

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеська національна академія харчових технологій
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова

XXI Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ **ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

Матеріали конференції



Одеса

22-23 квітня 2021 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXI Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 22-23 квітня 2021 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р. – 229 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова - д.т.н., проф., **Єгоров Б.В.**, ректор ОНАХТ.

Співголови:

Поварова Н.М. – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНАХТ,
Котлик С.В. – к.т.н., доц., директор ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНАХТ,
Даріуш Долива, д.математичн.наук, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м.Лодзь, Польща,
Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц. кафедри АСОІтаУ НТУУ «Київський політехнічний інститут»

Члени оргкомітету:

Плотніков В. М. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНАХТ,
Артеменко С.В. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНАХТ,
Хобін В.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНАХТ,
Тарасенко В.П. – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»,
Невлюдов І.Ш. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ,
Мельник А.О. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”,
Жуков І.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтаМ НАУ.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

Розділ 3.

Нові інформаційні технології в освіті

УДК 159.953

ВОЗМОЖНОСТИ 3D ВИДЕО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОБУЧАЮЩЕГО КОНТЕНТА

АВРУНИН О.Г., ГРОХОВА А.П., НОСОВА Т.В., ПРИСИЧ А.Ю. (yana.nosova@nure.ua)

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Рассматриваются возможности видео в формате 3D для создания обучающего контента. Такое стереоскопическое восприятие пространства при обучении обеспечивает более реалистичный и, как следствие, более эффективный опыт, так как задействованы различные механизмы зрения для оценки формируемой картины.

При преподавании многих дисциплин в условиях дистанционного обучения возникает проблема создания реалистичного контента для обеспечения требуемого качества предоставления учебной информации [1, 2]. Разработка обычного учебно-контролирующего программного обеспечения и электронных учебных материалов лишь способствует усвоению знаний при самостоятельной работе и не позволяет исключить опыт и навыки аудиторных занятий. Так, в последнее время создавались различные системы для работы с техническим оборудованием, микроконтроллерного стендами [3], разрабатывались виртуальные средства для исследования сложной аппаратуры, в частности для медицинской диагностики [4, 5], внедряются технологии виртуальной реальности [6, 7] и панорамный видеоконтент [2, 8] для создания эффекта присутствия в аудитории. Одним из таких подходов является создание 3D-видео для восприятия отображаемой информации в стерео режиме.

Возможности современных специализированных видеокамер позволяют использовать съемку видео в 3D формате в виде стереопары – видео потоков отдельных для левого и правого глаз. Стереоскопическое зрение является самым надежным и чувствительным средством восприятия пространственных соотношений. Данный эффект основан на формировании на сетчатке каждого глаза незначительно отличающихся друг от друга изображений, которые в зрительном анализаторе преобразуются в объемную картину.

Целью работы является описать опыт создания видео в формате 3D для создания обучающего контента.

Техника подготовки 3D контента непосредственно связана с особенностями используемой аппаратуры. На данный момент в большинстве приложений для уменьшения объема исходных файлов и, соответственно, трафика можно ограничиться видео с охватом 180°. Съемка объектов должна производиться с четко выровненной на штативе в горизонтальной плоскости 3D камерой (при параллельной ориентации объективов) с оптимального расстояния (как правило, около двух метров) с учетом использования сверхширокоугольных объективов, которые создают геометрические искажения на близких дистанциях. Для создания максимального стереоэффекта основной объект съемки (преподаватель, экспонат, лабораторная установка) должен находиться в центре кадра. Для большинства условий съемки камера должна быть неподвижной, а освещение, желательно, должно быть естественным для исключения даже малейших стробоскопических эффектов.

Пространственное восприятие объекта оценивается исходя из параметров, таких как база – расстояние между точками расположения центров объективов камер (стандартным считается 65 мм), углового разрешения зрения, принимаемого обычно как $3,3 \cdot 10^{-4}$ рад, радиуса стереозрения и пространственного разрешения по глубине (z координате). Здесь необходимо отметить, что пространственное разрешение в плоскости изображения (перпендикулярной оси объективов) при этом составляет единицы миллиметров, а пространственное разрешение уменьшается на порядок и падает пропорционально квадрату

расстояния от плоскости расположения 3D камеры. Постобработка отснятого видео происходит с помощью аппаратно-ориентированных (привязанных к конкретной модели камеры) редакторах, например, Insta360Studio для камер Insta EVO, или универсальных, обладающих функциями работы с видео в формате 3D. Оптимальным разрешением результирующего видео при современных возможностях аппаратуры и трафика должно быть разрешение 4K (3840×1920) элементов изображения, с учетом того, что для каждого отдельного канала оно уменьшается до FullHD (1920×1080). Уменьшение разрешения приводит к появлению эффекта пикселизации на изображении, что усиливается при стереопросмотре; увеличение разрешения существенно увеличивает размеры создаваемых файлов и перегружает трафик, а снижение битрейта приводит к ухудшению качества изображения, что сводит на нет преимущества высокого разрешения. Просмотр получаемых стереовидеопотоков возможен с использованием гарнитур виртуальной реальности для персональных компьютеров и 3D-очков для телефонов.

Использование такого 3D контента позволяет, за счет использования различных механизмов зрения для оценки формируемой картины, помимо стандартных преимуществ: гибкости графика, модульности, асинхронности, массовости и рентабельности, обеспечивать более реалистичное восприятие и, как следствие, эффективное усвоение материала с эффектом присутствия в аудитории, или лаборатории.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Носова Я.В. Особенности контента при формировании ситуационных задач / Я. В. Носова, О. Г. Аврунин, Т. В. Носова. // Матеріали XX Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів "Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій". Ч. 1. Одеса, ОНАХТ, 2020. – С. 147-149.
2. Носова Т.В. Сучасний погляд на можливості технології панорамного відео для інклюзивної освіти / Т. В. Носова, О. Г. Аврунін. // Матеріали XX Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів "Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій". Ч. 1. Одеса, ОНАХТ, 2020. – С. 144-146.
3. O. Avrunin, S. Sakalo and V. Semenetc, "Development of up-to-date laboratory base for microprocessor systems investigation," 2009 19th International Crimean Conference Microwave & Telecommunication Technology, Sevastopol, 2009, pp. 301-302.
4. Аврунин О.Г., Аверьянова Л.А., Бых А.И., Головенко В.М., Скляр О.И. Методика создания виртуальных средств имитации работы рентгеновского компьютерного томографа // Техническая электродинамика. Тем. Вып. – Киев, 2007. – Т. 5, С.105-110.
5. Аврунин О.Г. Применение виртуальных тренажеров в лабораторном практикуме при дистанционном обучении / О.Г. Аврунин, Я.В. Носова // Проблеми теорії та практики дистанційної освіти в Україні. Матеріали міжвузівської конференції 19 жовтня 2012р. – Харків: Харк. нац. ун-т будів. та архіт., 2012. – С. 6-10.
6. П'ятикоп, В. О. Сучасні технології фантомного моделювання в нейрохірургії як різновид симуляційного навчання лікарів-нейрохірургів / В.О. П'ятикоп, О.Г. Аврунін, М.Ю. Тимкович, І.О. Кутовий, І.О. Полях // Матеріали навчально-методичної конференції Симуляційне навчання в системі підготовки медичних кадрів, Харків, ХНМУ.– 2016.– С.136-138.
7. Бажан О. В. Використання технологій віртуальної реальності в пластичній хірургії / О. В. Бажан, О. Г. Аврунін, М. Ю. Тимкович // I Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів «Авіація, промисловість, суспільство», Кременчук. - 2018. - С.184.
8. Аврунин О. Г. Применение технологий панорамного видео для создания обучающего контента в медицине/ О. Г. Аврунин, Я. В. Носова, С. А. Худаева // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28-30 жовтня 2020 р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПИ». – С. 323.