

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



**«СИНЕРГЕТИКА, МЕХАТРОНІКА, ТЕЛЕМАТИКА
ДОРОЖНІХ МАШИН І СИСТЕМ У НАВЧАЛЬНОМУ
ПРОЦЕСІ ТА НАУЦІ»**

(29 травня 2018 р.)

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ЗА МАТЕРІАЛАМИ II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків,
2018

Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці. Збірник наукових праць за матеріалами II міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2018. – 184 с.

Збірник містить результати теоретичних та практичних наукових досліджень та розробок, які були виконані науково-педагогічними працівниками вищої школи, науковими співробітниками, докторантами, аспірантами, магістрантами, студентами та фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, докторантів, аспірантів, магістрантів, студентів, фахівців.

Матеріали доповідей конференції відтворено з авторських оригіналів

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2018 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 773 від 26 грудня 2017 р.)

(МР) в безперервному середовищі. Перед МР ставиться стандартна задача – дістатися до мети, уникнувши зіткнення з перешкодами. Розглянута система управління МР складається з блоків, які враховують 5 типів нечіткої поведінки по моделі Такагі-Сугено нульового порядку: «рух до мети» (Goal Seeking Behavior - GSB), «обхід перешкод, розташованих прямо» (Front Obstacle Avoider - FOA), «обхід перешкод, розташованих справа» (Right Obstacle Avoider - ROA), «обхід перешкод, розташованих зліва» (Left Obstacle Avoider - LOA) і «зменшення швидкості руху» (Velocity Reducing Behavior VRB).

Висновки. Представлені результати моделювання дають прийнятні рішення для автономної навігації МР в складних середовищах. У всіх розглянутих випадках МР досягає мети, обходячи перешкоди.

Література: 1. Khriji L. Mobile Robot Navigation Based on Q-learning Technique / L. Khriji, Al Yahmedi // International journal of advanced Robotic System. – 2012. – vol. 8, no. 1–pp 45-51. 2. Удовенко С.Г. Гибридные методы машинного обучения в системах управления динамическими объектами / С.Г. Удовенко, А.А. Гришко, Л.Э. Чалая. // Біоніка інтелекту. 3 Удовенко С.Г. Нечеткое управление автономным мобильным роботом с подкрепляемым обучением С.Г. Удовенко, А.Р. Сорокин // Системи обробки інформації. – 2016. – Вип. 8(145). – С.56-62.

УДК 656:004.75

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДХОДІВ ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ МЕХАТРОННИХ ТА ТЕЛЕМАТИЧНИХ СИСТЕМ НА ТРАНСПОРТІ

Алексієв В.О., д.т.н., проф., кафедра інформаційних систем,

ХНЕУ ім. С. Кузнеця

Постановка проблеми. Розроблення сучасних мехатронних та телематичних систем для застосування у транспортній галузі звичайно виконується за етапами, які передбачають: постановку завдань, визначення аналогічних рішень, проектування архітектури, створення схем структурної й функціональної, розроблення програмно-апаратних засобів, підготовку дослідного й промислового зразків, запуск веб-рішень, налагодження виробництва тощо. Ці етапи частіше плануються та виконуються за каскадною

(Waterfall) моделлю розробки технічних систем [1]. У свою чергу, гнучкі (Agile) методології дозволяють більш ефективно налагодити процеси проектування, розробки та швидко вивести продукт на ринок. Тому, доцільним є поєднання сучасних підходів, що застосовуються для рішення завдань створення програмних продуктів та наявного системного підходу щодо розробки транспортних систем [2].

Мета дослідження – визначення ефективних рішень щодо організації процесу розроблення мехатронних та телематичних систем на транспорті.

Застосування Agile підходу та методології DevOps. Відомий Agile-маніфест (<http://agilemanifesto.org/iso/uk/manifesto.html>) передбачає плідну співпрацю розробників; перевагу працездатного продукту за вичерпну документацію, що не протирічить створенню документації проекту; схвалює плідну співпрацю із замовником та спрямовує розробників продукту бути завжди готовими до змін. Гнучкі методології розроблення мають декілька розгалужень. Scrum є найбільш ефективним підходом, що застосовується для створення технічних систем. Цей підхід передбачає залучення невеликих команд розробників, цілком інтерактивний характер розробки та виконання проекту за циклами розробки, що постійно повторюються. Ідея Scrum-підходу полягає у тому, що вже на перших кроках розробки слід одержати працездатний зразок продукту, який одразу обговорюється із замовником. Частіше Scrum-команда готує так званий мінімально життєздатний продукт (Minimum viable product, MVP) та за ітераціями його вдосконалює. Для візуалізації завдань, що виконуються, та контролю їх виконання, поруч із Scrum застосовують Kanban дошку, яка є частиною іншого гнучкого підходу щодо проектування та розробки.

Зазначені гнучкі підходи цілком задовольняють потребам щодо створення ефективних інформаційно-комунікаційних систем на транспорті. Впровадження відповідних гнучких систем розроблення мехатронних та телематичних пристроїв є обґрунтованим рішенням та сприяє зменшенню строків та ціни на розробку, а також дозволяє отримати гнучкість у проектних

рішеннях на будь-якому етапі розроблення, впровадження та експлуатації виробу та систем. Однак, у своїй більшості, сучасні рішення на транспорті є сервіс-орієнтованими й застосовують інформаційно-комунікаційні технології.

Можна стверджувати, що сучасні інформаційні системи на транспорті слід розроблювати за технологією Інтернету речей (Internet of Things, IoT). Такий підхід повністю відповідає засадам мехатроніки та телематики. Можна визначити, що підсистеми, наприклад, пересувної дорожньої лабораторії, повинні мати прямий доступ до Інтернет та у такий спосіб взаємодіяти між собою. Це дозволяє у якості серверної частини перейти від традиційної монолітної архітектури до мікросервісної, а на рівні окремих апаратних вузлів та підсистем – спростити розробку за умови сегментації єдиного програмно-апаратного рішення до рівня окремих пристроїв IoT.

У транспортних додатках вже слід враховувати перспективи 5G-мереж, однак, при цьому не слід втрачати із погляду основну проблему, що пов'язана із нестабільним характером доступу до Інтернет-ресурсів на борту транспортного засобу. Тому, доцільно враховувати застосування локальних серверних рішень, наприклад, на основі промислових комп'ютерів або систем, що вбудовуються (Embedded systems) та ін. засоби кешу та збереження даних. Відповідно, сама концепція IoT-мереж сприяє наявності брокеру MQTT-повідомлень. Це дозволить на рівні «підписки» на повідомлення приймати рішення щодо визначення середовища обробки даних: на борту транспортного засобу або на ресурсах хмарного сервісу тощо.

Уніфікація проектних рішень щодо застосування технологій віртуалізації, перехід до технології Docker, дозволяють отримати прозоре середовище виконання. Тобто, віртуальну машину можна запустити, як на локальному сервері, так й у середовищі хмарних обчислень (Cloud computing). Локальні рішення можна доповнювати хмарними сервісами, їх компонувати. Звичайно можна обирати наявні сервіси, наприклад, AWS IoT, Azure IoT, Watson IoT та ін. У разі розроблення уніфікованого рішення, можна застосувати Terraform для розгортання проекту незалежно від певного API хмарного сервісу.

Розроблення та підтримка сучасних мехатронних та телематичних систем для застосування у транспортній галузі фактично неможливе без залучення клієнт-серверних технологій, застосування хмарних рішень тощо. Тому методологія або набір практик DevOps (Development and Operations), що поєднує розробників програмного забезпечення та команди підтримки продукту, стає гарним доповненням технологічного циклу розробки. Застосування DevOps дозволяє уніфікувати та автоматизувати поточні процеси розробки та ефективно налагодити підтримку готового проекту.

Висновки. Пропонується застосування Agile підходу та методології DevOps для створення ефективних рішень на транспорті. У дослідженні визначається, що технології IoT прозоро доповнюють та розширюють засади теорії та практики розроблення мехатронних та телематичних систем.

Література: 1. Development of automotive computer systems based on the virtualization of transportation processes management (Article) Alekseyev, O., Alekseyev, V. Klets, D., Artiymov, M., Kurenko, A., Rohozin, I., Novichonok, S., Khabarov, V., Kruk, B. Eastern European Journal of Enterprise Technologies Volume 6, Issue 3-90, 2017, Pages 14-25. 2. Алексієв В. О. Інформаційний розвиток порталу віртуального управління процесами транспортного обслуговування / В. О. Алексієв, О. П. Алексієв // Інформаційні технології: проблеми та перспективи : монографія : / за заг. ред. В. С. Пономаренка. – Х.: Вид-во: Рожко С. Г., 2017. – Розд. 2. – С. 32 – 47.

УДК 004.852:004.896

ПРОГНОЗУВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ КОЕВОЛЮЦІОНУЮЧИХ ШТУЧНИХ НЕЙРОМЕРЕЖ

Руденко О.Г., д.т.н., проф., кафедра ЕОМ, ХНУРЕ,

Романюк О.С., аспірант ХНУРЕ

Постановка проблеми. Труднощі прогнозування нестационарних часових рядів традиційними методами призвели до появи нових інтелектуальних методів, серед яких одними з найбільш перспективних є нейромережеві. [1]. Використання ШНМ потребує рішення задач структурної та параметричної оптимізації, які відповідають вибору оптимальної топології мережі та її навчанню (налаштуванню параметрів). Якщо задача визначення

ЗМІСТ

Klets D., Tipans I., Bilous V., Naumov V., Shuliakov V. Minimization of dispersion of car acceleration obtained by the mobile registration and measuring complex	3
Sinotin A. M., Tsymbal O. M. The synthesis of control units with given thermal mode	5
Volkov V., Gritsuk I., Mateichyk V., Grytsuk Y., Volkov Y. Some results of experimental realization of information model V2I for systems of remote monitoring and control of vehicle technical condition	8
Danylenko K. I., Wenzel H., Klets D.M. Zum Ausmass der Verantwortung von Fahrern Selbstfahrender KFZ	11
Mnushka O.V. A comparison of the Internet of Things and Industrial Internet of Things reference models	14
Hamza I.S., Mnushka O.V. Low-power wide-area network for Internet of Things	17
Ащепкова Н.С., Ащепков С.А. Моделирование рухів транспортного робота	19
Пащенко Р.Е., Макаров Ю.О. Аналіз акустичних сигналів роботи двигунів автомобілів з використанням фазових портретів	22
Аврамов К.В., Ніконов О.Я., Успенський Б.В. Розроблення інтелектуальних інформаційно-керуючих систем для дизельного двигуна у сукупності з силовою передачею: визначення та формалізація вимог	25
Багиров С. А. Оглы Современное состояние и тенденции развития автомобильного освещения	28
Коротач Ю.Б., Мнушка О.В. Протоколи обміну даними в Інтернеті речей	33
Бреславец М.В., Білоконська Ю.В., Фірсов С.М. Автоматизована система генератора плазми	36
Тимонин В.А., Гаврилюк В.С. Автоматическая система видеофиксации прогнозируемых нарушений проезда регулируемых перекрестков автотранспортом	39
Гулага Я.С., Маций О.Б. Програмування як вид мистецтва	42
Іларіонов О.Є., Сорока П.М., Бузикіна Т.В. Розширення функціоналу адаптивної навчальної системи за допомогою чат-боту	44
Тимонин В.А., Карпишен Б.С. Система предупреждения столкновений автомобилей с использованием Wi-Fi-связи	46
Васильчук Т., Лісіна О. Ю. Моделирование режимів із загостреннями при дослідженні теплового поля безсітковими методами	50

Пронин С.В. Применение искусственных агентов при управлении транспортными средствами	52
Маций О.Б., Драшпуль Н.В., Дейко О., Дудок О. Підхід до розв'язання замкненої загальної задачі комівояжера	56
Пономарьова Г.В., Функендорф А.О., Кобеляцький Д.А., Гориславец Д.Ю. Алгоритм ідентифікації об'єкта для інтелектуалізації роботизованих транспортних систем	59
Погорлецький Д.С., Володарець М.В., Курносенко Д.В., Худяков І.В. Особливості структури інформаційного комплексу моніторингу транспортного засобу з біпаливною системою	62
Пронин С.В, Мирошніченко М.А., Ше М.А., Шевченко В.В. Системы голосового управления на автомобильном транспорте	65
Тімонін В.О., Мізяк І.О. Система дистанційного управління світлофорами	68
Маций О. Б., Волкова Д., Купіна Д., Азімов К. Рішення задачі комівояжера методом розширення циклу і оцінка його ефективності	71
Пронин С.В, Андриенко Б.А., Рафальский А.Ю., Головін М.О., Клевцов В.І. Системы распознавания на автомобильном транспорте	74
Коваль О.А., Петрукович Д.Є. Системний підхід до інформаційного забезпечення підготовки фахівців з метрології та інформаційно – вимірювальних технологій	77
Семененко М.В. До питання розрахунку паливної економічності і екологічних показників транспортного процесу	78
Тиричева О.А., Табулович В.П., Пономарьов А.Є., Панов Є.В., Калінін О.О. Автоматизація перевірки якості навчання у технічному учбовому закладі	81
Півнева О.А., Мнушка О.В. Проблеми безпеки екосистеми інтернету речей (IoT)	85
Тимонин В.А. Об особенностях обнаружения малоразмерных движущихся транспортных объектов в системах видеонаблюдения	87
Сильченко В.О. Методичні підходи до формування інформаційно-технологічних умінь	91
Ніконов О.Я., Гусенкова К.В. Використання інтелектуальних інтернет-технологій для підвищення ефективності використання транспортних засобів	94
Сильченко В.О., Головач А.В. Використання інформаційних технологій в управлінні транспортним засобом	97
Калінін Є.І., Романченко В.М. Використання алгоритмів навчання для адаптації енергетичного засобу в процесі експлуатації	100
Сильченко В.О., Луняк І.О. Використання інформаційних технологій в освітленні транспортного засобу	104

Слинченко І.В., Клец Д.М., Болдовський В.М. Аналіз перспектив використання зв'язаних та автоматизованих транспортних засобів	107
Левченко Є.О., Мажара А.Є., Васильченко О.С., Чала О.О. Сенсорне керування автомобілем	110
Шапошнікова О.П., Дроздик Є.В. Розробка концепції проекту мобільний додаток «Мій транспорт»	112
Колєсник І.В., Шуляк М.Л., Калінін Є.І. Вірогідність контролю функціональної точності і працездатності рульового керування трактора	115
Сітало І. А., Павленко В. І., Чала О.О. Інтернет-технології в учбовому процесі	118
Ніконов О.Я., Железко Б. О., Іващенко М.О. Розроблення архітектури інформаційно-комунікаційної технології інтелектуального керування наземними роботизованими транспортними засобами	121
Алексієв О.П., Неронов С.М. Фомічов С.М., Гудаєв Р.Т. Розподілена телематична система оцінки стану транспортної мережі міста (визначення рухомих об'єктів)	124
Чала О.О., Сергієнко В.А. Матеріали мікрооптомеханічних систем	127
Лебедєв А.Т., Калінін Є.І., Поляшенко С.О. Експериментальне дослідження функціонування нейронної мережі адаптації енергетичного засобу до умов функціонування	130
Алексієв О.П., Неронов С.М., Густодим А.Г., Хоменко Є.В., Шарапов О.С. Інформаційно-комунікаційна технологія управління наземним транспортом. автомобільно-комунікаційний центр	135
Шапошнікова О.П., Тресницький В. Аналіз та розробка вимог до мобільного додатку «мій транспорт»	138
Ніконов О.Я., Есмагамбетов Б.-Б. С., Гусенкова К.В., Щербак О.М. Розроблення інформаційно-управляючої системи наземними безпілотними багатоцільовими транспортними засобами з використанням сервісів хмарних обчислень і навігаційних дронів	142
Неронов С.М., Калугін О.М., Демченко К.Ю., Коваленко І.А. Програмно апаратні комплекси функціонування вулично-дорожньої мережі міст	145
Клец Д.М., Трубилко С.С., Тимченко С.С. Визначення та аналіз загроз інформаційній безпеці автотранспортних засобів	149
Ніконов О.Я., Полосухіна Т.О., Кулакова Л.Є., Сіндєєв М.В. Генезис штучного інтелекту на основі конвергенції технологій: безпілотне керування автомобілем	151
Удовенко С.Г., Сорокін А.Р. Комбінований метод локалізації та навігації мобільних роботів у середовищі зі змінними властивостями	154
Алексієв В.О. Вдосконалення підходів щодо розроблення	156

мехатронних та телематичних систем на транспорті

- Руденко О.Г., Романюк О.С.** Прогнозування нестаціонарних послідовностей за допомогою коеволюціонуючих штучних нейромереж **159**
- Тресницький В.О., Шапошнікова О.П.** Розробка функціонального модулю «користувач» мобільного додатку «Мій транспорт» **162**
- Алексієв О.П., Бугайов А.А., Маций М.Є., Матійчик Д.В.** Синергетика віртуального управління автомобільним трансфером дорожніх транспортних підприємств **166**
- Рогозін І.В., Клец Д.М.** Блок керування робочими процесами спеціальної машини **169**
- Орлов І.О., Шапошнікова О.П.** Передача інформації про місце знаходження транспортного засобу для мобільного додатку «Мій транспорт» **170**
- Ткаченко М.М.** Використання мікроконтролерів для автоматизації технологічних процесів **173**
- Подолька А.Н., Подолька О.А., Божко Д. О.** Решение валентной транспортной задачи нормализационным методом **176**

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «СИНЕРГЕТИКА,
МЕХАТРОНІКА, ТЕЛЕМАТИКА ДОРОЖНІХ МАШИН І СИСТЕМ У
НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА НАУЦІ»**

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2018 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 773 від 26 грудня 2017 р.)

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Клец Д.М.

Науковий редактор д.т.н., проф. Клец Д.М.

Технічний редактор Мнушка О.В.