstein, Eric W. "Haversine Formula." From MathWorld--A Wolfram Web Resource. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mathworld.wolfram.com/SphericalTrigonometry.html>
18. Sinnott, Roger W. "Virtues of the Haversine." *Sky and Telescope*, vol. 68, no. 2, 1984, pp. 159-161.

19. Williams, Ed. "Aviation Formulary V1.46." 1996. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.scribd.com/document/216592014/Aviation-Formulary-v1-46>
20. "Telegram - основний месенджер: опитування." AIN.UA, березень 9, 2023. Режим доступу до ресурсу: <https://ain.ua/2023/03/09/telegram-osnovnyj-mesendzher-opytuvannya/>

