

Державна служба України з надзвичайних ситуацій  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Навчально-науковий інститут цивільного захисту  
Кафедра управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ Євген МАРТИН

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: «Розробка системи геолокації велосипедних маршрутів»

Виконав:

студент VI курсу, КН-61м

спеціальності (освітньої програми)

122"Комп'ютерні науки"(Комп'ютерні науки)

(шифр і назва спеціальності)

\_\_\_\_\_ Андрій БАБІНЕЦЬ

(ім'я та прізвище)

Керівник \_\_\_\_\_ Юрій БОРЗОВ

(ім'я та прізвище)

Рецензент \_\_\_\_\_ Тарас РАК

(ім'я та прізвище)

Львів – 2020 року

Державна служба України з надзвичайних ситуацій  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Навчально-науковий інститут цивільного захисту  
Кафедра управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій  
Освітній ступінь магістр  
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
Освітня програма Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри УПІТтаТ  
д.т.н., професор  
Свєген МАРТИН  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

### ЗАВДАННЯ на дипломну роботу

Студент Андрій БАБІНЕЦЬ  
(ім'я, прізвище)

1. Тема: Розробка системи геолокації велосипедних маршрутів  
керівник роботи Юрій БОРЗОВ, к.т.н.  
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЛДУ БЖД від “ 30 ” вересня 2019 року № 143од

2. Термін подання слухачем роботи 05 лютого 2020 року

3. Початкові дані до роботи

1. Zeiler M. Моделювання нашого світу. Посібник ESRI з проектування баз геоданих: Пер. з англ. - К.: ЗАТ ЕСОММ Со, 2004. - 254 с.
2. Java. Полное руководство, 8-е издание. Герберт Шилдт. «Вильямс» - 2012г. – 1137с.
3. Ярих В.Б. Якість цифрових карт // Інформаційний бюлетень ГІС-асоціації. - М.: ГІС-асоціація. - 2002. - № 1-2. 18-21 с.
4. Бусигін Б.С, Гаркуша І.М., Середінін Е.С., Гаєвенко А.Ю. Інструментарій геоінформаційних систем: Довідковий посібник. - К.: ІРГ «СБ», 2000. - 172 с.
5. Мітчелл Е. Керівництво по ГІС-аналізу. Ч. 1: Просторові моделі і взаємозв'язки: Пер. з англ. - К.: ЗАТ ЕСОММ Со; Стило, 2000. - 198 с.

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

Вступ

Розділ 1. Аналітичний огляд геоінформаційних систем

Розділ 2. Розробка функціональних рішень

Розділ 3. Реалізація системи геолокації велосипедних доріжок у межах міста

Розділ 4. Технології розробки та тестування системи геолокації

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/проекту	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний огляд геоінформаційних систем		
2	Розробка функціональних рішень		
3	Реалізація системи геолокації велоспедних доріжок у межах міста		
4	Технології розробки та тестування системи геолокації		

Студент \_\_\_\_\_  
( підпис )

Андрій БАБІНЕЦЬ  
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
( підпис )

Юрій БОРЗОВ  
(ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

Андрій БАБІНЕЦЬ «Розробка системи геолокації велосипедних маршрутів». Дипломна робота за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» складається з текстової частини, що містить 4 розділи, обсягом 59 сторінок і містить 17 ілюстрацій та 17 джерел використаної літератури.

В даній магістерській кваліфікаційній роботі розроблено систему геолокації велосипедних доріжок у межах міста. У ній розглянуто основні методи проектування геолокаційних систем. Дана система побудована на основі клієнт-серверної архітектури. Серверна частина реалізовується у вигляді веб-сервера, що містить базу даних для зберігання даних про маршрут. Клієнтська частина реалізовується у вигляді прикладної програми. Програма забезпечує визначення місця знаходження за допомогою GPS-модуля. Розроблено структурну схему, алгоритми роботи програми та інтерфейс користувача. За допомогою сучасних засобів для розробки програмного забезпечення спроектовано систему геолокації велосипедних доріжок в межах центральної частини міста Львова.

Ключові слова: інформація, геоінформаційна система, геолокація, клієнт-серверна архітектура, інтерфейс, модульний пристрій.

## **ABSTRACT**

Andrii Babinets "Development of system of geolocation of bicycle routes". Thesis specialty 122 "Computer Science" consists of a text part containing 4 chapters of 61 pages, 17 illustrations and 17 references.

In this master's qualification work of the system of geolocation of bicycle tracks within the city is developed. It discusses the basic methods of designing geolocation systems. This system is based on client-server architecture. The server part is implemented as a web server containing a database for storing route information. The client part is implemented as an application program. The program provides locating with GPS module. The structural scheme, algorithms of the program and the user interface are developed. With the help of modern tools for software development, a system of geolocation of bicycle roads within the central part of the city of Lviv was designed.

Keywords: information, geoinformation system, geolocation, client-server architecture, interface, mobile device.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	11
1.1 Загальні поняття просторового аналізу даних та моделювання в геоінформаційній системі.....	11
1.2 Представлення інформації в ГІС.....	13
1.3 Аналіз просторових об'єктів за допомогою поверхонь.....	15
1.4 Геоінформаційний аналіз за допомогою картометричних операцій та операцій вибору.....	18
1.5 Операції вибору.....	19
1.6 Висновки до розділу.....	19
2. РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РІШЕНЬ.....	21
2.1 Засоби геолокації за допомогою мереж.....	21
2.2 Обґрунтування вибору клієнт-серверної архітектури.....	27
2.3 Клієнт в ГІС.....	28
2.4 Сервер в ГІС.....	29
2.5 Моделі взаємодії клієнт-сервер.....	30
2.6 Вибір моделі взаємодії «клієнт-сервер».....	33
2.7 Висновки до розділу.....	34
3. РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ГЕОЛОКАЦІЇ ВЕЛОСПЕДНИХ ДОРІЖОК У МЕЖАХ МІСТА.....	35
3.1 Необхідні засоби та методика налагодження середовища для розробки системи геолокації.....	35
3.2 Технологія розробки.....	36
3.2.1 Створення Maven проекту.....	36
3.2.2 Створення таблиць в базі даних та зв'язків між ними.....	37
3.2.3 Реалізація взаємодії БД із клієнтом.....	38
3.2.4 Застосування Spring Framework.....	40
3.2.5 Використання сервлетів.....	42
3.2.6 JSP.....	43

3.3 Розробка алгоритму знаходження розташування.....	43
3.4 Застосування Spring Security для створення панелі адміністрування користувачів системи.....	46
3.5 Розробка структурної схеми системи.....	48
3.6 Файлова структура проекту.....	48
3.7 Висновки до розділу.....	49
4. ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ТА ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ ГЕОЛОКАЦІЇ.....	50
4.1. Вибір мови програмування.....	50
4.2 Платформа Java.....	51
4.3 Вибір бази даних.....	53
4.4 Тестування інтерфейсу користувача та основних функцій системи.....	53
4.5 Висновки до розділу.....	57
ВИСНОВКИ.....	9
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	59
ДОДАТКИ.....	600





## ВИСНОВКИ

В даному дипломному проекті розроблено систему геолокації велосипедних доріжок в межах міста шляхом застосування сучасних інструментів для проектування.

Було розглянуто основні принципи геолокації.

Обґрунтовано вибір клієнт – серверної архітектури для реалізації системи,

Для розробки програмного забезпечення було обрано мову Java та середовище для розробки Eclipse Neon. В якості СКБД використано MySQL. Було розглянуто переваги та недоліки, а також сформульовано вимоги до апаратних засобів.

Розроблено алгоритм пошуку місцезнаходження і описано технологію розробки веб-додатку. Було описано такі інструменти як Maven та Spring Framework, які є основними при проектуванні веб-аплікацій.

Було описано функціональну структуру розробленої програми та наведено структурну схему клієнт - серверної архітектури для реалізації системи геолокації, наведено файлову структуру, структуру бази даних.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Java. Полное руководство, 8-е издание. Герберт Шилдт. «Вильямс» - 2012г. – 1137с.
2. Gosling and McGilton (May 1996). The Java Language Environment. - 93 с.
3. J. Gosling, B. Joy, G. Steele, G. Brachda. The Java Language Specification, 2nd Edition. – 109 с.
4. Фрэд Лонг та ін. (2014). Руководство для программиста на Java: 75 рекомендаций по написанию надежных и защищенных программ. «Вильямс». -56 с.
5. James Gosling; Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha (2005). The Java Language Specification, Third Edition. Addison-Wesley. - 224 с.
6. Joshua Bloch (2008). Effective Java (2nd Edition). Prentice Hall PTR. - 262 с.
7. Ярих В.Б. Якість цифрових карт // Інформаційний бюлетень ГІС-асоціації. - М.: ГІС-асоціація. - 2002. - № 1-2. 18-21 с.
8. Бусигін Б.С, Гаркуша І.М., Середінін Е.С., Гаевенко А.Ю. Інструментарій геоінформаційних систем: Довідковий посібник. - К.: ІРГ «СБ», 2000. - 172 с.
9. Світличний О.О., Андерсон В.Н., Плотницький СВ. Географічні інформаційні системи: технологія та додатки. - Одеса: Астропринт, 1997. - 196 с.
10. Zeiler M. Моделювання нашого світу. Посібник ESRI з проектування баз геоданих: Пер. з англ. - К.: ЗАТ ECOMM Co, 2004. - 254 с.
11. Prydatko O., Solotvinskyi I., Smotr O., Borzov Y., Didyk O.. Informational System of Project Management in the Areas of Regional Security Systems' Development: Proceedings of the 2018 IEEE 2nd International Conference on Data Stream Mining and Processing, DSMP 2018. Lviv, 2018 (№ статті 8478543). P. 187–192.
12. Мітчелл Е. Керівництво по ГІС-аналізу. Ч. 1: Просторові моделі і взаємозв'язки: Пер. з англ. - К.: ЗАТ ECOMM Co; Стилос, 2000. - 198 с.
13. ДЕМЕРС М.Н. Географічні інформаційні системи. - М.: Изд-во СП Дата +, 1999. - 491 с.
14. Геолокація. Принцип роботи геолокації.2013. [Електронний ресурс].URL: [http://professorweb.ru/my/html/html5/level8/8\\_1.php](http://professorweb.ru/my/html/html5/level8/8_1.php) (дата звернення: 04.05.2014).
15. Коржинський, С. Настільна книга Web-майстра: ефективно застосування HTML / С. Коржинський. - Кнорус, 2000. - 320 с.
16. Дронов, В. JavaScript в Web-дизайні / В. Дронов - СПб.: БХВ, 2001. - 880 с.
17. Грабер М. Введення в SQL / М. Грабер. - М: видавництво «ЛЮПІ», 1996. - 382 с.