

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.)

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

структури є дискретною оптимізаційною (комбінаторною), то пошук оптимальних параметрів здійснюється в неперервному просторі за допомогою класичних методів оптимізації. Традиційні методи визначення структури мережі та її навчання мають ряд суттєвих недоліків, спроби усунути які привели до появи нового класу мереж - еволюціонуючих ШНМ (ЕШНМ), в яких як додаток до традиційного навчання використовується інша фундаментальна форма адаптації - еволюція, що реалізується шляхом застосування еволюційних обчислень [2].

Мета дослідження – визначення ефективності використання еволюційного підходу в задачах прогнозування нестационарних послідовностей.

Основною перевагою використання еволюційних алгоритмів (ЕА) при синтезі ШНМ є те, що багато параметрів мережі можуть бути закодовані в геномі і визначатися паралельно. Крім того, ЕА оперують з множиною рішень - популяцією, що дозволяє досягти глобального екстремума. При цьому інформація про кожну особину популяції кодується в хромосомі (генотіпі), а отримання рішення (фенотіпу) здійснюється після еволюції (відбору, схрещування, мутації) шляхом декодування. Серед ЕА, які є стохастичними одними з найбільш поширених є генетичні алгоритми (ГА), які абстрагують фундаментальні процеси дарвіновської еволюції: природного відбору і генетичних змін внаслідок рекомбінації і мутації.

При переході від ШНМ до ЕШНМ для всіх типів мереж використовуються загальні еволюційні процедури (ініціалізація популяції, оцінка популяції, селекція, схрещування, мутації), а відмінності полягають лише в способі кодування структури і параметрів тієї чи іншої ШНМ у вигляді хромосоми.

Особливостями коеволюціонуючих систем є те, що, по-перше, популяції можуть мати різний розмір; по-друге, еволюція в різних популяціях може йти на основі різних алгоритмів; по-третє, альтернативні рішення з різних популяцій можуть бути використані для рішення задач, які відрізняються

фізичною розмірністю. Взаємодія між різними популяціями може приводити до двох основних форм коеволюціонуючих систем:- системи, в яких реалізується кооперативна поведінка;- системи, в яких реалізується конкурентна поведінка [3].

Робота ЕА налаштування ШНМ полягає в тому, що на початку його роботи випадковим чином ініціалізується популяція, що складається з N особин (ШНМ). Слід зазначити, що довжина хромосоми залежить від розмірності моделі об'єкта і максимально допустимої кількості нейронів. Кожна хромосома складається з генів, в яких зберігається інформація про відповідні параметри мережі. Після того як початкова популяція сформована, проводиться оцінка пристосованості кожної особини, що входить в неї, яка визначається деякою функцією пристосованості (фітнес-функцією).

Наступним кроком є відбір особин, хромосоми яких братимуть участь у формуванні нового покоління, і їх подальше схрещування. Завдання оператора схрещування (кросовера) полягає в передачі генетичної інформації від батьківських особин до їх нащадків. Після завершення роботи даного оператора ген будь-якої особи в новій популяції може мутувати, тобто змінити своє значення. Оскільки в хромосомі використовується гібридне кодування, при мутації необхідно здійснювати різні операції для різних методів кодування. В роботі досліджено особливості використання різних мутацій.

Після закінчення формування нового покоління здійснюється його оцінка. У разі якщо виконується критерій зупину ГА, починає роботу градієнтний алгоритм настройки вагових параметрів, який здійснює «тонку» настройку найкращою мережі, відібраної за допомогою ГАВ роботі проведено дослідження різних структур ЕШНМ при вирішенні задачі прогнозування. Це пов'язано з тим, що структури, які виникають в кооперативних системах, можуть суттєво відрізнятися від тих, що розвиваються в конкурентних системах. Слід зазначити, що в даних системах найбільш ефективним виявилось використання гібридного навчання, яке поєднує традиційні та еволюційні алгоритми.

Висновки. Результати моделювання підтверджують ефективність використання коеволюційних нейронних мереж в задачах прогнозування, що дозволяє, по-перше, вирішувати більш складні задачі, по-друге, отримувати та використовувати більш прості структури ШНМ за рахунок зменшення кількості нейронів. Розвиток даного підходу потребує подальших досліджень.

Література: 1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс./ С. Хайкин – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с. 2. Yao X. Evolving Artificial Neural Networks // Proc. of the IEEE. – 1999. – V.87. – №9. – Pp. 1423-1447. 3. Руденко О.Г. Многокритериальная оптимизация эволюционирующих сетей прямого распространения / О.Г. Руденко, А.А. Бессонов // Проблемы управления и информатики. – 2014. – № 6. – С.29-41.

УДК 004

РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО МОДУЛЮ «КОРИСТУВАЧ» МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «МІЙ ТРАНСПОРТ»

**Тресницький В.О., студент, ХНАДУ,
Шапошнікова О.П., к.т.н., доцент, ХНАДУ**

Кожна людина в тій чи іншій мірі користується послугами громадського транспорту. Зрозуміло, можна напам'ять вивчити маршрут від свого будинку до роботи або навчання. Однак, зорієнтуватися в маршрутках в незнайомому місті - вже зовсім не тривіальне завдання. Справитися з цим і подібними завданнями допоможуть програми, що спеціалізуються на транспорті. Такі мобільні додатки (МД) займають важливу роль у житті людини, але ці МД мають бути зручними у використанні. Саме зручність, наявність достатньої інформації та швидкість роботи додатку впливають на те, чи буде людина користуватися цим додатком. Кожна людина цінує свій час і намагається за дуже маленький проміжок часу отримати важливу інформацію для себе [1].

Було проаналізовано найпопулярніші мобільні додатки (Google Maps, Navitel, EasyWay, 2Gis і т.п.), які допомагають користувачу дістатися пункту призначення за допомогою громадського транспорту.

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
Погорлецкий 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.