

УДК 004.031.4

# РОЗРОБКА WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПО ПОШУКУ РАЦІОНАЛЬНОГО ШЛЯХУ

**В. В. Саєв**

Магістр\*

Контактний тел.: 066-95-42-483

E-mail: valerafartovuy@mail.ru

**В. В. Шендрік**

Кандидат технічних наук, доцент\*

Контактний тел.: 050-30-77-464

E-mail: ve-shen@mail.ru

\*Кафедра інформаційних технологій проектування

Сумський державний університет

вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми

Україна, 40007

*Стаття присвячена питанням створення інформаційної системи пошуку оптимального шляху. Практично реалізовано поєднання двох методів: методу вагових коефіцієнтів і методу знаходження найкоротшого шляху. Створена інформаційна система призначена для громадського використання*

*Ключові слова: вагові коефіцієнти, алгоритм Дейкстри*

*Статья посвящена вопросам создания информационной системы поиска оптимального пути. Практически реализовано сочетание двух методов: методу весовых коэффициентов и метода поиска кратчайшего пути. Созданная информационная система предназначена для общественного использования*

*Ключевые слова: весовые коэффициенты, алгоритм Дейкстры*

*The article is devoted to questions of create information system for finding the optimal route. Practically implemented a combination of two methods. There are the weighting coefficient approach and the shortest route approach. This information system is intended for general usage*

*Key words: weighting coefficients, Dijkstra's algorithm*

## Вступ

Інформаційні технології в своєму розвитку пройшли довгий шлях, кожний етап якого характеризувався актуальними для свого періоду проблемами і своїми методами їх вирішення. На сьогоднішній день одним з актуальних питань є: проблема з пошуком оптимального маршруту в будь-якому місті. Зараз існує багато різноманітних систем, які працюють за принципом GPS. В основному такі системи основані на одному алгоритмі та можуть відобразити лише найкоротший маршрут, який є не завжди оптимальним. Вони не орієнтовані на користувачів міським транспортом, тому не враховують можливість пересадок із одного транспортного засобу в інший. В той же час технічний розвиток глобальної мережі Інтернет дозволяє створювати, розвивати та впроваджувати нові види інформаційних систем, які були б легкодоступними та допомагали людям в виборі оптимального маршруту. В основу роботи таких систем необхідно покласти нові алгоритми та методи пошуку раціонального шляху. Тому питання розробки цих алгоритмів є досить актуальною задачею.

## Постановка задачі

Метою роботи є створення алгоритму універсальної інформаційної системи вибору найкращого маршруту руху по місту.

Основні цілі та проблеми, які потрібно вирішити при побудові інформаційної системи:

розглянути і порівняти всі можливі методики знаходження найкоротшого шляху;

дослідити методику використання вагових коефіцієнтів;

поєднати методику розв'язку транспортної задачі і методику вагових коефіцієнтів;

розглянути загальну транспортну задачу з багатьма критеріями на комбінаторній множині перестановок як модель класу багатокритеріальних задач на комбінаторних конфігураціях;

розробити новий концептуальний підхід до моделювання динаміки предметної області, яка забезпечує адекватне відображення залежності даних від часу в базах даних під час їх довготривалого функціонування;

розглянути питання візуалізації даних за маршрутами на карті.

Наукова новизна результатів роботи полягає у поєднанні двох методів вирішення транспортної задачі, з урахуванням всіх критеріїв оптимізації.

Практичне значення полягає у створенні алгоритму універсальної інформаційної системи вибору найкращого маршруту руху по місту, яка дає можливість користувачу обирати оптимальний маршрут руху у залежності від вибраних різних засобів пересування.

**Основна частина**

Для вирішення проблеми пошуку найкоротшого шляху були розглянуті такі методи: транспортна задача, задача комівояжера, алгоритм Дейкстри. Проте жоден з цих методів не може надати необхідних результатів пошуку раціонального шляху, тому що вони орієнтовані на пошук найкоротшого шляху, але не враховують вплив зовнішніх чинників на вибір оптимального маршруту. Такими зовнішніми чинниками можна вважати те, який транспорт людина буде використовувати (тролейбус, автобус, маршрутне таксі, велосипед, чи власний транспорт), те з якою періодичністю, інтервалами руху та за яким графіком працює цей транспортний засіб, яка ціна за проїзд. У випадку, коли обрано власний автомобіль у якості засобу переміщення, потрібно ще враховувати стан дорожнього покриття, наявність пробок, адже від цього буде залежати швидкість [2]. Тому за основу нового алгоритму алгоритм Дейкстри, який поєднано з методом вагових коефіцієнтів.

Алгоритм Дейкстри – це алгоритм на графах, відкритий Дейкстрою. За допомогою цього алгоритму знаходиться найкоротший шлях від одної вершини графа до всіх інших вершин.

Основні процедури алгоритму Дейкстри полягають у наступному:

Вибирається початкова вершина графа.

Початковій вершині присвоюється нульова відстань.

Для кожної вершини перебираються всі її сусіди.

Кожному ребру, яке з'єднує вершини присвоюється відстань, утворена шляхом додавання ваги відповідного ребра до відстані до поточної вершини.

Якщо сусідній вершині вже присвоєно якесь значення, то залишається те, яке є меншим.

В результаті для кожної вершини отримуємо певне число, яке рівне мінімальній відстані від початкової вершини до даної.

Шляхом послідовного перебору сусідів вершини у зворотному порядку доходимо до початкової вершини.

Алгоритм Дейкстри не може використовуватись для графів, які мають від'ємні дуги. Проте для розв'язання даної задачі його можна використовувати, адже у нашому випадку довжина дуги буде визначатись відстанню на місцевості, яка не може кількісно виражатись значенням меншим ніж нуль [3].

Для створення інформаційної системи пошуку раціонального шляху недостатньо використовувати лише метод Дейкстри, тому що він не враховує всі

зовнішні чинники та потреби користувачів системи. Саме тому і вирішено поєднати цей метод з методом вагових коефіцієнтів.

Метод вагових коефіцієнтів полягає у наданні всім ознакам вагових коефіцієнтів. Воно може здійснюватися двома способами:

усім ознакам призначають вагові коефіцієнти так, щоб сума всіх коефіцієнтів дорівнювала 1 або 10, або 100;

найважливіший з усіх ознак призначають ваговий коефіцієнт, який дорівнює певному фіксованому числу, а решті ознак – коефіцієнти, які дорівнюють часткам цього числа.

Перелік запропонованих категорій та величини вагових коефіцієнтів наведено в табл. 1

Таблиця 1

Вагові коефіцієнти

№ критерію	Категорія	Назва	Коефіцієнт вагомості
1.1	Для пішохода	Вартість	10
1.2		Періодичність руху	6
2.1	Для автомобіліста	Стан дорожнього покриття	8
2.2		«Пробки»	7
3.1	Основні	Світлофори та пішохідні переходи	5
3.2		Час	9

Вартість означає скільки коштів витратить користувач на переміщення. Цей чинник буде залежати від того який транспортний засіб обере для пересування користувач.

Час – це проміжок часу який користувач може витратити на подолання певного маршруту[4,5]

Для врахування взаємного впливу чинників та для остаточного вибору варіанту шляху буде використовуватись підсумковий інтегральний показник K, який розраховується за формулою:

$$K = \sum_{i=1}^n K_i y_i \rightarrow \max ,$$

де  $K_i$  - середня арифметична оцінка в балах і-го критерію

$y_i$  - коефіцієнт вагомості і-го критерію [1].

Запропонований алгоритм пошуку оптимального шляху, який організований за допомогою математичних і логічних виразів, є основою інформаційної системи, що складається з бази даних, у якій міститься інформація щодо всіх шляхів, вагові коефіцієнти і також візуалізована карта, на якій відображаються всі маршрути.

**4. Висновок**

При розробці були розглянуті такі методи як: транспортна задача, задача комівояжера, алгоритм Дейкстри. Проте жоден з цих методів не можна використовувати для вирішення поставленої у данному дослідженні задачі. Вони надають можливість знайти лише найко-

ротший шлях, але не врахувати різноманітні зовнішні чинники, які впливають на швидкість переміщення. Запропоновано враховувати в системі те, яким транспортом користувач буде використовувати (тролейбус, автобус, маршрутне таксі, велосипед, чи власний транспорт), те з якою періодичністю відбувається рух цього транспортного засобу, яка ціна за проїзд, у випадку, якщо це власний автомобіль, то також враховується стан дорожнього покриття, наявність пробок, адже від цього теж залежить швидкість пересування. Всі ці

чинники в системі використовуються у вигляді вагових коефіцієнтів. Отже новизною цієї роботи полягає у поєднанні двох методів: методу знаходження найкоротшого шляху і методу вагових коефіцієнтів.

Запропоновану інформаційну систему можна удосконалити, взявши за основу супутникові карти.

#### Література

1. Вибір вагових коефіцієнтів в кодї "Зважених груп" [Текст] : тез. доп. наук.-практ. конф. (лист. 2009) / отв. ред. М. Ю. Василенко, А. В. Чунарьов. — Діп 12, 2009. — С. 33—36.
2. Семенова, Н. В. Подход к решению векторных задач дискретной оптимизации на комбинаторном множестве перестановок [Текст] / Н. В. Семенова, Л. Н. Колечкина, А. Н. Нагорная // Журнал кибернетика и системный анализ. — 2008. — № 3. — С. 158—172.

*У статті розглядається застосування OLAP технологій у сфері аналізу бізнес-процесів вищого навчального закладу. Розглянута доцільність використання OLAP. Розглянуто впровадження OLAP в існуючу інформаційно-аналітичну систему*

*Ключові слова: OLAP, OLAP куб, база даних*

*В статье рассматривается применение OLAP технологий в сфере анализа бизнес-процессов высшего учебного заведения. Рассмотрена целесообразность использования OLAP. Рассмотрено внедрение OLAP в существующую информационно-аналитическую систему*

*Ключевые слова: OLAP, OLAP куб, база данных*

*The application of OLAP technology in business process analysis of higher education is considered in the article. The feasibility of using OLAP is considered. The implementation of OLAP into the existing information-analytical system is considered.*

*Keywords: OLAP, OLAP cube, database*

В последние годы аналитическая обработка данных привлекает все большее внимание. Например, аналитические модули появились в составе основных западных финансово-производственных приложений, поскольку в условиях рыночной экономики качество информационной поддержки деятельности руководителей и аналитиков является одним из факторов достижения успеха предприятия. При этом часто используют OLTP-системы (OLTP — On-Line Transactional Processing), которые предназначены для ввода, структурированного хранения и обработки информации

(операций, документов) в режиме реального времени [1].

Набор аналитических функций в таких учетных системах обычно ограничен. Сложность схемы OLTP-приложений и небольшой набор готовых аналитических функций затрудняет создание комплексных отчетов. Это связано с тем, что данные чаще всего распределены по множеству таблиц, и для их агрегирования необходимо выполнять сложные операции. Как правило, создание большого количества таких от-

УДК 004.046

## ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ВУЗА

С. И. Пьянина

Кафедра искусственного интеллекта  
Харьковский национальный университет  
радиоэлектроники  
пр. Ленина, 14, г. Харьков, 61166  
Контактный тел.: 063-751-84-77  
E-mail: svetlana.pyanina@gmail.com,  
s\_pianina@mail.ru