

вантаження та розвантаження [Текст] / В.С. Меркулов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2010. – № 4. – С. 21-22.

3. Tornquist J, Railway traffic disturbance management—An experimental

analysis of disturbance complexity, management objectives and limitations in planning horizon [Eext] / J. Tornquist // Transportation Research Part A: Policy and Practice:- Volume 41, Issue 3, March 2007, P. 249–266.

УДК 004.75: 004.89: 656.2

*О. В. Головка, Т. В. Бутенко*

## ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ

*О. V. Golovko, T. V. Butenko*

### THE INTRODUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGY AND DECISION-MAKING SYSTEMS ON RAILWAYS

Протягом останніх десятиліть на залізничному транспорті України пропонувалися різні технології удосконалення процесу перевезень. Так, в роботі [1] автор пропонував застосовувати технологію Internet для організації багатопотокової комунікації між різними обчислювальними ресурсами оперативного-диспетчерської підсистеми моделі полігону управління залізницями. В статті [2] запропонована ідея створення об'єднаної мережі всіх підсистем та служб технологічної телекомунікації між службами забезпечення перевізного процесу управління. Автор пропонував принципи організації технологічної мережі під назвою – RailWayNet. В роботі [3] були вперше оприлюднені інформаційні моделі перетворення електричних сигналів діючих систем залізничної автоматики та телемеханіки в окремі кадри інформаційних повідомлень системи потоків отримання технологічної інтерпретації перевізного процесу. Саме на базі цих інформаційних моделей функціонують сучасні системи управління рухом поїздів.

Узагальнюючою проблемою став підхід і модель планування розподілу

ресурсів в Grid системах взагалі [4] та в розподілених інформаційно-керуючих системах залізничного транспорту зокрема з одночасним застосуванням інтелектуальних підходів до організації обчислювальних ресурсів та, як наслідок, оптимізації розподілених інформаційно-керуючих систем та всього залізничного транспорту.

За літературними джерелами встановлено, що в сучасному світі комп'ютери все більше витісняють людину в інтелектуальній роботі. Стають популярними системи прийняття рішень на основі нечіткої логіки. До основних плюсів такої системи можна віднести:

- можливість прийняття рішення при недостачі інформації;
- прийняття рішення у випадку, коли інформацію не можна виразити за допомогою чіткої логіки;
- можливість системи змінюватися самостійно під час роботи.

В той час, коли на залізниці задля забезпечення безпеки використовують принцип найбільшої правдоподібності, системи прийняття рішень мають проходити етап статистичного накопичення рішень. Оскільки системи прийняття

рішень мають більшу ймовірність критичної відмови, ніж системи, основані на принципі найбільшої безпеки, то й виявляються додаткові обмеження на застосування досліджуваних систем в різних підсистемах залізничної галузі. Вирішення поставленої задачі включає в себе і організацію раціонального використання ресурсів розподіленою обчислювальною системою. Розглянуто таку постановку задачі: нехай є  $n$  завдань, причому завдання  $i$  складається з  $m_i$  задач. Для кожної задачі є набір вимог по ресурсах і своє кількісне значення корисності. Корисність  $j$ -тої задачі з  $i$ -го завдання визначимо як  $u_{ij}$ , яка обчислюється за допомогою деякої функції корисності, що характеризує властивість завдання, або на основі зовнішніх по відношенню до задачі факторів, наприклад, бюджету. Вимоги по ресурсах визначаються коефіцієнтом  $a_{jkl}$ , де  $k$  - номер ресурсного центру;  $l$  - тип ресурсу. Кожен ресурсний центр характеризується обмеженнями по ресурсу типу  $l$ , що задаються  $R_k$ . Позначимо через  $x_{ij}$  індикатор вибору  $j$ - тої задачі в  $i$ -м завданні і отримаємо постановку, яка зводиться до узагальненої задачі про рюкзак в такому вигляді:

знайти

$$f(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} u_{ij} x_{ij} \rightarrow \max$$

при обмеженнях

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} a_{jkl} x_{ij} \leq R_{kl}; \\ \sum_{j=1}^{m_i} x_{ij} \leq 1; \\ x_{ij} \in \{0,1\}, i \in \{1, \dots, n\}; \\ k \in \{1, \dots, r\}; l \in \{1, \dots, p\} \end{array} \right.$$

Дана задача розглянута для застосування до задачі оптимізації ресурсів розподілених обчислювальних систем та інших задач, що не впливають на безпеку для оптимізації роботи системи за визначеними критеріями [5].

У задачах оптимізації інформаційних технологій залізничного транспорту досить значне місце можуть займати методи штучного інтелекту, особливо в телекомунікаційній сфері оптимізації пакетів.

### Список використаних джерел

1. Бутенко, В. М. Інтернет на залізницях України [Текст] / В. М. Бутенко // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. – 1997. – №1. – С. 50-51.
2. Бутенко, В. М. Адресація та захист інформації в мережі RailWayNet [Текст] / В. М. Бутенко // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. – 1997. – №3. – С.24-26.
3. Бутенко, В. М. Компьютерная система управления движением поездов [Текст] / В. М. Бутенко, В. И. Мойсеенко, Д. М. Кузьменко // Залізничний транспорт України. – 2000. – № 5-6. – С. 80-82.
4. Листровой, С. В. Подход и модель планирования распределения ресурсов в Grid [Текст] / С. В. Листровой, С. В. Минухин // Проблемы управления и информатика: междунар. научно-техн. журнал. – 2012. – №5. – С. 65-82.
5. Listrovoy S.V., Butenko V.M. Algorithm of Sub Exponential Complexity for the SAT // International Journal of Computer and Information Technology. Vol. 02. – Issue 05, September 2013.