

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

УДК 004:629:656:658

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

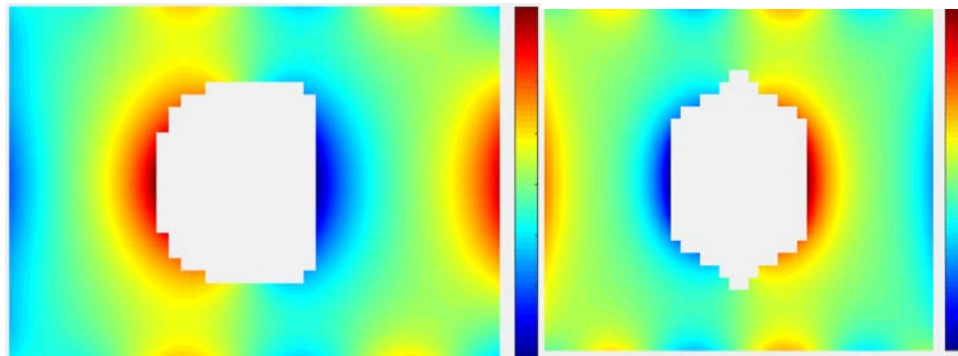
Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2018 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 773 від 26 грудня 2017 р.)

© ХНАДУ, 2018

системах, в яких область вирішення задач являє собою достатньо складний геометричний опис.

Так, при розв'язанні задачі опису теплового поля у складних 2D областях за рахунок зовнішньої нелінійності були отримані результати с задовільною нев'язкою від $5e-2$ до $7e-7$.

Висновки. Наукова новизна і практична значущість результатів даної роботи полягає в тому, що в результаті дослідження динаміці систем в нелінійному випадку встановлено можливість використання безсіткових методів до вирішення задач, що було підтверджено обчислювальними експериментами.



Література: 1. Fasshauer, G.E. (2007). Meshfree Approximation Methods with Matlab. Interdisciplinary Mathematical Sciences - Vol. 6 World Scientific Publishers, Singapore. 2. Колодяжний В.М. Щодо утворення сімейств атомарних радіальних базисних функцій / В.М.Колодяжний, О.Ю.Лісіна // Доповіді НАН України. № 8. – 2011. – С. 16-22. 3. Колодяжний В.М. Бессеточные методы в задачах моделирования физических процессов / В.М.Колодяжний, О.Ю.Лісіна //Проблемы машиностроения. – 2010, Т. 13, № 3.– С.67-74.

УДК 629

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ АГЕНТОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ

**Пронин С.В., к.т.н., доц., кафедра компьютерных технологий и
мехатроники, ХНАДУ**

Постановка проблеми. На сьогоднішній момент одним из путей повышения ефективности управления дорожным движением связан с развитием интеллектуальных систем и телекоммуникационных технологий.

Данный подход позволяет выстраивать систему, в которой транспортные средства за счет подключения в общую информационную среду имеют возможность обмениваться между собой и другими элементами транспортной инфраструктуры актуальной информацией. Реализовать данный подход возможно с помощью многоагентных систем.

Цель исследования – Определение архитектуры интеллектуального агента для решения задач информационного взаимодействия между транспортными средствами

Основной материал. Рассмотрим подход к технологии обмена данными между транспортными средствами на примере технологии Car2Car (Европейский Союз) и Vehicle-to-Vehicle (США) [1-4]. Эти системы предоставляют услуги связи и обмен информацией, связанный с потенциальной опасностью на дороге, позволяет предупредить водителей снизить скорость и избежать несчастных случаев. Также возможен обмен данными о погодных условиях, состоянии дорожного покрытия, дорожной обстановке по пути следования (заторов, дорожных работах и т.д.). В модели системы связи, предложенной консорциумом Car2Car (Car2Car Communication Consortium [1]) выделяются три домена: invehicle domain, adhoc domain infrastructure domain.

Invehicle domain включает бортовые устройства (onboard units, OBU) и устройстве приложений (application units, AU). На AU выполняется одно или несколько приложений; OBU поддерживает функции, необходимые для организации связи с другим OBU и с устройствами инфраструктурного домена. AU может быть как встроенным в транспортное средство, так и отдельным портативным устройством (например, переносным компьютером, мобильным телефоном и т. д.).

Аппаратное обеспечение Car2Car и Vehicle-to-Vehicle технологий, включает различные электронные системы автомобиля такие как электронные блоки управления автомобилем, GPS приемники, модули беспроводной связи и должны обеспечивать обмен информацией между участниками дорожного

движения. Это задача среди прочих требует разработки специального программного обеспечения (ПО). Такое ПО должно в автоматическом режиме передавать информацию от автомобиля, получать необходимую информацию от других автомобилей и объектов транспортной инфраструктуры и информировать водителя о дорожной ситуации.

Для решения этой задачи можно использовать технологию многоагентных систем [5]. Данный подход основан на использовании специальных автономных индивидуумов (агентов), объединенных в систему.

Сам агент является частью программно-аппаратного комплекса транспортного средства, являясь его программным компонентом который получает информацию от датчиками и если это заложено в системе передаёт сигналы на исполнительные механизмы.

Как правило, аппаратная часть представляет из себя бортовой вычислительный комплекса транспортного средства.

В ходе работы агент принимает соответствующую информацию от различных внешних устройств и на основании заложенного в него алгоритма принимает решение.

По функциональному назначению можно выделить несколько видов агентов [5]:

- агенты для поиска информации;
- агенты для обмена информацией;
- агенты для поддержки принятия решений;
- гибридные агенты (объединяющие в себе функции других объектов).

Основное отличие приведенных выше типов агентов заключается в их внутренней сложности и возможности реализовывать различные функции.

Для нашего случая подойдут агенты для обмена информацией. Такой агент будет выполнять две задачи: сбор информации о состоянии транспортного средства и передачи её в сеть; получение из сети информации от других транспортных средств и на основе этой информации сформировать решение, например, информировать водителя о дорожной ситуации.

Для такой цели подойдет рефлексный тип агента [6]. Хотя считается, что рефлексивные агенты имеют ограниченное представление внешней среды или не имеющие его вовсе, тем не менее они доказали способность решать ограниченное число простых задач в областях реального мира.

Различают несколько разновидностей рефлексных агентов [6]:

- простой рефлексных агент - отвечают непосредственно на акты восприятия;

- рефлексный агент основанный на модели - поддерживают внутреннее состояние, прослеживая те аспекты среды, которые не наблюдаются в текущем акте восприятия;

- рефлексный агент основанный на цели организуют свои действия так, чтобы достигнуть своих целей;

- рефлексные агенты основанные на полезности - пытаются максимизировать заложенную в них функцию полезности;

- обучающиеся рефлексные агенты – реализуют функцию обучения которая позволяет агенту функционировать в первоначально неизвестных ему вариантах среды и становиться более компетентным по сравнению с тем, что могли бы позволить только его начальные знания.

Для решения задачи обмена данными и поддержки принятия решения возможно использовать либо простого рефлексного агента либо агента основанного на модели.

В обобщенном виде агент, который получает информацию от другого транспортного средства и на её основе должен принять решение будет выглядеть следующим образом [6]:

Агент (воспринимает среду) возвращает действие

Имеет множество правил «условие-действие»

Ввод (внешние данные)

Нахождение нужного правила

Действие в соответствии с правилом

Возврат действия

Т.е. агент имеет в своей внутренней структуре набор правил по типу «if then», которые описывают его поведение при возникновении различных ситуаций. Данные о внешней среде агент получает через датчики или других агентов, после чего подбирается нужное правило в соответствии, с которым формируется сигнал который передаётся на исполнительный механизм для совершения конкретного действия.

Выводы. В статье проанализирован подход к созданию искусственных агентов для системы обмена информацией и поддержки принятия решений между участниками дорожного движения

Литература: 1. Car 2 Car Communication Consortium Manifesto. Overview of the C2C–CC System /URL: www.car-to-car.org. 2. ETSI TS 102 636–3 V1.1.1 (2010–03): Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular Communications; GeoNetworking; Part 3: Network architecture. — European Telecommunications Standards Institute, 2010. 3. Draft ETSI EN 302 665 V1.0.0 (2010–03): Intelligent Transport Systems (ITS); Communications Architecture. — European Telecommunications Standards Institute, 2010. 4. Draft Standard for Wireless Access in Vehicular Environments (WAVE) — Architecture. — IEEE P1609.0/D0.1. — Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2010. 5. Тарасов В. Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика/ В. Б. Тарасов /– М.: УРСС, 2002. –352с. 6. Рассел С.. Искусственный интеллект. Современный подход 2-е изд./ Рассел С., Норвиг П. /– Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. — 1408 с.

УДК 618.3

ПІДХІД ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАМКНЕНОЇ ЗАГАЛЬНОЇ ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА

Маций О. Б., асистент кафедри КТМ, ХНАДУ

**Драшпуль Н. В., старший викладач кафедри вищої математики та
системного аналізу, НАУ ім. М. Є. Жуковського**

Дейко О., студент, НАУ ім. М. Є. Жуковського

Дудок О., студент, НАУ ім. М. Є. Жуковського

Постановка проблеми. Алгоритм знаходження замкненого маршруту мінімальної вартості, який проходить по всіх пунктах транспортної мережі.

Мета дослідження. Метою даної статті є знаходження замкненого маршруту мінімальної вартості, який проходить по всіх пунктах транспортної

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, Мирошниченко 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 (ІОТ) | 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., Гусєнкова 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 коволюціонуючих 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.