

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Тамарянський Роман Сергійович

УДК 004.8

**СИСТЕМА ПЛАНУВАННЯ МАРШРУТІВ НА ОСНОВІ МУРАШИНИХ
АЛГОРИТМІВ**

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю

122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

122 - ДР.А – 401.1610422

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітньої кваліфікації

«бакалавр комп'ютерних наук та інформаційних технологій»

Миколаїв – 2020

Дипломна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі Інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник: к.т.н., доцент, доцент каф. ІС, Козлов Олексій Валерійович

Рецензент: професор, д. т. н., зав. каф. ІІЗ, Фісун Микола Тихонович

Захист відбудеться «22» червня 2020 р. о 9³⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «____» червня 2020 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

На сьогоднішній день вантажоперевезення є невід'ємною частиною життєдіяльності людей. Вантажі можна перевозити в будь-яке місце, незалежно від їх обсягу та габаритів. Варіантів вантажоперевезення надається достатньо. Автоматизація системи побудови маршрутів є необхідністю для підприємства при його зростанні. Впровадження такої системи є економічно вигідним рішенням, так як це прискорює процес роботи диспетчера, мінімізує вплив людського фактора, веде до скорочення простою автомобілів під завантаженням і розвантаженням, ефективному використанню рухомого складу.

Актуальність транспортних вантажоперевезень базується на пристосуванні різноманітних транспортних та програмних технологій, ще також на потужній реалізації можливостей вантажівок та автомобілів. Через це потрібно створити план перевезень, щоб з успіхом виконати усі правила логістики від усіх керівників і повністю виконати бажання та потреби клієнтів (отримувачів) за малий час перевезення товару.

Метою дипломної роботи є розробка програми, яка використовує «мурашиний алгоритм» щоб знаходити найкоротший шлях між пунктами. Проблема, зв'язана із пошуком найкоротшого маршруту важлива для будь-якої діяльності. Є різні в світі алгоритми для того, щоб вирішити цю задачу. В наші часи ця проблема активно аналізується та розробляється для графів складної структури, яка є багаторівневою. У цій дипломній роботі ми вивчаємо задачу щодо найкоротшого шляху то його пошуком на графі від початкової вершини до кінцевої.

Сучасність роботи викликана глибоким впровадженням передових технологій в діяльність логістики, яка проходить через певні складні маршрути, шляхи. В них також є велика можливість зміни природних умов та усього, що відбувається навколо. Це буде відігравати значну роль у висновку для кінцевої особи, відповідно до якої надається послуга.

Структура дипломної роботи. Пояснювальна записка до дипломної роботи складається із вступу, 5 розділів, висновків, додатків. Загальний обсяг роботи складає 84 сторінки, 13 рисунків, 8 таблиць та 24 посилань на літературні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проходить аналіз того, що потрібно буде зробити в дипломній роботі, охарактеризовані загальні поняття щодо теми про яку йде мова.

У першому розділі проаналізовані сучасні існуючі системи планування маршрутів. Вивчені їх характеристики та особливості, їх недоліки, переваги. Зроблений огляд їхнього впливу на сучасність та роботу логістичних компаній. Зроблена постановка завдання, а саме дослідження задачі комівояжера, його реалізація, можливість використання в цій роботі. Аналізуємо вже існуючі програми та робимо висновки щодо того, чи можемо ми з них взяти щось корисне, та чи сприяють вони рішенню задачі в сучасному світі. Зроблено перелік вад та плюсів програмних рішень, із цього зрозуміло, що не існує такого забезпечення, в якого не було б якогось недоліку. Проблема, зв'язана із пошуком найкоротшого маршруту важлива для будь-якої діяльності. Є різні в світі алгоритми для того, щоб вирішити цю задачу. В наші часи ця проблема активно аналізується та розробляється для графів складної структури, яка є багаторівневою. У цій дипломній роботі ми вивчаємо задачу щодо найкоротшого шляху то його пошуком на графі від початкової вершини до кінцевої. Сучасність теми викликана глибоким впровадженням передових технологій в діяльність логістики, яка проходить через певні складні маршрути, шляхи. В них також є велика можливість зміни природних умов та усього, що відбувається навколо. Це буде відігравати значну роль у висновку для кінцевої особи, відповідно до якої надається послуга.

У другому розділі описання структури алгоритму. Вивчено специфіку мурашиного алгоритму, як він існує та працює в реальному житті. Поставлені реальні приклади для того, щоб зрозуміти природу та логіку цього алгоритму. Наведені структурні схеми функціональної моделі. Вивчені формули, які сприяють розв'язку задачі. Розглянутий приклад вирішення задачі комівояжера. Зроблено перелік переваг та недоліків мурашиних алгоритмів. Кількості задач вони дають найкращі на сьогоднішній день результати.

Адаптивність поведінки реалізується випаровуванням феромона, який в природі сприймається мурахами протягом декількох днів. Є можливість провести певну аналогію між розподілом феромону в навколишньому просторі, і «глобальною» пам'яттю мурашника, що носить динамічний характер.

Жадібна евристика – це саме те, чим являє собою мурашині алгоритми. Ймовірність встановлюється, з висновку про якість рішення, яку отримали з попереднього рішення. Вони можуть бути використані як для статичних, так і для динамічних комбінаторних оптимізаційних задач. Це означає, що в будь-якому разі завжди буде отримано раціональне рішення, адже збіжність гарантується. Проте щодо швидкості збіжності, то вона невизначена.

Основа мурашиних колоній – це імітація самоорганізації. Колонія мурах аналізується як система з багатьма особами, в якій кожна особа (мурашина) працює автономно за дуже простими правилами. Фундаментом «соціальної» поведінки мурах становить організованість осіб – безліч механізмів, які є динамічними, та забезпечують виконання системою спільної мети в результаті взаємних дій її елементів. Принцип цієї особливості у такій взаємодії є використання елементами системи (тільки) локальної інформації.

Сама мета мурашиних алгоритмів – це побудова або моделювання поведінки мурахи, яке зв'язане з їх адаптацією знаходити як найшвидше найкоротший шлях від їх домівки (мурашника) до джерела їжі, можливість адаптуватися до умов, які можуть змінитися, знаходячи швидко новий коротший шлях. Оскільки мураха рухається, по своєму шляху вона формує феромон, та цей феромон і є інформацією для інших мурах, яку вони використовують, щоб обрати потрібну дорогу. Це базове та банальне правило поведінки, він визначає адаптивність мурах до знаходження нового шляху, якщо старий є поза доступом.

У третьому розділі розглядалось моделювання та технічне проектування. Наведена функціональна модель системи пошуку оптимального маршруту. Проаналізований метод семафору, наведена робота модифікованого мурашиного алгоритму з семафорами, створена структурна схема моделі та загальна кібернетична модель, сформульована математична постановка задачі комівояжера.

Зроблено вибір програмно-технічного забезпечення та чинників, які сприяють комплексу технічних засобів. Показані рекомендоване апаратне забезпечення.

Впровадження сучасної обчислювальної техніки дозволять не тільки вирішити питання автоматизації статистичних робіт і тим самим знизити трудомісткість їх виконання, а й створює передумови для подальшого вдосконалення статистичного спостереження на базі більш широкого використання економіко-математичних методів.

Інший важливий напрям вдосконалення автоматизації пов'язане зі створенням великих фондів статистичних даних, що охоплюють значні періоди часу і організацією швидкого і зручного доступу до даних.

Розглянуті передумови автоматизації статистичних робіт реалізується створенням СІС.

Технологічний процес автоматизованої обробки СІ являє собою сукупність операцій, які виконуються в певній послідовності, - від збору вихідної інформації - до отримання результатної інформації.

Під операцією в даному випадку розуміється комплекс дій, виконуваних над інформацією на одному робочому місці. Склад операцій і послідовність їх виконання залежать від ряду факторів: від обсягів оброблюваної інформації, періодичності рішення, від складності алгоритмів перетворення інформації, а також від наявного комплексу технічних засобів.

У четвертому розділі йде визначення, чому обрали саме середовище Microsoft Visual Studio, а не щось інше. Перелічені переваги над іншими середовищами, характеристики. Чинник вибору саме мови С#, також перелічені плюси та переваги перед іншими. Зроблено опис програмної реалізації, описання поняття «система». Створено та розібрано керівництво користувача, як використовувати програмне забезпечення. Є опис процесу отримання експериментальних даних, процес дослідів. Оголошені результати розв'язку задач.

З огляду на специфіку комп'ютерної реалізації, будемо проектувати архітектуру, при якій програмне забезпечення розраховане на одного користувача, що працює за комп'ютером.

Оптимальне рішення це вибір призначеного для користувача інтерфейсу з візуальними об'єктами і підказками, при яких можлива реалізація безлічі сценаріїв, операції яких припускають визначення безлічі можливих операцій на конкретному етапі роботи. Об'єктно-орієнтовані візуальні середовища розробки програмного забезпечення дозволяють зробити це. Об'єктно-орієнтована мова програмування ґрунтується на понятті об'єкта як замкнутої незалежної сутності, яка взаємодіє із зовнішнім світом через суворо певний інтерфейс у вигляді переліку повідомлень, які об'єкт може приймати. Об'єкт має властивості, поведінкою і станом. Об'єкти з однаковими властивостями поведінкою об'єднуються в класи. Програма на об'єктно-орієнтованій мові являє собою сукупність описів класів. Класи, в свою чергу представляють собою опис властивостей і поведінки складових їх об'єктів. Властивості представляються іншими, як правило, більш простими об'єктами.

Система повинна являти собою сукупність елементів (об'єктів, суб'єктів), які перебувають між собою в певній залежності і складових деякий єдність (цілісність), спрямоване на досягнення певної мети. Система може бути елементом іншої системи вищого порядку (надсистема) і включати в себе системи нижчого порядку (підсистеми). Тобто систему можна розглядати як набір підсистем, організованих для досягнення певної мети і описаних за допомогою набору моделей (можливо, з різних точок зору), а підсистему - як групу елементів, частина яких становить специфікацію поведінки, представленого іншими її складовими.

У проекті використовується інтерфейс для введення і вибору числових значень критеріїв – розташування міст, оптимальний шлях обходу який визначається, які впливають на остаточні результати роботи програми.

Дано множину міст, а також відстань між усіма можливими парами міст. Необхідно знайти шлях, який пролягає через усі міста, та повертається у початкове, окрім того сумарна довжина пройденого шляху має бути мінімальною.

У розділі з охорони праці було розглянуто основу безпеки робочого місця працівника у компанії. Було створено робоче місце, яке потрібно зробити безпечним до робітника. Зроблено перелік техніки безпеки як для працюючого, так і звіт

правил для керівника, що потрібно робити під час надзвичайної ситуації. Звернено увагу до робітника, та його правил щодо поведінки на робочому місці.

За оснащенням робочого місця потрібно завжди стежити, адже деякі ресурси вимагають поповнення. Також треба пам'ятати про повне укомплектування місця щоб почати роботу.

Робоче місце за умовами праці оцінюється з урахуванням впливу всіх чинників виробничого середовища і трудового процесу на працюючих. На підставі комплексної оцінки робочі місця зараховують до одного з видів умов праці: з особливо шкідливими й особливо важкими умовами праці; зі шкідливими і важкими умовами праці; зі шкідливими умовами праці.

Робоче місце для роботи над дипломним проектом було оснащене належним чином. Технічний стан обладнання відповідав стандартам безпеки і нормам охорони праці. Вивчення й вирішення проблем, а також дотримання стандартів, які пов'язані із забезпеченням здорових і безпечних умов, у яких відбувається праця людини – одне з найбільш важливих завдань у розробці нових технологій і систем виробництва. Через ці дослідження ми маємо інформацію щодо облаштування робочого місця та безпечного перебування у приміщенні під час виконання деяких задач та завдань. Безпека працівників та їх охорона, це не тільки позиціонує керівників, як відповідальних людей, а ще й дає репутацію перед самими робітниками. Під час роботи над дипломною роботою не було виявлено жодних порушень з питань охорони праці. Робоче місце повністю є аналогом комп'ютерного класу в університеті. Оскільки ніяких дефектів та проблем з приладами не було, то є висновок, що технічний стан обладнання відповідає стандартам та нормам.

Електробезпека – це система організаційних і технічних заходів, що забезпечують захист людей від небезпечної і шкідливої дії електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля, статичної електрики. Електрична безпека включає в себе правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи.

Приміщення із робочими місцями користувачів комп'ютерів для забезпечення електробезпеки обладнання, а також для захисту від ураження електричним струмом самих користувачів ПК повинні мати достатні технічні засоби захисту.

Під час монтажу та експлуатації ліній електромережі необхідно повністю унеможливити виникнення електричного джерела загоряння внаслідок короткого замикання та перевантаження проводів, обмежувати застосування проводів з легкозаймистою ізоляцією і, за можливості, перейти на негорючу ізоляцію.

Лінія електромережі для живлення ЕОМ, периферійних пристроїв ЕОМ та устаткування для обслуговування, ремонту та налагодження ЕОМ виконується як окрема групова трипровідна мережа, шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників. Нульовий захисний провідник використовується для заземлення (занулення) електроприймачів.

Мета була досягнута. Створення безпечних умов для праці в кабінеті було виконано за стандартами.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Було проведено у роботі аналіз джерел. Описання можливості вирішення окремих завдань теорії графів в інтересах реалізації структурного підходу до проектування інформаційної системи, зокрема при вирішенні задач пошуку шляху з мінімальними витратами між двома містами. Розглянуто в роботі:

- опис декількох методів вирішення завдань на графах, найбільш бажаних стосовно до мережевих моделей інформаційних процесів;

- опис формалізації обраного методу у вигляді алгоритму і реалізації у вигляді програми, зокрема, в середовищі C # MS Visual Studio;

- опис методики і результатів проведення комп'ютерного експерименту, що дозволяє виявити недоліки і оцінити можливості застосування реалізованого методу в процесі аналізу і синтезу інформаційних систем.

Також було засвоєно та розібрано завдання щодо знаходження мінімального остовного дерева, на основі мурашиного алгоритму, як підвид варіанту завдання пошуку виходу з лабіринту.

Розглянуті питання охорони та безпеки робочого місця.

АНОТАЦІЯ

Тамарянський Роман Сергійович. Система планування транспортних маршрутів на основі мурашиних алгоритмів. – На правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття освітньої кваліфікації «бакалавр комп'ютерних наук та інформаційних технологій» в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв

Метою моєї дипломної роботи є розробка програми, яка повинна знаходити найкоротший шлях між пунктами за допомогою мурашиного алгоритму.

Об'єкт дослідження – процеси автоматичного розрахунку оптимального шляху транспортних маршрутів на основі мурашиних алгоритмів.

Предмет дослідження – структури, моделі та програмно-технічні засоби для систем розрахунку параметрів оптимізації.

У дипломній роботі був проведений аналіз характеристик та особливостей сучасних систем та програм, які вже існують. Були проаналізовані методи вирішення задачі комівояжера. Зроблено аналіз недоліків та переваг мурашиного алгоритму. Аналіз знаходження мінімального остовного дерева в графі, вершини якого представляють міста, ребра - це пари міст, між якими можна прокласти пряму дорогу, а вага ребра дорівнює вартості будівництва відповідної дороги. Зроблено опис декількох методів вирішення завдань на графах, найбільш бажаних стосовно до мережевих моделей інформаційних процесів. Розроблена програма на мові C#, яка допомагає визначити найкоротший шлях між містами або пунктами. В роботі розглянуті питання з охорони праці.

Кількість сторінок ДР – 84. Таблиць – 8. Рисуноків – 13. Джерел – 24.

Ключові слова: задача комівояжера, мурашиний алгоритм, комбінаторика, оптимальність, феромон, маршрут, граф.

ABSTRACT

The main task of my diploma – to develop a program that should find the shortest path between points using an ant algorithm.

The object of research – the processes of automatic calculation of the optimal path of transport routes on the basis of ant algorithms.

The subject of research – structures, models and software and hardware for systems for calculating optimization parameters.

The thesis analyzed the characteristics and features of modern systems and programs that already exist. Methods for solving the salesman's problem were analyzed. The analysis of disadvantages and advantages of the ant algorithm is made. Analysis of finding the minimum spanning tree in a graph, the vertices of which represent cities, ribs are pairs of cities between which you can build a straight road, and the weight of the edge is equal to the cost of construction of the road. A description of several methods for solving problems on graphs, the most desirable in relation to network models of information processes. Developed a program in C #, which helps determine the shortest path between cities or towns. The issues of work protection are considered in the work.

Number of DR pages – 84. Tables – 8. Figures – 13. Sources – 24.

Key words: travelling salesman problem, ant algorithm, combinatorics, optimality, pheromone, route, graph.