

ТЕОРІЯ ОПТИМАЛЬНИХ РІШЕНЬ

Проведено аналіз інформаційних систем (ІС) транспортної логістики. Запропоновано структуру та склад підсистеми визначення оптимального маршруту перевезення вантажів ІС, призначеної для автоматизації виробничих процесів підприємств, які працюють у сегменті логістики та управління перевезеннями.

© О.Є. Скукіс, 2017

УДК 381.3

О.Є. СКУКІС

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ДИСКРЕТНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ У ПРОГРАМНИХ СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ

Вступ. Інформаційні технології (ІТ) — це сукупність методів, виробничих та програмних засобів, які забезпечують збір, збереження, обробку та розповсюдження інформації в трудомістких процесах використання інформаційних ресурсів. Основна мета ІТ — отримання користувачем даних для їх наступного аналізу та прийняття на його основі певних рішень.

Основа наукового фундаменту теорії та практики побудови ІТ має такі напрямки [1, 2]:

- математичне та інформаційне моделювання процесів;
- методи оптимізації та теорія системного аналізу;
- теорія та методи сучасного програмування;
- методи захисту інформації;
- комп'ютерні та телекомунікаційні засоби обробки і надійної передачі даних.

Дослідження в області логістичних процесів свідчать про те, що одним з головних напрямків розвитку логістичних систем є використання комп'ютерних технологій пов'язаних із застосуванням сучасних методів розв'язання оптимізаційних задач та використання спеціалізованого програмного забезпечення.

Останнім часом на ринку послуг з'являється все більше різноманітного програмного забезпечення, пов'язаного з логістичною та експедиційною роботою. Серед них

Системи Gonrand (Франція), Videotrans (Бельгія) призначені для інформаційного обслуговування підприємств транспорту, які можуть отримувати довідки і вводити інформацію про наявність у їх розпорядженні транспортних засобів або товару для доставки.

Система СТС (Швейцарія) надає інформацію про наявність вантажів, типи автомобілів, маршрути найбільш раціонального руху, адреси транспортних фірм, які мають у наявності вільний рухомий склад. Для перевізників доступна інформація про можливість завантаження товаром, адреси відправників, місце та час завантаження, час прибуття з вантажем, адреси одержувачів та ін.

У роботі [3] запропоновано структуру та склад ІС, призначеної для автоматизації розв'язання типових задач в області транспортних перевезень. Як відомо, транспортна логістика – це переміщення необхідної кількості товару в потрібну точку оптимальним маршрутом за необхідний час і з найменшими затратами [4]. Серед основних задач транспортної логістики, як правило, виділяють наступні: вибір виду та типу транспорту; вибір перевізника; визначення раціональних маршрутів доставки; оптимізація процесу транспортування товарів [5].

Одна з підсистем запропонованої ІС призначена для побудови оптимального маршруту доставки вантажів. Цей процес зводиться до розв'язання дискретних оптимізаційних задач які, як правило, мають складну природу – велику розмірність, багатоекстремальність, неточність інформації та ін. Враховуючи ці обставини та результати проведеного аналізу існуючих ІТ [3], призначених для розв'язання подібних задач, розроблено програмне забезпечення автоматизації обчислень, яке ґрунтується на наступних принципах:

- модульність програмного забезпечення;
- широкий вибір способів і інструментів обробки даних;
- використання простої проблемно-орієнтованої мови для формулювання завдань;
- автоматична організація процесу обробки даних;
- діалоговий режим роботи;
- сумісність з іншими програмними засобами.

Функціональні можливості підсистеми реалізовано програмними компонентами, які забезпечують наступні можливості (див. рисунок).

Формування і супровід паспортів задач. Останні описують моделі задач у термінах предметної області, визначають спосіб обчислень та задають список прикладних програмних модулів і порядок їх застосування. В паспорті задачі визначається схема підготовки вхідних даних, варіанти збереження проміжних та кінцевих результатів обчислень. Окремі позиції задають характеристики використання прикладних програмних модулів в автономному та пакетному режимах роботи, описують схему використання одного або сукупності декількох алгоритмів для розв'язання однієї задачі, що забезпечує оптимальний процес обчислень.

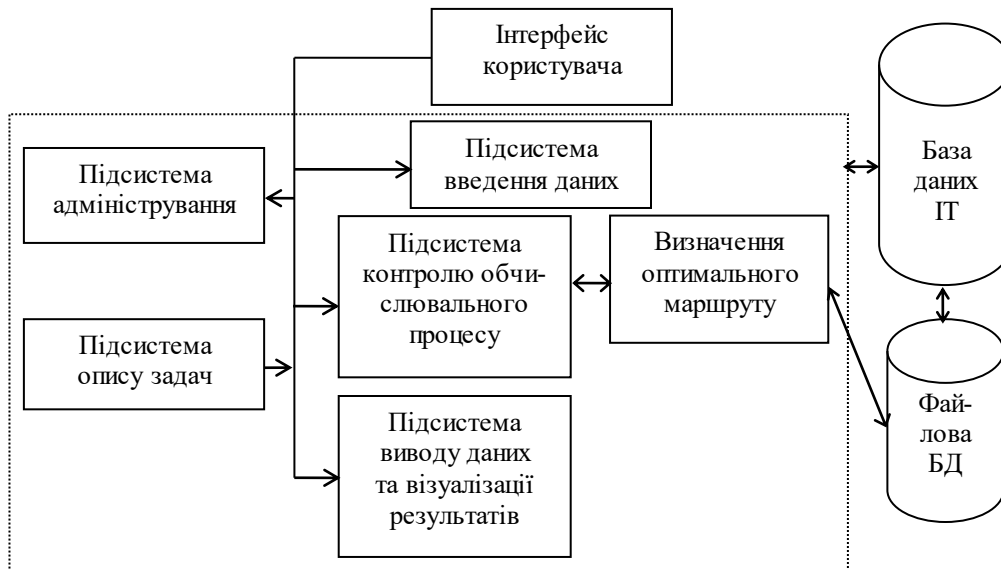


РИСУНОК. Функціональна структура ІТ

Підготовка даних. Інформаційна складова підсистеми побудована у вигляді файлової бази даних, яка є структурованим набором папок, в яких зберігаються вхідні, вихідні та робочі дані прикладних модулів, а також файли прикладних модулів, які реалізують алгоритми розв'язання оптимізаційних задач. Для підготовки вхідних даних доступні декілька варіантів роботи підсистеми. Серед них:

- використання вбудованого механізму введення, редагування та збереження інформації у різних форматах;
- підключення даних підготовлених зовнішніми редакторами інформації;
- використання як вхідні дані раніше отримані результати роботи прикладних модулів.

Автоматизація процесу обчислень. На основі інформації в паспорті задачі підсистема організує процес обробки даних. Автоматично або примусово визначається оптимальний алгоритм розв'язання задачі, будується послідовність виконання прикладних модулів, які реалізують обчислювальні алгоритми. Здійснення контролю часу виконання процедур обробки даних та можливість зупинки обчислень, з подальшим його продовженням з контрольної точки, дозволяє прискорити процес отримання прийнятного розв'язку шляхом аналізу задачі та налаштування параметрів алгоритмів.

Збереження та візуалізація розв'язків. Підсистема забезпечує збереження проміжних та кінцевих результатів обчислень як в текстовому форматі, так

і в форматі бази даних. На основі перегляду, редагування та збереження вихідних даних є можливість прийняти рішення з подальшого використання результатів обчислень – завершити процес розв’язання чи продовжити його. Використовуючи механізм графічної візуалізації інформації функції підсистеми дозволяють будувати графіки та діаграми.

При реалізації функцій ІТ була врахована специфіка виконуваних операцій транспортними підприємствами, застосована об’єктно-орієнтовна технологія програмування [6 – 9], яка дала можливість використати її властивості спадкування і поліморфізму. Застосовуючи поняття онтології вдалося абстрагувати опис класів об’єктів, зокрема, опис їх властивостей, методів обробки та аналізу подій, розробити структуроване програмне забезпечення як в частині предметного наповнення, так і в частині побудови інтерфейсу користувача. Як інструмент для реалізації ІТ використовувалися засоби опису типів даних (* .tlb), механізми підвантажуваних бібліотек (* .dll), мова програмування C ++.

Висновки. На підставі проведеного аналізу існуючих програмних засобів у галузі транспортної логістики запропонована структура і склад програмної системи, зокрема, підсистеми формування оптимальних маршрутів доставки вантажів, призначеної для автоматизації роботи транспортно-логістичного підприємства. При реалізації функцій програмної системи врахована специфіка виконуваних операцій цими підприємствами, застосована об’єктно-орієнтовна технологія програмування.

Програмне забезпечення ІТ надало користувачам зручний механізм введення, редагування та обліку виробничої інформації, формування супровідних документів та документів звітно-аналітичного характеру. Використання класифікаторів та довідників дозволило уніфікувати накопичену інформацію та полегшити процес сумісництва з іншими програмними засобами в сфері транспортної логістики. Механізм визначення оптимальних маршрутів руху транспортних засобів дозволив оптимізувати затрати на перевезення вантажів. Функції адміністрування ресурсів дозволив захистити ІС від несанкціонованого доступу, проводити протоколювання дій користувачів, автоматично формувати статистику стосовно роботи системи.

А.Е. Скукис

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ В ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

Проведен анализ информационных систем (ИС) транспортной логистики. Предложено структуру и состав подсистемы определения оптимального маршрута перевозки грузов ИС, предназначенной для автоматизации производственных процессов предприятий, работающих в сегменте логистики и управления перевозками.

O.E. Skukis

THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY TO SOLVE DISCRETE
OPTIMIZATION PROBLEMS IN SOFTWARE SYSTEMS TRANSPORT LOGISTICS

The structure and composition of the subsystem for determining the optimal route for the transport of goods to the IS intended to automate the production processes of enterprises operating in the logistics and transportation management segment is proposed.

1. *Сергієнко І.В.* Про основні напрями створення інтелектуальних інформаційних технологій. *Системні дослідження та інформаційні технології*. 2002. № I. С. 39 – 64.
2. *Сергієнко І.В.* Виклики часу в кібернетичному вимірі. К.: Академперіодика, 2007. 274 с.
3. *Скукіс О.Є.* Інформаційні технології та системи в транспортній логістиці. *Теорія оптимальних рішень*. 2016. С. 149 – 153.
4. *Dantzig G. and Ramser J.* The Truck Dispatching Problem. *Management Science*. 1959. N 1 (6). P. 80 – 90.
5. *Скукіс А.Є.* Оптимизационные задачи в транспортной логистике. *Теорія оптимальних рішень*. 2015. С. 106 – 113.
6. *Gruber T.R.* A translation approach to portable ontologies. *Knowledge Acquisition*. 1993. N 5 (2). P. 199 – 220.
7. *Лафоре Р.* Объектно-ориентированное программирование в С++: 4-е изд. Санкт-Петербург: Питер, 2006. 922 с.
8. *Гради Буч.* Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++. Минск: Бином, 1998. 560 с.
9. *Скукіс А.Є.* Объектно-ориентированный подход к построению программных систем для решения задач дискретной оптимизации. *Компьютерная математика*. 2007. Вып. 2. С. 80 – 85.

Одержано 31.03.2017