УДК 629.341 **doi: 10.26906/SUNZ.2024.3.016**

С. М. Неронов, Г. А. Плєхова, С. В. Очеретенко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків, Україна

СИНЕРГІЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСФЕРУ ТА УТРИМАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Анотація. В наш час в IT індустрії активно працюють над інтелектуалізацією електронних систем автомобілів та моніторингом стану та умов руху транспортних засобів з метою підвищення якості та оптимізації технічних характеристик вітчизняних наземних транспортних систем., поліпшення умов надання транспортних послуг мешканцям та підприємствам міст та регіонів України. Головне у цьому є стандартизація, керування стандартними правилами ISO/IEC 15288:2002 «Systems Engineering – systems life cycle processes» - системна інженерія – життєвий цикл складних систем. Існуючі окремі рішення IT індустрії повинні бути пов'язані із створенням нових систем та мереж саме автомобільного трансферу для переміщення пасажирів або вантажу у просторі та часі та умовами спеціальної просторово часової орієнтації, якісного та своєчасного виконання усього комплексу IT індустрії як автомобільного трансферу не тільки технічного, але і саме інтелектуального прийняття інженерних рішень згідно логіки професійної людини. Це віртуальна людська логіка водія- професіонала -перевізника. Це і є професіональний технічний, інструмент трансферної системи.

Ключові слова: комп'ютерні науки, автомобільний трансфер, утримання доріг, синергія, принципи та парадигми використання автомобільних комп'ютерних систем -АКС.

Вступ

Сьогодні розвиток транспортних систем, удосконалення відповідних транспортних засобів та транспортних комунікацій визначається рівнем інтелектуалізації транспорту у цілому. Оцінка рівня досконалості транспортних засобів, середовища руху та транспортної інфраструктури може бути порівняна з визначенням якостей, таких як автономність, ступінь уніфікації та спеціалізації мехатронних модулів та систем.

Це складова частина для проведення тренінга з комп'ютерних наук (КН) для пошукачів знань, навичок та вмінь, базових компетенцій IT індустрії. Повинно тільки чітко вважати, що сьогодні є наукова, теоретична та практична необхідність застосування КН.

Потрібні фахівцівне тільки широкого профілю, але і саме з компетенціями нових рівнів кваліфікації.

Важливою умовою кар'єрного зростання є перехід на такий рівень фахівця з уміннями та знаннями КН в будь якої професійної галузі. Це є не тільки умовою кар'єрного зростання, але і становлення саме фахівців трансферних організацій (пересування пасажирів та вантажу).

Мається на увазі автомобільний транспорт АТ та дорожню галузь.

Усе так або інакше підлягає керуванню стандартними правилами ISO/IEC 15288:2002 «Systems Engineering – Systems life cycle processes» – системна інженерія – життєвий цикл складних систем.

Виведення наукових та практичних результатів свідчить про те, що використання хмарної інфраструктури, замість власної інфраструктури IT, приносить найбільші вигоди не тільки з технологічного, але й з фінансового погляду.

Оплата за фактично використані послуги, що є стандартом в хмарній інфраструктурі, виявляється значно економічнішою, ніж "передоплата за все", що є характерним для внутрішньої інфраструктури IT.

Таким чином, можна констатувати отримання зиску до 30 [% від витрат на особисту внутрішню інфраструктуру та 15 % від витрат порівняно з аутсорсером (керованим сервісом).

Програмно-апаратне забезпечення інформаційно комунікаційної технології управління передбачає створення розподіленої внутрішньої та зовнішньої телематики транспортних систем, нових правилах та концепції віртуального управління транспортними послугами.

Новим є створення єдиного інформаційного простору ринку IT індустрії на засадах Cloud Computing (хмарних обчислень). Запропоновано надання практично не обмежених додаткових комп'ютерних ресурсів усім учасникам автомобільного трансферу вантажу та/або пасажирів. Особливість – не звичайне віртуальне логістичне уявлення їх об'єднання, а синергетика, своєрідне узагальнення автотрансферу, його віртуальне управління.

Далі розглянемо це запитання на прикладі автотранспорту.

Як будь-яку складну систему автотранспорт можна розглядати подвійно: як сукупність автономних систем або як розподілену систему. Взагалі автономна система (autonomous systems) – це така системи, яка усі функції з реєстрації, відбиття й обробки інформації виконує безпосередньо в автомобілі, що рухається.

Прикладом автономної системи є серія мобільних інформаційно-обчислювальних комплексів (ІОК–ХАДІ), розроблених у ХНАДУ для обстеження автомобільних доріг.

Аналогом автономної системи є телематична система легкового автомобіля з покажчиком технічного обслуговування, бортовою системою контролю, маршрутним комп'ютером і навігаційною системою для забезпечення роботи спеціальна автомобільна технологія керування – RTI (Road and Traffic Information) – система інформації про дорогу і дорожнє середовище).

 © Неронов С. М., Плєхова Г. А., Очеретенко С. В., 2024

Аналіз публікацій

Основним джерелом цієї розробки є постановка задачі на застосування комп'ютерних наук в умовах розвитку IT індустрії віртуального управління перевізними процесами.

Основним джерелом цієї роботи були потреби інтелектуалізації інструментальних засобів керування процесами прийняття рішень з синергетиці, телематики та мехатроніки трансферних систем, їх відповідність логіки своєчасного пересування вантажу або пасажирів із застосуванням комп'ютерних наук (КН) згідно особистих стартапів авторів, саме транспортного порталу (ikt.khadi.kharkov.ua) за змістом фундаментального посібника [1] та монографії [2, 3].

Когнітивом є формування понять:

– прийняття рішень з логістики уявлення теоретичних знань та практичних дій,

– ситуаційних задач конкретного сприйняття дійсності переміщення у просторі та часі пасажирів та вантажу,

– просторово-часової орієнтацію транспортних процесів, відповідного, перш за все, автомобільного трансферу у дослідженні [4, 5].

Когнітивом є формування понять прийняття рішень з логістики уявлення теоретичних знань. Це і є сприйняття дійсності переміщення у просторі та часі пасажирів та вантажу, перш за все, відповідних електронних ресурсів IBM Corp. та Український Академічний Грід [6-10].

Мета та постановка задачі

Складну транспортну систему можна розглядати двома способами: як сукупність автономних систем або як розподілену систему.

Автономна система (autonomous system) – це система, яка виконує всі функції з реєстрації, відбиття та обробки інформації безпосередньо в рухомому транспортному засобі.

Прикладом автономної системи є серія мобільних інформаційно-обчислювальних комплексів (ІОК-ХАДІ), які розроблені у ХНАДУ для обстеження автомобільних доріг.

Аналогом автономної системи є телематична система легкового автомобіля з показником технічного обслуговування, бортовою системою контролю, маршрутним комп'ютером та навігаційною системою, а для забезпечення роботи спеціальної технології керування автомобілем використовується система інформації про дорогу і дорожнє середовище (RTI – Road and Traffic Information). Ця інформація складається з легко розпізнаваних символів на карті, що відображається на моніторі. На монітор також виводиться інформація про стан транспортного засобу, якість роботи двигуна та системи електроживлення.

Розглянута проблема інтеграції трьох компонентів – механічного, електронного та керуючого – у єдиний скомпонований блок, є однією з ключових проблем в мехатронній техніці. Хоча автономність є характерною рисою мехатронних об'єктів, наприклад, інтелектуальна керуюча частина транспортной роботу не може бути поміщена на його рухомі частини.

Проте, як вже було доведено раніше, всі "автономні мехатронні системи" включають неавтономні модулі.

Це є додатковим підтвердженням того, що використання властивості "автономності" транспортних засобів для створення транспортних мехатронних систем є справедливим.

Таким чином, сучасні транспортні засоби можна розглядати як мехатронні системи. Вони представляють собою своєрідний обчислювальний комплекс, для розв'язання системних задач, що використовують загальні принципи інтелектуалізації обчислювальних приладів та пристроїв.

Виклад основного матеріалу

У відмінності від поточного стану логістики, розвиток IT-індустрії вимагає інтерактивного моніторингу як автомобілів, так і учасників перевезення на дорозі. Це передбачає розподілення комп'ютерних ресурсів між користувачами доріг та учасниками дорожнього руху.

Дослідження закономірностей розвитку телематики на автомобільному транспорті та використання новітньої мережної технології Cloud Computing у транспортних організаціях та фізичних осіб можуть допомогти досягти досяжності, спостережуваності та створення клієнтської частини телематики транспортної організації та автомобілів.

Фізичне, імітаційне моделювання, тестування та верифікація комп'ютеризованих інформаційних процесів можуть допомогти у підтвердженні інтерактивності транспортних процесів та управлінні наземним транспортом з використанням інформаційно-комуні-каційних технологій.

Розробка внутрішньої автомобільної телематики та інтерактивної системи реєстрації, оцінки та накопичення даних можуть забезпечити оперативний моніторинг дорожньої ситуації та середовища дорожнього руху.

Наслідком є створення пропозицій щодо досяжності, спостережуваності та реалізації клієнтської частини телематики транспортної (дорожньої) організації, яка забезпечує інформаційну взаємодію між учасниками дорожнього руху та автомобілями.

Фізичне та імітаційне моделювання, тестування та верифікація комп'ютеризації процесів оцінки дорожніх ситуацій підтверджують експериментальні можливості інтерактивності транспортних процесів та шляхів втілення інформаційно-комунікаційної технології управління наземним транспортом.

Ці розробки повинні передувати створенню внутрішньої автомобільної телематики та інтерактивної системи реєстрації, оцінки та збору даних про оперативну ситуацію та середовище дорожнього руху.

Необхідно зменшити кількість управлінського та виробничого персоналу, який займається автотранспортом, скоротити час на прийняття рішень та усунути негативний вплив дорожнього руху. Таке

поліпшення підтверджено актами впровадження Служби автомобільних доріг та державного підприємства "Автодор" Харківської області.

Першим кроком впровадження веб-рішень на транспорті є використання інструментальних засобів, таких як дорожні сканери та інтерактивні дорожні тестери, які можна використовувати на смартфонах і планшетах.

Для інформування учасників дорожнього руху, користувачів доріг, робітників дорожньо-експлуатаційних організацій та будь-яких фізичних осіб про необхідність усунення негативних погіршень стану доріг протягом будь-якого періоду року, потрібно:

– розгорнути транспортний дорожній портал,

– автоматизувати та вести електронний журнальний облік робіт з утримання доріг,

– систематично спостерігати за транспортно-експлуатаційним станом доріг.

Сьогодні однією з найважливіших переваг використання WEB-рішень (тобто комп'ютерних програм для вирішення проблем) є простота їх реалізації та розгортання.

Фактично для цього достатньо мати такі ресурси:

– автомобіль,

– інформаційно-комунікаційний центр (ІКЦ) – вартість якого не перевищує вартості смартфону,

– інформаційний Інтернет-сайт – транспортний дорожній портал (вартість першого розгортання становить близько 20 000 грн.).

Усі витрати на створення такого ланцюга інформаційного комунікаційного центру (ІКЦ) та інформаційної комунікаційної технології (ІКТ) для дорожньої організації не перевищують звичайних витрат на утримання комп'ютерного ресурсу організації державної або комерційної компанії та фізичної особи (рис. 1).

Рис. 1. Інформаційно- комунікаційна структура

Практичною підтверджено, що один водій зі смартфоном та клієнтським додатком транспортного дорожнього порталу ІКЦ-ІКТ може замінити громіздку систему осіб, що приймають рішення з організації перевізних процесів.

Немає потреби залучати власників, перевізників та отримувачів вантажів (достатньо зусиль тільки саме учасників автотранспорту). Це підтверджено науковим обґрунтуванням, розрахунками та економією витрат на впровадження нового віртуального управління автомобільним транспортом: установку обладнання, щомісячну плату за обслуговування, щомісячну зарплату персоналу звичайної віртуальної логістики.

Висновки

Утворення єдиного інформаційного простору у хмарних обчисленнях (Cloud Computing) передбачає не тільки технічну організацію розподілених обчислень у гетерогенному середовищі, але й створення певної соціальної структури, яка включає користувачів системи – учасників дорожнього руху.

Використання Інтернету забезпечує необхідну інформаційну базу для керування будь-яким потоком (матеріальним, інформаційним, трудовим, інвестиційним, фінансовим тощо) та оптимізації його руху.

Використання динамічного сайту-агрегатора WEB може бути найбільш корисним при синергетичному підході, який полягає в комбінації інформаційних можливостей сайту та картографічного сервісу для визначення розташування транспортних засобів на дорогах та візуалізації транспортної ситуації. Це дозволяє своєчасно приймати рішення щодо оцінки та усунення можливих негативних впливів на транспортні процеси.

При цьому використання хмарної інфраструктури замість власної інфраструктури ІТ є набагато більш вигідним з фінансової точки зору, оскільки дозволяє платити лише за фактично спожиті послуги, не потребуючи значних капітальних витрат.

Крім того, імплементація цих наукових та практичних результатів свідчить про те, що витрати, пов'язані лише з залученням користувачів WEB рішень до цієї нової роботи, а не зі створенням власної інфраструктури ІТ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Aleksiyev O. Development of automotive computer systems based on the virtualization of transportation processes management/ O. Aleksiyev, V. Aleksiyev D. Klets,, V. Khabarov, et al. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol.6, N 3 (90). - P. 14-25.
2. Алексієв В.О. Інформаційний розвиток порталу віртуального управління процесами транспортного обслуговування / О. П. Алексієв, В. О. Алексієв, // Інформаційні технології: проблеми та перспективи : монографія[Текст] . – Х.: Вид-во: Рожко С. Г., 2017. – Розд. 2. – С. 32 – 47.
3. Introduction to Grid Computing. SG24-6778-00 [Electronic Resource] // IBM Corp. – 2005. – 268 p. – Access mode to mag.: http://ibm.com/redbooks.
4. Історія Грід в Україні [Електронний ресурс] // Український Академічний Грід. – 2007. – Режим доступу до журн.: http://uag.bitp.kiev.ua/ index.php/ uk/grid-history.html.
5. Varaiya Smart cars on smart roads/ Varaiya, Pravin. // problems of control: IEEE Transactions on Automatic Control, 1993, AC-38 (2). – P. 195–207.
6. Sviridov, A., Kovalenko, A. and Kuchuk, H. (2018), “The pass-through capacity redevelopment method of net critical section based on improvement ON/OFF models of traffic”, *Advanced Information Systems*, Vol. 2, No. 2, pp. 139–144, DOI: https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.2.24
7. Bogomolov V.O. Conceptually, a bathtub and a synergetic pid before the development of transport systems / V.O. Bogomolov, V.O. Alekseyev // Informatsionno-keruyuchi systems on zaliznichny transport_: a science and technology magazine. - 2009. No. 5 (78). - S. 59–63.
8. Kovalenko, A. and Kuchuk H. (2018), “Methods for synthesis of informational and technical structures of critical application object’s control system”, *Advanced Information Systems*, 2018, Vol. 2, No. 1, pp. 22–27, DOI: https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.1.04
9. Pat. 97432 U Ukraine, IPC (2015.01) G01C 23/00. Interactive Road Tester / Ne-Ronov S.M., Alekseyev O.P., Alekseyev V.O.; the patent applicant is the Kharkiv National Auto-Road Universitet. Declared 10/27/2014; publ. 03/10/2015. Bull. No.
10. Костікова М. В., Неронов С. М., Плєхова Г. А. Особливості математичного моделювання явищ економіки. Modern aspects of science. International collective monograph. International Economic Institute s.r.o.. Czech Republic: International Economic Institute s.r.o., 2024. Vol. 40. P. 500 – 512.

Received (Надійшла) 24.04.2024
Accepted for publication (Прийнята до друку) 03.07.2024

Cloud computing automobile transfer and road maintenance

S. Neronov, G. Pliekhova, S. Ocheretenko

Abstract. The goal is to develop a new quality level for domestic land transport systems and optimize their technical characteristics, improve the conditions for providing transport services to residents and enterprises of cities and regions of Ukraine. **Research objectives.** To study the existing separate solutions in the IT industry for automobile transfer. To connect these separate solutions for the creation of new systems and networks. To implement the entire complex of the IT industry as automobile transfer, not only technical, but also intellectually making engineering decisions according to the logic of a professional person. To achieve a virtual human logic of a professional transport driver. **The following results are received.** A comprehensive understanding of the existing IT solutions in the automobile transfer industry. A proposed framework for connecting these solutions to create new systems and networks. A system that can make intellectual engineering decisions according to the logic of a professional person. The achievement of a virtual human logic of a professional transport driver. **Conclusions.** The intellectualization of the car's electrical systems and monitoring the condition and driving conditions of transport vehicles is a crucial step towards optimizing domestic land transport systems. By following the standard rules of ISO/IEC 15288:2002 and connecting existing IT solutions, a new level of quality and efficiency can be achieved. This includes the development of a system that can make intellectual decisions, mimicking the logic of a professional transport driver. This research provides a significant contribution to the IT industry and the future of land transport systems in Ukraine.

Keywords: computer science, car transfer, road maintenance, synergy, principles and paradigms of using car computer systems - ACS.