

**Міністерство освіти і науки України**  
**Харківський національний автомобільно-дорожній університет**



**«КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»**

**(30 травня 2019 р.)**

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

Харків,

2019

УДК 004:629:656:658

**Комп'ютерні технології і мехатроніка.** Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2019. – 282 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 2019 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 666 від 20 грудня 2018 р.)

© ХНАДУ, 2019

direction. On the contrary, learning different programming languages and starting your way of thinking will set a student up for right understanding.

Everybody knows that practice makes perfect. It is especially true for a programmer; so, free time can be devoted to maintaining a website or building a robot. Programmers can participate in projects that will help them develop skills and knowledge.

**Conclusions.** In the course of our investigation, we have established that curriculum academic disciplines and syllabi correspond to the understanding that students have in terms of software engineering education.

УДК 656

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ**

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

**Луговой А.А., студент группы МИ-15-41**

**Есмагамбетов Б.-Б.С., д.т.н., проф., Південно-Казахстанський  
державний університет ім. М. Ауезова, Казахстан**

**Постановка проблемы.** Быстрое развитие и распространение новых технологий предполагает необходимость в новом качественном программном обеспечении. в том числе автоматизация бизнес-процессов в логистике.

На рынке автоматизации логистики в 2017-2018 годах наблюдается все больше и больше запросов на ERP, TMS, FMS и WMS системы, вырос спрос на роботизацию, технологии Data Science, дополненную реальность и IoT

Для повышения эффективности бизнеса в сфере транспортной логистики необходимо детальное изучение материальных (товары и грузы) и информационных потоков (данные по заказам и поставкам, финансовые данные и т.п.). По подсчетам аналитиков логистика может составлять до 40% себестоимости продукции. Методы минимизации затрат на логистику различны.

Использование информационных технологии в логистике позволят решить ряд таких как: экономия времени; максимальное упрощение работы; визуализация результатов работы и выявление слабых мест в схеме; сокращение издержек.

Основная задача автоматизации в сфере транспортной логистики – расчет оптимальных маршрутов с учетом множества неравнозначных критериев. Экономия достигается не только благодаря сокращению издержек на транспорт, но и за счет оптимизации графика работы перевозчиков, позволяющего избегать простоев и недогруза.

В данной статье рассматривается подход к созданию систем с помощью многоагентного подхода.

**Цель исследования.** Для решения задачи в данной статье предложено использовать технологию многоагентных систем. Данный подход основан на использовании специальных автономных индивидуумов (агентов), объединенных в систему. Агент здесь представляет из себя программу, которая в автономном режиме способна осуществлять самостоятельные действия в соответствии с заданной целью.

Целью исследования является определение архитектуры системы, анализ современных программных сред для разработки многоагентных систем, описание поведения искусственных агентов.

**Основной материал.** Сценарий работы системы поддержки принятия решения, рассматривающийся в данной статье будет включать в себя несколько типов искусственных агентов таких как агенты-перевозчики и агенты-пользователи транспортных услуг.

Каждый агент-пользователь транспортных услуг получает заносит в общее информационное пространство данные о географии перевозки, составе груза и финансовых условиях, и периодически запрашивает предложение (услуги на перевозку) у всех известных ему агентов-перевозчиков. Когда предложение получено, агент-пользователь транспортных услуг принимает его и выдает заказ на перевозку. Если несколько агентов-перевозчиков

предоставляют предложения агенту-пользователю транспортных услуг, он принимает лучшее из них.

Каждый агент-перевозчик непрерывно прослушивает запросы от агент-пользователей транспортных услуг. При получении запроса на перевозку агенты-перевозчики проверяют свои заказы и, на основе общего списка заказов могут формировать оптимальный маршрут для перевозки. Если условия по выполнению конкретного заказа не отвечают требованиям, то заказ отклоняется. После выполнения заказа на перевозку он удаляется из общего списка.

Для решения поставленной задачи подходит четыре типа программных агентов [1-2]: агенты-покупатели или торговые боты; пользовательские или персональные агенты; агенты по мониторингу и наблюдению; агенты по добыче и анализу данных.

Агенты-покупатели в основном просматривают сетевые ресурсы с целью получения информации о товарах и услугах базируясь на семантической информации, представляемой в сети [3] и программных интерфейсах (API) откуда они получают уведомления.

Для информационных задач так называемых чатботов (Telegram, Twitter, Facebook Messenger, etc. [4])

Пользовательские или персональные агенты представляют из себя интеллектуальные агенты, которые действуют от имени пользователя. Типичные примеры – отправка данных, получение и автоматическая обработка данных.

Агенты по мониторингу и наблюдению используются для наблюдения за объектами и передачи информации на оборудование. Здесь термин агент употребляется, например, в SNMP мониторинге [5]. Применительно к рассматриваемым в статье задачам агенты отслеживать спрос и предложение на перевозку грузов.

Агенты по добыче и анализу данных представляют из себя, программы (сервисы), которые обрабатывают данные из нескольких источников (а

именно это и характерно для агентов) чаще всего называют мэшапами. Все современные телекоммуникационные сервисы (Telecom 2.0), а также сервисы Интернета Вещей представляют из себя именно мэшапы [6].

**Выводы.** В статье проанализирован подход к созданию системы обмена информацией между участниками транспортного процесса, в сфере грузовых перевозок с использованием мультиагентного подхода. Проанализированы инструменты для построения агентных систем. Рассмотрены вопросы связанные с особенностью организации взаимодействия между интеллектуальными агентами.

**Литература:** 1. Намиот Д.Е., Сухомлин В.А., Шаргалин С.П. Программные агенты в ERP системах. Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 4, no. 6, 2016; 2. Cummings M., Haag S., McCubbrey D. Management information systems for the information age. – 2003; 3. Ristoski P., Paulheim H. Semantic Web in data mining and knowledge discovery: A comprehensive survey. Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web. – 2016; 4. Namiot D. Twitter as a transport layer platform. Artificial Intelligence and Natural Language and Information Extraction, Social Media and Web Search FRUCT Conference (AINL-ISMW FRUCT), 2015. – IEEE, 2015. – С. 46-51; 5. Stallings W. SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1998; 6. Namiot D., Sneps-Snepe M. On software standards for smart cities: API or DPI . ITU Kaleidoscope Academic Conference: Living in a converged world-Impossible without standards, Proceedings of the 2014. – IEEE, 2014. – С. 169-174; 7.FIPA URL: <http://www.fipa.org> (дата звернення 23.12.2018); 8. JADE URL: <http://jade.tilab.com/> (дата звернення 23.12.2018); 9. Fabio Bellifemine, Giovanni Caire, Tiziana Trucco (TILAB, formerly CSELT), Giovanni Rimassa (University of Parma) JADE programmer's guide URL: [http://jade.tilab.com/doc/programmers\\_guide.pdf](http://jade.tilab.com/doc/programmers_guide.pdf) (дата звернення 23.12.2018)

УДК 62-82 (075.8)

## **МЕХАТРОННА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ГІДРОПРИВОДОМ МОБІЛЬНОГО ПІДЙОМНИКА**

**Книщенко А.О., студент, кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, ХНАДУ**

**Постановка проблеми.** Мобільні підйомники з робочими платформами (МПРП) або Mobile Elevating Work Platform (MEWP), згідно з термінологією ISO 16368: 2010, набули широкого застосування при виконанні робіт у будівництві, при технологічному обслуговуванні будинків, споруд та доріг, при ліквідації аварій на багатоповерхівках тощо. Для приводів основного

## ЗМІСТ

<b>Даниленко О.Ф., Скородєлов В.В., Черних О.П., Ягнюков С.Ю.</b> Використання програмованих логічних інтегральних схем для реалізації протоколів передачі даних через Інтернет	<b>3</b>
<b>Senouci S.M., Nikonov O.Ya., Shulyakov V.M., Nikonov D.O.</b> Technologies d'information pour vehicules intelligents	<b>5</b>
<b>Примаченко Г.О., Богомаз Д.М., Колісник Д.В.</b> Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у логістичних системах	<b>8</b>
<b>Грицук І. В, Погорлецький Д. С, Симоненко Р. В, Володарець М. В, Худяков І. В.</b> Вимірювальний комплекс для дослідження роботи транспортного засобу з двигуном, обладнаним системою впорскування газового палива, в умовах експлуатації засобами ITS	<b>11</b>
<b>Nikitina K.A.</b> Partial differential equations model for modular conveyors controlling	<b>15</b>
<b>Півнева О.А., Мнушка О.В.</b> Проблема безпеки та аналіз типових загроз для інфраструктури Інтернету речей	<b>18</b>
<b>Клец Д.М., Ніконов О.Я., Дроздик Є.В., Тимченко С.С.</b> Розроблення інформаційної системи з технологією інтерактивної візуалізації засобами доповненої реальності	<b>21</b>
<b>Ломотько Д. В.</b> Проблеми нормативно-правового регулювання мультимодальних пасажирських перевезень за участю залізничного транспорту	<b>24</b>
<b>Бєлов В. І., Дитятьєв О. В.</b> Дуальна освіта, як форма інтеграції науки, освіти та виробництва	<b>26</b>
<b>Шульдінер Ю.В., Зеленський Д.В., Шиян С.П., Угрін В.В.</b> Впровадження GPS–систем спостереження при транспортуванні вантажів різними видами транспорту	<b>29</b>
<b>Mnushka O.V., Savchenko V.M.</b> Architecture models and patterns for safety and security for IOT applications	<b>30</b>
<b>Грицук І.В., Волков В.П., Грицук Ю.В., Волков Ю.В.</b> Використання інформаційних баз даних на автомобільному транспорті	<b>34</b>
<b>Наглюк М.І., Ковтуненко В.В.</b> Прилад для вимірювання електропровідності рідин, що застосовуються в автомобілях	<b>37</b>
<b>Tkachenko M.</b> STM32-based HMI solution for IOT application	<b>39</b>
<b>Ломотько Д.В., Лаліменко М.А. Павленко І.А.</b> Шляхи забезпечення інтероперабельності при створенні логістичних ланцюгів за участю залізниць	<b>42</b>
<b>Кулик М.М., Ширін В.В.</b> Проблеми та перспективи розвитку велосипедної інфраструктури в містах України	<b>45</b>

<b>Мармут І.А.</b> Структура і принцип роботи електронної моделі стенду при вимірюванні діагностичних параметрів гальмівної системи автомобіля	<b>48</b>
<b>Khamza I.S., Mnushka O.V.</b> Actual problems and perspectives of autonomous vehicles	<b>51</b>
<b>Дитятьєв О.В., Белов В.І.</b> Про тестові впливи при діагностуванні підвіски автомобіля	<b>54</b>
<b>Черняк Т.О., Хоронєко Д.С.</b> Розробка засобів визначення комп'ютерних атак на основі аналізу мережевого трафіку	<b>57</b>
<b>Ніконов О.Я., Іващенко М.О., Полосухіна Т.О., Железко Б.О.</b> Розроблення інтелектуальної бортової інформаційної системи безпілотного транспортного засобу на основі фази-архітектури	<b>60</b>
<b>Буцько Т.В., Ломотько Д.В., Арсененко Д. В.</b> Управління процесом забезпечення залізничним рухомим складом при перевезенні зернових вантажів	<b>63</b>
<b>Назаров О.І.</b> Впровадження результатів передової світової практики викладання дисциплін у галузі ІТ-технологій	<b>66</b>
<b>Шевченко В.О., Кудін А.І.</b> Використання дистанційних курсів на базі moodle при викладанні дисциплін студентам денної форми навчання	<b>69</b>
<b>Ломотько Д.В., Вовків А.Т.</b> Удосконалення інформаційної взаємодії залізничних під'їзних колій шляхом впровадження логістичних технологій	<b>73</b>
<b>Волков В.П., Грицук І.В., Волкова Т.В.</b> Інформаційна система моніторингу технічного стану автомобіля в умовах ITS	<b>77</b>
<b>Гулага Я.С., Мнушка О.В.</b> Критерії оцінки якості в проектах, що використовують Agile	<b>82</b>
<b>Фастовець В.І., Шуляков В.М., Мороз О.О.</b> Використання генетичних алгоритмів для самовдосконалення елементів дизайну сайтів	<b>85</b>
<b>Ткачук О.Ю.</b> Розрахункові-логічні системи для управління КА	<b>90</b>
<b>Мізяк І.О., Тімонін В.О.</b> Система бездротової передачі даних між автомобілем та світлофором	<b>92</b>
<b>Семченко Н.О., Решетніков Є.Б.</b> Моделювання параметрів транспортних потоків у автоматизованих системах управління дорожнім рухом	<b>95</b>
<b>Абрамова Л.С., Харченко Т.В., Безбородов Д.І.</b> Підхід до визначення безпеки руху на транспортному вузлі міста	<b>98</b>
<b>Ткачук О.Ю.</b> Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій на транспорті	<b>102</b>

<b>Колеснікова Н.В.</b> Використання комп'ютера для побудови графіків на заняттях з математики	<b>105</b>
<b>Лебединський А.В., Янушкевич С.Д.</b> Оцінка точності апроксимації нестационарних сигналів емпіричними модами Гільберта-Хуанга	<b>109</b>
<b>Кривошапов С.І.</b> Бортова система реєстрації витрати палива та умов експлуатації автомобіля	<b>112</b>
<b>Коваль О. А., Коваль А. О., Петрукович Д. Є.</b> Підвищення точності та достовірності вимірювання відстані автомобіля до перешкод	<b>115</b>
<b>Нижников А., Маций О. Б.</b> Применение технологии WEBGL для разработки интерактивного веб-приложения	<b>118</b>
<b>Оксанич І. Г.</b> Розвиток методу верифікації оціночних показників для їх використання у якості критерію оптимізації	<b>122</b>
<b>Котенко Б.О., Мнушка О.В.</b> Об'єктно-орієнтований підхід до дизайну навчаючих програм	<b>125</b>
<b>Ніконов О.Я., Полосухіна Т.О., Семергей А.М.</b> Технічні аспекти автоматичного керування наземними безпілотними транспортними засобами	<b>127</b>
<b>Тимонин В.А., Пономарев А.Е.</b> Алгоритм функционирования системы предупреждения столкновений на участках дорог с ограниченной видимостью.	<b>130</b>
<b>Пронин С.В.</b> Инструменты для разработки искусственных агентов в сфере транспортной логистики	<b>133</b>
<b>Сільченко В.Р.</b> Автоматизована система діагностування зернових культур за допомогою автономного літального апарата	<b>139</b>
<b>Петренко Ю.А., Михайлова А.І.</b> Комп'ютерна технологія моніторингу якості води на технічному водоймищі автотранспортного підприємства	<b>142</b>
<b>Тимонин В.А.</b> Использование технологии A-GPS для определения местоположения движущихся объектов	<b>145</b>
<b>Тиричева О.А., Репін І.О.</b> Дослідження впливу масштабування на ефективність роботи локальної мережі	<b>149</b>
<b>Шапошнікова О.П.</b> Прием та обробка інформації про місце знаходження транспорту для мобільного додатку «Мій транспорт»	<b>153</b>
<b>Поперешняк С.В.</b> Оцінка якості послідовностей псевдовипадкових чисел	<b>157</b>
<b>Маций О. Б., Наумов В.С.</b> Паросполучення в моделях транспортної логістики	<b>160</b>
<b>Тимонин В.А., Калинин А.А.</b> Обзор технологий передачи данных в системах коммуникации автомобилей	<b>163</b>
<b>Пономарьов В.В., Ширін В.В.</b> Аналіз досвіду оцінки транспортної	<b>169</b>

доступності інфраструктури сучасних міст

<b>Левченко О.С., Холодова О.О., Потапенко А.І.</b> Необхідність вибору оптимальних технічних периферійних засобів автоматизованих систем керування дорожнім рухом	<b>172</b>
<b>Matsiy M. E., Alekseyev O. P., Jörg P.</b> Interactive monitoring, as effective management of the state of transport communications	<b>175</b>
<b>Борзенко О.П.</b> ІТ-технології як важіль підвищення ефективності процесу викладання іноземної мови	<b>178</b>
<b>Венгер А. С., Степанов О. В., Волобуєва Т. В.,</b> Міжнародний досвід використання інтелектуальних транспортних систем	<b>181</b>
<b>Пімонов І.Г., Рукавішніков Ю.В.</b> Створення логістичного підходу при конструюванні та експлуатації будівельно-дорожніх машин	<b>184</b>
<b>Зибцев Ю.В.</b> Перевірка тягово-швидкісних властивостей колісних машин у дорожніх умовах	<b>186</b>
<b>Oleynyk Y.S.</b> Discrete event model of the movement of a batch of subjects of labour on technological route	<b>189</b>
<b>Тимонин В.А., Луговой А.Б.</b> Обзор методов и алгоритмов определения скорости транспортных средств по данным видеоаналитики	<b>193</b>
<b>Пронин С.В., Жученко О.О.</b> Огляд бібліотек комп'ютерного зору	<b>197</b>
<b>Sholominska L. S., Storchak M. O.</b> Software engineering education at university	<b>201</b>
<b>Пронин С.В., Луговой А.А., Есмагамбетов Б.-Б.С.</b> Использование мультиагентных систем в транспортной логистике	<b>203</b>
<b>Книщенко А.О.</b> Мехатронна система керування гідроприводом мобільного підйомника	<b>206</b>
<b>Аль-Дара Є.Н., Мойсеєв В.Ю.</b> Автоматизована система моніторингу стану хворого на прикладі моніторингу пульсу	<b>209</b>
<b>Костікова М. В., Скрипіна І. В.</b> Аналіз досвіду використання платформи Futurelearn для інтеграції масових відкритих онлайн-курсів в систему навчання	<b>212</b>
<b>Біньковська А.Б., Нефьодов Л.І.</b> Інформаційна технологія синтезу територіально-просторово-розподіленої комп'ютерної мережі офісів транспортних систем	<b>214</b>
<b>Yefimenko O.V., Pluhin D.A.</b> Designing the structure of intelligent control system in construction and road machines	<b>217</b>
<b>Шевченко В.О., Онишко І.В.</b> Особливості використання Microsoft Excel для обробки великих масивів даних	<b>220</b>
<b>Байдун В.В., Мнушка О.В.</b> Засоби забезпечення безпеки даних в Інтернеті речей	<b>223</b>

<b>Плугіна Т.В., Мураховський В.К.</b> Інтенсифікація систем обробки інформації робочих параметрів будівельно-дорожніх машин	<b>226</b>
<b>Плугіна Т.В., Мірошник В.А.</b> Інтелектуальна система управління конвеєром	<b>229</b>
<b>Плугіна Т.В., Колесніков В.С., Дудко Д.В.</b> Управління приводом робочого органу машини як кіберфізичною системою	<b>232</b>
<b>Плугіна Т.В., Кириченко Ю.В.</b> Модель мехатронної системи управління виконавчими пристроями вантажно-розвантажувальної машини з GPS-інтенсифікатором	<b>234</b>
<b>Горбик Ю.В.</b> Аналіз направлений для підвищення екологічної безпеки автомобілей	<b>237</b>
<b>Подолька О.А., Подолька А.Н., Новак І.В.</b> Оптимізація транспортних перевозок в умовах ризику	<b>241</b>
<b>Лабенко Д.П.</b> ГІС як інструмент розв'язання транспортних задач	<b>244</b>
<b>Скворчевський О.Є.</b> Нове покоління гідравлічних приводів для мобільних машин на основі принципу e-LOAD SENSING (e-LS)	<b>247</b>
<b>Подолька О.А., Подолька А.Н., Панов Е.В.</b> Нормалізація критеріїв многокритеріальних задач транспортного типу на основі блочної сортировки	<b>249</b>
<b>Чорний Б.С., Кононіхін О.С.</b> Автоматизація процесу підбору персоналу	<b>252</b>
<b>Ільге І.Г., Вагін Д.О.</b> Модель вибору САУ асфальтоукладача	<b>254</b>
<b>Кудін А. І., Жульєв Д.Н.</b> Розвиток інформаційних технологій та їх вплив на майбутнє людства	<b>257</b>
<b>Вітер Д.О., Кононіхін О.С.</b> Вибір засобів комунікації співробітників розподіленого офісу	<b>260</b>
<b>Чепусенко Є.О., Сахацький В.Д.</b> Випромінювач комп'ютеризованої системи визначення координат проколюючої головки при безтраншейній прокладці трас підземних комунікацій	<b>263</b>
<b>Згонник О.Є., Кононіхін О.С.</b> Вибір апаратно-програмного забезпечення інформаційної системи контролю руху транспорту	<b>266</b>
<b>Ільге І.Г., Мереха Р.Ю.</b> Модель вибору елементної бази САУ робочими органами бульдозера	<b>268</b>
<b>Шмойлов А.Ю., Кононіхін О.С.</b> Впровадження системи супутникового моніторингу в дорожньо-будівельній організації	<b>270</b>
<b>Рябушенко О.В., Краснов Ю.О.</b> Дослідження впливу геометрії перехрестя на величину потоку насичення	<b>272</b>

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «КОМП'ЮТЕРНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»**

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2019 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 666 від 20 грудня 2018 р.)

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Ніконов О.Я.

Науковий редактор д.т.н., проф. Ніконов О.Я.

Технічний редактор Мнушка О.В.