

вой код, который через информационный вход считывается микроконтроллером. Общий результат перемещения оптической решетки будет равен:

$$L' = [(N_{пр\ сч} - N_{i, h\ сч}) \times 16 + l] \text{ мкм}, \quad (4)$$

где l – показания нониуса в мкм.

Так как перемещение оптической решетки пропорционально уровню жидкости, то для получения показателя уровня нужно метрическую величину перемещения оптической решетки умножить на коэффициент пропорциональности K :

$$Y = L' \times K,$$

где Y – измеряемый уровень жидкости в емкости.

Таким образом, предложенное устройство для измерения уровня жидкости исключает недостатки применяемых в настоящее время уровнемеров.

На измерения уровня предложенным уровнемером не влияют такие факторы как изменение температурного градиента, состав газовой среды, который связан с различной степенью испарения жидкости в зависимости от температуры и изменения состава газовой среды, не связанные с изменением температуры, обусловленные технологическими факторами эксплуатации емкости. Данные уровнемеры могут устанавливаться для измерения уровня жидких, парящих сред, где присутствует как градиент температуры, так и состава газовой среды.

Список использованных источников

1. Астапов В.Н., Черняк С.В. Гидростатический датчик уровня жидкости // А с. № 11809317 СССР. – Бюл. № 14, 1993.
2. Д.В. Фалкин. Обоснование зависимостей, связывающих характеристики сильфонного подвеса поплавка с точностью измерения плотностей жидкостей. Научный руководитель доц. В.Н. Астапов. Секция
3. Микроэлектроника и конструирование радиоэлектронной аппаратуры. Самара. 2007. С. 213.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗРАБОТКЕ ТРЕХМЕРНОГО ОБУЧАЮЩЕГО ПРОСТРАНСТВА

Л.С. Зеленко, К.В. Белов, И.О. Петрухин, И.Ф. Халитов
Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Введение

Возможности сети Интернет и мультимедийные технологии все чаще используются в обучении (в частности в дистанционном электронном

обучении), они позволяют сделать процесс обучения интерактивным и более интересным, наглядным и разнообразным. Большой эффект в обучении обеспечивают те системы, в которых информация представлена не в традиционном текстовом и/или табличном виде, а в графическом (в том числе объемном) виде. Многочисленные исследования показали, что около 80% информации об окружающем мире человек получает через зрение, а зрение работает тем эффективнее, чем более образный мир оно видит.

В связи с этим на кафедре программных систем было принято решение о разработке дистанционной обучающей системы, построенной на технологии виртуальных миров, в создании которой приняли участие и авторы данной работы.

Технологии

Технология виртуальных миров – это одна из тех технологий, в основе которой лежит реалистичная трехмерная графика. Данная технология за рубежом применяется давно и довольно успешно (например, в Великобритании 80 процентов университетов используют виртуальные миры в обучении), так как дает возможность повысить эффективность обучения за счет увеличения визуальной информации на занятиях. Кроме того, технология виртуальных миров обеспечивает взаимодействие и коллективную работу участников проектов, даже если они находятся на расстоянии друг от друга. По оценкам специалистов 3D виртуальные миры в скором будущем станут составляющей существующих платформ и сред, которые будут использоваться для сотрудничества, подготовки кадров, для моделирования или просто для общения.

Виртуальный мир в обучающей системе строится с применением игрового «движка» Unity – на сегодняшний день одного из самых мощных, удобных и бурно развивающихся средств работы с трехмерной графикой. Первый и очень важный шаг в процессе обучения – выбор игрового персонажа (аватара), с которым ассоциирует себя обучаемый и на который проецирует свои личные качества, в дальнейшем он учится и работает вместе с ним. Для представления трехмерного персонажа необходима персонализация, поэтому в системе реализовано несколько аватаров, среди них присутствуют как обычные люди (мужчина и женщина), так и фантастические герои (например, роботы или мифические существа). Внешность людей можно настроить по своему вкусу, выбрав пропорции тела, одежду и ее цвет – процесс, известный среди разработчиков игр как «*кастомизация*» (customization). Обучаемый также может настроить такие характеристики персонажа, как имя, возраст, скорость ходьбы, рост персонажа и другие, позволяющие более точно раскрыть индивидуальность обучаемого.

Для имитации движения персонажей (шаг, бег, прыжок, бездействие) были разработаны специальные модели, основанные на *технологии*

скелетной анимации. Данная технология позволяет строить виртуальный скелет и имитировать перемещение костей в человеческом организме. Каждая виртуальная кость отвечает за анимацию своей зоны аватара, этим и обеспечивается его анимация. На помощь технологии скелетной анимации приходит технология «Захват движения» (motion capture), которая позволяет добиться еще более естественного поведения аватара. Данные технологии позволяют в режиме съемки переносить движения реального человека на виртуальный скелет, который затем после необходимой подготовки привязывается к выбранному персонажу.

В виртуальный мир кроме персонажей, управляемых самими пользователями, встроены *нейгровые персонажи* (NPC - англ. Non-Player Character), т.е. модели, управляемые компьютером. Они присутствуют в обучающей системе для создания реалистичной обстановки, создают видимость присутствия учителей и обслуживающего персонала, без которых не обходится ни одна реальная школа.

Движение таких персонажей в системе задается с помощью специальных алгоритмов, совмещающих анимацию и перемещение объекта по некоторой траектории, учитывающей структуру виртуального мира: наличие рядом с объектом стен, препятствий и других предметов. Координаты траектории предварительно рассчитываются в системе Unity, на которой построена обучающая система, для каждого NPC разрабатывается отдельный алгоритм, в котором реализованы элементы случайности, благодаря чему модель выглядит естественно. К числу нейгровых персонажей также относятся «экскурсоводы» обучающие персонажи, которые проводят для новичков экскурсии по виртуальному миру. Это возможно за счет набора заранее записанных диалогов, воспроизводимых экскурсоводом при приближении к нему.

Для создания реалистичного окружающего пространства в виртуальных мирах должна быть реализована качественная трехмерная графика, основными составляющими которой являются правильно построенное освещение, красиво подобранные текстуры, различные световые спецэффекты на базе систем полупрозрачных частиц (тени, отражения) и т.п. Поэтому среди технологий, важных для построения виртуального мира, находятся *шейдеры* – небольшие программы, моделирующие сложные визуальные эффекты. С помощью них простой плоской поверхности можно придать объемный вид (кирпичная стена), создать эффект отражения (зеркало), свечения (голографическая панель), пульсации (молния) и многое другое. Все эти эффекты были реализованы в системе с помощью вершинных и пиксельных шейдеров. С их помощью также были улучшены двумерные проекции виртуального мира, которые пользователь видит на экране монитора (размытие, зернистость, сглаживание).

Инструментальные средства и языки программирования

Виртуальный мир создан с использованием игрового «движка» Unity3D. Создание и анимация моделей персонажей производится в трехмерном графическом редакторе Blender, который является бесплатным приложением и в тоже время очень функциональным инструментом для скелетной анимации. Из Blender'a также импортируется сложная геометрия, выходящая за рамки стандартных графических примитивов. Для программирования скриптовой логики внутри виртуального мира применяются языки JavaScript и C#. При работе с шейдерами использовался специальный язык ShaderLab.

Заключение

- 1 Авторы надеются, что виртуальная обучающая среда, основанная на трех принципах: обучение внутри трехмерного пространства (виртуального мира), вовлечение пользователей в процесс с помощью игрового подхода, а также интеграция виртуального мира в HTML-страницы сайта, позволит повысить эффективность процесса обучения. Заочное образование [Электронный ресурс] - <http://zo.mpt.ru>.
- 2 Что такое дистанционное обучение [Электронный ресурс] - <http://dosamara.ru>.
- 3 Обучающие игры: их функция, особенности и основные виды. [Электронный ресурс] - <http://shools-geograf.at.ua>.
- 4 Официальный сайт «MakeHuman» [Электронный ресурс] - <http://www.makehuman.org>.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УГЛЕВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВ

С.А. Борминский

Самарский государственный аэрокосмический университет, г Самара

Характеристики углеводородных топлив (бензинов и дизельных топлив) определяют их эффективное сгорание и напрямую связаны с эксплуатационными и экологическими характеристиками транспортных средств. Оперативный контроль качественных характеристик углеводородных топлив без сжигания является актуальной задачей нефтехимической промышленности России.