

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



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

**(16 березня 2017 р.)**

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

Харків,  
2017

УДК 004

**Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці.** Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2017. – 209 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 2017 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 781 від 22 грудня 2016 р.)

© ХНАДУ, 2017

**Висновки.** В результаті дослідження отримано удосконалений метод підвищення щільності двомірної упаковки контейнера, який, на відміну від існуючих поліноміальних методів, при вирішенні задачі упаковки розглядає не статичний простір, а динамічну множину породжених на поточному кроці упакування прямокутних полігонів, доступних для виконання розміщень наступного кроку. Такий підхід, за умови управління пріоритетністю заповнення полігонів та застосування відповідного алгоритму розміщення елементів вхідного масиву, дозволяє мінімізувати утворення у площині контейнера областей, закритих для розміщення вантажів, що створює передумови досягнення вищого коефіцієнта використання простору контейнера у порівнянні з існуючими поліноміальними алгоритмами. Розроблений алгоритм може бути використаний як безпосередньо при вирішенні завдань заповнення транспортних контейнерів, так і при оптимізації використання транспортних одиниць у дискретизованому транспортному потоці в задачах з більшим числом умов та обмежень.

**Література:** 1. Смирнов А. В. О задаче упаковки в контейнеры / А. В. Смирнов // УМН. – 1991. – Т. 46, выпуск 4(280). – С. 173 – 174. 2. Степанова Е. Про двумерную упаковку: offline алгоритмы [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/136225/>

УДК 378

## **РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ КЛІЄНТСЬКОГО МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «МІЙ ТРАНСПОРТ»**

**Шапошнікова О.П., к.т.н, доц. каф. комп'ютерних технологій та мехатроніки (КТМ), ХНАДУ**

**Ковтунов Ю.О., к.т.н, доц. каф. КТМ, ХНАДУ**

**Золочевський О.С., студент, ХНАДУ**

Наявність мобільного додатку для користувачів громадського транспорту в умовах знаходження людини у великому місті стала дуже актуальною. Тому студенти під керівництвом викладачів кафедри комп'ютерних технологій та мехатроніки у рамках роботи в студентському конструкторському бюро механічного факультету ХНАДУ, запропонували свою версію мобільного додатку з робочою назвою «Мій транспорт» для м. Харків. Однією з задач великого проекту стала розробка інтерфейсу клієнтського мобільного додатку «Мій транспорт».

Розробка клієнтського інтерфейсу є невід'ємною частиною будь-якого проекту, пов'язаного зі створенням програмного забезпечення. Інтерфейс користувача є точкою взаємодії людини і програми тому, частіше за все, має складну функціональність [1-3].

При розробці інтерфейсу програми «Мій транспорт» однією з вимог являється простота і інформативність кінцевого продукту для користувача [3-5].

Для вирішення завдання за основу взяті карти від компанії Google. Для розробки програми була обрана операційна система android з використанням середовища розробки Android Studio. В якості тестового пристрою

використовувався смартфон LG G3 на базі процесора Qualcomm Snapdragon 810.

Розробка інтерфейсу «Мій Транспорт» складалася з наступних етапів: розробка сценаріїв роботи користувачів; вибір показників оцінки ефективності інтерфейсу; розробка прототипу та макетів; розробка дизайну інтерфейсу; юзабіліті тестування і забезпечення якості інтерфейсу.

Вигляд стартового екрана інтерфейсу додатку «Мій транспорт» показано на рисунку 1, де:

- 1 (Toolbar) – поле, призначене для відображення назви програми, також для подальшого його вдосконалення шляхом додавання в нього бокового навігаційного меню, а також додаткових функцій пошуку та т.і.;
- 2 (MapView) – поле, призначене для роботи з картою Google Maps, дозволяє відображати маршрути, ставити позначки, відображати поточний геолокаційні положення;
- 3 (BottomNavigationView) – поле, призначене для навігації всередині програми - дозволяє переміщатися між екранами;
- 4 (NavigationBar) – поле, яке призначене для додаткового меню навігації.



Рисунок 1. - Вигляд стартового екрана інтерфейсу додатку «Мій транспорт»

На даному етапі розроблено прототипи екранів:

1. Екран «Пошук». На стартовому екрані користувач може побудувати свій маршрут. Для цього йому необхідно ввести початковий і кінцевий пункт маршруту. При введенні кінцевих пунктів з'являються підказки, що надають можливі варіанти зупинок. Коли дані введені, відбувається пошук оптимальних маршрутів. Екран «Пошук» показано на рис. 2.

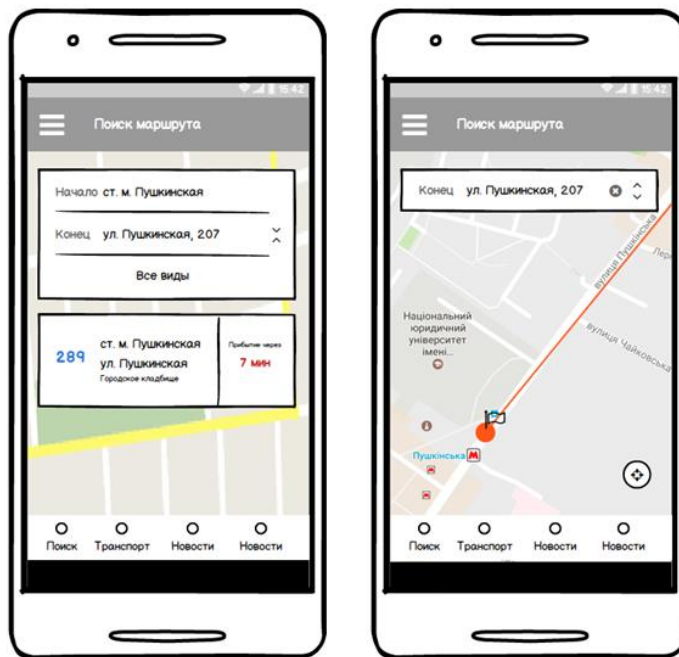


Рисунок 2. – Экран «Пошук» для пошуку оптимального маршруту

2. Экран «Маршрути». Він надає можливість отримати інформацію про кожен вид транспорту: користувачеві пропонується пункт «Найближчі зупинки» всіх видів транспорту, які перебувають в певному радіусі. На даному етапі до уваги беруться лише маршрутки і автобуси. При натисканні на кнопку «Маршрутки», з'являється список всіх маршруток міста. Зі списку, можна вибрати найбільш зручний вид транспорту. При натисканні на номер транспорту здійснюється перехід до іншого екрану, де надається інформація про:

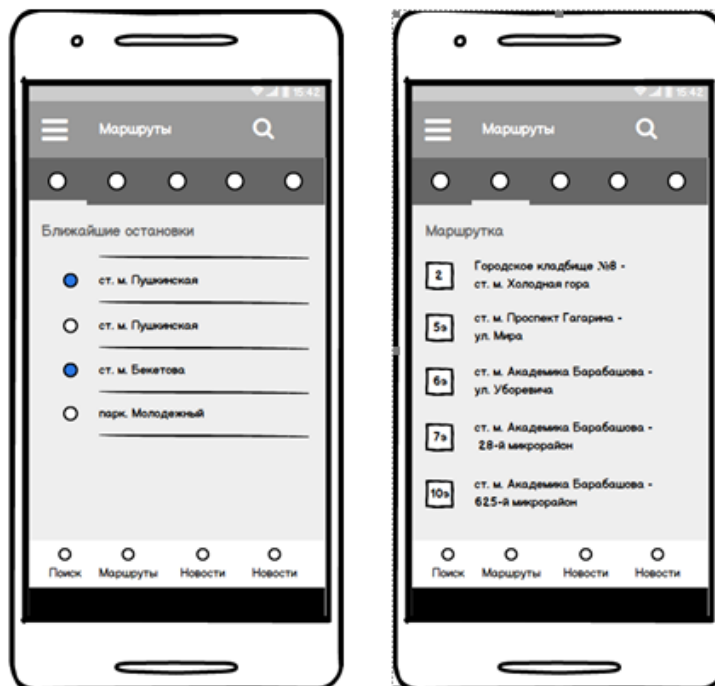


Рисунок 3. – Экран «Маршрутка»

- 2.1. Зупинки. Пункт «Зупинки» показує послідовний список зупинок даного маршруту;
- 2.2. Карта. Пункт «Карта» призначений для відображення маршруту на карті з усіма зупинками;
- 2.3. Загальна. Пункт «Загальна» служить для докладної інформації про маршрут: кінцеві пункти, ціна проїзду, відстань, розклад транспорту, години роботи і інформація про перевізника.

Після узгодження прототипу додатку «Мій транспорт» будуть опрацьовуватися всі графічні елементи, дизайн програми, стиль, а також додаток буде здійснено тестування.

**Література:** 1. Алан Купер, Роберт Рейман, Девід Кронин. Алан Купер об інтерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. Символ-Плюс, Пер. с англ. – СПб.: СимволПлюс, 2009. – 688 с., ил. 2. Дональд Норман: «Дизайн привычных вещей»: Пер. с англ. — М.: Издательский дом “Вильямс”, 2006. — 384 с.: ил. — Парал. тит. англ.. 3. Дженифер Тидвелл. Разработка пользовательских интерфейсов. Издательство: Питер, 2011. – 480 с.:ил. 4. Якоб Нильсен, Хоа Лоранжер. Web-дизайн. Удобство использования Web-сайтов. Издательство: Вильямс, 2009. – 376 с. 5. Джеф Раскин. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. Изд.: Символ-Плюс, 2005. – 272 с.

УДК 378

## РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ЗНАХОДЖЕННЯ ЛІНІЇ ДОРОЖНЬОЇ РОЗМІТКИ

Бондаренко Д.А., студент, ХНАДУ

Головін М.О., студент ХНАДУ

Шапошнікова О.П., к.т.н, доц., каф. комп'ютерних технологій та мехатроніки, ХНАДУ

**Постановка проблеми.** На кожній людині, яка має в своєму розпорядженні особистий транспортний засіб, лежить велика відповідальність, тому що неухвалене або недбале керування є небезпечним не тільки для водія але і для оточуючих його людей. Одна з небезпек це не навмисний перетин водієм полоси розмітки, що позначає край смуги руху, по якій він рухається.

Така ситуація може призвести до виїзду автомобіля на зустрічну смугу або узбіччя дороги. Найчастіше це відбувається через надмірну втоми, сонливість або під час тривалого руху автомобіля по ділянці дороги з одноманітним природним ландшафтом (швидкісна магістраль або шосе). За даними National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) 40-60% всіх аварій на трасах в США прямо або опосередковано пов'язані з тим, що автомобіль залишає свою смугу.[1] З метою зниження ймовірності аварії провідні автовиробники розробляють технології машинного зору, які дозволяють знаходити, відстежувати та інформувати водія про наближення або перетин полоси розмітки. Серед таких слід відзначити розробки “Opel Eye” або “Parago! P3”.

Зараз у цій галузі проводяться активні дослідження. Серійні кошовні автомобілі мають системи розпізнавання дорожньої розмітки, починаючи з

## ЗМІСТ

<b>Yesmagambetov B.-B.S., M. Auezov, Jörg P., Nikonov O.J.</b> Development of integrated mobile installations for the generation of electricity using solar energy	<b>3</b>
<b>Кириченко І.Г., Клец Д.М.</b> Забезпечення маневреності колісних машин із застосуванням нових принципів дії та елементів штучного інтелекту	<b>5</b>
<b>Oleksandr Shefer</b> Problem of creation noise immunity systems telematic by integrating moving objects and the environment properties	<b>7</b>
<b>Ніконов О.Я.</b> Концепція розроблення високоефективних інтегрованих інтелектуальних інформаційно-управляючих систем для багатоцільових гусеничних та колісних машин.	<b>9</b>
<b>Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В.</b> Реалізація інформаційного обміну між елементами its транспортного засобу і транспортної інфраструктури в процесах моніторингу параметрів технічного стану	<b>11</b>
<b>Невлюдов И.Ш., Палагин В.А., Синотин А.М., Аллахверанов Р.Ю., Чалая Е.А.</b> Мехатроника и микросистемная техника	<b>14</b>
<b>Венцель Є.С., Щукін О.В.</b> Оптимізація основних параметрів іонно-плазмового покриття поверхні ножів автогрейдера	<b>19</b>
<b>Ломотько Д.В.</b> Розвиток логістичних транспортних систем залізниць шляхом їх інтелектуалізації	<b>21</b>
<b>Гнатов А.В., Аргун Щ.В., Ул'янець О.А.</b> Енергозберігаючі технології на транспорті – новітня спеціальність для освітньо-кваліфікаційного рівня магістр	<b>23</b>
<b>Балака Є. І., Резуненко М. Є.</b> Методичні підходи до прогнозування обсягів залізничних пасажирських перевезень	<b>28</b>
<b>Мигаль В.Д.</b> Мехатронні та телематичні системи автомобіля	<b>30</b>
<b>Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В.</b> Формування предметної області інформаційної системи оцінювання параметрів технічного стану транспортного засобу в умовах експлуатації	<b>33</b>
<b>Карпишен Б.С., Тимонин В.А.</b> Использование технологии DSRC в системе коммуникации между автомобилями	<b>35</b>
<b>Костікова М.В., Скрипіна І.В.</b> Розробка моделі ефективно організації пасажирських автобусних перевезень	<b>38</b>
<b>Дзюбенко О.А.</b> Вибір інтерфейсу та протоколу зв'язку для інформаційно-телекомунікаційних систем транспортних засобів та інфраструктури	<b>41</b>

<b>Лабенко Д.П.</b> Використання середовища Excel для розв'язання задачі про призначення	<b>44</b>
<b>Мізяк І.О., Тімонін В.О.</b> Використання систем відеоспостереження для аналізу дорожньої обстановки	<b>47</b>
<b>Мнушка О. В.</b> Хмарні сервіси як інструмент викладача та науковця	<b>50</b>
<b>Ломотько Д.В., Носко Н.А.</b> Шляхи удосконалення роботи залізничних станцій з невеликим обсягом роботи шляхом залучення додаткових вантажів	<b>52</b>
<b>Маций О. Б.</b> Поліноміальне перетворення наближених алгоритмів в рішенні задач типу комівояжера	<b>54</b>
<b>Прохорченко А.В., Ломотько М. Д.</b> Розробка нових методів управління пропускною спроможністю залізничної інфраструктури в умовах реформування залізничного транспорту України	<b>57</b>
<b>Мнушка О. В.</b> Режим покрокового стеження антенної установки транспортного засобу спецпризначення	<b>61</b>
<b>Примаченко Г. О.</b> Стратегічне логістичне управління у сфері пасажирських залізничних перевезень	<b>63</b>
<b>Рогозін І.В., Клец Д.М.</b> Система інтелектуального керування робочими процесами автомобіля	<b>65</b>
<b>Савчук Р. В., Тиричева О.А., Мнушка О.В.</b> Інформаційно-комп'ютерні технології проектування автомобілів	<b>66</b>
<b>Сильченко В.О., Сильченко М.М.</b> Формувальний компонент методичної системи навчання студентів інформаційним технологіям на автомобільному транспорті	<b>69</b>
<b>Пащенко Р.Э., Полярус А.В.</b> Использование методов нелинейной динамики для анализа нагрузки дорожных машин	<b>70</b>
<b>Волков В.П., Волков Ю.В., Бохан А.В., Резниченко В.А.</b> Информационные системы и технологии в технической эксплуатации автомобилей	<b>74</b>
<b>Ащепкова Н.С., Сафасв Ф.В., Петраш С.В.</b> Розробка моделі робота-навантажувача	<b>77</b>
<b>Тітов М.Ю., Мнушка О.В., Тиричева О.А.</b> Імітаційне моделювання та технічний експеримент мехатронних систем	<b>80</b>
<b>Тимонин В.А.</b> Применение E-сетей при имитационном моделировании транспортных потоков	<b>82</b>
<b>Тиричева О.А., Табулович В.П.</b> Організація процесу самостійної роботи з комп'ютерних дисциплін студентів вищого технічного університету	<b>86</b>
<b>Сильченко В.О., Верещака В.Д.</b> Дослідження нейроконтролера навченого на фізичній моделі головного світла автомобіля	<b>88</b>

<b>Тиричева О.А.</b> Мультимедійні учбові відеокурси як форма організації активної самостійної роботи студентів	<b>90</b>
<b>Синотин А.М., Палагин В.А., Цымбал А.М., Сотник С.В.</b> Методы исследования эффективной теплопроводности нагретых зон многоплатных одноклочных радиоэлектронных аппаратов	<b>92</b>
<b>Володарец Н.В.</b> CALS-ориентированное обучение персонала в системе подготовки специалистов транспортной отрасли	<b>94</b>
<b>Тиричева О.А.</b> Розробник баз даних в домашніх умовах	<b>96</b>
<b>Ломотько Д.В., Арсененко Д.В., Коханевич М.Г.</b> Організація перевезення зернових вантажів в умовах реструктуризації галузі	<b>97</b>
<b>Маций О. Б., Божко Д.О.</b> Сучасні аспекти моделювання маршрутів перевезення	<b>99</b>
<b>Рабінович Е.Х., Волков В.П., Іршенко В. А.</b> Опір повітря у математичній моделі руху автомобіля	<b>101</b>
<b>Ніконов О.Я., Сіндєєв М.В., Кулакова Л.Є., Чернишов В.О.</b> Розроблення комплексованих навігаційних систем для інтелектуальних будівельних і дорожніх машин	<b>103</b>
<b>Небилиця А. Ю.</b> Мовний людино-машинний інтерфейс роботизованих машин	<b>105</b>
<b>Ахмед Сундус Мохаммед, Акимов О. В., Костик Е. А.</b> Изменение содержания железа и хрома в новом дисперсионно-твердеющем сплаве на основе железа	<b>108</b>
<b>Ніконов О.Я., Шуляков В.М., Фастовець В.І.</b> Розроблення інформаційно-керуючої системи для експериментального стенду дослідження адаптивної підвіски автомобіля	<b>109</b>
<b>Шульдінер Ю.В., Гейнріхсон Н.Ю.</b> Математичне моделювання швидкісного пасажирського руху України при взаємодії із країнами Європи	<b>111</b>
<b>Идан Алаа Фадил И, Акимов О. В., Костик Е. А.</b> Особенности формирования упроченного слоя при комбинированном азотировании стали	<b>113</b>
<b>Литвин С.С.</b> Впровадження обласної програми «ІТ – ХАРКІВЩИНА» на 2016–2020 роки. досвід та перспективи	<b>114</b>
<b>Дубінін Є.О., Клец Д.М.</b> Розробка програмного забезпечення для оцінювання стійкості положення колісних машин	<b>117</b>
<b>Кашканов А.А.</b> Деякі аспекти моделювання параметрів аналізу і реконструкції обставин ДТП	<b>119</b>
<b>Слинченко І.В., Чернишов В.О., Черкашин Ю.О.</b> Перспективи застосування нанотехнологій в автомобілебудуванні	<b>122</b>

<b>Новічонок С.М., Усачова О.А., Куренко О.Б.</b> Обґрунтування раціонального переліку засобів контролю технічного стану транспортних засобів аеродромно-технічного обслуговування літальних апаратів Збройних Сил України, які експлуатуються за технічним станом	<b>123</b>
<b>Никонов О.Я., Клевцов В.И., Шевченко В.В., Ше Н.А.</b> Социализация автомобиля: биоинтеллектуальная информационно-управляющая система на основе алгоритмов глубокого обучения	<b>128</b>
<b>Сабадаш В.В., Варлахов В.А., Клец Д.М., Болдовский В.Н.</b> Экспертное исследование динамики автомобиля при разгерметизации его колеса с помощью микропроцессорного комплекса	<b>130</b>
<b>Senouci S.M., Mehar S., Nikonov O.J., Shulyakov V.M.</b> Technologies d'information et de communications pour véhicules et systèmes de transport intelligents	<b>133</b>
<b>Наглюк М.И.</b> Прибор для измерения электропроводности охлаждающих жидкостей применяемых в транспортных машинах	<b>135</b>
<b>Клец Д.М., Хабаров В.О., Перов В.О.</b> Розробка мобільного додатка на базі ос android для діагностування транспортних засобів	<b>138</b>
<b>Ковтунов Ю.О., Бредун А.А.</b> Аналіз використання хмарних обчислень при транспортному плануванні	<b>139</b>
<b>Маковецкий А.В., Клец Д.М., Трубилко С.С.</b> Анализ основных угроз информационной безопасности автотранспортных средств	<b>140</b>
<b>Алексієв О.П., Неронов С.М.</b> Транспортний ситуаційний центр WEB-рішень клієнт серверної технології управління перевізним процесом	<b>141</b>
<b>Любищенко О.М., Фельдман Е.П., Штепа О.А.</b> Математичне моделювання поведінки мембрани з паладію в водневих паливних елементах при взаємодії з воднем	<b>145</b>
<b>Ломотько Д.В., Воскобойников Д.Г., Сірадчук А.Д.</b> Проблеми зниження експлуатаційних витрат в умовах зносу пасажирського рухомого складу	<b>150</b>
<b>Алексієв О.П., Клец Д.М., Асаян В.Г.</b> Розробка web-додатку для оцінювання тягово-швидкісних властивостей автомобіля	<b>155</b>
<b>Мармут І.А.</b> Моделювання процесу гальмування автомобіля на інерційному роликовому стенді	<b>155</b>
<b>Клец Д.М., Алексієв О.П., Гармаш В.М.</b> Підвищення ефективності експлуатації автомобілів з використанням нечіткої логіки	<b>159</b>
<b>Шапошнікова О.П., Дроздик Є.В., Єршов В.Є., Орлов І.В., Тресницький В.О.</b> Розробка системи автоматизованого пошуку оптимального маршруту пересування користувача громадським транспортом	<b>160</b>

<b>Жицький Ю.О., Ярмілко А.В.</b> Удосконалений метод оптимального завантаження контейнера	<b>163</b>
<b>Шапошнікова О.П., Ковтунов Ю.О., Золочевський О.С.</b> Розробка інтерфейсу для клієнтського мобільного додатку «МІЙ ТРАНСПОРТ»	<b>165</b>
<b>Бондаренко Д.А., Головін М.О., Шапошнікова О.П.</b> Розробка алгоритму знаходження лінії дорожньої розмітки	<b>168</b>
<b>Іванюта М.О.</b> Інтелектуальні транспортні системи автомобільного транспорту України	<b>170</b>
<b>Сільченко В. Р., Жежера І. В., Уіссам Будіба, Фірсов С. М.</b> Технічний зір як система орієнтації безпілотного літального апарата	<b>173</b>
<b>Кривомлін А. В., Вірко О. С., Жежера І. В., Фірсов С. М.</b> Оптична орієнтація безпілотного літального апарату	<b>174</b>
<b>Шуляк М.Л.</b> Нестабільність функціональних параметрів трактора в динамічному просторі	<b>176</b>
<b>Пронін С.В, Стась П.О.</b> Відеоаналіз транспортного потоку	<b>178</b>
<b>Ковтунов Ю.А., Пронин С.В.</b> Интеллектуальные мультиагентные системы в вопросах управления транспортными потоками в городской транспортной сети	<b>178</b>
<b>Неронов С.М., Гусенкова К.В.</b> Інформаційний розвиток системи утримання автомобільних доріг	<b>181</b>
<b>Пронин С.В.</b> Подход к созданию искусственного агента для задач обмена информацией между транспортными средствами	<b>182</b>
<b>Подольяка О.А., Подольяка А.Н., Школина Н.А.</b> Моделирование задач транспортного типа с учетом требования полноты загрузки	<b>185</b>
<b>Подольяка А.Н.</b> Моделирование классических задач линейного программирования с учетом валентных отношений	<b>188</b>
<b>Наумов В.С., Холева О.Г.</b> Специализированное программное обеспечение для моделирования процессов формирования стратегий экспедиторов	<b>190</b>
<b>Алексієв О.П., Алексієв В.О., Хабаров В.О.</b> Системна інженерія, віртуальні логістика, управління акс. деякі припущення, твердження та визначення	<b>193</b>
<b>Алексієв О.П., Алексієв В.О.</b> Дорожній портал web-рішень користувачів доріг	<b>195</b>
<b>Алексієв О.П.</b> Системна інженерія, віртуальні логістика, управління	<b>196</b>
<b>Алексієв О.П., Бугайов А.А., Матійчик Д. В. Мехтієв К. С., Трохимець Д. І. Юзько Є.В.</b> Хмарні обчислення в задачах віртуального управління автомобільним транспортом	<b>197</b>
<b>Алексієв О.П., Алексієв В.О.</b> Web-рішення та геопозицювання наземного транспорту	<b>199</b>

<b>Алексієв О.П., Хабаров В.О.</b> Ефективність впровадження клієнтської частини дорожнього порталу	<b>200</b>
<b>Алексієв О.П., Алексієв В.О.</b> Соціалізація системних інженерів в єдиному інформаційному просторі внутрішньої та зовнішньої автомобільної телематики	<b>200</b>
<b>Алексієв О.П., Алексієв В.О., Хабаров В.О.</b> Застосування дорожнього порталу web-рішень для огляду доріг	<b>201</b>

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 2017 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 781 від 22 грудня 2016 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.