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 ті 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

моніторингу якості води за кожним параметром.

Література: 1. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды. Учебник / Л.С. Алексеев. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 536 с. **2.** Матеріали інформаційного сайту «Научная электронная библиотека» [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.monographies.ru **3.** "Automated Water Quality Survey and Evaluation Using an IoT Platform with Mobile Sensor Nodes" [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5579500/

УДК 004.932

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ A-GPS ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ

В.А.Тимонин, к.т.н., с.н.с., доц. каф. компьютерных технологий и мехатроники, ХНАДУ

Постановка проблемы. Бурное развитие систем мобильной связи предложило новые варианты решения проблемы определения местоположения подвижных объектов и построения систем автоматического определения местоположения транспортных средств. Многие компании, разрабатывающие системы местоопределения подвижных объектов, идут по пути интеграции сотовой связи с глобальной системой спутниковой радионавигации – GPS. Для этого GPS-приемники встраиваются в мобильные телефоны. Модуль GPS в смартфоне связывается со спутниками на орбите, получая от них сигнал, и показывает на карте свои координаты. Иногда в силу различных обстоятельств обнаружение доступных спутников может быть затруднено и занимает длительное время. Это происходит в зданиях, тоннелях, а также вблизи источников электромагнитного излучения. Даже на открытом воздухе в крупных городах с плотной застройкой могут наблюдаться перебои со спутниковым сигналом. Это связано с тем, что глобальная система позиционирования GPS имеет недостатки. Во-первых, несмотря на глобальность покрытия, определение координат производится только при прямой видимости GPS-приемником не менее трех спутников. Поэтому определение местоположения зачастую невозможно в закрытых помещениях, низинах, в условиях плотной городской застройки или под плотной листвой.

Во-вторых, GPS-приемники требуют большого времени на начальную установку, для приведения приемника в состояние готовности и получения первого отсчета после включения питания может потребоваться 30 – 90 секунд, а в некоторых случаях и больше. Несмотря на достигнутые успехи в решении отдельных задач, проблема повышения оперативности и точности определения координат все еще остается актуальной.

Цель исследования – анализ особенностей использования A-GPS технологии для повышения точности определения координат движущихся объектов.

Основной материал. В последнее время многие сотовые телефоны оснащаются GPS-навигаторами. Сочетание сотовой связи и GPS привело к появлению новой A-GPS технологии (Assisted GPS – вспомогательный GPS). Эта технология предусматривает использование сети Интернет для улучшения работы базовой системы позиционирования в двух направлениях. Во-первых, после включения GPS-приемника ему необходимо определить местоположение спутников. Из-за слабого сигнала эта процедура может занять несколько минут. С помощью A-GPS информация о том, где располагаются спутники, может быть запрошена в специальных дата центрах, доступных через сеть Интернет. Кроме того, вычисление местоположения от большого числа спутников в сложных условиях приема сигналов от спутников требует значительных вычислительных мощностей, не доступных в низко производительных телефонах. Отправка полученных сырых значений в те же дата центры и получение готового результата о местоположении может значительно ускорить процесс первоначального позиционирования. Также доступ к сети Интернет может быть использован и для других целей, например, синхронизации и получении информации о состоянии атмосферы, что может внести корректировки в расчеты.

A-GPS — технология, предоставляющая GPS-модулю дополнительную информацию о наиболее доступных спутниках и интенсивности их сигнала. При включении навигации смартфон практически мгновенно определяет свое

местоположение на карте, а поиск спутников возможен даже в закрытых помещениях, а межэтажные перекрытия не являются помехой.

Технология A-GPS объединяет классическую информацию GPS с географическим программным обеспечением и мобильной информацией сети. Сеть указывает мобильному телефону, какие именно спутники следует искать. При этом количество шагов, необходимое для вычисления его местоположения, уменьшается примерно с 10 до 3. Для уменьшения потребления энергии от батареи мобильного телефона данные спутниковых измерений передаются в сеть, на которую возлагается выполнение необходимых расчетов. Точность позиционирования при использовании технологии A-GPS значительно выше, что обусловлено жесткой синхронизацией временных шкал всех элементов системы.

В настоящее время известны более двух десятков систем, использующих "интеллектуальные" антенны, угол прихода сигналов, разность времени их прихода, амплитуду сигналов, систему GPS и комбинации этих методов (таблица 1). Достигаемые точности определения координат сотового телефона варьируют в пределах от единиц до сотен метров.

Уникальным методом позиционирования мобильных телефонов, не имеющим аналогов в классической радиопеленгации, является метод сопоставления образов (сигнатур) мест расположения абонентов (LRM - Location Pattern Matching) мобильного абонента, разработанный компанией US Wireless и использующий технологию анализа параметров радиосигнала и характеристик его многолучевого распространения. Измеряя фазовые, временные и амплитудные параметры фрагментов радиосигнала мобильного телефона, отраженного от препятствий (зданий, возвышенностей и т.п.), базовая станция оценивает структуру подобного "радиоотпечатка" (fingerprint) сигнала и вычисляет его "сигнатуру". Полученная информация сравнивается системой со своей базой образцов таких "сигнатур", соответствующих разным вариантам расположения мобильного абонента на местности.

При внедрении данной технологии инфраструктура сети сотовой связи

затрагивается только в части программного обеспечения, установка дополнительных аппаратных модулей на базовых станциях или в центре коммутации не требуется, а спутниковая группировка уже находится на орбите.

Таблица 1.

Система	Производитель	Точность, м	Б/дейст-вие, сек	Особенности
Mobile Positioning System	Ericsson	100	5	-
Cellocate System	Cell-Loc Inc.	150 (AMPS) 15-90 (CDMA)	1	-
CURSOR	Cambridge Positioning Systems	50	5	Дополнительный чип с ПО в мобильном телефоне
TeleSentinel	KSI Inc. & True Position	125	10	-
Sigma – 5000	SigmaOne Communication Corp.	90–150	2	Дополнительные фазированные решетки на базовых станциях
Geometrix	Allen Telecom	150	1	Дополнительные фазированные решетки на базовых станциях
RadioCamera	U.S. Wireless Corp.	50	2	-
SnapTrack	SnapTrack Inc.	3-20		Дополнительный чип с ПО в мобильном телефоне
Finder	CellPoint	75	5	-

Технология A-GPS имеет несколько важных отличий от обычного GPS, которыми объясняются все преимущества этой системы. Главное из них - более быстрое определение координат сразу после включения. Другое преимущество состоит в повышении чувствительности приёма слабых сигналов в «мёртвых зонах» (тоннелях, низинах, впадинах, на узких городских улицах, в помещениях, в лесу с плотным лиственным покровом). A-GPS не нагружает процессор и батарею смартфона, а также расходует минимум интернет-трафика.

Недостатками технологии A-GPS являются: функция ускоренного старта A-GPS не функционирует вне зоны покрытия сотовой сети; некоторые

приёмники с A-GPS объединены с радиомодулем (GSM) и не могут стартовать, если радиомодуль отключен; модули A-GPS при старте потребляют небольшой трафик, который составляет 5-7 кБ; при потере сигнала обычно требуется повторная синхронизация, что может привести к повышенным затратам.

Выводы. При реализации технологии A-GPS достигаются следующие результаты - уменьшается период вхождения встроенного в мобильную станцию приемника GPS в активный режим; сокращается диапазон поиска сигнала по частоте и сокращается время измерений; повышается чувствительность приемника GPS, вспомогательные данные позволяют нормально работать в условиях, когда соотношение сигнал/шум на входе мобильной станции не позволяет полноценно демодулировать сигналы GPS; снижается энергопотребление приемника GPS, поскольку не требуется его непрерывная работа.

Литература: **1.** Технологии построения систем местоопределения [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://kunegin.com. **2.** Системы местоположения в сотовых сетях [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.nestor.minsk.by. **3.** Assisted GPS. Принципы работы, преимущества, перспективы. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.portativka.com.

УДК 519.853.32

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МАСШТАБУВАННЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Тиричева О.А., к.т.н., доц., кафедра Комп'ютерних технологій і мехатроніки ХНАДУ,

Репін І.О., студент гр. МК-41-15, ХНАДУ

Постановка проблеми. У попередніх роботах [1, 2] розглядалися питання визначення характеристик локальних мереж на етапі проектування. Представляється цікавим досліджувати можливість визначення потужностей вузлів і пропускного хисту каналів, що приєднуються до існуючої мережі в

ЗМІСТ

Даниленко О.Ф., Скородєлов В.В., Черних О.П., Ягнюков С.Ю. Використання програмованих логічних інтегральних схем для реалізації протоколів передачі даних через Інтернет **3**

Senouci S.M., Nikonov O.Ya., Shulyakov V.M., Nikonov D.O. Technologies d'information pour vehicules intelligents **5**

Примаченко Г.О., Богомаз Д.М., Колісник Д.В. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у логістичних системах **8**

Грицук І. В, Погорлецький Д. С, Симоненко Р. В, Володарець М. В, Худяков І. В. Вимірювальний комплекс для дослідження роботи транспортного засобу з двигуном, обладнаним системою впорскування газового палива, в умовах експлуатації засобами ITS **11**

Nikitina K.A. Partial differential equations model for modular conveyors controlling **15**

Півнева О.А., Мнушка О.В. Проблема безпеки та аналіз типових загроз для інфраструктури Інтернету речей **18**

Клец Д.М., Ніконов О.Я., Дроздик Є.В., Тимченко С.С. Розроблення інформаційної системи з технологією інтерактивної візуалізації засобами доповненої реальності **21**

Ломотько Д. В. Проблеми нормативно-правового регулювання мультимодальних пасажирських перевезень за участю залізничного транспорту **24**

Бєлов В. І., Дитятьєв О. В. Дуальна освіта, як форма інтеграції науки, освіти та виробництва **26**

Шульдінер Ю.В., Зеленський Д.В., Шиян С.П., Угрін В.В. Впровадження GPS–систем спостереження при транспортуванні вантажів різними видами транспорту **29**

Mnushka O.V., Savchenko V.M. Architecture models and patterns for safety and security for IOT applications **30**

Грицук І.В., Волков В.П., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Використання інформаційних баз даних на автомобільному транспорті **34**

Наглюк М.І., Ковтуненко В.В. Прилад для вимірювання електропровідності рідин, що застосовуються в автомобілях **37**

Tkachenko M. STM32-based HMI solution for IOT application **39**

Ломотько Д.В., Лаліменко М.А. Павленко І.А. Шляхи забезпечення інтероперабельності при створенні логістичних ланцюгів за участю залізниць **42**

Кулик М.М., Ширін В.В. Проблеми та перспективи розвитку велосипедної інфраструктури в містах України **45**

Мармут І.А. Структура і принцип роботи електронної моделі стенду при вимірюванні діагностичних параметрів гальмівної системи автомобіля **48**

Khamza I.S., Mnushka O.V. Actual problems and perspectives of autonomous vehicles **51**

Дитятьєв О.В., Бєлов В.І. Про тестові впливи при діагностуванні підвіски автомобіля **54**

Черняк Т.О., Хоронеко Д.С. Розробка засобів визначення комп'ютерних атак на основі аналізу мережевого трафіку **57**

Ніконов О.Я., Іващенко М.О., Полосухіна Т.О., Железко Б.О. Розроблення інтелектуальної бортової інформаційної системи безпілотного транспортного засобу на основі фазі-архітектури **60**

Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Арсененко Д. В. Управління процесом забезпечення залізничним рухомим складом при перевезенні зернових вантажів **63**

Назаров О.І. Впровадження результатів передової світової практики викладання дисциплін у галузі ІТ-технологій **66**

Шевченко В.О., Кудін А.І. Використання дистанційних курсів на базі moodle при викладанні дисциплін студентам денної форми навчання **69**

Ломотько Д.В., Вовків А.Т. Удосконалення інформаційної взаємодії залізничних під`їзних колій шляхом впровадження логістичних технологій **73**

Волков В.П., Грицук І.В., Волкова Т.В. Інформаційна система моніторингу технічного стану автомобіля в умовах ITS **77**

Гулага Я.С., Мнушка О.В. Критерії оцінки якості в проектах, що використовують Agile **82**

Фастовець В.І., Шуляков В.М., Мороз О.О. Використання генетичних алгоритмів для самовдосконалення елементів дизайну сайтів **85**

Ткачук О.Ю. Розрахункові-логічні системи для управління КА **90**

Мізяк І.О., Тімонін В.О. Система бездротової передачі даних між автомобілем та світлофором **92**

Семченко Н.О., Решетніков Є.Б. Моделювання параметрів транспортних потоків у автоматизованих системах управління дорожнім рухом **95**

Абрамова Л.С., Харченко Т.В., Безбородов Д.І. Підхід до визначення безпеки руху на транспортному вузлі міста **98**

Ткачук О.Ю. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій на транспорті **102**

Колеснікова Н.В. Використання комп'ютера для побудови графіків на заняттях з математики **105**

Лебединський А.В., Янушкевич С.Д. Оцінка точності апроксимації нестаціонарних сигналів емпіричними модами Гільберта-Хуанга **109**

Кривошапов С.І. Бортова система реєстрації витрати палива та умов експлуатації автомобіля **112**

Коваль О. А., Коваль А. О., Петрукович Д. Є. Підвищення точності та достовірності вимірювання відстані автомобіля до перешкод **115**

Нижников А., Маций О. Б. Применение технологии WEBGL для разработки интерактивного веб-приложения **118**

Оксанич І. Г. Розвиток методу верифікації оціночних показників для їх використання у якості критерію оптимізації **122**

Котенко Б.О., Мнушка О.В. Об'єктно-орієнтований підхід до дизайну навчаючих програм **125**

Ніконов О.Я., Полосухіна Т.О., Семергей А.М. Технічні аспекти автоматичного керування наземними безпілотними транспортними засобами **127**

Тимонин В.А., Пономарев А.Е. Алгоритм функционирования системы предупреждения столкновений на участках дорог с ограниченной видимостью. **130**

Пронин С.В. Инструменты для разработки искусственных агентов в сфере транспортной логистики **133**

Сільченко В.Р. Автоматизована система діагностування зернових культур за допомогою автономного літального апарата **139**

Петренко Ю.А., Михайлова А.І. Комп'ютерна технологія моніторингу якості води на технічному водоймищі автотранспортного підприємства **142**

Тимонин В.А. Использование технологии A-GPS для определения местоположения движущихся объектов **145**

Тиричева О.А., Репін І.О. Дослідження впливу масштабування на ефективність роботи локальної мережі **149**

Шапошнікова О.П. Прийом та обробка інформації про місце знаходження транспорту для мобільного додатку «Мій транспорт» **153**

Поперешняк С.В. Оцінка якості послідовностей псевдовипадкових чисел **157**

Маций О. Б., Наумов В.С. Паросполучення в моделях транспортної логістики **160**

Тимонин В.А., Калинин А.А. Обзор технологий передачи данных в системах коммуникации автомобилей **163**

Пономарьов В.В., Ширін В.В. Аналіз досвіду оцінки транспортної **169**

доступності інфраструктури сучасних міст

Левченко О.С., Холодова О.О., Потапенко А.І. Необхідність вибору оптимальних технічних периферійних засобів автоматизованих систем керування дорожнім рухом **172**

Matsiy M. E., Aleksiyev O. P., Jörg P. Interactive monitoring, as effective management of the state of transport communications **175**

Борзенко О.П. ІТ-технології як важіль підвищення ефективності процесу викладання іноземної мови **178**

Венгер А. С., Степанов О. В., Волобуєва Т. В., Міжнародний досвід використання інтелектуальних транспортних систем **181**

Пімонов І.Г., Рукавішніков Ю.В. Створення логістичного підходу при конструюванні та експлуатації будівельно-дорожніх машин **184**

Зибцев Ю.В. Перевірка тягово-швидкісних властивостей колісних машин у дорожніх умовах **186**

Oleynyk Y.S. Discrete event model of the movement of a batch of subjects of labour on technological route **189**

Тимонин В.А., Луговой А.Б. Обзор методов и алгоритмов определения скорости транспортных средств по данным видеоаналитики **193**

Пронин С.В., Жученко О.О. Огляд бібліотек комп'ютерного зору **197**

Sholominska L. S., Storchak M. O. Software engineering education at university **201**

Пронин С.В., Луговой А.А., Есмагамбетов Б.-Б.С. Использование мультиагентных систем в транспортной логистике **203**

Книшенко А.О. Мехатронна система керування гідроприводом мобільного підйомника **206**

Аль-Дара Є.Н., Мойсеєв В.Ю. Автоматизована система моніторингу стану хворого на прикладі моніторингу пульсу **209**

Костікова М. В., Скрипіна І. В. Аналіз досвіду використання платформи Futurelearn для інтеграції масових відкритих онлайн-курсів в систему навчання **212**

Бінькowська А.Б., Нефьодов Л.І. Інформаційна технологія синтезу територіально-просторово-розподіленої комп'ютерної мережі офісів транспортних систем **214**

Yefimenko O.V., Pluhin D.A. Designing the structure of intelligent control system in construction and road machines **217**

Шевченко В.О., Онишко І.В. Особливості використання Microsoft Excel для обробки великих масивів даних **220**

Байдун В.В., Мнушка О.В. Засоби забезпечення безпеки даних в Інтернеті речей **223**

Плугіна Т.В., Мураховський В.К. Інтенсифікація систем обробки інформації робочих параметрів будівельно-дорожніх машин **226**

Плугіна Т.В., Мірошник В.А. Інтелектуальна система управління конвеєром **229**

Плугіна Т.В., Колесніков В.С., Дудко Д.В. Управління приводом робочого органу машини як кіберфізичною системою **232**

Плугіна Т.В., Кириченко Ю.В. Модель мехатронної системи управління виконавчими пристроями вантажно-розвантажувальної машини з GPS-інтенсифікатором **234**

Горбик Ю.В. Анализ направлений для повышения экологической безопасности автомобилей **237**

Подоляка О.А., Подоляка А.Н., Новак И.В. Оптимизация транспортных перевозок в условиях риска **241**

Лабенко Д.П. ГІС як інструмент розв'язання транспортних задач **244**

Скворчевський О.Є. Нове покоління гідравлічних приводів для мобільних машин на основі принципу e-LOAD SENSING (e-LS) **247**

Подоляка О.А., Подоляка А.Н., Панов Е.В. Нормализация критериев многокритериальных задач транспортного типа на основе блочной сортировки **249**

Чорний Б.С., Кононихін О.С. Автоматизація процесу підбору персонала **252**

Ільге І.Г., Вагін Д.О. Модель вибору САУ асфальтоукладача **254**

Кудін А. І., Жульєв Д.Н. Розвиток інформаційних технологій та їх вплив на майбутнє людства **257**

Вітер Д.О., Кононихін О.С. Вибір засобів комунікаціїї співробітників розподіленого офісу **260**

Чепусенко Є.О., Сахацький В.Д. Випромінювач комп'ютеризованої системи визначення координат проколюючої головки при безтраншейній прокладки трас підземних комунікацій **263**

Згонник О.Є., Кононихін О.С. Вибір апаратно-програмного забезпечення інформаційної системи контроля руху транспорту **266**

Ільге І.Г., Мереха Р.Ю. Модель вибору елементної бази САУ робочими органами бульдозера **268**

Шмойлов А.Ю., Кононихін О.С. Впровадження системи супутникового моніторингу в дорожньо-будівельній організації **270**

Рябушенко О.В., Краснов Ю.О. Дослідження впливу геометрії перехрестя на величину потоку насичення **272**

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.