

1.3. КОДИРОВАНИЕ ВИДЕО И ЗВУКА. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИДЕОПРОИЗВОДСТВА

Съемка (запись) видео это восприятие, преобразование светового сигнала в электрический и его кодирование.

Запись звука это восприятие, преобразование и кодирование изменений давления, создаваемых звуковыми волнами.

И в том и в другом случае информация сохраняется в виде файла и осуществляется процесс аналого-цифрового преобразования (АЦП).

Аналоговый сигнал это естественный, воспринимаемый человеком сигнал. В случае с видео это излучаемый и отраженный свет, несущий информацию о цвете и яркости объектов и воздействующий на зрительные анализаторы; в случае с аудио это звуковое давление на барабанную перепонку. Аналоговая запись это метод регистрации непрерывной последовательности сигналов одной физической природы в виде подобной ей последовательности данных другой физической природы.

Первоначально в аналоговом виде движущееся изображение записывалось на киноплёнку, звук на фонограф, а позже на магнитную ленту. Видео также записывалось на магнитную ленту.

Подходы к видеозаписи были похожи на запись изображения на киноленту: как кинолента регистрировала изменения движения с частотой 24 кадра в секунду, так и первые форматы видеозаписи содержали полную информацию о каждом кадре видеоизображения. При цифровом кодировании элемент информации заменяется элементом данных, принцип подобия не соблюдается.

Кодирование видеоизображений основано на разложении видеоряда в виде последовательности отдельных изображений (кадров). То есть кодирование видеоряда заключается в кодировании каждого из составляющих его кадров как отдельного изображения с последующей записью последовательности кадров.

Кадр кодируется как обычное растровое изображение, т. е. разбивается на множество пикселей. Закодировав отдельные кадры и собрав их вместе, можно описать все видео.

Видеоданные характеризуются частотой кадров и экранным разрешением.

Одним из наиболее известных форматов записи видео является формат AVI, введенный в действие компанией Microsoft для компьютеров, работающих под управлением операционной системы Windows. Название формата расшифровывается как Audio-Video Interleaved, что можно перевести как формат записи с чередованием блоков звука и видео.

Согласно стандарту AVI, в начале записи размещается заголовок, описывающий всю структуру записи. Он позволяет узнать, из каких блоков звука и видео состоит запись, как они чередуются между собой и какой метод кодирования использован при записи каждого из блоков. То есть формат AVI не определяет способ кодирования звука и видео, а только указывает на него, поэтому его еще называют метаформатом или форматом-контейнером.

Формат кодирования данных в записанных блоках может быть любым, но в начале записи AVI обязательно есть сведения о том, какой именно формат использован. Соответственно, для декодирования записи при ее воспроизведении следует использовать не любой метод, а только тот, который соответствует избранному формату кодирования.

Один час видео в оригинальном цифровом формате avi будет занимать на диске почти 20 Гбайт.

Среди алгоритмов сжатия информации одним из наиболее известных и используемых является MPEG (аббревиатура от Moving Picture Experts Group). Он был разработан в начале 90-х гг. XX в. Основной принцип сжатия исходит из того, что соседние кадры мало отличаются друг от друга. Поэтому можно сохранить один кадр, который называют исходным, а затем сохраняются только изменения от исходного кадра, называемые предсказуемыми кадрами. Считается, что за 10-15 кадров картинка изменится настолько, что необходим новый исходный кадр. В общей последовательности видеоряда таким образом выявляются так называемые опорные кадры и промежуточные кадры, которые кодируются по-разному. Опорные кадры обычно являются начальными кадрами новых сцен. Промежуточные кадры соответствуют одной сцене и имеют много общего с опорным кадром сцены.

В результате при использовании MPEG можно добиться уменьшения объема информации более чем в 200 раз, хотя это и приводит к некоторой потере качества. На использовании алгоритмов сжатия MPEG-2 и MPEG-4 и сегодня базируются стандарты записи видео. В

2003 г. появился стандарт HDV (англ. High Definition Video) это стандарт записи видео высокой четкости с компрессией MPEG-2. Он существовал и существует в двух разновидностях: HDV-1 с размерами кадра: 1280x720 пикселей и прогрессивной разверткой (720p) и HDV2 с размерами кадра 1440x1080 пикселей и чересстрочной разверткой (1080i).

В 2006 г. появился стандарт записи AVCHD (Advanced Video Codec High Definition улучшенный видеокодек высокого разрешения), основанный на алгоритме MPEG-4 с размерами кадра 1920x1080. Этот формат является более эффективным по сравнению с MPEG-2, поскольку одновременно обеспечивает лучшее качество видеосигнала и меньшие требования по хранению данных.

Практически одновременно появился формат телевидения UHD TV (Ultra High Definition Television телевидение сверхвысокой четкости) с двумя цифровыми стандартами: 4K UHD TV (разрешение 3840x2160 пикселей) и 8K UHD TV (разрешение 7680x4320 пикселей). Кроме того, этот формат (известный также как Ultra HD) обеспечивает более чем двукратное увеличение охвата цветового спектра по сравнению с Full HD (AVCHD), возможность трансляции видео с частотой до 120 кадров в секунду и многоканальным звуком в системе 22.2.

Для воспроизведения видеозаписей и звукозаписей необходимо иметь специальную программу, которая называется кодеком. Слово «кодек» происходит от сочетания двух слов: кодер и декодер. То есть кодек это программа, предназначенная для кодирования последовательности кадров в виде наборов чисел перед их записью или для декодирования числовой последовательности перед воспроизведением записи. Для MPEG-4 (или сокращенно MP4) наиболее популярным кодеком пока является H264.

Если говорить о телевидении, то в течение последних десяти лет (с 2009 г.) практически во всем мире был осуществлен переход с аналогового вещания на цифровое.

Стандарт NTSC (National Television Standards Committee), в котором разрешение видео составляло 640x480 пикселей и который использовался в Северной Америке, Японии и ряде небольших государств в этой части земного шара, сменился стандартом ATSC (Advanced Television Systems Committee). Вещание ведется с использованием как MPEG-2, так и MPEG-4, с разрешением от 720x480

до 1920 x 1080 пикселей и частотой до 60 кадров в секунду, а также с возможностью распределения звуковых эффектов по пяти каналам.

Аналоговые SECAM, принятые в России и Франции, и PAL, использовавшийся в остальных странах Европе, с разрешением 768(720) x576 точек заменены стандартом DVB-T2 (Digital Video Broadcasting второго поколения).

С помощью государственной системы телетрансляции России зрители смотрят цифровое ТВ со стандартным качеством (720x576), ряд частных операторов передает изображение с разрешением 1920x1080 и даже больше.

При записи звука используются в чем-то схожие принципы. При аналоговой регистрации звукового сигнала запись на магнитную пленку осуществлялась непрерывно. А вот при цифровой записи и кодировании звука амплитуда сигнала измеряется не непрерывно, а через определенные промежутки времени. На каждом временном отрезке определяется средняя амплитуда сигнала.

Замеры амплитуды регистрируемого сигнала и их запись в цифровом виде в процессе аналого-цифрового преобразования проводятся с очень короткими временными интервалами, дискретно.

Частота, с которой определяется и регистрируется амплитуда сигнала, называется частотой дискретизации. Чем выше частота дискретизации, т. е. чем промежутки времени между замерами меньше, тем более качественная, близкая к оригиналу получается запись закодированного звука. Чем реже определяется и регистрируется амплитуда, тем больше искажения.

Звуковая волна состоит из двух полупериодов: положительного и отрицательного. Для ее имитации необходимо иметь хотя бы по одной выборке на каждом из полупериодов. Поэтому для кодирования звуков следует использовать частоту вдвое большую, чем частота кодируемого звука.

Так как человек воспринимает звуки в диапазоне частот от 20 до 20 000 Гц, то для качественного кодирования необходимо использовать частоту вдвое большую, чем 20 000, т. е. 40 000 Гц. Тогда сохраненные выборки позволят воспроизводить звуковую волну внутри диапазона, воспринимаемого человеческим ухом. Для качественного кодирования звука принято иметь некоторый запас, поэтому при цифровой звукозаписи используется частота дискретизации 44100 Гц и 48 000 Гц. Это означает, что за каждую секунду звукозаписи в

цифровом виде записывается более 44 000 единиц информации (сэмплов), последовательность которых моделирует звук длительностью в одну секунду.

Для того чтобы записать стереозвук, следует одновременно кодировать два независимых канала звука. При этом чтобы получить хорошее качество, нужно использовать частоту дискретизации 48 000 Гц для каждого из каналов.

Для повышения качества кодирования используют более высокие частоты дискретизации, до 96 000 Гц, такое качество требуется при работе в профессиональных звукозаписывающих студиях.

Другой важный параметр цифровой записи — разрядность (битность). Это своего рода разрешение самих сэмплов, их качество. Оптимальным качеством для компакт-диска выбрали 16 бит. Именно в 44100 Гц и 16 бит большинство из нас и слушает музыку. Причем дополнительно сжатую в силу избыточности для большинства воспроизводящей техники.

Существуют форматы прямой записи звука форматы записи выборки данных, существуют метаформаты (контейнерные форматы), определяющие структуру записи, и форматы сжатия данных, определяющие, как именно была закодирована исходная последовательность данных, полученная в результате прямой записи. Одним из контейнерных форматов, в частности, является формат WAV, введенный в действие компаниями IBM и Microsoft. Для операционной системы Windows он считается стандартом. Любой компьютер с операционной системой Windows может воспроизводить файлы WAV.

Формат поддерживает множество различных типов аудиоданных, в том числе 8и 16-битные, моно и стерео. В этом формате может храниться моно или стереозвук, закодированный одним или двумя байтами, с различной частотой дискретизации. Файлы этого формата могут быть сжаты разными способами

для достижения меньшего размера, а могут оставаться и несжатыми.

Формат WAV определяет структуру звукозаписи. Звукозапись имеет общий заголовок (метку формата) и может состоять из нескольких блоков данных (выборок), причем каждая выборка может быть закодирована по-разному.

О глубине кодирования, количестве каналов, частоте дискретизации и формате сжатия можно узнать по заголовку выборки в свойствах файла. Кроме звуковых выборок, запись в формате WAV может

содержать и данные не звуковой природы, например текстовые блоки. В этом случае воспроизведение звука может сопровождаться текстовыми сообщениями, например, об авторе и исполнителе музыкальной композиции. В настоящее время для эффективного сжатия выборок звуковых данных используется разновидность метода MPEG, которая называется MPEG-1 Layer-3 и сокращенно обозначается как MP3. Например, применение сжатия по алгоритму MPEG-1 Layer-3 (MP3) позволяет уменьшить объем данных более чем в десять раз, 2 при незначительном ухудшении качества звука, отличимое от оригинала только на звуковоспроизводящей аппаратуре высокого класса.

Параметром, характеризующим качество записи, является и скорость потока данных, поступающих для декодирования. Часто этот параметр называют битрейтом (bitrate частота битов).

Битрейт измеряется в килобитах в секунду и может составлять до 320 Кбит/с. В большинстве случаев вполне хватает 192 или даже 128 битрейт. Битрейт ниже 48 Кбит/с существенно ухудшит качество, его не следует применять для записи музыки.

Сжатые файлы могут иметь расширение WAV, а могут расширением указывать на используемый способ сжатия mp3 или wma. Есть и несколько других форматов звуковых файлов, но они применяются значительно реже. При воспроизведении записанного в компьютерный файл звука производится преобразование в противоположном направлении из дискретной цифровой формы представления сигнала в непрерывную аналоговую, поэтому вполне естественно соответствующий узел компьютерного устройства называется ЦАП цифроаналоговый преобразователь.

Перейдем к рассмотрению оборудования и программного обеспечения, необходимого для монтажа видео. Требования нему определяются программным обеспечением. Исходя из того, что в данном учебнике в качестве основных программных продуктов для видеомонтажа, использования видеоэффектов и компоунга, а также записи и обработки звука будут рассмотрены популярные программные продукты компании Adobe Premiere, After Effects и Audition, то рекомендуемые разработчиком стандартные требования выглядят так:

- процессор Intel 6-го поколения (или аналогичный AMD);

- операционная система Microsoft Windows 10 (64-разрядная) версии 1703 или новее;
- 16 ГБ ОЗУ при работе с видео HD или 32 ГБ при работе с видео Ultra HD (4K);
- 4 ГБ видеопамяти;
- графический процессор семейства NVIDIA Ge Force или NVIDIA Quadro;
- внутренний накопитель SSD;
- минимум два жестких диска HDD со скоростью 7200 об/мин;
- монитор с разрешением 1920x1080 или более высоким (при работе с форматом Ultra HD).

Поскольку при монтаже видео нередко возникает необходимость совместного использования программ Premiere и After Effects, а также, например, редактирование в одной программе проекта другой программы, то объем оперативной памяти стоит увеличить вдвое.

Поскольку видеореклама характеризуется тем, что воздействует одновременно на два основных канала восприятия информации зрительный и слуховой, и к тому же действие в ней разворачивается во времени, то для создания полноценного рекламного видеопродукта требуется несколько типов программных продуктов.

- Во-первых, это программы, позволяющие редактировать, преобразовывать отснятый видеоматериал и представлять готовый продукт в форматах и стандартах, которые используются для размещения его на различных медианосителях.
- Во-вторых, это графические редакторы, используемые при создании и обработке статичных объектов и позволяющие как обрабатывать готовые растровые изображения, так и создавать новые графические объекты, растровые и векторные.
- В-третьих, это программы, которые используются при создании 2D-анимации.
- В-четвертых, программы, используемые при создании 3D-объектов и 3D-анимации.
- В-пятых, программы записи, редактирования и создания звука.
- В-шестых, в отдельную группу можно выделить программы добавления видеоэффектов и компоузинга файлов различного типа.

К популярным профессиональным видеоредакторам можно отнести Vegas Pro, Edius Pro, Adobe Premiere Pro.

Vegas Pro продукт компании MAGIX (США), с 2003 по 2016 гг. принадлежал корпорации Sony и выпускался под брендом Sony Vegas (сайт компании MAGIX для потребителей из России: <https://www.magix.com/ru>). Это программа, с помощью которой можно успешно редактировать не только видео, но и аудиофайлы различных форматов.

Edius Pro принадлежит компании Grass Valley (Канада). Одной из особенностей программы является поддержка большинства форматов видеозаписи, используемых в фотокамерах (форматы Canon Cinema RAW и DSLR).

Графические редакторы, программы анимации изучаются на курсах дисциплин «Выполнение рекламных проектов в материале» и «Проектная компьютерная графика и мультимедиа», поэтому оставим их за скобками нашего рассмотрения.

Из звуковых редакторов, помимо названного выше Adobe Audition, стоит упомянуть Sound Forge Pro, также принадлежащий компании MAGIX, который вполне подойдет для записи и редактирования звуковых файлов, предназначенных для рекламного видеопродукта.

К программам компоузинга и видеоэффектов относятся уже упомянутый After Effects, Fusion Studio (от австралийской компании Blackmagic Design Pty. Ltd, производителя электронного оборудования для вещания и видеопроизводства), Nuke (от британской компании The Foundry Vision mongers Ltd).

Все же в данном учебнике мы остановились на рассмотрении пакета программ Adobe, поскольку компания предлагает широкий спектр различных типов программного обеспечения, обладающего высокой степенью взаимной интеграции и возможностью использовать файлы, созданные в программе одного типа, программой другого типа.