Секция: информатика

Лицей №1533(информационных технологий), г.Москва

г.Москва, Ломоносовский проспект, д.16

тел.: (499) 133-24-35; E-mail: info@lit.msu.ru

Разработка системы микширования видеопотоков для работы с видео высокого разрешения

Медведев Алексей

Класс:11

119607, Москва, ул.Раменки д.14 корп.1 кв.140

тел.: (495) 931-85-36; E-mail: medva1997@yandex.ru

Научный руководитель: Завриев Николай Константинович, преподаватель лицея №1533 (информационных технологий)

Цель проекта - создание программного комплекса, поддерживающего форматы цифрового телевещания HD иFull HD и позволяющего на базе обычного ПК и устройств бытовой электроники реализовать основные функции видеостудии (микширование видеопотоков от множества источников, трансляция формируемой передачи в сети Интернет, архивирование результатов).

Организация видеотрансляций в реальном времени с использованием нескольких камер оставалась одним из немногих «закрытых» для непрофессионалов направлений. Проведенный анализ показал, что для решения этой задачи до сих пор чаще всего требуется специальное оборудование, а существующие программные пакеты, работающие на ПК, либо отличаются высокой стоимостью, либо имеют серьезные ограничения (по набору поддерживаемых форматов, подключаемого оборудования, возможности записи видеопотоков, оперативности подключения оборудования и т.д.).

Используемая в видеостудии лицея №1533 система онлайн-трансляций и микширования видео не допускает применения режима «горячей коммутации» и работает только с видео стандартного разрешения, что не позволяет в полном объеме использовать возможности существующего оборудования (мониторов, камер).

В ходе реализации проекта были проанализированы особенности алгоритмов сжатия видеопотоков и протоколов передачи данных, используемых в обработке видео форматов (SD, HD, Full HD). В связи с тем, что многие алгоритмы сжатия видеопотока находятся под патентной защитой, для реализации комплекса было решено использовать свободно распространяемые программные продукты, в частности:

1. Ffmpeg - пакет программ для конвертации видео, трансляции в сети Интернет и записи видеопотока в файл;

2. AForge.Net - пакет программ обеспечивает захват и декодирование видеопотока, запись потока в файл, унифицирует обращения к источникам видео, имеющим различный характер;

3. DirectShow - мультимедийная платформа и интерфейс программирования приложений, позволяющий приложениям управлять широким спектром устройств аудио/видео ввода-вывода.

В результате выполнения проекта разработан программный комплекс с функционалом вещательного сервера, обеспечивающего на базе бытового оборудования проведение видеотрансляций в сети Интернет с уровнем качества изображения, соответствующего стандарту HDTV.

Этот комплекс:

- способен работать на любом современном ПК или ноутбуке под ОС Windows;

- позволяет захватывать видео с любых устройств, распознаваемых ОС Windows как видеоустройства (как встроенные камеры, так и камеры, подключенные по интерфейсу IEEE 1394, USB, HDMI или FireWire к платам видеозахвата);

- позволяет использовать в рамках одной трансляции источники видеопотока с различными характеристиками (например, изображение с рабочего стола режиссера, видеофайлы широкого спектра форматов, камеры с различным разрешением, битрейтом и т.д.), обеспечивая при этом нормализацию выходного видеопотока по параметрам, указанными пользователем, а также отключать устройства-источники и подключать новые без прерывания трансляции;

- поддерживает эффекты «картинка в картинке» и плавной смены кадра;

- позволяет комбинировать несколько видеомикшеров;

- обеспечивает трансляцию видео в сети Интернет по протоколам http, httpproxy, https, rtp, srtp, tcp, udp,rtmp. Для обеспечения доступа к трансляции большего числа пользователей возможно перенаправление потока на такие распространенные серверы видеовещания как Adobe Flash Media Server, Wowza Mediaserver Pro, Red5 и другие;

- записывает видео в файлы формата \*.avi.

Комплекс сформирован в виде полноценного программного продукта - Videostudio 1.0, имеющего документацию и установочный пакет со всеми необходимыми программными модулями. Благодаря этому пакет может быть использован любым пользователем без поддержки автора.

Программы комплекса не требуют от пользователя каких-либо специальных знаний для установки или работы с ними, однако для использования различных режимов трансляции рекомендуется изучение возможностей пакета FFmpeg (распространяется свободно и вместе с инструкцией входит в комплект поставки).

Программы комплекса разработаны на языке С# с использованием объектно-ориентированного подхода. Архитектура и идеология работы комплекса повторяет структуру типичной видеостудии. Она содержит возможности для получения видеопотока с любых плат и устройств, которые определяются операционной системой, как «Звуковые, игровые и видеоустройства».

Созданный пакет допускает возможности дальнейшего совершенствования, в т.ч. встраивания различных эффектов смены картинки, обеспечения многопоточности выходных данных (трансляции нескольких потоков с разным битрейтом), и т.д.

Литература

[Захват, обработка и хранение видео с использованием ПК](http://www.ixbt.com/divideo/videoonpc.shtml)

[Интернет трансляции (auditory.ru)](http://wiki.auditory.ru/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D0%B8)

[Цифровая видеостудия (auditory.ru)](http://wiki.auditory.ru/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B8%D1%8F)

[Comparison of container formats (wikipedia.org)](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_container_formats)

[C # UDP Socket client and server (stackoverflow.com)](https://stackoverflow.com/questions/19786668/c-sharp-udp-socket-client-and-server)

[C # Timer.Interval Pattern with 40ms? (stackoverflow.com)](https://stackoverflow.com/questions/18115016/c-sharp-timer-interval-pattern-with-40ms)

[UDP: Read data from all network interfaces (stackoverflow.com)](https://stackoverflow.com/questions/15265620/udp-read-data-from-all-network-interfaces)