

Опыт создания мультимедийных систем реального времени для обучения и презентаций*

Б.С. Долговесов

bsd@iae.nsk.su

Новосибирск, Россия, Институт Автоматики и Электростроения СО РАН

В статье описаны подходы к применению современных компьютерных технологий в образовательных и презентационных приложениях. В частности, рассматриваются конкретные решения, базирующиеся на мультимедийных системах реального времени, таких как системы виртуальной реальности, системы приёма, обработки и трансляции видео и аудио потоковых данных, генерации графики, интерактивного управления.

Ключевые слова: виртуальный презентер, виртуальная студия, видеомикшер, образовательный процесс

Real-Time Multimedia Systems for Education and Presentation*

B.S. Dolgovesov

Novosibirsk, Russia, Institute of Automation and Electrometry SB RAS

The article describes the approaches to the use of modern computer technology in education and presentation applications. In particular, it addresses specific solutions based on real-time multimedia systems, such as virtual reality systems, the system of reception, processing and transmission of video and audio streaming data, generating graphics, interactive control.

Keywords: virtual presenter, virtual studio, video mixer, educational process

1. Введение

Современное развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) обусловило возможность создания на базе технологий мультимедиа, телекоммуникаций и виртуальной реальности новых технологических решений представления информации, значительно повышающих эффективность и доступность мультимедиа контента для конкретных приложений (очное и дистанционное обучение, видеопроизводство, выставки, шоу, интерактивные презентации и т.д.). В информационном обществе современное образование все больше использует экранные технологии работы с медиаданными. Недаром в развитых странах, практически во всех учебных заведениях среднего и высшего звена существуют свои медиацентры и учебные студии. Они предназначены как для производства учебного контента преподавателями и учителями, так и для обучения методике и технике создания медиаконтента самими учащимися. Вся эта деятельность активно финансируется государством и частными фондами, как в виде грантов на создание медиапродукции, так и в виде финансирования создания и деятельности медиацентров и студий.

2. Мультимедийные системы для обучения и презентаций

Имеющийся опыт участия в нескольких проектах школьного и вузовского образования, в ко-

торых использовались наши разработки в качестве базовых инструментов для построения учебно-производственных студий в образовательных учреждениях, показал достоинства и недостатки ранних решений [1-6] для образовательного процесса, с учетом которых созданы новые мультимедийные системы с расширенными функциональными возможностями. Эти системы наиболее адаптированы для использования в образовательных учреждениях как для различного рода демонстраций, так и для интерактивного видеопроизводства на основе современных технологий.

Одна из таких систем – программный микшер «AllMix», обеспечивающий следующие функциональные возможности:

- до 8-и входных источников данных в любых форматах (SD/HD);
- различные компьютерные медиаисточники (изображения, видеофайлы и т.п.);
- цветокоррекцию, хромакей, вписывание/масштабирование любых видеоисточников;
- превью источников/результатов непосредственно в интерфейсе (мультивью);
- расширяемый набор эффектов-переходов микширования;
- аудиомикширование с сохранением пресетов;
- логотипы, часы, картинка в картинке;
- создание многослойных титров (обеспечивается встроенным редактором и оперативным управлением);
- воспроизведение медиафайлов по сценарию;

Работа опубликована при финансовой поддержке РФФИ, грант 15-07-20347

- трёхмерная виртуальная студия в качестве медиа-источника;
- поддержку внешних консолей управления (пульта DSC, Behringer BCF 2000);
- поддержку аппаратных модулей ввода-вывода FDExt (SoftLab), DeckLink (BlackMagic);
- вещание в сеть.

Пользовательский интерфейс микшера (рис.1) предельно прост, нагляден и обеспечивает высокое качество управляющих изображений. Микшер может быть реализован в нескольких конфигурациях для разных бюджетов и задач (от съёмки/вещания лекций-презентаций до небольшой новостной студии, от студии прогноза погоды до ток-шоу). При этом можно как сочетать в одном лице функции режиссёра, оператора, титровальщика, звукорежиссёра, так и выполнять эти функции отдельными исполнителями. Низкая стоимость, простота установки и эксплуатации, широкий набор функций микшера являются предпосылками для организации на его базе учебно-производственных студий в условиях образовательных учреждений. Студии, создаваемые на базе программного микшера «AllMix» можно использовать как для обучения интерактивному производству медиаматериалов, так и для профессионального их создания.



Рис. 1: Пользовательский интерфейс микшера

Другой класс мультимедийных систем реального времени, к которым относится «Виртуальный Презентер», предназначен в первую очередь для индивидуального использования создателями контента (лекций, презентаций, докладов и др.). Докладчику предоставляется возможность самостоятельно готовить и интерактивно управлять ходом лекции/презентации, при этом изображение докладчика помещается в генерируемую в реальном времени виртуальную среду презентации.

«Виртуальный Презентер» – многофункциональный программно-аппаратный комплекс на базе персонального компьютера (или Notebook-компьютере) с интерактивными средствами для

взаимодействия с виртуальной средой в реальном времени. Комплекс позволяет совмещать видео-изображение реального персонажа (лектора, преподавателя) и мультимедийные данные различных форматов (виртуальные сцены, видеоданные с различных носителей, Power Point – презентации, текст, и др.), предоставляя видеоматериал с разнообразным информационным наполнением. Интерактивное «присутствие» преподавателя (лектора) в предметной виртуальной среде является одним из существенных преимуществ комплекса, обеспечивающего повышение интереса к демонстрируемым материалам, что, наряду с наглядностью изучаемых предметов, повышает эффективность их усвоения. Совмещенное высококачественное видеоизображение лектора и виртуальных объектов, представляющих материалы учебного и познавательного характера, можно демонстрировать одновременно в нескольких учебных классах, лекционных залах с помощью разнообразных технических средств (проекторы, плазменные панели и др.), передавать в реальном времени удалённым потребителям и записывать на различные носители. Для управления комплексом используется графический пользовательский интерфейс (рис.2), позволяющий докладчику, без привлечения сторонних специалистов, легко управлять ходом демонстрации видеоматериалов, переключать режимы микширования, медиаисточники данных и использовать вещание в сеть.



Рис. 2: Графический пользовательский интерфейс для управления комплексом

Основные достоинства программно-аппаратного комплекса «Виртуальный Презентер»:

- эффект интерактивного «присутствия» лектора в предметной виртуальной среде как важный психологический фактор концентрации внимания слушателей на демонстрируемом материале, способствуя тем самым наилучшему его усвоению;

- демонстрация моделей в произвольном ракурсе, изменяемом в реальном времени, для повышения информативности о демонстрируемых образцах;
- формирование и интерактивная демонстрация виртуальной среды микро- или макромира (например, структуру сложной молекулы или поверхности Марса);
- интерактивность – ключевой момент, обеспечивающий имитацию непосредственного взаимодействия лектора с моделируемыми объектами и явлениями, при этом внутренняя структура объектов и связи между ними могут быть представлены наиболее наглядным образом;
- простой и лёгкий в обучении пользовательский интерфейс, основанный на технологии “Touchscreen” и позволяющий лектору или ведущему самому управлять ходом презентации, выбирать режимы микширования и медиа источники;
- возможность построения системы удалённой презентации в режиме телеконференций с высококачественной передачей изображений в реальном времени;
- создание банка данных лекционных и презентационных видеоматериалов с «присутствием» реального персонажа (лектора, экскурсовода и т. д.) в предметной виртуальной среде;
- вывод изображений как на стандартные средства отображения (проектор, монитор, плазменный экран), так и стереоскопические;
- функционирование в режиме реального времени;
- отображение на экране совместно с пользователем мультимедийных данных различных форматов (PowerPoint Presentation, AVI, аудио);
- управление процессом презентации с различных внешних устройств (наладонный компьютер, мобильный телефон, различные типы джойстиков, дистанционный пульт);
- возможность работы с мультимедийными материалами произвольного разрешения как на входе, так и на выходе системы презентации (от обычного телевизионного – SDTV до телевидения высокой четкости – HDTV или высокие компьютерные разрешения – XVGA).

Для телевизионного производства видеоматериалов и обучения процессу их создания в малобюджетных студиях разработана виртуальная студия «Фокус». Это высокоинтегрированный комплекс, включающий все основные технологии современного интерактивного телевизионного производства: съёмку сюжетов в реальном времени, воспроизведение медиаданных, генерацию 2D-3D изображений, ввод видеопотоков, микширование видео и звука, интерактивное и сценарное управление, за-

пись, вещание и протоколирование. Студия «Фокус» поддерживает:

- одновременно форматы от SD до 4K аналоговых и цифровых данных;
- съёмку в 3D декорациях в реальном времени;
- виртуальные видеокамеры вместо систем отслеживания реальных видеокамер;
- интерфейс оператора-режиссёра для каждой телепередачи;
- выбор виртуальных сцен из библиотеки;
- собственный дизайн трёхмерных декораций (пример на рис.3) и сценариев передач.



Рис. 3: Пример дизайна трёхмерных декораций

Для разработки виртуальных трёхмерных декораций и сценариев рабочего процесса студия «Фокус» позволяет использовать широкий набор современного инструментария. Многие разработанные алгоритмы для студии уникальны. Это средства рирпроекции, синхронной обработки сигналов, средства построения и управления данными в реальном времени.

3. Заключение

Профессиональная деятельность в очень многих сферах подразумевает владение средствами работы с медиаданными для создания высокоинформативных аудиовизуальных презентаций, иллюстраций, докладов, учебно-технических материалов, вещания и т.д. Это журналистика, музейная деятельность, производственно-технические, научные, торгово-экономических отрасли. Современная организация работы в ситуационных центрах (армейских, МЧС и т. д.) также требует высокоэффективной подачи наглядного материала, которая обеспечивается современными навыками работы с медиаданными.

В работе изложен многолетний накопленный опыт по созданию современных компьютерных средств производства видеопроизводства и использованию их в образовательном процессе, нашедших широкое

распространение, как в отечественной, так и в зарубежной практике.

К основным областям применения можно отнести: обучение в реальном времени в системе очного и дистанционного образования, создание электронных учебных пособий с использованием интерактивных виртуальных сред, создание презентационных и обучающих видеороликов различной тематической направленности, обучение в режиме телеконференций, оперативная подготовка и переквалификация специалистов для ряда новых областей техники и промышленности, создание виртуальных музеев, планетариев и лекционных залов, создание телевизионных передач в реальном времени. В заключении, в докладе приводятся видеоматериалы по использованию созданных систем в различных областях обучения.

Литература

- [1] Долговесов Б.С. и др. Система обучения и презентаций с использованием технологии «погружения» лектора в интерактивную виртуальную среду // Сборник трудов «Online EDUCA 2007, Moscow». 2007.
- [2] Ванданов В. Г. и др. Программно-аппаратный комплекс 3d презентаций на основе виртуальной студии и виртуального окружения // Труды конференции «Трёхмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования». 2009. Том 1. С. 73-77.
- [3] Долговесов Б.С. и др. Объектно-ориентированная база данных в интерактивных системах 3D визуализации // Вестник НГУ. Серия: Физика (том 6, выпуск 3) . 2011. С.59-63.
- [4] Городилов М.А. и др. Управление конфигурациями конвейера обработки изображений и спецэффектов систем визуализации реального времени // Сборник трудов «Технологии Microsoft в теории и практике программирования». 2011. – С.85-87.
- [5] Ковальков М.А. и др., Разработка и реализация алгоритмов рирпроекции на базе современного графического акселератора // Труды конференции Графикон-2006. 2006 . С. 360-362
- [6] Мазурок Б.С., Долговесов Б.С., Коростелёв Е.И., Артиков Т.Н., Артиков А.Н. Программно-аппаратный комплекс интерактивных мультимедийных презентаций // Труды конференции Графикон-2013. 2013. С.152-156

About the autor

Boris S. Dolgovesov (Ph.D) is a head of Synthesizing Visualization System Laboratory at Institute of Automation and Electrometry SB RAS.
His contact email is bsd@iae.nsk.su