

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

«Допущено до захисту»
Начальник кафедри інформаційних
технологій та телекомунікаційних
систем

Олександр ПРИДАТКО
“ ___ ” _____ 20__ року

ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему «Адаптація алгоритмів обходу графів для розв’язання прикладних
завдань розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності»

Виконав:
здобувач IV курсу, групи КН-41
спеціальності 122 «Комп’ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)
Євгеній ФЕРЕНЧУК
(прізвище та ініціали)

Керівник Євген МАРТИН
(прізвище та ініціали)

Рецензент Ростислав ТКАЧУК
(прізвище та ініціали)

Львів 2022 року

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

Кафедра інформаційних технологій та телекомунікаційних систем

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітня програма Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри інформаційних
технологій та телекомунікаційних
систем

Олександр ПРИДАТКО

“ ___ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу

Здобувачу _____ Ференчуку Євгенію Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема: Адаптація алгоритмів обходу графів для розв'язання прикладних завдань розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності

керівник роботи Мартин Євген Володимирович
(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. Information Technology of Process Modeling in the Multiparameter Systems / S. Ljaskovska, I. Malets, Ye. Martyn, O. Prydatko // 2018 IEEE Second Conference on Data Stream Mining & Processing. Lviv, 2018. – №2 – 177-182.

2. 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 розвитком складних систем : Зб. наук. праць. К. : КНУБА, 2018. - №36. – С.42-51.

3. Придатко О. В. Оптимізація методів теорії масового обслуговування для вирішення прикладних завдань розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності / О. В. Придатко, О. О. Смотрич, Є. В. Мартин, В. В. Придатко, І. В. Солотвінський // Системи обробки інформації: Зб.наук.праць. Харків: ХНУПС ім.Кожедуба, 2019. - № № 2(157). – С.146-153. DOI: 10.30748/soi.2019.157.21

4. Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7.

5. Dasgupta, Sanjoy; Papadimitriou, Christos; Vazirani, Umesh (2006) Algorithms. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN-13 978-0073523408.

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

Розділ 1. Аналіз предметної області

Розділ 2. Аналіз математичних методів дослідження графів

Розділ 3. Адаптація алгоритму обходу графа для визначення оптимального маршруту доїзду рятувальних підрозділів

Розділ 4. Адаптація алгоритма обходу графа для визначення необхідної кількості ретрансляційного обладнання рятувальних підрозділів

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	<u>Аналіз предметної області</u>		
	<u>Аналіз математичних методів дослідження графів</u>		
2	<u>Адаптація алгоритму обходу графа для визначення оптимального маршруту доїзду рятувальних підрозділів</u>		
3	<u>Адаптація алгоритма обходу графа для визначення необхідної кількості ретрансляційного обладнання рятувальних підрозділів</u>		

Здобувач

_____ (підпис)

Євгеній ФЕРЕНЧУК

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Євген МАРИН

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Ференчук Є.В. "Адаптація алгоритмів обходу графів для розв'язання прикладних завдань розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності". Дипломна робота за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» складається з основної частини, що містить 4 розділи, 68 с., 17 рис., 8 табл. 13 джерел використаної літератури.

Об'єкт дослідження: існуючі алгоритми та математичні методи обходу графів, а також визначення їх основних характеристик.

Предмет дослідження: процеси адаптації існуючих алгоритмів та математичних методів обходу графів з метою розв'язання прикладних задач розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності.

Мета роботи: дослідити та адаптувати існуючі алгоритми і математичні методи обходу графів для розв'язання прикладних задач розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності.

В роботі проведено аналіз існуючих алгоритмів та математичних методів побудови, обходу, а також визначення параметрів графів. Проведено адаптацію існуючих алгоритмів обходу графів з метою вирішення прикладних завдань в сфері безпеки людини та розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності. Зокрема, шляхом адаптації алгоритму Дейкстри отримано метод пошуку оптимального шляху доїзду рятувальних підрозділів до місця надзвичайної ситуації. Також на основі понятійного апарату теорії графів здобувачем розроблено алгоритм визначення оптимальної чисельності та місць дислокації ретрансляційного обладнання для організації належного обміну інформацією між рятувальними підрозділами в ході ліквідації надзвичайної ситуації

ГРАФ, АЛГОРИТМ, СИСТЕМА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.

ABSTRACT

Ferenchuk EV "Adaptation of graph bypass algorithms to solve applied problems of development of regional life safety systems". Thesis in the specialty 122 "Computer Science" consists of the main part, which contains 4 sections, 68 pages, 17 figures, 8 tables. 13 sources of used literature.

Object of research: existing algorithms and mathematical methods of traversing graphs, as well as determining their main characteristics.

Subject of research: processes of adaptation of existing algorithms and mathematical methods of traversing graphs in order to solve applied problems of development of regional life safety systems.

Objective: to investigate and adapt existing algorithms and mathematical methods of traversing graphs to solve applied problems of development of regional life safety systems.

The analysis of existing algorithms and mathematical methods of construction, bypass, and also definition of parameters of graphs is carried out in the work. The existing algorithms for traversing graphs have been adapted in order to solve applied problems in the field of human safety and the development of regional life safety systems. In particular, by adapting Dijkstra's algorithm, a method was obtained to find the optimal way for rescue units to reach the scene of an emergency. Also on the basis of the conceptual apparatus of graph theory the applicant has developed an algorithm for determining the optimal number and location of relay equipment for the organization of proper exchange of information between rescue units during an emergency.

GRAPH, ALGORITHM, LIFE SAFETY SYSTEM.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	9
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАФІВ	23
РОЗДІЛ 3. АДАПТАЦІЯ АЛГОРИТМУ ОБХОДУ ГРАФА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ ДОЇЗДУ РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ.....	47
РОЗДІЛ 4. АДАПТАЦІЯ АЛГОРИТМА ОБХОДУ ГРАФА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ РЕТРАНСЛЯЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ.....	58
ВИСНОВКИ.....	66
ЛІТЕРАТУРА.....	67

ВИСНОВКИ

За результатами написання кваліфікаційної роботи бакалавра можна зробити такі висновки:

1. Шляхом аналізу предметної області розглянуто варіанти представлення та основні характеристики графів, що надає ґрунтовні теоретичні підстави до їх використання з метою моделювання окремих елементів регіональних систем безпеки життєдіяльності.

2. На підставі проведеного аналізу математичних методів дослідження графів, а також алгоритмів обходу графів обрано найбільш раціональні алгоритми з метою їх адаптації під прикладні задачі розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності (алгоритм Дейкстри).

3. За результатами адаптації алгоритму Дейкстри з метою пошуку найкоротшого шляху від нульової до інших вершин графа отримано метод пошуку оптимального місця дислокації регіональних систем безпеки життєдіяльності, що враховує максимальну розрахункову швидкість руху пожежно-рятувальної техніки та може використовуватись при реорганізації означених систем.

4. За результатами аналітичних досліджень та з використанням понятійного апарату теорії графів розроблено рекомендації щодо визначення необхідних технічних засобів для забезпечення обміну оперативною інформацією в ході ліквідації надзвичайної події, що орієнтовано на налагодження стабільного зв'язку між підрозділами ДСНС на регіональному рівні за умов запровадження нової організаційно-штатної моделі управління.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI зі змінами.
2. Розпорядження КМУ від 25.01.2017 р. № 61-р «Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій».
3. Аналіз чинників впливу на тривалість слідування пожежного автомобіля до місця виклику / [Паснак І.В., Придатко О.В., Гаврилюк А.Ф., Колеснікова А.В., Гангур Ю.В.] // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2016. – Вип. 26.1. – С. 286-291.
4. Паснак І.В., Фурсенко О.М. Оптимізація маршруту руху спеціальних транспортних засобів із урахуванням параметрів вулично-дорожньої мережі. Вісник ЛДУ БЖД. №10, 2014. С. 7-14
5. Hulida E.M., Pasnak I.V., Vasilyeva E.E. (2017) Methodology for Reducing the Duration of the Free Development of Fire. *BitP* Vol. 48 Issue 4, pp. 80–87, doi: 10.12845/bitp.48.4.2017.5
6. Pasnak Ivan, Renkas Artur (2020). Optimization of the duration of emergency vehicle movement to the place of fire. *Transport problems*. Volume 15 Issue 4 Part 1. pp. 117-124. doi: 10.21307/tp-2020-053
7. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. Чинний з 2016-04-01
8. Паснак І.В. Оптимізація маршруту слідування пожежного автомобіля до місця виклику з урахуванням особливостей вулично-дорожньої мережі / І.В. Паснак // Пожежна безпека: теорія і практика : зб. наук. праць. – Черкаси : Вид-во ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ. – 2014. – № 17. – С. 82-89.
9. Information Technology of Process Modeling in the Multiparameter Systems / S. Ljaskovska, I. Malets, Ye. Martyn, O. Prydatko // 2018 IEEE Second Conference on Data Stream Mining & Processing. Lviv, 2018. – №2 – 177-182.
10. 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 розвитком

складних систем : Зб. наук. праць. К. : КНУБА, 2018. - №36. – С.42-51.

11. 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 ім.Кожедуба, 2019. - № № 2(157). – С.146-153. DOI: 10.30748/soi.2019.157.21

12. Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7.

13. Dasgupta, Sanjoy; Papadimitriou, Christos; Vazirani, Umesh (2006) Algorithms. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN-13 978-0073523408.