

ТЕЛЕМАТИКА, МЕХАТРОНІКА ТА СИНЕРГЕТИКА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

**О.П. Алексієв, професор, д.т.н., В.О. Алексієв, доцент, к.т.н.,
Є.П. Логачов, студент, О.І. Туренко, студент, ХНАДУ**

Анотація. Розглянуто проблему дослідження інтелектуальних транспортних машин та систем.

Ключові слова: системна інженерія, транспорт, мехатроніка, телематика, синергетика.

ТЕЛЕМАТИКА, МЕХАТРОНИКА И СИНЕРГЕТИКА НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

**О.П. Алексеев, профессор, д.т.н., В.О. Алексеев, доцент, к.т.н.,
Е.П. Логачов, студент, А.И. Туренко, студент, ХНАДУ**

Аннотация. Рассмотрена проблема изучения интеллектуальных транспортных машин и систем.

Ключевые слова: системная инженерия, транспорт, мехатроника, телематика, синергетика.

AUTOMATIVE TRANSPORT TELEMATICS MECHATRONICS AND SYNERGETICS

**O. Alekseyev, professor, dr. eng. sc., V. Alekseyev, associate professor, cand. eng. sc.,
E. Logachiov, student, A. Turenko, student, KhNAHU**

Abstract. The problem of smarting transport machines and systems is reviewed.

Key words: systems engineering, transport, mechatronics, telematics, synergetics.

Вступ

Методи створення складних систем і розробки масштабного програмного забезпечення на транспорті спочатку розвивалися роздільно. Вони поступово були гармонізовані між собою, що особливо помітно при розгляді сучасних рекомендацій з розробки систем рівня як окремих транспортних організацій, так і великих транспортних корпорацій. Можна визначити, що така гармонізація базується на застосуванні у транспорті мехатроніки, телематики та синергетики (самоорганізації складних об'єктів та систем).

Аналіз публікацій

Телематика, мехатроніка та синергетика є новітніми напрямками розвитку транспортної

науки, теоретичною основою застосування інтелектуальних транспортних технологій. Основою цих досліджень з мехатроніки транспортних машин та систем може бути досвід японських вчених з мехатроніки у транспортних додатках [1, 2], російських та європейських досліджень з автомобільної телематики [3, 4] та результатів з використання синергетики на транспорті, що отримані в ХНАДУ [5, 6].

Мета та постановка задачі

Синергетичний підхід, самоорганізація транспортних машин та систем, синергетичне об'єднання існуючих та нових транспортних машин у транспортних потоках є запорукою підвищення рівня транспортного обслуговування міст та регіонів, а також транспортних машин.

Принципи синергетичного об'єднання розповсюджуються не тільки на учасників транспортного процесу, транспортні машини та шляхи сполучення, але і на підготовку кваліфікованих кадрів. Метою дослідження є розгляд того як вивчати телематику, синергетику та мехатроніку. А як результат – розглянуто два студентських дослідження з вирішення проблем розподілених систем на автомобільному транспорті та організації моніторингу транспортних систем та машин.

Підготовка спеціалістів

Сучасна системна інженерія, використовуючи широкий арсенал методів, засобів і інструментів, включаючи різні види моделювання (математичне, імітаційне, комп'ютерне), прийняття рішень і оптимізації, керування ризиками, планування й керування складністю зосереджує зусилля в першу чергу на двох основних аспектах створення систем:

- системному погляді на продукцію (окремі програми та програмні комплекси, комп'ютерні системи) й послуги (супроводження інформаційних технологій на транспорті);
- методах розробки з використанням базових моделей і типових процесів.

Для досягнення успіху в цій роботі системна інженерія, що є міждисциплінарним підходом, активно використовує досягнення різних навчальних курсів, що доповнюють один одного. Їх базова підготовка полягає у вивченні таких дисциплін рис. 1.



Рис. 1. Базова підготовка з системної інженерії

Відповідна інформаційно-логічна модель навчального процесу представлена на рис. 2.

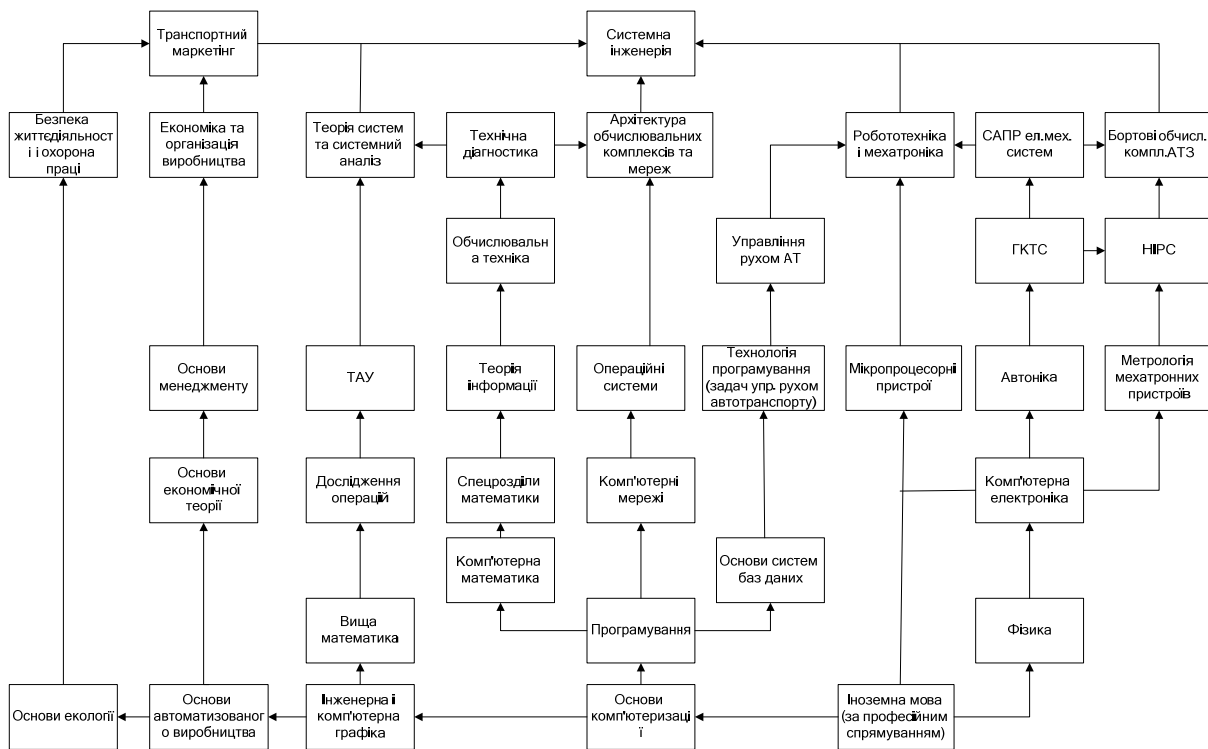


Рис. 2. Інформаційно-логічна модель підготовки фахівців

Розподілені системи у транспортних додатках

На сучасному рівні розвитку автомобільної галузі спостерігається застосування новітніх технічних технологій, що поєднано з інтелектуалізацією управління рухом та автоматизацією усіх автомобільних вузлів та агрегатів. Ці новітні технології, особливо у галузі управління рухом, супроводжуються накопиченням великої кількості різноманітної інформації, яку подальше необхідно обробити, а у деяких випадках обробка повинна виконуватися у реальному часі.

Без використання потужних обчислювальних ресурсів обробка такої інформації неможлива у короткий строк. Рішення проблеми можливе через використання суперкомп'ютерів, але комп'ютерний парк систем, що відносяться до суперкомп'ютерів у нашій країні, ще надзвичайно малий. Внаслідок цього передбачається істотне відставання в підготовці фахівців в області програмування для таких систем, без яких, в свою чергу, неможливо ефективно використання навіть наявного комп'ютерного парку.

За законом Мура, з часом, потужності комп'ютерів збільшуються відповідно до потреб програмного забезпечення. Також ростуть об'єми обробляємих даних, що приводить до зміни суперкомп'ютера на більш потужний, його вже не вистачає для виконання поставлених завдань. Закон Мура діє не тільки для суперкомп'ютерів, по суті, він вірний для всієї галузі обчислювальних пристроїв.

Можна створити розподілені обчислювальні системи надвисокої пропускної спроможності з устаткування, що серійно випускається. Сьогодні найбільш актуальним засобом створення могутніх багатопроцесорних комплексів є кластеризація персональних комп'ютерів, що масово випускаються, за допомогою серійного телекомунікаційного устаткування локальних мереж (або більш високопродуктивних з'єднань).

Взаємодія комп'ютерних ресурсів і користувачів створює своєрідний механізм інтелектуалізації комп'ютерних систем. Технологія GRID забезпечує можливість використання гетерогенних комп'ютерних ресурсів за аналогією до кластерних систем (рис. 3).

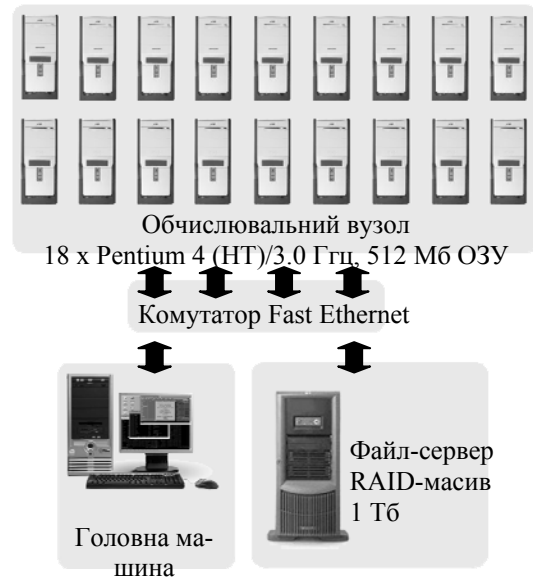


Рис. 3. Приклад обчислювального кластеру

Моніторинг транспортних машин

Задача моніторингу транспортних машин – шляхом розширення складу системи просторово-часової орієнтації автомобіля та введення до системи дачача відеозображень (WEB-камери) забезпечити запам'ятовування кількісних значень динамічних властивостей автомобіля в інтервалі часу, що передував моменту завершення дорожньо-транспортної пригоди.

Новим у моніторингу транспортних машин є:

- 1) механізм вибіркового запам'ятовування даних про динаміку руху автомобіля до моменту завершення надзвичайної ситуації;
- 2) відмова від запам'ятовування сигналів від GPS приймача;
- 3) опосередковане визначення реальної швидкості автомобіля до моменту його входження у стан надзвичайної ситуації шляхом одночасної обробки значень реєстрації даних про прискорення у поздовжній, поперечній та вертикальній площинах та відбудови зворотнім інтегруванням ситуації від моменту зупинення;
- 4) універсальність застосування у будь-якому автомобілі за рахунок відмови від безперервного визначення його місця розташування у просторі та часі, застосування механізму пам'яті відеозображення ситуації.

Прототипом моніторингу транспортних машин можна назвати дві моделі: звичайний автомобільний відеореєстратор та система просторово-часової орієнтації автомобілів та її попередники.

Визначимо наступну формулу винаходу: прилад для відбудови динамічних властивостей руху автомобіля для запам'ятання його швидкості та прискорень, відеозображення ситуації, що складається з давачу прискорень у поздовжній, поперечній та вертикальній площинах, супутникової навігаційної системи та пристрою запам'ятовування інформації включно з динамічним відеозображенням ситуації у моменти виникнення та завершення надзвичайної ситуації дорожньо-транспортної пригоди.

На рис. 4 приведена структурна схема системи для визначення просторово-часової орієнтації АТЗ. На автомобілі встановлюються стандартний давач прискорення 1, наприклад, MOD-MMA7260Q фірми Motorola. Давач 1 видає інформацію про прискорення у вигляді цифрового коду, яка поступає у прилад запам'ятовування 5, що постійно відслідковує дані про прискорення автомобіля, оцінює режим руху та визначає і запускає механізм обробки даних про надзвичайну ситуацію з включенням запису відліку від супутникової навігаційної системи 2, наприклад типу GARMIN, приладів 4 і 5 візуалізації ситуації. До приладу запам'ятовування для відбудови ситуації можна підключати будь-яку зовнішню ПЕОМ із звичайною операційною системою за допомогою відповідних портів.

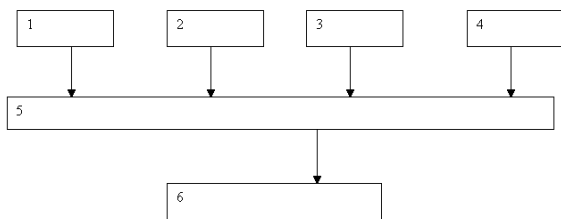


Рис. 4. Структурна схема системи для визначення просторово-часової орієнтації АТЗ

Для аналізу надзвичайної ситуації, яка реєструється приладом для відбудови динамічних властивостей руху автомобіля після її виникнення та завершення у будь-який час прилад запам'ятовування 5, за допомогою приладу сполучення 6 підключається до зовнішньої ПЕОМ і за попередньо складеною програмою визначаються реальні швидкості

та прискорення, характеристика зчіпних якостей автомобільних коліс з дорогою на момент виникнення надзвичайної ситуації.

Висновки

Використання розподілених систем на транспорті, моніторинг транспортних машин та систем – усе це є складовою частиною єдиного інформаційного простору транспортних систем та організацій. Засобами системної інженерії як механізму створення новітніх інтелектуальних транспортних технологій можна досягти гармонізації відповідних гетерогенних комп'ютерних ресурсів транспортних організацій. Для вирішення проблем усунення протиріч між гетерогенним характером у цілому рухомих одиниць на транспорті високим рівнем інтелектуалізації окремих машин удосконалювати підготовку фахівців автомобільного транспорту з урахуванням необхідності отримання навичок та вмій на рівні останніх досягнень мехатроніки, телематики та синергетики.

Література

1. Шалабаев Е.В. Теоретические и практические проблемы развития мехатроники // Современные технологии. – СПб., 2001. – С. 46–67. (<http://ysa.ifmo.ru/ysa/PUBLICATIONS/BOOK004/paper013.pdf>).
2. Власов В.М., Жанказиев С.В., Николаев В.Б., Приходько В.М. Телематика на автомобильном транспорте. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003. – 175 с.
3. Прижбил П., Свитек М. Телематика на транспорте. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003 – 540 с.
4. Алексієв В.О. Синергетичний підхід до розвитку гетерогенних комп'ютерних ресурсів // Вісник ХНАДУ. – Вип. 41. – 2008. – С. 115–118.
5. Алексієв В.О. Управління розвитком транспортних систем. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 268 с.

Рецензент: Г.Г. Четвериков, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 1 вересня 2009 р.