

АНАЛИЗ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ПОЛУЧЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В IP ВЕЩАНИИ

Афанасьев А.В.

Научный руководитель к.т.н. Власов А.И.

Московский Государственный Технический Университет им.Н.Э.Баумана, Москва

MULTIMEDIA CONTENT CAPTURING HARDWARE FOR IP BROADCASTING USES ANALYSIS

Afanasyev A.

Scientific supervisor PhD Vlasov A.

Moscow State Technical University named after Bauman, Moscow

email: alex@icn.bmstu.ru

Для возможности организации мультимедийного вещания необходимо получить сам мультимедийный контент. Можно выделить следующие группы источников мультимедийного контента: файлы с мультимедиа информацией на носителях; аналоговое эфирное и кабельное телевидение; цифровое эфирное, кабельное и спутниковое телевидение; прочие аналоговые и цифровые источники видео и аудио информации (видеокамеры, микрофоны, видеомикроскопы и проч.)

Для каждой из этих групп необходимо специальное оборудование для получения этого контента. Возможны различные варианты реализации как способа получения мультимедийных данных (спутниковые модемы, оборудование приема эфирного телевидения, оборудование оцифровки низкочастотного мультимедийного сигнала), так и способы передачи этой информации персональному компьютеру (рис.1). Наибольшее распространения получили устройства, передающие информацию по шине USB и PCI/PCI-X, однако шина USB (1.1, 2.0) не всегда может обеспечивать необходимую пропускную способность, поэтому наиболее целесообразно применение PCI/PCI-X устройств.

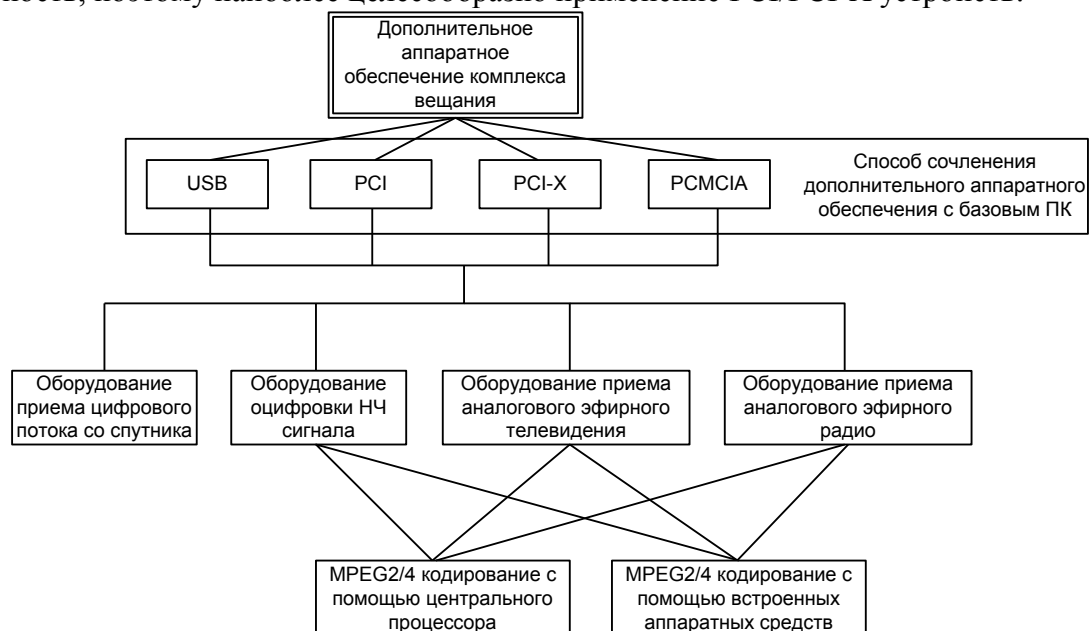


Рисунок 1. Классификация дополнительного оборудования для комплекса мультимедийного вещания на базе персонального компьютера

Аппаратная архитектура самого устройства также может различаться в зависимости от задачи и от поставленных требований: на базе стандартных микросхем и дискретных компонентов, с применением микроконтроллеров, реализация с помощью программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Для плат оцифровки аналогового мультимедийного

потока MPEG2 или MPEG4 [1] кодирование может осуществляться либо с использованием центрального процессора персонального компьютера, либо с использованием ресурсов на самой плате. Последний вариант является наиболее перспективным, поскольку позволяет полностью формировать готовый цифровой поток данных на борту платы.

1. Прием высокочастотного PAL/SECAM/NTSC сигнала (эфирное, кабельное телевидение)

В качестве оборудования для приема аналогового эфирного и кабельного телевидения [2] рассмотрим распространенные платы TV тюнеров. Среди разнообразия этих устройств наиболее подходящими в смысле применения для получения мультимедийного контента являются внутренние TV тюнеры, подключаемые к ПК по шине PCI, поскольку обеспечивают передачу необходимого информационного потока при минимальной относительной загрузке ЦП.

Функциональная схема плат расширения, предназначенных для приема аналогового эфирного и кабельного телевидения представлена на рис. 2.

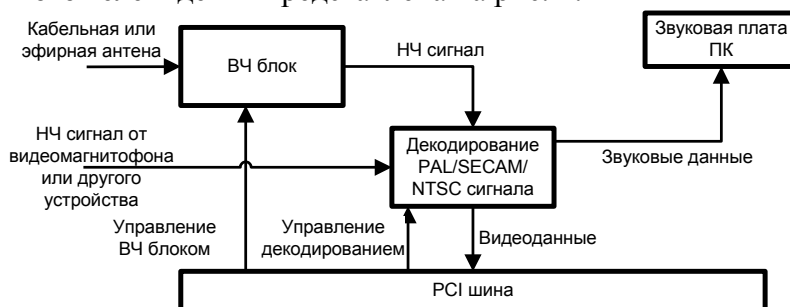


Рисунок 2. Функциональная схема аналогового ТВ тюнера

Декодирование PAL/SECAM/NTSC сигнала в ТВ-тюнерах различных производителей осуществляется с использованием одностипных (а иногда и тех же самых) микросхем. До последнего времени такими микросхемами являются BrookTree 848/848A/849 и Fusion 878A. В последнее время большую популярность набирает чипы Philips SAA7134 и SAA7135, способные декодировать стерео звук в формате NICAM [3].

Вторым образующим элементом платы является высокочастотное приемное устройство, такое например как Philips MK3 или MK5. От качества исполнения этого устройства во многом зависит качество приема сигнала, а также отсутствие или наличие нежелательных помех в принимаемом сигнале.

В подавляющей массе оборудования звуковые данные не поступают непосредственно на PCI шину, а передаются в аналоговом виде на линейный вход звуковой карты, что создает дополнительные препятствия для использования данного вида оборудования в комплексах мультимедийного вещания.

+	-
<p>а) широкие возможности выбора источников – ВЧ сигнал, НЧ сигнал, PAL/SECAM/NTSC каналы, радиоканалы</p> <p>б) низкая цена</p>	<p>а) часто в существующем оборудовании звуковое сопровождение не оцифровывается, а передается на линейных вход звуковой карты</p> <p>б) видеоданные передаются в несжатом виде</p> <p>в) возможность получения только одного канала в реальном масштабе времени</p>

2. Прием высокочастотного DVB [4] сигнала (DVB-S, DVB-T, DVB-C)

На данный момент DVB-S (Digital Video Broadcast) является стандартом цифрового спутникового вещания [5], а DVB-T принят правительством РФ в качестве стандарта российского цифрового телевидения. В основе DVB лежит представление мультимедийных данных в формате MPEG-2. Ведутся работы по созданию стандартов в основе которых лежит более перспективных MPEG-4 (DVB-S2) [4], однако эти работы еще не закончены. Использование DVB позволяет уменьшить требования к полосе частот при одновременном

повышении (гарантии) качества изображения и звука. Кроме того в стандарт заложены широкие возможности по защите мультимедийной информации от несанкционированного использования.

Принципиальное различие между приемниками цифрового эфирного, кабельного и спутникового (DVB-T, DVB-C и DVB-S соответственно) телевидения заключается лишь в реализации высокочастотного блока и методов взаимодействия с приемной антенной. Все остальные блоки и функциональные узлы одинаковы у всех типов устройств данного класса. Поэтому в качестве обобщенной структуры будем рассматривать функциональную схему PCI приемника цифрового спутникового телевидения (рис.3).

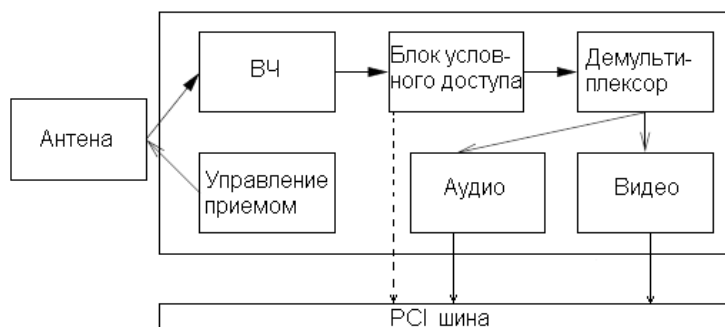


Рисунок 3. Функциональная схема спутникового приемника DVB-S

Высокочастотный (ВЧ) блок преобразует колебания электромагнитных волн, полученных с антенны в транспортный поток MPEG (MPEG transport stream). Блок управления приемом в случае работы со спутниковыми каналами обладает возможностью задания поляризации конвертора, переключения между различными гетеродинами конвертора, а также возможностью управления механизмом переориентирования спутниковой тарелки на разные спутники (так называемый Мультифид – multi feed).

Далее транспортный поток MPEG проходит блок условного доступа, в рамках которого производится дешифрация защищенного мультимедийного контента с помощью различных карт доступа. В части спутникового оборудования данная подсистема может отсутствовать, тем самым пропадает возможность получения зашифрованных каналов.

После блока условного доступа поток, в зависимости от типа используемого оборудования, может быть либо передан целиком на шину PCI для дальнейшего программного разделения, либо передан блоку демультимплексора, где производится соответствующая фильтрация транспортного потока, вычленение заданных потоков и передача уже вычлененных потоков на PCI шину.

В качестве дополнительного компонента на платах может присутствовать блок аппаратного декодирования MPEG-2 видеоданных и звукового сопровождения.

+	-
а) принимаемый мультимедийный контент уже находится в сжатом цифровом виде б) есть возможность получения для дальнейшей обработки всего транспортного потока с транспондера (одновременное получение нескольких каналов)	а) высокая цена б) сложность работы с зашифрованными каналами

3. Прием низкочастотного PAL/SECAM/NTSC сигнала

Как уже было сказано выше, в качестве оборудования для оцифровки низкочастотного аналогового сигнала (видеомагнитофоны, аналогово-цифровые спутниковые ресиверы, аналоговые видеокамеры и прочее) возможно применение плат ТВ тюнеров. Однако, их применение достаточно ограничено в том смысле, что в рамках одного персонального компьютера можно одновременно оцифровывать в реальном масштабе времени один, в лучшем случае два мультимедийных потока. В случае же необходимости получения большего числа оцифрованных и сжатых мультимедийных потоков встает необходимость

применения специализированного оборудования, имеющего на борту все элементы для декодирования PAL/SECAM/NTSC сигнала, кодирования видеоизображения и звукового сопровождения в стандарте MPEG-2/MPEG-4 [6] и передачу его на шину PCI. Наряду с достаточно дорогим профессиональным оборудованием, предназначенным для этих целей, существует ряд бюджетных моделей, которые могут применяться в недорогих мультимедийных центрах.

Функциональная схема платы расширения захвата с блоком кодирования MPEG представлена на рис.4.

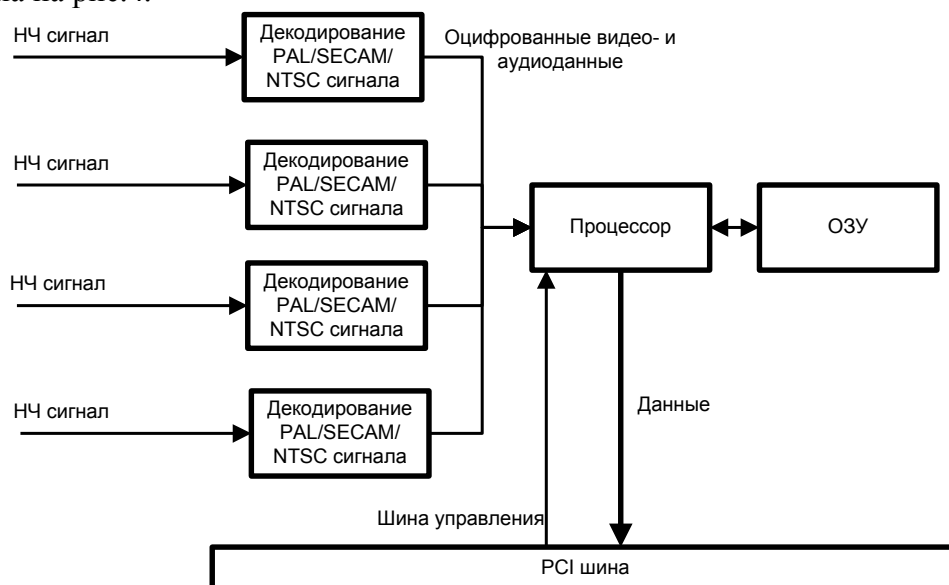


Рисунок 4. Функциональная схема платы захвата с аппаратным MPEG кодированием

Достаточно часто платы расширения с блоком кодирования MPEG оснащаются не одним, а несколькими блоками приема и декодирования низкочастотного сигнала, поступающего от видеомagneфона, цифро-аналогового спутникового ресивера, аналоговых видеокамер и другого оборудования. Такой подход обуславливается оптимальным распределением ресурсов персонального компьютера, куда устанавливается плата расширения. В ряде случаев, на каждый блок декодирования низкочастотного сигнала присутствует по процессору с необходимым количеством оперативной памяти, а иногда на плате присутствует только один микропроцессор, в блоком оперативной памяти, который обеспечивает одновременное кодирование всех четырех мультимедийных потоков. С одной стороны это заметно упрощает схемотехническое решение (уменьшение габаритных размеров самой платы, а с другой стороны предъявляет дополнительные требования к процессору, оперативной памяти и используемому микрокоду (распараллеливание, синхронизация потоков).

+	-
б) оцифровка большого числа (до 24) мультимедийных потоков в реальном масштабе времени б) малая загрузка центрального процессора	а) малая распространенность, что является причиной дороговизны и зачастую слабой поддержкой драйверов под различные ОС

Выводы

Выбор или разработку необходимого оборудования, которое планируется применить в комплексе мультимедийного вещания, необходимо начинать с анализа собственно желаемых источников мультимедийного контента. В случае вещания оффлайнового контента, такого как видео и звуковые файлы в качестве дополнительного оборудования можно лишь отметить приспособления автоматической замены носителей на требуемые из коллекции (если необходимые видео- и аудиофайлы находятся на съемных носителях). При необходимости вещания аналогового эфирного или кабельного телевидения, возможно ограниченное применение плат ТВ тюнеров, основной особенностью большинства из

которых является оцифровка только видеосигнала, а аудиосигнал только декодируется и передается на линейный вход штатной звуковой карты. Другим ограничивающим критерием является использование центрального процессора для кодирования мультимедийного потока по стандарту MPEG-2 или MPEG-4.

Наиболее перспективными с точки зрения количества доступного мультимедийного контента является оборудование приема цифрового эфирного, кабельного и спутникового телевидения стандарта DVB-T, DVB-C и DVB-S соответственно. В качестве главных особенностей является невозможность влияния на качество и скорость выходного потока данных, поскольку это задается самим поставщиком мультимедийного контента. Другим важным недостатком зачастую является невозможность дешифрации закрытых телевизионных каналов как из-за технических, так и из-за политических (отказ выдачи лицензий на данный вид деятельности) трудностей.

Литература

1. Index of MPEG resources on the Internet // <http://www.mpeg.org/>
2. SECAM, PAL, NTSC... // Stereo&Video Июнь 2000
http://www.stereo.ru/whatiswhat.php?article_id=168
3. Корнев Д. Обзоры железа, внутренние TV тюнеры, AVerMedia AVerTV PVR // <http://www.pctuner.ru/page-al-averpvr.html>
4. DVB Project // <http://www.dvb.org/>
5. Локшин Б.А. Цифровое вещание: от студии к телезрителю. - М.: Сайрус системс, 2001
6. MPEG 2 Layer 2, VideoCD (VCD) ISO format // http://programming.finta.ru/download/dl_fmt.php?sec=11&id=243&file=mpeg2-2.zip
7. Афанасьев А.В. Аппаратно-программный комплекс для предоставления мультимедиа контента в IP сетях // Материалы 7-ой Молодежной научно-технической конференции «Научные технологии и интеллектуальные системы 2005» 20-21 апреля 2005 г., М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана – С.123-129