

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

встановлено, що комплексування датчиків HC-SR041 та Sharp GP2Y0A21YK дозволить зменшити відносну похибку вимірювань відстані автомобіля до перешкоди майже в 1,5 раз.

Література: 1. Датчик SHARP-GP2Y0A710K0F: веб-сайт. URL: <http://robocraft.ru/files/sensors/Sharp/GP2Y0A02YK0FGP2Y0A02YK0F.pdf> (дата звернення: 22.04.2019). 2. Sensor SHARP-GP2Y0A710K0F: веб-сайт. URL: <http://playground.arduino.cc/Main/SharpIR> (дата звернення: 22.04.2019). 3. SHARP GP2Y0A02YK0F: веб-сайт. URL: http://zelectro.cc/SHARP_GP2Y0A02YK0F (дата звернення: 22.04.2019). 4. Ультразвуковой датчик: веб-сайт. URL: <https://arduino.ua/prod182-ultrazvukovoi-datchik-rasstoyaniya-hc-sr04> (дата звернення: 22.04.2019). 5. Sensor HC-SR04: веб-сайт. URL: <https://arduino-master.ru/datchiki-arduino/ultrazvukovoj-dalnomer-hc-sr04/> (дата звернення: 22.04.2019). 6. Ограничения HC-SR04: веб-сайт. URL: <https://arduino-master.ru/datchiki-arduino/ultrazvukovoj-dalnomer-hc-sr04/> (дата звернення: 22.04.2019). 7. Разработка и эксплуатация ультразвукового сенсора: веб-сайт. URL: <https://habr.com/post/313816/> (дата звернення: 22.04.2019). 8. Инфракрасный даль номер: веб-сайт. URL: <https://ru.coursera.org/lecture/roboty-arduino/3-2-infrakrasnyi-dal-nomier-06s8t> (дата звернення: 22.04.2019). 9. MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification: веб-сайт. URL: https://store.invensense.com/datasheets/invensense/MPU-6050_V3%204.pdf (дата звернення: 22.04.2019). 10. ИК-дальномеры SHARP: веб-сайт. URL: <http://roboforum.ru/wiki> (дата звернення: 22.04.2019). 11. Ультразвуковой датчик расстояний: веб-сайт. URL: http://www.alexeyk.com/ru/text/review_HCSR04_arduino.html (дата звернення: 22.04.2019). 12. Эксплуатация оптических дальномеров: веб-сайт. URL: http://www.hvwtech.com/products_view.asp?ProductID=91 (дата звернення: 22.04.2019).

УДК 004.42(07)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ WEBGL ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНОГО ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ

Нижников А., студент механического факультета, ХНАДУ

**Маций О. Б., ассистент, кафедра компьютерных технологий и
мехатроники, ХНАДУ**

Постановка проблемы. Преимущества применения технологии WebGL для разработки интерактивного веб-приложения.

Цель исследования. Обзор характеристик технологии WebGL для разработки интерактивного веб-приложения.

Основной материал. Сложно переоценить влияние интернета и веб-технологий на современный мир. С момента зарождения интернета и до наших дней, веб-технологии сделали огромный скачок в развитии. И сегодня мы имеем возможность создавать и воспроизводить в браузере любой медиа

контент вплоть до трехмерных интерактивных игр.

В самом начале пути веб-страница была лишь текстовым документом, который постепенно переродился благодаря Тиму Бернерсону-Ли и Hyper text markup language в гипертекстовый, что фактически привело к началу появления того интернета, который мы все знаем сейчас.

Первый стандарт HTML был создан для обмена информацией среди ученых и был способен лишь работать с текстом. В ходе же развития возможностей вычислительного оборудования и сетей передачи данных, развивались и веб-технологии, что в определенный моменты позволило расширить стандарт HTML, привнеся на веб-страницы медиа контент. А также создать технологию Cascade style system и сделать веб-страницы визуально интересными не только для ученых, но и обывателей. И с этого момента, темпы развития интернета увеличиваются в разы, бизнес начинает видеть в нем инструмент.

Но пожалуй самым значимым моментом в истории развития веб технологий стало появление возможности исполнять на веб-страницах скриптовые языки. В начале таких языков было несколько и это создавало дополнительные трудности для разработки, но в итоге остался один. С момента зарождения он успел сменить несколько имен, но теперь он известен всему миру как JavaScript.

И конечно же не стоит забывать о развитии самих браузеров, которые предоставляют странице посредством API возможность взаимодействовать с различными системами и интерфейсами компьютера.

Современный веб это возможность исследовать мир, изучать что-то новое и конечно же это многомиллиардный бизнес. И так как, по разным оценкам, от 80 до 90% процентов информации об этом мире человек получает посредством зрения, информация на веб-ресурсах должна иметь соответствующий вид, то есть быть структурированной, приятной на взгляд и что самое важное наглядной.

А что может быть более наглядно в рамках получения информации через

монитор, чем трехмерная модель? Пожалуй только интерактивная трехмерная модель. И современные веб-технологии позволяют реализовать такой функционал.

В его основе лежит технология именуемая WebGL – это специальная надстройка над графической библиотекой OpenGL. Она позволяет использовать аппаратную мощность графического ядра компьютера для отрисовки трехмерных моделей в браузере посредством применения HTML Canvas API и JavaScript. Но сама по себе данная технология является низкоуровневой и требует оперирования матрицами векторов и цветов, что может быть весьма утомительно, а порой и не целесообразно, если нет необходимости в получении предельно максимальной производительности.

WebGL является 3D графической библиотекой, которая позволяет современным интернет-браузерам реализовывать 3D-сцены стандартным и эффективным способом. Рендеринг – это визуализация процесса создания изображения из модели с помощью компьютерной программы. Поскольку этот процесс выполняется на компьютере, существуют различные способы получения таких изображений.

Мы можем говорить о программном рендеринге, в тех случаях, когда все расчеты, необходимые для отрисовки 3D-сцен выполняются с использованием основного процессора компьютера; с другой стороны, мы используем термин аппаратного рендеринга, в тех случаях, когда есть графический процессор (GPU) для вычисления 3D-графики в реальном времени. С технической точки зрения, аппаратный рендеринг является гораздо более эффективным по сравнению с программным, потому что есть специализированные аппаратные составляющие, которые обрабатывают операции. Но, с другой стороны, программный рендеринг обычно более распространен из-за нехватки аппаратных зависимостей.

Когда изображение, которое должно быть отображено сложное, то рендеринг, скорее всего, будет происходить удаленно. Это случай 3D-анимационных фильмов, когда выделенные серверы с большим количеством

аппаратных ресурсов позволяют реализовать сложные сцены. Мы будем называть это серверным рендерингом. Противоположностью этому является рендеринг, выполняющийся локально – клиентский рендеринг.

WebGL имеет клиенто-ориентированный подход; элементы, которые составляют части 3D-сцены, обычно загружаются с сервера. Однако, вся дальнейшая обработка, необходимая для получения изображения выполняется локально, с помощью графического оборудования клиента.

По сравнению с другими технологиями (например, Java 3D, Flash и Unity Web Player Plugin) WebGL имеет ряд преимуществ:

- автоматическое управление памятью: в отличие от своего собрата OpenGL и других технологий, где есть конкретные операции выделения и освобождения памяти вручную, в WebGL нет такой необходимости. Из этого следует, что при выходе JavaScript переменной из области видимости, память, занимаемая ей, автоматически освобождается;

- проницаемость: благодаря современным технологическим достижениям, веб-браузеры с поддержкой JavaScript устанавливаются на смартфоны и планшетные устройства. На момент написания, Mozilla Foundation является программой для тестирования возможностей WebGL в телефонах Motorola и Samsung. Существуют подобные разработки поддержки WebGL для платформы Android;

- производительность: производительность приложений WebGL сопоставима с эквивалентными автономными приложениями (с некоторыми исключениями). Это происходит благодаря способности WebGL иметь доступ к локальным аппаратным ускорителям графики. До сих пор, многие веб-технологии для 3D рендеринга используют программный рендеринг;

- нулевая компиляция: учитывая, что WebGL написана на JavaScript, то нет необходимости в предварительной компиляции кода перед выполнением в веб-браузере. Это позволяет вносить изменения на лету и смотреть, как эти изменения влияют на 3D веб-приложение. Тем не менее, когда мы затронем тему шейдеров, то мы поймем, что нуждаемся в некоторой компиляции.

Однако, это происходит с помощью наших графических аппаратных средств, а не в нашем браузере;

Для упрощения работы с WebGL были разработаны различные надстройки, среди которых Three.js и WhiteStorm.js, Babylon.js. Используются и небольшие библиотеки, которые призваны решать локальные задачи.

Данные библиотеки отличаются в деталях своей работы, но все они призваны упростить работу с моделями, освещением, текстурами, сценой и анимированием. Это не означает, что для их использования не понадобятся достаточные знания в программировании на JavaScript и знания в геометрии, но все же работа с ними намного продуктивнее нежели с чистым WebGL.

Выводы: Применение WebGL ограничивается не только фантазией разработчиков, уже сейчас эти технологии используются для создания интерактивных конструкторов товаров, демонстрации товаров в трехмерном виде, создания игр.

Также могут применяться для образовательных целей, в виде бесплатного программного обеспечения для просмотра трехмерных моделей, которое не требует для работы мощного оборудования. Для виртуального обзора городов на картах и многое другое.

УДК 004.942

РОЗВИТОК МЕТОДУ ВЕРИФІКАЦІЇ ОЦІНОЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ЯКОСТІ КРИТЕРІЮ ОПТИМІЗАЦІЇ

Оксанич І. Г., к.т.н., доц, кафедра автоматизації та інформаційних систем , Кременчуцький національний університет

Постановка проблеми. Критерій оптимізації є тим орієнтиром керованих систем, який забезпечує максимальну міру узгодженості результатів операційного процесу з метою її власника. Труднощі вирішення задач, пов'язаних з вибором адекватного критерію оптимізації, визначаються тим, що нині розроблена й продовжує розроблятися велика кількість

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., Дитятєв 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
Дитятсьв О.В., Белов 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 нестационарних 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., Alekseyev 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., Мойсєєв 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
Біньковська 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. Аналіз направлений для підвищення екологічної безпеки автомобілей	237
Подолька О.А., Подолька А.Н., Новак І.В. Оптимізація транспортних перевезень в умовах ризику	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
Подолька О.А., Подолька А.Н., Панов Е.В. Нормалізація критеріїв багатокритеріальних задач транспортного типу на основі блочної сортировки	249
Чорний Б.С., Кононіхін О.С. Автоматизація процесу підбору персоналу	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., Кононіхін О.С. Вибір засобів комунікації 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., Кононіхін О.С. Вибір апаратно-програмного забезпечення інформаційної системи контролю руху транспорту	266
Ільге І.Г., Мереха Р.Ю. Модель вибору елементної бази САУ робочими органами бульдозера	268
Шмойлов А.Ю., Кононіхін 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.