

**МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

ФАКУЛЬТЕТ “ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ”

КАФЕДРА “АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ”

Учебное пособие по предмету

“Цифровая обработка аудио и видео информации”

Для студентов заочного отделения

По специальности

5320600-“Аудиовидео технологии”



2016г.

Учебное пособие разработано в Ташкентском Университете
Информационных Технологий

Составитель:

Абдурахимова С В. – Старший преподаватель кафедры «Аудио-
визуальные технологии»

Рецензенты:

Мухаммадиев А.- зав.каф. кафедры «Аудио-визуальные технологии»

Мирзаев Н.-доцент к.т.н.каф АВТ

Учебное пособие “Цифровая обработка аудио и видео информации”
одобрено решением Учебно-методического Совета Ташкентского
Университета Информационных Технологий, № ____ от “____” _____ 201_ г.

Цифровая обработка аудио и видеоинформации

Введение

Трудно переоценить в настоящее время важность знания в области записи обработки цифровой аудио и видео информации. Будущим специалистам радио и телевидения эти знания особенно необходимы. Уже в настоящее время почти во всех подразделениях НТРК Узбекистана используется цифровая аппаратура. С развитием же объемного ТВ и телевидения « по запросу» цифровые технологии вытеснят аналоговые технологии.

Целью данной дисциплины является изучение современных программных средств для редактирования аудио- и видеоинформации, методов и принципов обработки звуковой и видеоинформации, основных принципов проведения линейного и нелинейного монтажа, научить основам создания музыки на компьютере. а также основных правил и приемов построения композитинга.

Основной задачей изучения дисциплины является

- развитие у будущих специалистов навыков практической работы с профессиональным программным обеспечением обработки аудио- и видеоинформации;
- развитие навыков построения композитинга;
- научить основам создания музыки на компьютере.
- развитие умения на современном уровне решать научные, производственные задачи с использованием полученных практических навыков
- **Требования к уровню освоения содержания курса**
- **В результате изучения дисциплины студент должен знать:**
- основные механизмы слухового и визуального восприятия;
- принципы дискретизации и квантования аналоговых сигналов;
- основные характеристики аналоговых, дискретных и цифровых сигналов;
- стандарты телевизионных сигналов и форматы аналоговой и цифровой видеозаписи;
- основы синтеза трехмерных изображений в персональных компьютерах.
- музыкальные возможности компьютера, свободно ориентироваться в музыкальной и компьютерной терминологии.
- Студент должен ориентироваться в технической документации и при

необходимости самостоятельно изучать дополнительные разделы. После прослушивания курса студент должен иметь представление о современных музыкальных компьютерных технологиях

• **Студент должен уметь:**

- выбирать требуемые параметры дискретизации звуковых и видео сигналов при создании кино и теле продукции
- выбирать необходимые кодеки сжатия аудио и видео файлов при создании результирующего файла;
- выбирать аппаратное обеспечение, необходимое для реализации творческого замысла режиссера.

- применять на практике современные музыкальные компьютерные технологии.

• **Студент должен иметь представление:**

- о параметрах современных устройств воспроизведения звука и отображения видеoinформации;
- о существующих программных средствах аудио и видео монтажа для создания кино и теле продукции ;
- о способах формирования стереоскопических изображений и возможностях существующей в настоящее время аппаратуры;
- о современных средствах формирования виртуальной реальности и их характеристиках

Описание курса:

.Кино и телевидение.Различные носители

Теоретические основы цветового синтеза.Теоретические основы аддитивного и субтрактивного цветового синтеза, аппаратно-независимые системы цветового синтеза.

Аналоговая и цифровая аудио видеoinформация. Преобразование информации.

Преобразования аналоговой информации в цифровую. Теорема Котельникова и закон Найквиста. Аналоговые дискретные и цифровые сигналы. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование.

Современное программное обеспечение для захвата аудиовизуальных данных.Характеристика различных современных программ для захвата и конвертации аудио и видео данных. Методы и принципы линейного и нелинейного монтажа.Понятия видеомонтажа. Виды монтажа.

Современные программные продукты для видеомонтажа. Их классы и типичные представители.

Обработка звука на компьютере.

Программы для обработки аудиоинформации. Типичные представители. Основы работы в Adobe Soundbooth.

Компьютер, как музыкальный сэмплер. Синтезатор, как модуль компьютера. Звуковая карта и внешний звуковой модуль.

Программа Cool Edit Pro –профессиональный многодорожечный редактор для обработки звука в условиях любительской компьютерной студии.

Интерфейс. Виртуальные эффекты профессионального качества, возможность создания собственных алгоритмов обработки.

. Композитинг и спецэффекты.

Определения композитинга и визуальных эффектов. Спецэффекты. Их виды и примеры применения. Создание спецэффектов на компьютере. Характеристика программ для создания спецэффектов.

Основы работы в программе Adobe Premiere.

Интерфейс программы Adobe Premiere. Параметры проекта. Импорт составляющих фильма.

Монтаж видео и звука. Создание переходов. Спецэффекты. Движение титров, видеофрагментов и статических изображений.

Титры. Наложение изображений. Неочевидные приемы видеомонтажа.

Основы работы в программе Adobe After Effects.

Интерфейс Adobe After Effects. Импорт клипов. Композиции. Слои в окне Timeline. Слои в окне Composition.

Работа с файлами. Рисование. Прозрачность. Анимация. Эффекты. Титры

Основы программы Sony Vegas

Основы работы в программе Adobe Premiere.5.1

Основы работы в программе Final Cut Pro

Стратегия курса

Курс рассчитан на 10 часов аудиторной нагрузки и 4 часа практики. Формой контроля является письменный и последующий устный ответ, построенный в форме комментариев на вопросы письменного экзамена. Промежуточными формами контроля является 1 самостоятельное задание.

Форма организации учебного процесса:

- проведение лекционных занятий;
- проведение практических занятий;
- самостоятельная работа слушателей по освоению теоретического

материала.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины.

Цифровая обработка видео и аудио информации основывается на знаниях:

- математики,
- физики,
- информатики.

рейтинг

	ПК1	ТК1	ПК2	ТК2	ИК
лекции		15		15	30
практика	15		15		
Самостоятельная				10	

работа					
--------	--	--	--	--	--

Организация самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по данному курсу включает:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- подготовку к семинарам.
- выполнение домашних и контрольных работ;

№	Машғулотту рлари	Фаннинг назарий машғулотлари мазмуни	Ажратилган соат	Бажарилганлиги		Ўқитувчи мзоси
				Са на	Соатлар сон и	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Маъруза	Введение. Кино и телевидение. Различные носители Теоретические основы цветового синтеза. Теоретические основы аддитивного и субтрактивного цветового синтеза, аппаратно-независимые системы цветового синтеза. Цветовые модели. Цветовые пространства. Спектры аналоговых и цифровых сигналов. Пространственные спектры изображений. импульсов. Теорема Котельникова. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование. Частота Найквиста. Спектр дискретного сигнала.	2			
2.	Маъруза	. Современное программное обеспечение для захвата аудиовизуальных данных. Характеристика различных современных программ для захвата и конвертации аудио и видео данных. Методы и принципы	2			

		линейного и нелинейного монтажа.				
3.	Маъруза	<p>Основы работы в программе AdobePremiere.</p> <p>Интерфейс программы AdobePremiere.</p> <p>Параметры проекта. Импорт составляющих фильма. Спецэффекты. Движение титров, видеофрагментов и статических изображений.</p> <p>Титры. Наложение изображений.</p> <p>Композитинг. Неочевидные приемы видеомонтажа.</p> <p>Основы работы в программе Adobe After Effects.</p> <p>Интерфейс Adobe After Effects. Импорт клипов. Композиции. Слои в окне Timeline.</p> <p>Слои в окне Composition. Работа с файлами.</p> <p>Рисование. Прозрачность. Анимация.</p> <p>Эффекты. Титры</p> <p>Основы программы Sony Vegas</p> <p>Основы работы в программе Final Cut Pro</p>	2			
		ЖАМИ:	соат	6		

Практика

№	Машғу лоттурлари	Фаннинг назарий машғулотлари мазмуни	Ажратилган соат	Сана	Соатлар сони	Ўқитувчиимзо си
1	Амалий	Монтаж простого ролика в AdobePremiere. Создание эффектов, переходов.	2			
2	Амалий	Цветокоррекция и ретушь видеоизображения. Создание простейших спецэффектов. Кейинг. Морфинг. Варпинг.	2			
		Жами:	4с			

Темы самостоятельных работ:

1. Цифровые носители аудио информации.
2. Цифровые носители видео информации.
3. История кино.
4. История телевидения.
5. Цифровое фото.
6. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование аудио.
7. Цифровое телевидение.
8. Линейный монтаж.
9. Нелинейный монтаж.
10. Программы обработки звука.
11. Монтажные программы.
12. Методы и принципы линейного и нелинейного монтажа.
13. Спецэффекты в аналоговом кино.
14. Спецэффекты в цифровом кино.
15. Титры.
16. Композитинг в видео.
17. Программы композитинга.
18. Кодирование аудиоинформации.
19. Телевизионные стандарты.
20. Сжатие видеоинформации.
21. Основы работы в программе Final Cut Pro
22. Основы программы Sony Vegas
23. Основы работы в программе Adobe After Effects.
24. Основы работы в программе Adobe Premiere.
25. Создание спецэффектов: Кеинг. Морфинг. Варпинг.
26. Теоретические основы аддитивного и субтрактивного цветового синтеза.
27. Современное программное обеспечение для захвата аудиовизуальных данных.
28. Основные механизмы слухового и визуального восприятия.
29. Принципы дискретизации и квантования аналоговых сигналов.
30. Основы синтеза трехмерных изображений в персональных компьютерах.

Лекция №1

Введение. Кино и телевидение. Различные носители

Теоретические основы цветового синтеза. Теорема Котельникова.

Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование. Частота Найквиста.

История

Движущееся изображение впервые в истории было передано на расстояние 26 июля 1928 года в Ташкенте изобретателями Борисом Грабовским и И. Ф. Белянским. Первый в истории телевизионный приёмник, на котором был произведён ташкентский опыт, назывался «телефотом». Заявка на патентование телефота по настоянию профессора Розинга была подана Б. Грабовским, Н. Пискуновым и В. Поповым 9 ноября 1925 года.

Изображение на экране телевизора формируется путем последовательного движения (сканирования) электронного луча по покрытому люминесцирующим веществом экрану. Сканирование происходит слева направо вдоль горизонтальных линий - телевизионных строк - и сверху вниз по строкам. Лучи пробегают строку за строкой сверху вниз до нижнего края экрана, а затем возвращаются назад, и опять - слева направо и сверху вниз. В процессе подобного сканирования вызываемые лучом вспышки света сливаются в линии, а затем в полное изображение. В результате, полный телевизионный кадр представляет собой совокупность последовательно высвечиваемых линий, передающих пространственное распределение изображения. Установлено, что для восприятия человеческим глазом этой совокупности линий как единого целого обновление должно происходить не реже 50 раз в секунду.

16. Можно выделить три основных типа носителя для хранения цифровой медиаинформации: оптические диски, внешнюю память компьютеров и магнитные кассеты.

1. Оптические диски используются как для обычной записи данных, так и для создания стандартных видеоформатов: VCD, DVD-video, Blu-Ray video.

2. Наиболее универсальным является запись на жесткие диски компьютеров и флешки. Для экономии места записывается видео в основном закодированных и сжатых с использованием кодека MPEG-4.

3. Широкое распространение камер с кассетами делает актуальной работу с магнитными накопителями DV. Сейчас большинство видеокамер снабжают накопителями с параллельным доступом, файлы с них можно переписать на жесткий диск с минимальными затратами времени.

17. Видео — это трёхмерный массив цветных пикселей. Два измерения означают вертикальное и горизонтальное разрешение кадра, а третье измерение — это время. Кадр — это массив всех пикселей, видимых камерой в данный момент времени, или просто изображение. В видео возможны также так называемые полукадры (см.: чересстрочная развёртка). Сжатие было бы невозможно, если бы каждый кадр был уникален и расположение пикселей было полностью случайным, но это не так. Поэтому можно сжимать, во-

первых, саму картинку. Во-вторых, можно сжимать похожие соседние кадры. В конечном счёте, алгоритмы сжатия картинок и видео схожи, если рассматривать видео как трёхмерное изображение со временем как третьей координатой. Одна из наиболее мощных технологий, позволяющая повысить степень сжатия, — это компенсация движения.

Синтез цвета

Начиная со времен наскальной живописи и до сегодняшнего дня, человек пытается решить проблему воспроизведения изображения. Современные технологии позволяют нам получить очень близкие к оригиналу репродукции. Основной способ восприятия нами информации - это зрительный, поэтому проблема репродуцирования качественного цветного изображения весьма актуальна в данный момент. Один из вопросов, которым занимается отрасль полиграфии - разработка и внедрение в производство способов синтеза цвета. В своём реферате я хочу рассказать о трех способах создания цвета на бумаге: аддитивном, субтрактивном и автотипном.

2. Цвет и его основные характеристики

Цвет-- одно из свойств объектов материального мира, воспринимаемое как зрительное ощущение. Зрительные ощущения возникают в результате воздействия на органы зрения излучений видимого диапазона. Диапазон длины волны зрительных ощущений (цвета) находится примерно в пределах 400-700мкм. Физические свойства излучения тесно связаны со свойствами вызываемого ими ощущения: с изменением мощности изменяется светлота, а с изменением длины волны-- цветность. Характер ощущения цвета зависит как от суммарной реакции чувствительных к цвету рецепторов человеческого глаза, так и от соотношения реакций каждого из трех типов рецепторов. Суммарная реакция чувствительных к цвету рецепторов глаза определяет светлоту, а соотношение ее долей-- цветность (цветовой тон и насыщенность). Характеристиками цвета являются цветовой тон, насыщенность и светлота.

Светлота -- субъективный признак, характеризующий ощущение объективной величины яркости цвета. Если одновременно рассматривать разноокрашенные предметы, то отчетливо видно, какие из них светлее, а какие темнее, хотя они и различны по цветовому тону. Сопоставляя цвета в светах и тенях отдельных предметов, мы видим различия в освещенности и цвета разных участков рассматриваемого объекта. Например, предметы, окрашенные в желтые цвета, светлее, а в фиолетовые-- темнее.

Ахроматические цвета, то есть серые, белые и черные, характеризуются только светлотой. Любой хроматический цвет может быть сопоставлен по светлоте с ахроматическим цветом. Чем меньше насыщенность хроматического цвета, тем ближе он к ахроматическому цвету и тем легче найти соответствующий ему по светлоте ахроматический цвет. Начало и конец ахроматического ряда -- это белый и черный цвета.

Черные поверхности -- если от поверхности отражается менее 1,5% каждого из монохроматических излучений видимого спектра, то зрительно она воспринимается как черная. Наиболее черный цвет имеет абсолютно

черное тело. Однако для практических целей в качестве эталона черного цвета при рассмотрении в отраженном свете используют поверхности, покрытые черным бархатом, а при рассмотрении в проходящем свете -- образцы проявленной черно-белой фотопленки. Цвет черных красок зависит от поглощающей способности пигмента -- сажи. Чем больше света поглощает пигмент и чем меньше в краске связующего вещества, тем она чернее. Практически нет таких красок, которые сильно и равномерно поглощают все монохроматические излучения. Обычно черные краски имеют коричневый или синий оттенок. На цвет черной поверхности влияет также и ее шероховатость -- структура и геометрия самой поверхности. От черных матовых поверхностей падающие лучи отражаются рассеянно, а от глянцевых -- направленно. Гладкие черные поверхности мы видим более черными, чем шероховатые, матовые. Поэтому на глянцевых бумагах контраст однокрасочного черно-белого изображения больше, а насыщенность черного - глубже, сильнее.

Ряд ахроматических цветов представляет собой серая ступенчатая шкала, которую используют в полиграфии для контроля репродукционных процессов. Поля такой шкалы, полученной на черно-белой серебряной фотобумаге, различаются только по светлоте.

Насыщенность цвета -- качественная субъективная характеристика цвета, которая определяется интенсивностью ощущения цветового тона. Насыщенность цвета ассоциируется в нашем сознании с количеством красящего вещества, например с его концентрацией в краске, а также с его чистотой. Например, насыщая раствор красителем, мы тем самым увеличиваем насыщенность цвета этого раствора.

3. Синтез цвета

3.1 Аддитивный синтез

цвет ахроматический синтез полиграфический

Аддитивный синтез цвета - воспроизведение цвета в результате оптического смешения излучений базовых цветов (красного, зеленого и синего - R, G, B). Используется в мониторах издательских систем при создании цветных изображений на экране, а также при автотипном синтезе цвета в полиграфии. Аддитивный синтез цвета имеет место в любом цветном изображении, которое исходит от самоизлучателей и состоит из сочетания первичных спектральных цветов: красного, зелёного и синего. Первичные спектральные цвета являются основными цветами, которые не могут быть созданы смешением других цветов. Но в свою очередь первичные спектральные цвета могут создавать все иные цвета.

Разновидность аддитивного способа синтеза цвета - это пространственное смешение. Пространственное смешение основано на том, что глаз не различает очень близко расположенные друг к другу мелкие разноцветные участки, а воспринимает их слитно, как одно целое. Если эти мелкие участки имеют различную окраску, то мы видим только их обобщенный цвет - цвет аддитивной смеси.

Если ряд очень мелких разноцветных пятнышек, лежащих близко одно от другого, рассматривать на достаточно большом удалении, то эти пятнышки в отдельности зрительно не различаются. Вместо разноцветных мелких пятнышек мы видим одинаковые по цвету участки. Например, отдельные песчинки на берегу мы различаем лишь на близком расстоянии. Листы бумаги, слегка покрытые угольной пылью, на удалении мы видим серыми, не различая на них отдельных пылинок и просвечивающую между ними бумагу.

Смешение цветов мелких разноокрашенных участков с образованием единого для них цвета происходит по правилам аддитивного синтеза, т. е. оптическим смешением излучений. Это объясняется тем, что при взгляде на какой-либо предмет его изображение непрерывно перемещается по сетчатке глаза. Если отдельные цветные элементы малы в сравнении с непрерывными колебаниями глаза, то на одни и те же рецепторы попадают последовательные излучения от рядом расположенных разноцветных элементов.

Пространственное смешение разноцветных мелких окрашенных участков имеет место при синтезе цвета на оттисках высокой и офсетной (плоской) печати, на картинах живописи, особенно, направление "пуантилизм". Французские художники изобрели в живописи подобный автотипному синтезу художественный прием, назвав его пуантилизмом. Он был изобретен для создания ярких и чистых цветов на полотне. Суть приема состоит в нанесении на холст четких отдельных мазков (в виде точек или мелких прямоугольников) чистых красок в расчете на их оптическое смешение в глазу зрителя, в отличие от механического смешения красок на палитре. Изобрел пуантилизм французский живописец Жорж Сёра на основе теории дополнительных цветов. Было замечено, что оптическое смешение трех чистых основных цветов (красный, синий, желтый) и пар дополнительных цветов (красный - зеленый, синий - оранжевый, желтый - фиолетовый) дает значительно большую яркость, чем механическая смесь красок.

Смешение трёх основных спектральных цветов поровну создаёт белый цвет. Изменяющаяся яркость этих цветов складывается при смешении цветов. Цвет, полученный в результате аддитивного синтеза, соответственно будет всегда ярче, чем каждый отдельный цвет, который был смешан. Цветной телевизор представляет собой типичный пример аддитивного синтеза цвета.

Красный + зелёный = жёлтый

Синий + зелёный = голубой

Красный + синий = пурпурный

Красный + зелёный +синий = белый

Законы аддитивного сложения цвета, которые сформулировал

Г.Грассман в 1853 годы, таковы:

1. Закон трехмерности: любой цвет однозначно выражается тремя цветами, если они линейно независимы (линейная независимость заключается в том, что нельзя получить ни один из указанных трех цветов сложением двух остальных).

2. Закон непрерывности: при непрерывном изменении излучения цвет также меняется непрерывно (не существует такого цвета, к которому невозможно было бы подобрать бесконечно близкий).

3. Закон аддитивности: цвет смеси излучений зависит только от их цветов, но не от спектрального состава.

3.2 Субтрактивный синтез

Если вычесть один из основных цветов RGB из белого, то получится цвет, дополнительный к красному, зеленому или синему. Если вычесть красный, то зеленый и синий дадут голубой цвет (Cyan); если вычесть зеленый, то красный и синий дадут пурпур (Magenta), а если вычесть синий, то красный и зеленый дадут желтый цвет (Yellow). Мы получили модель CMY (три из четырех компонентов модели CMYK (четвертый цвет -- черный)), которая является основой синтеза цвета на полиграфическом оттиске. Субтрактивный синтез многокрасочной полиграфической печати использует голубую, пурпурную и желтую краски, которые последовательно (если печатные элементы цветоделительных изображений перекрывают друг друга) или одновременно (если элементы расположены на оттиске рядом) поглощают из внешнего освещения соответственно красную, зеленую и синюю спектральные составные.

Пурпурный + жёлтый = красный

Голубой + жёлтый = зелёный

Голубой + пурпурный = синий

Голубой + пурпурный + жёлтый = чёрный

В результате смешения двух первичных цветов создаются вторичные цвета. В результате смешения двух вторичных цветов, в свою очередь, создаётся первичный цвет. В результате смешивания основных вторичных цветов поровну создаётся физический чёрный цвет. Цвет, производный от вторичных цветов, всегда будет темнее, чем цвета, которыми они производятся. Если в аддитивной модели RGB световые потоки суммируются, производя более яркие цвета (в максимуме -- белый), то в субтрактивной модели CMYK световые потоки вычитаются, генерируя более темные цвета (в максимуме -- черный). Если учесть светонепроницаемость бумаги, которая скорее отражает свет, чем пропускает его, то становится понятно, почему такие яркие цвета в изображении на мониторе становятся темными и тусклыми в отпечатанной иллюстрации на полиграфическом оттиске. Субтрактивный способ синтеза (воспроизведения) цветов широко используется в цветной фотографии и в полиграфии для получения цветных оригиналов способом глубокой печати.

4. Как связаны между собой модели RGB и CMYK

Цветовые модели RGB и CMYK теоретически идентичны друг другу, а их пространства полностью совпадают. Смесь одинакового количества краски голубого, пурпурного и желтого цветов должна давать нейтральные серые тона. При максимальном и одинаковом количестве базовых красок в одном участке изображения на оттиске должен получаться черный цвет. Необходимо заметить, что черный цвет-- это цвет дополнительный к белому в цветовой

модели RGB (белый -- максимальное излучение, черный -- отсутствие излучения). При отсутствии света все предметы, хотя и окрашены, видятся черными.

Аналого-цифровое преобразование

Преобразование аналогового звукового сигнала в цифровой включает в себя несколько этапов. Сначала аналоговый звуковой сигнал подается на аналоговый фильтр, который ограничивает полосу частот сигнала и устраняет помехи и шумы. Затем из аналогового сигнала с помощью схемы выборки / хранения выделяются отсчеты: с определенной периодичностью осуществляется запоминание мгновенного уровня аналогового сигнала. Далее отсчеты поступают в аналого-цифровой преобразователь (АЦП), который преобразует мгновенное значение каждого отсчета в цифровой код или числа. Полученная последовательность бит цифрового кода, собственно, и является звуковым сигналом в цифровой форме. В результате преобразования непрерывный аналоговый звуковой сигнал превращается в цифровой - дискретный как по времени, так и по величине. Для примера на рисунке показана структурная схема канала цифровой записи звука.

Главную роль в процессе преобразования сигнала из аналоговой формы в цифровую играет АЦП (Analog/Digital Converter - ADC). Обратный процесс преобразование цифрового звукового сигнала в аналоговый реализуется с помощью цифро-аналогового преобразователя - ЦАП (Digital/Analog Converter - DAC).

Дискретизация

Важнейшим этапом аналого-цифрового преобразования является дискретизация аналогового сигнала. Вместо термина «дискретизация» в технической литературе иногда употребляют термин «выборка», а в литературе, посвященной обработке звука используется понятие - «сэмплирование».

С английского языка слово Sample дословно переводится как «образец». Поэтому это слово в мультимедийной и профессиональной терминологии имеет несколько значений для обозначения разных типов «образцов». Чаще всего сэмплом называют промежуток времени между двумя измерениями аналогового сигнала. Кроме промежутка времени сэмплом называют последовательность цифровых данных, полученных в результате аналого-цифрового преобразования, а сам процесс преобразования - сэмплированием. В иностранных журнальных публикациях такой термин как частота дискретизации вы не встретите, но в изобилии столкнетесь с частотой сэмплирования, хотя эти термины обозначают одно и то же. Термин «дискретизация» нам более привычен. Поэтому далее мы будем использовать термин «дискретизация».

По определению, дискретизация - это процесс взятия отсчетов непрерывного во времени сигнала в равноотстоящих друг от друга по времени точках. Иными словами, в процессе дискретизации измеряется и запоминается уровень аналогового сигнала. Через заданный интервал времени, который называется интервалом дискретизации, процедура повторяется. Для

качественного преобразования аналогового сигнала в цифровой необходимо производить достаточно большое количество отсчетов даже в течение одного периода изменения аналогового сигнала, другими словами, значение частоты дискретизации не может быть произвольным.

И действительно, значение частоты дискретизации фактически определяет ширину полосы частот сигнала, который может быть записан с помощью используемой цифровой системы. Ширина этой полосы не может быть больше половины значения частоты дискретизации, как определяет теорема отсчетов (Котельникова-Найквиста). Эта теорема имеет важнейшее значение в технике записи и передачи звука в цифровой форме. Теорема гласит: сигнал, спектр частот которого занимает область от F_{\min} до F_{\max} (низкочастотный звуковой сигнал), может быть полностью представлен своими дискретными отсчетами с интервалом T_d , если T_d не превышает $1/2F_{\max}$. Другими словами, частота дискретизации $F_D = 1/T_d$ в процессе преобразования должна быть, как минимум, вдвое больше наивысшей частоты звукового сигнала F_{\max} . В соответствии с теоремой Фурье сигнал любой формы может быть представлен в виде суммы простейших синусоидальных колебаний разной частоты и амплитуды. По окончании аналого-цифрового преобразования звуковой сигнал, представленный в цифровой форме, содержит, кроме низкочастотных, соответствующих исходному аналоговому сигналу, еще и высокочастотные компоненты. Эти компоненты есть повторение низкочастотного спектра сигнала в виде боковых полос с центрами в точках, кратных частоте дискретизации ($f_d, 2f_d, 3f_d, 4f_d$ и т.д.).

Если уменьшить частоту дискретизации, то произойдет наложение (перекрытие) низкочастотной части спектра и боковой полосы с центром в точке. Наложение спектров приведет к появлению новых спектральных составляющих в сигнале и, следовательно, к невозможности его правильного восстановления.

Классическим примером наложения спектров является случай, когда при просмотре кинофильма кажется, что колесо движущейся кареты крутится со скоростью, не соответствующей скорости движения кареты, или даже в обратную сторону. Возникновение этого эффекта обусловлено тем, что скорость смены кадров (частота дискретизации изображения) мала по сравнению с угловой скоростью вращения колеса.

Чтобы при записи звукового сигнала избежать наложения спектров, перед АЦП устанавливается фильтр низких частот (ФНЧ), подавляющий все частоты, лежащие выше частоты дискретизации. При этом желательно, чтобы фронты АЧХ этого фильтра были как можно круче.

Если учесть, что человек способен слышать звуковые колебания, частота которых находится в диапазоне от 16-20 Гц до 20 кГц, и с позиций теоремы отсчетов взглянуть на требования к частотным характеристикам высококачественной звукотехники (например, проигрывателей аудиокомпакт-дисков), становится ясно, что частота дискретизации исходного звукового сигнала должна составлять не менее 40 кГц. Реально для подобных систем частота дискретизации выбирается не менее 44,1 кГц. Стандартное значение

частоты дискретизации большинства звуковых карт составляет 44,1 и 48,0 кГц.

Итак, результатом дискретизации является дискретный во времени сигнал, представляющий собой последовательность отсчетов - мгновенных значений уровня аналогового сигнала. Чем выше частота дискретизации, тем более точно будет восстановлен звуковой сигнал.

Процедура дискретизации технически реализуется с помощью устройства выборки / хранения. В качестве запоминающего элемента обычно используют конденсатор, заряжающийся до уровня напряжения входного сигнала. При этом потенциал заряда конденсатора соответствует мгновенному значению напряжения сигнала. Напряжение на конденсаторе сохраняется неизменным в течение некоторого отрезка времени, называемого временем хранения. В идеальном случае взятие отсчета должно происходить мгновенно, реально же длительность этого процесса составляет приблизительно 1 мкс.

Квантование

После дискретизации происходит второй этап аналого-цифрового преобразования - квантование отсчетов. В процессе квантования производится измерение мгновенных значений уровня сигнала, полученных в каждом отсчете, причем осуществляется оно с точностью, которая напрямую зависит от количества разрядов, используемых для записи значения уровня.

Если, задав длину N -кодového слова, записать значения уровня сигнала с помощью двоичных чисел, то количество возможных значений будет равно 2^n . Столько же может быть и уровней квантования. Например, если значение амплитуды отсчета представляется 16-разрядным кодовым словом, то максимальное количество градаций уровня сигнала (уровней квантования) будет равно 65536 (2¹⁶). При 8-разрядном представлении будем иметь 256 (2⁸) градаций уровня.

Шумы квантования. Преобразование сигнала из аналоговой формы в цифровую можно произвести только с какой-то степенью точности, при этом, чем выше частота дискретизации и разрядность АЦП, тем точнее происходит преобразование.

Искажения сигнала, возникающие в процессе квантования отсчетов, влекут за собой потерю информации, которую при обратном цифро-аналоговом преобразовании в ходе воспроизведения записанного звукового сигнала ликвидировать или уменьшить практически невозможно.

Например, если преобразовать линейно нарастающий по напряжению аналоговый сигнал, то дискретный и восстановленный сигналы будут различаться на величину напряжения ошибки $U_{ош}$. При записи звука зависимость ошибки от времени гораздо сложнее, а ее спектр подобен спектру белого шума и занимает частотный диапазон от нуля до частоты дискретизации. Появление ошибок квантования при записи звукового сигнала в цифровой форме эквивалентно добавлению к восстановленному сигналу некоторого шума. Поэтому ошибки квантования называются шумом квантования. Шум квантования можно рассматривать и как специфические искажения сигнала, особенно заметные при малых его уровнях. Уровень шума

квантования обычно измеряется в присутствии сигнала как уровень (в децибелах) относительно максимального значения сигнала. Чем меньше этот уровень, тем выше качество звука. Достижимый уровень шума определяется разрядностью квантования и частотой дискретизации.

Затраты памяти на запись звука в цифровой форме

Зная разрядность АЦП, а точнее, количество разрядов, используемых для записи звукового сигнала в цифровой форме, можно получить некоторые интересные цифры.

Например, если умножить число разрядов кодового слова на частоту дискретизации сигнала, выраженную в герцах, то получим скорость передачи данных, которую должен обеспечивать цифровой канал записи / воспроизведения звука. Если полученную скорость передачи данных умножить на общую длительность звукового сигнала в секундах, получим объем памяти на магнитном носителе, например, на жестком диске, который потребуется для хранения звуковых данных. В случае записи стереосигнала, когда запись идет по двум (левому и правому) стереоканалам, скорость передачи данных и необходимый объем памяти удваиваются.

Передискретизация (оверсэмплинг)

Для того чтобы осуществить аналого-цифровое преобразование с высоким качеством, необходимо выполнить ряд условий.

Прежде всего, при оцифровке звукового сигнала следует использовать как можно более высокую частоту дискретизации: чем выше будет частота дискретизации, тем более качественно будет восстановлен исходный сигнал. К сожалению, пропорционально увеличению частоты дискретизации возрастает поток цифровых данных в канале звукозаписи, а также объем памяти, необходимой для хранения звукового сигнала в цифровой форме.

Другое условие аналого-цифрового преобразования заключается в том, что перед дискретизацией необходимо ограничить спектр входного сигнала с помощью фильтра низкой частоты (ФНЧ). Он должен удалить все гармоники с частотами, лежащими выше частоты дискретизации, и тем самым предотвратить наложение спектров.

В современных АЦП проблема фильтрации с целью устранения высокочастотных компонент спектра решается с помощью передискретизации - дискретизации на повышенной частоте. Термину передискретизация в зарубежной технической литературе соответствует термин оверсэмплинг, который в дальнейшем и будем использовать.

При оверсэмплинге диапазон частот входного аналогового звукового сигнала ограничивается с помощью ФНЧ низкого порядка (обычно 3-5-го), имеющего линейную фазовую характеристику и практически не искажающего импульсный сигнал. Частота среза фильтра выбирается значительно выше частоты полезного сигнала и составляет 25-30 кГц. В результате исключаются фазовые искажения, характерные для аналоговых фильтров высокого порядка, и подавление полезных сигналов высших частот. Отфильтрованный сигнал, имеющий ограниченный по частоте спектр, подвергается дискретизации на повышенной частоте, что исключает наложение и искажение спектра.

Далее дискретные отсчеты сигнала преобразуются в последовательность чисел с помощью АЦП, причем поток цифровых данных включает и нежелательные высокочастотные компоненты спектра.

Полученные цифровые данные подвергаются цифровой фильтрации.

Цифровой фильтр высокого порядка с крутым срезом частотной характеристики изготовить гораздо проще. Причем, благодаря линейности фазовой характеристики цифрового фильтра, фазовые искажения сигнала будут отсутствовать. После цифрового фильтра сигнал будет иметь спектр, корректно ограниченный по частоте.

После цифровой фильтрации частота дискретизации сигнала понижается до удвоенного значения наивысшей полезной частотной составляющей путем удаления «избыточных» отсчетов.

В результате оверсэмплинга нежелательные высокочастотные составляющие будут ликвидированы, в то время как высокочастотные составляющие исходного звукового сигнала будут сохранены.

Цифро-аналоговое преобразование

Для воспроизведения звукового сигнала, записанного в цифровой форме, необходимо преобразовать его в аналоговую форму, то есть осуществить цифро-аналоговое преобразование сигнала.

Цифро-аналоговое преобразование производится в два этапа.

На первом этапе из потока цифровых данных с помощью цифро-аналогового преобразователя выделяют отсчеты сигнала, следующие с частотой дискретизации. На втором этапе из дискретных отсчетов формируется путем сглаживания (интерполяции) непрерывный аналоговый сигнал. Эта операция равносильна фильтрации сигнала идеальным фильтром низкой частоты, который подавляет периодические составляющие спектра дискретизированного сигнала.

аналоговый звуковой цифровой преобразование

Как и в АЦП, в ЦАП широко применяется оверсэмплинг, поскольку существует проблема создания восстанавливающих (интерполирующих) аналоговых фильтров.

Сразу после первого этапа цифро-аналогового преобразования сигнал представляет собой серию узких импульсов, имеющих многочисленные высокочастотные спектральные компоненты. На аналоговый фильтр в этом случае возлагается задача полностью пропустить сигнал нужного частотного диапазона (например, 0-24 кГц) и как можно сильнее подавить ненужные высокочастотные компоненты. Аналоговому фильтру выполнить такие противоречивые требования не под силу.

Полученный в результате цифро-аналогового преобразования звуковой сигнал, как правило, попадает в микшер и через линейный выход направляется в акустическую систему, в которой колебания напряжения электрического сигнала преобразуются в колебания звукового давления.

Лекция №2

. Современное программное обеспечение для захвата аудиовизуальных данных.

Характеристика различных современных программ для захвата и конвертации аудио и видео данных.

Методы и принципы линейного и нелинейного монтажа.

Видеозахват

Чтобы ввести в компьютер и записать на диск видео с аналогового источника - телевизора, видеоманитона, аналоговой камеры, - сигнал необходимо преобразовать в цифровую форму - оцифровать. Эта операция осуществляется с помощью электронного устройства, называемого аналогово-цифровым преобразователем (АЦП). Если же видео вводится в компьютер с цифровой камеры, то такую операцию принято называть захватом (capture). Впрочем, оцифровку аналоговых записей также часто называют термином «захват». В процессе захвата цифровой сигнал может быть преобразован в другой формат.

Битрейт

Скорость потока (битрейт) означает количество информации, содержащейся в 1 секунде видео или звука. Числовое значение битрейта, измеряемое в килобитах в секунду (Кбит/с) или мегабитах в секунду (Мбит/с), устанавливается в настройках кодека перед началом кодирования, и именно это значение определяет, с каким качеством будет закодирован фильм. Чем больше числовое значение битрейта, тем большее количество информации будет приходиться на каждый кадр и чаще всего тем выше будет качество видео. Например, при скорости потока 3 Мбит/с в 1 секунде видео содержится 3 Мбит информации. Скорость потока (битрейт) может быть постоянной, переменной и средней.

Пиксель

В отличие от аналогового, цифровое изображение на экране компьютерного монитора состоит не из линий, а из очень мелких элементов (точек), называемых пикселями. «Пиксел» - это аббревиатура от английских слов picture element (элемент изображения). Разрешение цифрового видео определяется количеством пикселей, формирующих изображение по горизонтали и вертикали. Чем больше пикселей участвуют в создании изображения, тем выше разрешение. Пíксель, пíксел (иногда пэл, англ. pixel, pel — сокращение от pix element, [1] в нек. ист. picture cell — букв. элемент изображений) или элиз (редкоиспользуемый русский вариант термина) — наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения в растровой графике, а также [физический] элемент светочувствительной матрицы (иногда называемый сенсель — от sensor element) и элемент матрицы дисплеев, формирующих изображение. Пиксель представляет собой неделимый объект прямоугольной или круглой формы, характеризуемый определённым цветом (применительно к плазменным панелям, газоплазменная ячейка может быть восьмиугольной).

Эффект интерлейсинга

Видео чересстрочного формата, применяемое в телевидении, представляет собой последовательность полукадров, каждый из которых несёт только половину визуальной информации (нечётные полукадры состоят только из нечётных строк, чётные — из чётных). Если в каждом кадре совмещать предыдущий полукадр с текущим (например, чётные строки — из текущего полукадра, нечётные — из предыдущего), на движущихся объектах появляется интерлейсинг: края объектов имеют вид «гребёнки». Чтобы избавиться от этого неприятного эффекта, применяются различные математические методы, которые и называются деинтерлейсингом.

9. Контейнеры(Мультиплексирование)

При создании мультимедийной продукции используются разные алгоритмы сжатия для аудио и для видео, а также субтитры и анимация. Получились несколько файлов, созданных с применением разных кодеков. Они нуждаются в синхронизации, чтобы могли правильно и координировано воспроизводиться. Поэтому все это нужно объединить ("завернуть", мультиплексировать) в один общий файл, который называется контейнером.

Контейнеры бывают двух типов в зависимости от задач:

- потоковые
- файловые

В файловом контейнере вся описательная информация о видео-, аудио- и прочих данных хранится в одном месте (начало или конец файла). Это занимает немного места - минимальная избыточность. Если информация о файле хранится в начале, то его можно начать проигрывать или обрабатывать с начала, не дожидаясь полной загрузки файла на компьютер (progressive download). Поточковый контейнер. Описательная информация постоянно присутствует в потоке данных с определенной периодичностью. Поэтому воспроизведение или обработка данных возможна практически с любого момента. Но появляется большая по сравнению с файловым контейнером избыточность описательной информации. Поточковые контейнеры используются, например, при организации цифрового эфирного телевизионного вещания. Если ролик длиннее 10 минут, его лучше вкладывать в потоковый контейнер. При потоковом вещании на пользовательском устройстве не создается копии видео, а сохраняется только небольшой его кусочек - буфер, необходимый для равномерного проигрывания; на вещательном сервере нет, собственно, файла с видео, который мог бы быть скачан интернет-пиратами.

10. 11. Разрешения разных форматов

Стандартная аналоговая VHS и 8 мм видеоаппаратура	разрешение по горизонтали около 250 линий	
аналоговой S-VHS и Hi-8 аппаратуры	около 400- 420 линий	
Цифровые видеокамеры формата DV	разрешение по горизонтали 525 линий	
VideoCD	352 X 288 в системе NTSC	352 X 240 в системе PAL
Super VideoCD	480 x 480 (NTSC)	480 x 576 (PAL)

VideoDVD NTSC с разрешением 720 X 480 пикселей и 60 полями
системы PAL с разрешением 720 x 576 пикселей и 50 полями запись
цифрового многоканального звука

Форматы HD 1280-1920 по горизонтали 720-1080 по вертикали До
1920x2160 - для стереоскопии

12. Форматы и компрессия

Для уменьшения объема цифровых данных видеосигнал при захвате перед записью на жесткий диск подвергается сжатию (компрессии). При этом используется преимущественно компрессия по алгоритмам MPEG, который состоит из трех частей: Audio, Video, System (объединение и синхронизация двух других). Существуют разные стандарты: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-3, MPEG-4, MPEG-7.

MPEG-1 VideoCD и XVCD

MPEG-2 DVD Super VideoCD, CVD, XSVCD, спутниковое ТВ

MPEG-4 DivX, Xvid и др спутниковое ТВ HDTV

13. AVI (Audio Video Interleave - Чередование аудио и видео)

Большинство систем захвата видео и нелинейного монтажа имеет дело с форматом AVI (расширение имени файла - .avi). Этот формат позволяет одновременно хранить изображение и звук, которые записываются попеременно, так что после кадра идет запись звукового сопровождения. AVI — это формат-контейнер. Он может содержать видео/аудио данные, сжатые с использованием разных комбинаций кодеков, что позволяет синхронно воспроизводить видео со звуком.

14. ASF — формат потоковой передачи видео и звука по сети

Серьезным препятствием для передачи видео и звука по сети, в частности через Интернет, является большой размер файлов. Эту проблему решает технология потоковой передачи звука.

Потоковая передача представляет собой способ доставки видео и звука через сеть или Интернет в реальном времени, не требующий полной загрузки файлов для проигрывания. Перед началом воспроизведения потокового видео файл частично загружается на компьютер пользователя и сохраняется в буфере. Этот процесс называется буферизацией. По мере того, как поток информации, заключенной в файле, передается на проигрыватель, процесс буферизации продолжается, что уменьшает число перерывов или помех при воспроизведении, если поток прерывается из-за разрыва трафика.

15. Видеокодек — программа/алгоритм сжатия (то есть уменьшения размера) видеоданных (видеофайла, видеопотока) и восстановления сжатых данных.

Говоря совсем просто, кодеки – это некий словарь с помощью которого компьютер распознает непонятные ему форматы аудио\видео файлов и учится ими пользоваться (проигрывать\менять формат\расширение и тд и тп), т.е. проигрывать фильмы, музыку и тд. Большинство кодеков для звуковых и визуальных данных используют сжатие с потерями, чтобы получить приемлемый размер готового (сжатого) файла. Существуют также кодеки, сжимающие без потерь (англ. lossless codecs). Но для большинства

применений выгоднее кодеки с потерями информации, так как малозаметное ухудшение качества оправдывается значительным уменьшением объема данных. Почти единственное исключение — ситуация, когда данные будут подвергаться дальнейшей обработке: в этом случае повторяющиеся потери на кодировании/декодировании окажут серьезное влияние на качество.

Цифровое аудио

История

1. Физик Эдисон в 1877г. создал фонограф, прибор механической записи, который умел как записывать, так и воспроизводить. Звук записывался с помощью мембраны, улавливающей звуковые волны и передающие эти колебания резцу, который отпечатывал их на фольге. А воспроизводились эти отпечатки движущейся иглой.

2. Усовершенствование фонографа породило граммофоны, патефоны и проигрыватели виниловых пластинок (приборы электро-механической записи).

Через 11 лет (1888г.) был изобретён принцип магнитной записи на стальную проволоку. Позже идею развили, придумав магнитную ленту и магнитофон. С тридцатых годов XX века повсеместно начали появляться бобинные магнитофоны, а с шестидесятых – кассетные.

Ещё через 16 лет от создания фонографа (1904г.) была изобретена оптическая запись – принцип записи звука на киноплёнку. Звук в буквальном смысле научились фотографировать. Нанесение звука на киноплёнку параллельно с изображением стало началом звукового кино.

3. Отцом цифрового звука стал 25-летний Володя Котельников, создав в 1933г. знаменитую «теорему отчётов» (она же «теорема Котельникова» или «теорема Найквиста-Шеннона»). Эта теорема стала началом создания принципа оцифровки звука – кодирования звукового сигнала в биты, то есть преобразования аналогового сигнала в цифровой. На создание компакт-дисков ушло всего лишь 49 лет. Стандарт CD, первый широко распространённый в мире цифровой носитель звука был принят только в 1982 году.

Полный перечень видов записи цифрового звука, применяющихся на сегодняшний день – это цифровая магнитная запись (формат: DAT-кассета), магнито-оптическая запись (формат miniDisc), лазерная запись (форматы CD, SACD), оптическая цифровая запись (dolby digital)

4. Развитие компьютеров и цифровых технологий открыло огромные возможности для обработки и записи звука. Огромные аналоговые студии с бесчисленным количеством звукозаписывающей аппаратуры, пультов, многокилограммовых процессоров обработки звука сменяются на виртуальные студии, вмещающиеся в системный блок компьютера.

Чтобы обрабатывать звук на компьютере, его необходимо предварительно записать в цифровом виде – закодировать. Кодирование аналогового сигнала осуществляется с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

Чтобы воспроизвести запись, нужно выполнить обратное преобразование звука из цифрового в аналоговое с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). ЦАП и АЦП входят в состав звуковой карты

компьютера и другого цифрового звукового оборудования. От качества ЦАП и АЦП во многом зависит как качество записи звука, так и воспроизведения.

5. Основные параметры цифрового звука это частота семплирования (Sample Rate) и битность (Bit Depth). От них напрямую зависит как качество оцифрованного звука, так и размер записанного файла. В телефонии частота семплирования звука – 8 кГц, в системах цифровой связи принята частота семплирования 32 кГц, в проигрывателях CD – 44,1 кГц., в телевидении – 48 кГц, в студийной записи – 96кГц и выше. Для радио это 44,1 кГц, для телевидения – 48 кГц, для телефонных автосекретарей – всего лишь 8 кГц. Частота семплирования это исходный параметр, который устанавливается при записи. Если же изменить частоту семплирования уже записанного файла, качество исходного материала не улучшится при повышении частоты и ухудшится при её понижении.. Поэтому записывать и хранить записи стоит с наибольшей частотой семплирования.

6. Битность – это разрешение семплов или количество битов памяти, которые выделяются для записи каждого семпла. Чем выше разрешение - тем детальнее и качественнее звучание.

Если частота семплирования лимитирует частотный спектр, то битность лимитирует динамический диапазон сигнала. Небольшая битность записи оставит только громкие звуки (чем больше битность, тем более тихие звуки (нюансы, обертона – все мелкие детали мозаики) будут присутствовать на записи. Размер звукового файла зависит от частоты дискретизации и от разрядности звука. Так, при частоте дискретизации 44,1 кГц и разрядности звука 16 бит 1 минута звучания займёт 5,3 Мб, а при частоте дискретизации 11 кГц и разрядности 8 бит – всего лишь 660 кБ. В настоящее время существует много алгоритмов сжатия, которые позволяют сократить объём звукового файла без снижения битности и частоты семплирования без потери качества (например, формат flac) или с минимальной потерей качества (например, mp3).

7. Алгоритмы сжатия без потерь качества – это, по сути, файловые архиваторы, настроенные на работу со звуковым потоком. При воспроизведении звук распаковывается из архива. Алгоритмы сжатия с потерями качества основаны, на отсечении некоторых несущественных элементов звука по принципу маскировки звука. Громкие звуки маскируют более тихие, поэтому более тихие звуки, звучащие вместе или рядом с громким, человеческое ухо не слышит, поэтому их можно убрать из записи. Бытует мнение, что звук форматов, основанных на алгоритмах сжатия с потерей качества (mp3, ogg) – более плоский, тусклый, однообразный, а звук форматов, основанных на алгоритмах сжатия без потери качества (wav, flac, ape) более сочный и прозрачный.

Алгоритмов сжатия аудиофайлов и аудиоформатов существует достаточно много, так как для решения разных задач нужны звуковые файлы разного формата: для видео, для игр, для плееров, для компакт дисков, для музыки, для речи... Общее для всех форматов это: чем выше битрейт – тем выше

качество звука и больше объём файла, чем ниже – тем качество звука ниже, а объём – меньше.

8. Основной параметр, определяющий качество воспроизведения форматов сжатия – это битрейт (Bit rate).

Битрейт – это параметр, выражающий степень сжатия аудиопотока. Он измеряется в килобитах в секунду. Например, при битрейте 128 кБит/с тридцатисекундный аудиоролик будет занимать 470 Кб. При битрейте ниже 128 кБит/с звучание будет откровенно плохим. При битрейте 320 кБит/с не будут обрезаться высокие частоты – это битрейт, при котором потеря качества минимальна.

Переменный битрейт (vbr) – это когда значение битрейта в течении кодируемого фрагмента может меняться в зависимости от характера звучания. Усреднённый битрейт (cbr) это гибрид постоянного и переменного битрейта. Битрейт задаётся пользователем, но он немного варьируется в ходе кодирования в большую или меньшую сторону в зависимости от характера звучания.

9. При заказе или изготовлении аудиоролика нужно указывать формат, в котором его требуется предоставить для размещения. Формат указывается развёрнуто, следующим образом: 1) расширение файла (wav, mp3 и т.д.) формат, 2) (PCM, CCITT A-Law и т.д.) частота семплирования (Гц, кГц, Hz, kHz), 3) битность или битрейт (bit, kbps), 4) пространственность (mono, stereo, 5.1 и т.д.)

Примеры возможных форматов:

для автоответчика: wav CCITT A-Law 8 kHz 8 bit mono

для радио: mp3 44.1 kHz 320 kbps stereo

для озвучивания видео: wav PCM 48 kHz 16 bit mono

10. Adobe Audition — многоцелевое средство редактирования аудиофайлов не только двухканального стереозвука, но и мультитрековой сборки, а также выполнения мастеринга звукозаписей. Программный комплекс включает редакторы Edit и Multitrack для стереофайлов и, соответственно, для мультитрекового сведения, а также программу записи на CD. С помощью программы производится:

1) Амплитудная коррекция фонограммы

2) Борьба с помехами и шумами

3) Коррекция спектра с помощью фильтров

4) Динамическая обработка звукового сигнала

5) Эффекты управления временными параметрами и тональностью

звукового сигнал

11. Цифровое сжатие и распаковка аудиоданных выполняются посредством аппаратных или программных модулей кодировщиков, или кодеков. Кодек (Codec) реализует функции компрессии, декомпрессии и преобразования исходных аудиофайлов. Степень сжатия, скорость работы и качество звука при использовании кодеков взаимосвязаны. Кодеки могут либо поддерживать один стандарт хранения файлов, либо объединяться в пакеты, предназначенные для обработки файлов сразу нескольких стандартов.

12. Стандарт PCM

PCM(Pulse Code Modulation — это способ кодирования данных, при котором каждый отсчет, произведенный в звуковой карте, представляется в памяти в виде двоичного числа, пропорционального по своему значению мгновенной величине сигнала в момент выборки. PCM — наиболее часто используемый способ цифрового кодирования, отображающий поток битов в виде последовательности электрических импульсов

13. Стандарт WAV

Файл WAV может содержать как несжатую информацию, так и сжатую кодеками различных типов, которые поддерживают технологию RIFF. Файл с несжатыми данными называется пленарным WAV. Планарный WAV приравняется по качеству к Audio CD.

Для WAV-файлов характерны такие параметры: разрядность дискретизации — 16 бит, режим — стерео, частота дискретизации — 44 кГц.

14. MP3

По сравнению с WAV-файлами, которые по качеству воспроизведения приравняются к CD Audio, MP3 -композиции наряду с воспроизведением высокого качества занимают на диске намного меньше места. В этом формате на обыкновенном компакт-диске CD-R/RW можно сохранить свыше 11 часов музыки отличного качества.

Высокая степень компактности формата MP3 по сравнению с PCM (с параметрами 16 разрядов, стерео, 44,1 кГц, CD Audio) и подобными форматами при сохранении файлов с аналогичным качеством звучания достигается с помощью дополнительного квантования по установленной схеме, позволяющей минимизировать потери качества.

15. Форматы аудио высокой чёткости (HD-аудио)

На диски Blu-ray могут быть записаны звуковые дорожки к фильмам в одном из следующих форматов.

- PCM (Linear PCM, или LPCM);
- Dolby Digital;
- DTS;
- Dolby Digital Plus;
- DTS-HD High Resolution;
- Dolby TrueHD;
- DTS-HD Master Audio.

16. АМПЛИТУДНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Амплитудные преобразования сводятся к умножению значений сэмплов на постоянный коэффициент усиления или ослабления либо изменяющуюся во времени функцию амплитудной модуляции. Выполняются с привлечением различных инструментальных средств над амплитудой аудиосигнала. Амплитудные преобразования выполняются последовательно с отдельными сэмплами, поэтому они просты в реализации.

Инверсия

Инверсия Invert — операция инвертирования звукового сигнала, при выполнении которой каждый звуковой отсчет умножается на -1.

Противофазные (для основных спектральных составляющих) сигналы двух стереоканалов при сложении в моносигнал компенсируют друг друга. Чтобы избежать этого явления, нужно тщательно контролировать идентичность преобразования фазы в стереоканалах микшера, устройствах коммутации и обработки. Если ошибки избежать не удалось, придется инвертировать один из сигналов стереопары.

реверс

После выполнения этой операции звук воспроизводится в обратном порядке: от конца к началу.

17. Компрессия

В ходе компрессии выполняется сжатие динамического диапазона сигнала, в результате чего слабые звуки усиливаются сильнее, а сильные — слабее. На слух эта операция воспринимается как уменьшение разницы между тихим и громким звучанием исходного сигнала. Компрессия используется для последующей обработки методами, чувствительными к изменению амплитуды сигнала. С помощью компрессии можно повысить слышимость инструмента, или всего микса в целом, не повышая при этом уровень громкости.

18. Фильтрация звука— усиление или ослабление определенных полос частот .

19. Графический эквалайзер-это набор полосовых фильтров с

- фиксированными центральными частотами
- переменным коэффициентом усиления, которым можно управлять с помощью регулятора ползункового типа.

20. Параметрический эквалайзер - позволяет управлять не только коэффициентом усиления фильтра, но и его центральной частотой, а также добротностью (по существу, шириной полосы пропускания).

21. Динамический эквалайзер- Это эквалайзеры с динамическим управлением частотой настройки, усилением и полосой пропускания. На протяжении звучания фонограммы ее АЧХ будет меняться во времени согласно выставленным параметрам.

22. Алгоритм быстрого преобразования Фурье положен в основу всех алгоритмов, реализующих любые фильтры. Если бы для проведения фильтрации, спектрального анализа или синтеза сигналов не использовались алгоритмы БПФ, то для решения этих задач не хватило бы быстродействия даже самого современного компьютера

23. Кроссовер - это набор полосовых фильтров, который разделяет входной сигнал на несколько выходных, со своим строго определенным диапазоном частот.

24. ФАЗОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Обработка этого типа сводится к постоянному сдвигу фазы сигнала или ее модуляции некоторой функцией либо другим сигналом. Фазовые преобразования стереозвука позволяют получить несколько эффектов, например вращающийся звук и хор. Они применяются также в тех случаях,

когда фаза сигнала используется для определения направления на источник звука.

ВРЕМЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Эти преобразования состоят в добавлении к основному сигналу его копий, сдвинутых во времени на различные величины. При небольших сдвигах (менее 20с) такой сдвиг создает эффект размножения источника звука (эффект хора), при больших - эффект эха.

ФОРМАНТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Преобразования этого типа являются частным случаем частотных и оперируют формантами.

Форманты представляют собой спектральные области, в которых независимо от высоты основного тона увеличивается амплитуда спектральных составляющих. Они возникают за счет естественных резонаторов (например, вибрации деки виолончели или корпуса скрипки) и во многом определяют восприятие и узнаваемость тембра того или иного источника звука. Форманты ассоциируют также с характерными полосами частот, встречающимися в звуках, произносимых человеком. Каждому звуковому сигналу соответствует свое соотношение амплитуд и частот нескольких формант, которое определяет тембр и разборчивость голоса. Изменяя параметры формант, можно подчеркивать или затушевывать отдельные звуки, менять одну гласную на другую, двигать регистр голоса и т.п.

25. СРЕДСТВА ШУМОПОДАВЛЕНИЯ

Важный этап редактирования звука — очистка фонограммы от помех, шумов и различного рода искажений.

В аудиофайлах могут содержаться следующие типы помех.

- Равномерный широкополосный почти белый шум (тепловой шум в цепях звуковой карты, шум магнитной ленты, шум квантования, смесь наводок от компонентов компьютера и внешних источников электромагнитного излучения)
- Различные звуки фона, проникающие в микрофон и смешивающиеся с основной записью.
- Хрипы, вызванные нелинейными искажениями при перегрузке АЦП
- Щелчки, образовавшиеся из-за некорректного монтажа фрагментов волновых форм в местах их состыковки
- Щелчки и выпадения отсчетов, обусловленные в основном ошибками в считывании данных с дорожки диска
- Щелчки, обусловленные царапинами на поверхности грампластинки
- Adaptive Noise Reduction — адаптивное удаление шума
- Automatic Click Remover — автоматическое удаление щелчка
- Automatic Phase Correction — автоматическая коррекция фазы
- Click/Pop Eliminator — обнаружение и исправление щелчков и выпадений отсчетов
- Clip Restoration — устранение клиппирования
- Hiss Reduction — спектральное пороговое шумоподавление
- Noise Reduction — шумоподавление

26. БОРЬБА С КЛИППИРОВАНИЕМ

Клиппирование — это превышение амплитудой сигнала предельного значения, допустимого для данной разрядности дискретизации (динамического диапазона). Клиппирование обычно появляется в процессе оцифровки записей, выполненных при чрезмерно высоком уровне громкости, а также при последующих преобразованиях амплитуды сигнала. При этом сигнал, превысивший максимум, просто обрезается. Если посмотреть на обрезанный сигнал, то на волновой форме под линией 0 дБ будет горизонтальная обрезанная площадка. Клиппирование — источник очень сильных, режущих слух искажений. Инструмент Clip Restoration позволяет восстановить даже сильно пострадавшую от обрезки уровня сигнала фонограмму.

27. ЗВУКОВЫЕ ЭФФЕКТЫ:

1. Управление темпом и тональностью

2 .Преобразование акустического поля 3.Задержка звуковых сигналов 4.

Модуляция звука 5.Применение реверберации 6.Внесение в аудиосигналы искажений.

28. Имитатор эффекта Допплера Doppler Shifter

Эффект Допплера состоит в изменении во времени (относительно неподвижного объекта) основных параметров (фазы или частоты) звуковых или электромагнитных волн, которые отражаются или генерируются движущимся объектом — самолетом, поездом, автомобилем и т.д.

29. Моделирование унисона Chorus

Эффект предназначен для имитации одновременного звучания нескольких голосов или инструментов, звучащих в унисон. При этом для каждого голоса (источника звука) предусмотрены индивидуальные различия.

30. Имитация перемещения внутри помещения

Задержка сигнала может использоваться для имитации перемещения внутри помещения источника, отражающей поверхности и приемника звука.

Отмеченные возможности характерны для. эффектов, известных как флэнжер и фэйзер.

31. Реверберация и ее разновидности

Физический смысл реверберации состоит в постепенном затухании звука в помещении, вызванном многократными отражениями звуковых волн от стен, потолка, пола, различных предметов и прочих неоднородностей, находящихся в помещении. При реверберации исходный звуковой сигнал смешивается со своими многочисленными копиями, задержанными относительно него на различные временные интервалы. Основные параметры, характеризующие звуковые копии, — временные промежутки между ними и скорость уменьшения уровней их громкости. Ощущение объемного гулкового помещения возникает, если промежутки между копиями малы (менее 100 мс). Если промежутки между копиями велики (более 100 мс), то интервалы между соответствующими звуками становятся различимыми, и они перестают слипаться.

32. МЕТОДЫ СИНТЕЗА ЗВУКА

Аддитивный (Additive)

Базируется на математической модели Фурье, в которой любое периодическое колебание можно представить в виде суммы чистых тонов (синусоидальных колебаний с различными частотами и амплитудами). По этому принципу, например, создается звук в духовом органе.

Этот метод позволяет получить любой периодический звук, и процесс синтеза хорошо предсказуем. Основной недостаток — для звуков сложной структуры могут потребоваться сотни генераторов, что достаточно сложно и дорого реализовать.

Разностный (Subtractive)

В основу этого метода положена генерация звукового сигнала с богатым спектром (множеством частотных составляющих) с последующей фильтрацией (выделением одних составляющих и ослаблением других).

Речевой аппарат человека построен на этом принципе.

Достоинства метода — относительно простая реализация и довольно широкий диапазон синтезируемых звуков. Недостаток — для синтеза звуков со сложным спектром требуется большое количество управляемых фильтров, которые достаточно сложны и дороги.

Частотно-модуляционный (Frequency Modulation)

Автор этой технологии, иначе часто называемой FM-синтезом, — американец Джон Чоунинг (John Chowning). Этот метод позволяет из минимального числа синусоидальных генераторов (в FM-синтезе их принято называть операторами) получить сколь угодно сложные спектры, состоящие практически из любого количества компонентов. Еще одно достоинство метода состоит в том, что параметрами операторов очень легко управлять. Таким образом, этот метод синтеза позволяет с помощью небольшого количества генераторов добиться большого количества спектральных составляющих на выходе.

Сэмплерный (Sample)

В данном методе в цифровом виде записывается реальное звучание сэмпла, которое затем в нужный момент воспроизводится. Для получения звуков различной высоты воспроизведение соответствующим образом ускоряется или замедляется. Чтобы тембр звука не изменялся слишком сильно, используется несколько записей звучания через определенные интервалы (обычно через одну-две октавы).

В музыкальном звуковом ряду интервал октава соответствует восьми ступеням.

Частота звуков, расположенных через октаву, относится как 2:1. В технике увеличение мощности сигнала в два раза (на октаву) соответствует 3 дБ, а увеличение амплитуды на октаву — 6 дБ.

Сэмплерный метод позволяет получить сколь угодно точное подобие звучания реального инструмента, однако для этого нужны достаточно большие объемы памяти.

Для уменьшения требуемого объема памяти применяется зацикливание сэмпла (Looping). В этом случае записывается только короткое время звучания инструмента, затем в нем выделяется средняя фаза с установившимся звуком (Sustained), которая при воспроизведении повторяется до тех пор, пока включена нота (нажата клавиша), а после отпущения воспроизводится конечная фаза.

Термин петля (Loop) позволяет обозначить циклически проигрываемые сэмплы. В Adobe Audition 3.0 такая функция присутствует.

Этим термином называют также сэмпл, предназначенный для циклического проигрывания, т.е. такой, у которого переход из конца в начало сделан незаметным. Обычно это сэмплы из нескольких звуков.

Составная петля, сложенная из отдельных сэмплов, называется грувом (Groove). Аналогичным термином обозначается оригинальное ритмическое решение.

Таблично-волновой (Wave Table)

Этот метод синтеза— разновидность сэмплерной технологии. Его особенность заключается в том, что записывается не все звучание фрагмента целиком, а его отдельные фазы — атака, начальное затухание, средняя фаза и конечное затухание. Такой подход позволяет резко снизить объем памяти, требуемый для хранения сэмплов. Эти фазы записываются на различных частотах и при различных условиях (мягкий или резкий удар по клавише рояля, различное положение губ и языка при игре на саксофоне и т.п.), в результате чего получается семейство звучаний одного инструмента. При воспроизведении эти фазы нужным образом составляются, что позволяет при относительно небольшом объеме сэмплов получить достаточно широкий спектр различных звучаний инструмента и заметно усилить выразительность звучания.

Основная проблема этого метода — в сложности сопряжения различных фаз друг с другом, чтобы переходы не воспринимались на слух и звучание было цельным и непрерывным.

Метод физического моделирования (Physical Modeling)

Этот метод синтеза состоит в моделировании физических процессов, определяющих звучание реального инструмента на основе его заданных параметров. Например, для скрипки моделируются порода дерева, состав лака, геометрические размеры, материал струн и волос смычка и т.п.). В связи с крайней сложностью точного моделирования даже простых инструментов и огромным объемом вычислений данный метод имеет ограниченное применение.

33. MIDI

MIDI (англ. Musical Instrument Digital Interface — цифровой интерфейс музыкальных инструментов) — стандарт цифровой звукозаписи на формат обмена данными между электронными музыкальными инструментами. Интерфейс позволяет единообразно кодировать в цифровой форме такие данные

- нажатие клавиш,
- настройку громкости и других акустических параметров,

- выбор тембра, темпа, тональности и др., с точной привязкой во времени. В системе кодировок присутствует множество свободных команд, которые производители, программисты и пользователи могут использовать по своему усмотрению. Поэтому интерфейс MIDI позволяет, помимо исполнения музыки синхронизировать управление другим оборудованием, например, осветительным, пиротехническим и т.п.

Последовательность MIDI-команд может быть записана на любой цифровой носитель в виде файла, передана по любым каналам связи. Воспроизводящее устройство или программа называется синтезатором (секвенсором) MIDI и фактически является автоматическим музыкальным инструментом.

34. СЕКВЕНСЕРЫ

Программы, предназначенные для профессионального написания музыки, называются секвенсерами (Sequencer). Подобные по функциональности утилиты могут входить в состав пакетов волновых редакторов. Секвенсер позволяет записывать и редактировать MIDI-данные, которые поступают на ПК от музыкальных инструментов. Программа переводит звуки в запись на нотном стане, которая в оцифрованном виде хранится на ПК. В дальнейшем могут быть изменены любые параметры оцифрованного звука (высота тона, длительность и интенсивность звучания).

Секвенсеры, наряду с MIDI, также позволяют записывать звук с микрофона или любого другого источника.

35. Программы для работы со звуком можно условно разделить на группы:

1. Звуковые редакторы предназначены для записи и редактирования звуковых данных, ориентированы на аудио-технологии записи звука.
2. Программы-секвенсоры предназначены для создания музыки, ориентированы на MIDI-технологии.
3. Специальные программы для сочетания музыки, не требующие применения MIDI-технологии.
4. Программы-проигрыватели - предназначены для воспроизведения звуковых файлов различных форматов.

36. ГЕНЕРАТОРЫ И АНАЛИЗАТОРЫ СИГНАЛОВ - служат для создания и исследования звуковых сигналов.

Генераторы создают звуковые сигналы с заданными параметрами — формой, частотой, амплитудой, спектром, динамикой; полученный сигнал может использоваться для проверки и настройки звуковой аппаратуры, модификации музыкальных тембров путем смешивания или модуляции исходного сигнала, создания новых тембров и т.п.

Анализаторы выделяют из входного сигнала различную информацию — спектральный состав, соотношения гармоник, динамические характеристики, статистические параметры.

Сочетание генератора тестового сигнала, подключенного ко входу звукового тракта, и анализатора, подключенного к его выходу, позволяет изучать поведение тракта при прохождении различных сигналов, а также снимать нужные виды характеристик — амплитудно-частотную, фазо-частотную, динамическую, определять коэффициенты гармоник и интермодуляции и т.п.

37. СТРЕТЧИНГ

Эффект Stretch - растягивание клипа во времени уже известен нам как один из инструментов редактирования фонограммы.

38. Мастеринг аудиофайла

При сборке музыкального компакт-диска обычно требуется так отладить процесс записи, чтобы аудиотреки представляли собой единое целое. В этом случае применяется процедура, известная как мастеринг (Mastering). Она включает уже известные операции - подрезку файлов, их компрессию, применение эквалайзера, а также сравнение уровней воспроизведения треков для обеспечения постоянного уровня громкости в пределах всего диска.

Принципы межкадрового монтажа.

Принцип первый. В фонограмме, сопровождающей экранное произведение, не может быть кусков без звука или без микрофонной паузы.

Принцип второй. Нельзя заставлять зрителя напрягать слух при восприятии звукового ряда. В фонограмме всегда должен быть выделен главный звук на фоне других, а фон располагать ниже по уровню громкости. Главный звук должен быть отчетливым и легко распознаваемым.

Третий принцип. Любой тихий или слабый звук должен быть записан по громкости в пределах среднего уровня.

Принцип четвертый. Любой длительный громкий звук включается в окончательную фонограмму с громкостью, не превышающей верхнего уровня комфортности восприятия, даже если этот звук исходит от объекта, находящегося на крупном плане.

Принцип пятый. Эффект тишины в экранном произведении достигается не путем исключения всех звуков из фонограммы, а выражается через слабые звуки.

Принцип шестой. Для придания определенного характера звуковому фону в ровный, плохо различимый фон могут быть вписаны требуемые отрывочные или кратковременные звуки. Единичные звуки не значительно влияют на распознавание основных на общем фоне.

Принцип седьмой. Непрерывные звуки нельзя соединять встык, даже если их источники, звучащие объекты в кадре, меняются на экране мгновенно.

Принцип восьмой. Громкий неожиданный звук всегда выступает как акцент и часто используется не только внутри сцены, но так же применяется для подчеркивания перехода от одной сцены к другой.

Принцип девятый. Вся структура и содержание сведенной фонограммы могут быть преподнесены зрителю с объективной, авторской позиции и с субъективной позиции одного из героев.

Принцип десятый. Выразительность звуков на экране зависит не только от точности реалистической записи этих звуков, но и от их соответствия нашим представлениям о характере звучания того или другого объекта, от соответствия со звуковыми образами, хранящимся в нашей памяти.

Принцип одиннадцатый. В звуке, как и в изображении, существует деление на крупный, средний и общий планы в соответствии с крупностью объекта в кадре.

1. Монтаж видео- или аудиоматериала (в кинематографе, на телевидении, на радио, на звукозаписывающих студиях) — процесс переработки или реструктурирования изначального материала, в результате чего получается иной целевой материал. Монтаж способен придать произведению нужный ритм и атмосферу. Человек, занимающийся этой деятельностью, называется «монтажер».

2. Виды монтажа

Линейный монтаж подразумевает перезапись видеоматериала с двух (или нескольких) источников на записывающее устройство с вырезанием ненужных и “склеивкой” нужных отрывков и добавлением эффектов.

Трудности - потеря качества, высокая трудоемкость и большое количество дорогой аппаратуры. Нелинейный монтаж осуществляется в основном на базе компьютерных систем. Гибридный монтаж сочетает в себе методы линейного и нелинейного монтажа.

3. В творческом смысле различают:

- Последовательный монтаж • Параллельный монтаж • Строящийся монтаж
- Сравнительный монтаж • Ассоциативный монтаж. • Психологический монтаж

4. Монтажные системы

Комфортный монтаж имитирует течение жизни, исповедуя постоянство времени, места и действия. Его законы строятся так, чтобы взгляд зрителя не замечал “склеек” и зритель постоянно понимал, где он находится и что происходит. Он выдает экранное время и пространство за реальные.

Акцентный монтаж скачкообразный, подчеркивающий стыки и переносящий зрителя из одного места в другое, сталкивающий людей, фразы, ритмы, формы, мысли. В соответствии с видеорядом осуществляется создание звукового сопровождения.

5. Типы монтажа

В видеопродукции (кино, ТВ, видео и др.) различают: Монтаж по крупности, Монтаж по географии, Монтаж по центру внимания, Монтаж по свету, Монтаж по направлению движения объекта, Монтаж по фазе движения, Монтаж по цвету.

6. Общие правила монтажа аудио:

Главным требованием является абсолютное соблюдение темпо-ритмического построения произведений. Если в видеопродукции краткое изменение продолжительности кадра останется незамеченным, то на слух ощущается малейшая сбивка ритма, особенно в музыкальном произведении. Потому важно точно выстроить аудиодорожку фрагмента или кадра и уже под нее монтировать видео, с сохранением синхронизации событий – например, речи человека с движениями губ, звука шагов и движениями человека в кадре и т.д. Правила построения монтажных переходов предполагают отсутствие щелчков и других помех при вставке или удалении фрагментов, если это не входит в замысел режиссера. Как и в видеопродукции, психологическое воздействие

аудиопродукции также может широко варьироваться в зависимости от монтажа и жанра.

7. Линейным монтажом называют преобразование звука и видео в реальном времени. Звуки и видео от источников обрабатываются соответствующими аппаратными и программными средствами – усиливаются, фильтруются, к ним добавляются эффекты и трюки; затем они смешиваются и подаются на конечные устройства воспроизведения или записи. На концертных площадках конечными устройствами будут комплексы звукоусиления и концертные громкоговорители, на ТВ – устройства передачи сигнала в эфир, в студии – сведение в стерео- или многоканальные дорожки и запись.

8. НЕЛИНЕЙНЫЙ МОНТАЖ . Компьютерный монтаж.

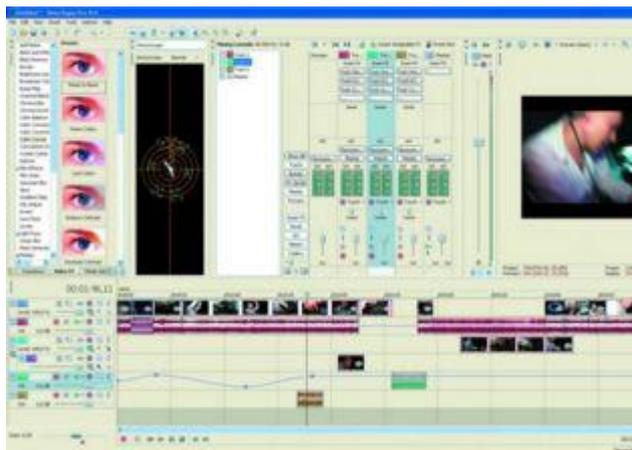
Это монтаж на компьютере с применением различных монтажных программ.

Лекция №3

Основы программы Sony Vegas. Основы работы в программе Adobe Premiere. Основы работы в программе Adobe After Effects. Основы работы в программе Final Cut Pro.

Sony Vegas Pro

Разработчик: Sony



Sony Vegas Pro — профессиональная программа с отличным набором инструментов и настраиваемым интерфейсом

Sony Vegas — это простая трансформация интерфейса под нужды пользователя: панели можно менять местами. Настраивайте, как удобно лично вам.

Однако в Sony Vegas не хватает окна источника, которое позволяет перед выкладыванием видео на таймлайн просмотреть клип и выбрать в нем нужный участок для монтажа.

Также очень неудачно реализована функция триммера, к ней придется привыкать.

Нет инструмента удаления пустого пространства между клипами, это придется делать вручную — казалось бы, мелочь, однако в процессе монтажа даже такие моменты бывают очень важны, так как отнимают ценное время.

Отсутствие вложенных секвенций является еще одним минусом программы. Это означает, что у вас не будет возможности создать несколько секвенций в одном проекте. Иногда бывает необходимо в тех случаях, когда в наличии имеется много видеоматериала, отснятого, например, в разное время. Тогда гораздо удобнее монтировать его отдельно. В Sony Vegas придется все это собирать в одну кучу на таймлайне, что влечет за собой лишь нагромождение лишних аудио- и видеодорожек.

Одним словом, программа эта неоднозначная. Кому-то она, безусловно, понравится, кому-то — категорически нет. Однако в ней есть несколько неоспоримых преимуществ:

1. Работа с HD-видео. На данный момент Sony Vegas единственная из недорогих монтажек корректно работает с HD-поток. В других программах при выводе HD весь материал будет просчитываться заново, что влечет за собой ухудшение качества. Sony Vegas позволяет просчитывать только те участки видео, к которым были применены переходы или эффекты. Это стало возможным благодаря встроенному кодировщику стороннего разработчика Main Concept.
2. Расширенная работа со звуком. Стоит отметить микшер, возможности которого не уступают профессиональным аудиоредакторам. Регулировка громкости звука на самом таймлайне очень удобна. Также в программе имеется возможность многоканальной записи аудио. А это позволяет использовать Sony Vegas также для профессиональной работы с музыкой.
3. Поддержка скриптов. Хотите расширить и без того богатый инструментарий программы новыми возможностями? В Сети можно найти множество готовых скриптов на все случаи жизни. Например, для выгона видео в несколько разных форматов одновременно. Таким образом, вы сможете создать и DVD, и видео для интернета без лишних телодвижений.

Что интересно, при определенной сноровке Sony Vegas позволяет монтировать без использования мыши. Все управление можно свести к сочетаниям горячих клавиш.

Несомненный плюс — нетребовательность программы к системным ресурсам. Даже на процессоре уровня Pentium IV 2,4 ГГц можно монтировать HD-видео без каких-либо ощутимых задержек. Для сравнения: тот же Adobe Premiere CS5, к примеру, позволяет комфортно работать с популярным DV, только начиная с процессоров Core II Duo.

Sony Vegas достаточно проста в освоении и в работе. Из разряда программ «сел и монтируешь». Если вы привыкнете к Vegas, то пересаживаться на другую монтажку будет уже сложно. Впрочем, программа очень даже универсальная, и позволяет выполнять огромное количество задач, от монтажа видео до создания полноценного аудиомикса.

[Adobe Premiere Pro](#)

Корпорация Adobe давно и успешно ведет разработку программного обеспечения для нелинейного монтажа. С недавних пор Adobe развивает свои продукты в двух направлениях, каждое из них имеет различное назначение. Так, если программа Adobe Premiere Pro позиционируется как решение для профессионалов, то Adobe Premiere Elements предназначается в первую очередь для домашних пользователей.

Пакеты эти различаются не только ценой, но и (само собой) функциональностью. Благодаря такому разделению, профессионал,

работающий в Pro-версии, всегда уверен в результате своей работы. В свою очередь, и начинающий пользователь не почувствует себя обделенным: Elements способен реализовать любую фантазию монтажера.

Adobe Premiere CS5

Разработчик: Adobe

О самой популярной среди профессионалов программе видеомонтажа — Adobe Premiere CS5 — расскажем поподробнее. Сразу скажем, цена на этот продукт вполне оправданна, и в каком-то смысле у нее нет конкурентов. В Sony Vegas, казалось бы, есть все что нужно. Но по мере погружения в видеомонтаж начинаешь понимать, что в ней не хватает некоторых полезных мелочей.

Adobe Premiere — это не просто программа. За счет своей интеграции с другими компонентами пакета CS5 от Adobe, Premiere получает такие возможности, которые ни одной другой монтажке даже и не снились. Благодаря инструменту **Dynamic Link** (Динамическая Ссылка) Adobe Premiere позволяет импортировать проекты After Effects напрямую без просчета, что значительно ускоряет и работу над фильмом.



Adobe Premiere CS5 — стандарт в мире видеомонтажа. Профессионалы пользуются этой программой, не считая ее слишком дорогой

В самом начале, при запуске, программа предлагает нам создать новый проект либо открыть уже имеющийся. **Здесь важно помнить, что при создании нового проекта вы должны быть внимательны с указанием параметров, т. к. вы не сможете их изменить позже в процессе работы.** В этом плане Sony Vegas является более гибкой. Она не только не просит создавать новый проект с заданными параметрами, но и дает возможность менять любые параметры фильма по ходу монтажа.

Особенностью интерфейса Adobe Premiere являются плавающие окна, т. е. абсолютно все панели вы можете менять их местами, увеличивать и уменьшать их размеры. Точно так же, как в Adobe Photoshop. Рабочие пространства можно сохранять в виде пресетов — например, одни настройки

интерфейса удобны для монтажа, другие — для работы со звуком и эффектами. После сохранения между ними легко переключаться.

По умолчанию слева находится Палитра Проектов, куда будет импортироваться весь рабочий материал. Любой файл, находящийся в Палитре Проекта, может быть использован в монтаже. Это относится не только к звуковым и видеофайлам, то также и к сиквенциям. Такого нет ни в одной другой программе видеомонтажа.

В верхней части экрана находятся четыре палитры:

— Исходный Монитор, где можно просмотреть любой элемент из Палитры Проекта;

— Программный Монитор, в котором показывается монтируемый материал;

— Аудиомикшер, где находятся профессиональные инструменты для работы со звуком;

— Палитра Контроля за Эффектами — ее содержимое зависит от того, какой элемент таймлайна выделен — переход, видеоклип или звуковая дорожка.

Снизу находится Палитра Эффектов, где хранятся аудио- и видеоэффекты и переходы. Там же располагается палитра История, позволяющая легко отменить ваши последние действия. Палитра Info отображает информацию о выделенных объектах, например, длительность видеоклипа или перехода, положение курсора на таймлайне и др. Справа расположена Палитра Уровня Звука и Панель Инструментов. Внизу находится Рабочая Область. Как уже было сказано выше, для всех программ видеомонтажа профессионального уровня характерен только один режим отображения Рабочей Области — это Timeline. Есть и такие полезные инструменты, как Палитра Захвата и Окно Титров.

Захват в Adobe Premiere довольно сложен, если измерять сложность в количестве предлагаемых настроек. Программа умеет захватывать видео только в формате DV или HDV. Можно включить опцию Scene Detect, но важно помнить, что она не работает при захвате HDV-видео. Благодаря этой функции каждая сцена может быть записана в отдельный файл. К сведению: Pinnacle Studio захватывает все видео одним большим файлом и в таком виде хранит его на винчестере, разбить на сцены можно только непосредственно в самой программе после импортирования фильма.

В Рабочей Области дорожки делятся на два типа — видео и аудио. Они разделены между собой, и первые всегда находятся сверху, а вторые — снизу. Количество создаваемых дорожек не ограничено. За создание DVD отвечает отдельная программа, которая входит в комплект Creative Suit CS5 — это Adobe Encore. Сам по себе Adobe Premiere CS5 не поддерживает создание DVD-меню. Единственное, что он может сделать, это выгнать DVD-совместимое видео. Авторить DVD придется в какой-либо другой программе.

Для экспорта готового фильма существует несколько возможностей:

— Собственно **Экспорт Фильма**. Эта опция позволяет получить на выходе видео различных форматов (MOV, AVI, GIF и др.). Поддержка MPEG-4 включена не в каждую версию Adobe Premiere.

— **Adobe Media Encoder**. Это модуль по подготовке всего видео для размещения в сети Интернет, для создания DVD- и Blu-ray-видео.

На первый взгляд программа может показаться очень сложной и непривычной. Количество поддерживаемых форматов не блещет разнообразием. Но первое впечатление в данном случае обманчиво, и это скорее признак профессионального инструмента. Таких возможностей больше нет ни в одной другой программе. Именно поэтому Adobe Premier – самый популярный инструмент в СНГ.

Adobe After Effects

Среди продуктов американской корпорации Adobe Systems Inc. одну из лидирующих позиций занимает пакет композитинга и постобработки Adobe After Effects. О назначении этого приложения можно составить представление из примерного перевода слова «композитинг» - от англ. *composite* – составление, сборка. After Effects незаменим, когда нужно собрать в один визуальный ряд несколько слоёв графики, видео и титров

«Photoshop для видео» — так коротко и точно охарактеризовал программу один из журналистов. Впрочем, верно это лишь отчасти, ибо при всех своих талантах After Effects не является полностью автономной и самодостаточной системой для редактирования цифрового видео. Редактор и монтажер из этой программы действительно неплохой, но ее главные таланты лежат не в области резки и ножниц. After Effects – талантливый декоратор, которого хлебом не корми, а дай улучшить ваш видеофильм, а заодно и нарядить его в богатые одежды спецэффектов – как видео, так и звуковых.



Рис 1. Интерфейс After Effects 6. 5

Уникальность After Effects заключается в том, что он одинаково устраивает профессионалов, работающих на телевидении, киностудиях и тех, кто только начинает постигать секреты мастерства. Количество поддерживаемых форматов импорта-экспорта огромно – от Animated Gif для WEB дизайна, до Cineon Full для обработки видеоизображения большого разрешения, отсканированного с киноплёнки. Следует, тем не менее, иметь в виду, что при производстве ролика или клипа практически никогда невозможно обойтись только возможностями After Effects. Это так сказать, стенд для окончательной сборки и обработки ресурсов, подготовленных в других программах – пакетах 3D графики, видеомонтажных редакторах, приложениях по обработке и созданию статичных изображений (отсюда и название – «После Эффектов»). Логично, что в этой связи Adobe Systems обеспечивает прекрасную совместимость After Effects как с линейкой своих продуктов – Premiere, Photoshop и др., так и с продуктами других производителей – 3D MAX, Corel Draw и многими другими.

Заслуживает внимания и возможность расширения функций After Effects с помощью подключаемых модулей plug-ins. С их помощью пакет композитинга может превратиться в генератор оптических эффектов, фейерверков, акустики, 3D примитивов, ландшафтов и т.д. С момента своего создания After Effects претерпел довольно значительные изменения, как в плане удобства пользовательского интерфейса, так и по функциональным возможностям

Начать можно с банальной чистки и тоновой коррекции, ретуширования мелких дефектов – для этого After Effects поначалу обычно и используют. И лишь потом обнаруживается, что с помощью этой программы можно объединить в одном экране не только цифровое видео, но и все без исключения виды графики — растровую, векторную, анимированную! То есть если нужно украсить ваш кадр рамочкой или наложить анимированные титры — лучшей программы нет. Благодаря After Effects вы можете совместить несколько видеодорожек в одном кадре (эффект «кадр в кадре»), или сотворить из фильма эдакий «слоеным пирожок». Можно добавить в фильм и трехмерные изображения - After Effects, конечно, не 3D Max, однако и в трехмерной графике весьма мастеровит. К примеру, можно работать с видеослоями в трехмерном пространстве, манипулируя камерами и источниками света. Особенно впечатляют возможности расширенной версии Production Bundle, в поставку которой включен специальный модуль трехмерной графики Zaxwerks 3D Invigorator Classic, благодаря которому можно создавать трехмерные объекты из обычной, плоской графики. Правда, за счет этого и стоимость программы вырастает вдвое...

При работе с After Effects можно не только накладывать на видеодорожку уже готовые изображения, но и создавать новые прямо в программе, используя видеокادر в качестве полотна! В After Effects встроен весь необходимый инструментарий как для работы с растровой, так и с векторной графикой, пусть и та, и другая используется лишь в качестве дополнения. В

частности, в After Effects включено около 90 встроенных модулей-плагинов — кроме того, поддерживаются практически все стандартные плагины для Photoshop, созданные как Adobe, так и сторонними производителями. After Effects очень внимательно относится к работе с цветом (поддерживается глубина цвета до 16 бит).

И последнее, в этой программе можно создавать не только видео, но и, например, анимированную графику для веб-сайтов, «живые» заголовки и визуальные эффекты. При этом After Effects способен работать совместно не только с Premiere, но и с Photoshop и Illustrator, которые приобретают благодаря ему расширенные способности создания анимационной графики.

Появились новые установки (presets) выходных файлов – Microsoft DV. Увеличилось количество экспортируемых форматов, в частности, After Effects теперь имеет встроенный MPEG Encoder, что позволяет подготавливать видео для авторинга DVD, VCD и SVCD непосредственно в After Effects.

Увеличилось количество форматов, обрабатываемых в After Effects и поддерживающих возможности импорта-экспорта в режиме 16-битного цвета. Во время просчёта Preview и работы со слоями на Timeline теперь могут использоваться возможности OpenGL.

Обзор программы Final Cut Pro

Нелинейный монтаж на платформе Макинтош. Известная корпорация Apple, производитель компьютеров Макинтош и нашумевшей Mac OS X, предлагает комплексное решение для разработки видеоконтента - Production Suite.

Оно включает в себя пакет программ для нелинейного монтажа, создания спецэффектов, авторинга DVD и дополнительные утилиты для компрессии видео, титрования и работы с цифровым аудио. Сегодня мы обратим свой взор на Final Cut Pro HD, расширяемую систему цифрового нелинейного монтажа, которую при необходимости можно купить и отдельно, не переплачивая за ненужный софт.

С незапамятных компьютерных времен исконной вотчиной Apple было все, что так или иначе связано с творчеством. Этому способствовали производительная и продуманная архитектура, дружелюбный графический интерфейс,

поддержка производителей ПО и черт знает что еще. Обладая неплохой железной платформой, в Купертино решились взяться за разработку собственных софтверных решений для работы с аудио/видео. Надо отметить, что недостатка в таких программах, мягко говоря, не ощущалось, так как большинство существующих сейчас профессиональных сабжевых программ изначально разрабатывались для Mac OS и позже были портированы на другие платформы. Тем сильнее была интрига, разразившаяся в 1999 году с выходом первой версии Final Cut Pro (FCP), к настоящему времени доросшей до версии 4.5.

Практически сразу после выхода первых версий программу окрестили

"убийцей Adobe Premier", что впоследствии подтвердилось и от чего с тех пор нельзя отмахиваться: пару лет назад Adobe объявила о прекращении разработки

Premiere'a для Макинтош. Сегодня единственным устоявшим непосредственным конкурентом FCP является монтажная система Xpress DV от патриархов жанра - компании Avid. Кому это надо? Система FCP наиболее популярна на телевидении, ее используют крупнейшие буржуйские телеведущие: ABC, CBS,

NBC, CNN, MTV, ShowTime, The Discovery Channel и ESPN. Второй по величине потребительской аудиторией FCP является кинематограф, где Final Cut используют и метры развлекательного жанра, такие как Bija Gutoff (на его счету

"Особое мнение", "Большой Лебовски", "Армагеддон" и многие другие известные фильмы), и такие зубры документального кино, как Fabien Cousteau (сериал

"Подводная одиссея команды Кусто"). Пакет FCP популярен и среди клипмейкеров, например, в нем делались клипы Nine Inch Nails, Red Hot Chili Peppers и

многих других. Некоторые хардкорные фрики, например, Albert Gore (бывший вице-президент США :-)), забавы ради используют FCP дома, просиживая вечера напролет за клепанием роликов из серии "Я и моя собака на лужайке в прошлый уик-энд". Основные возможности программы Организация рабочего пространства в FCP традиционна для подобных ему программ. Работа протекает в пяти основных окнах: Browser (просмотр и управление библиотеками

исходников проекта и эффектов), Timeline (Таймлайн, или временная шкала) для размещения и управления монтажными последовательностями (Sequences), Viewer

(работа с исходниками) и Canvas (просмотр результатов). Такая схема уходит своими корнями в докомпьютерное прошлое: в линейных, традиционных монтажах также использовались два (или более) видеомонитора и два монитора для контроля сигнала с исходниками и контроля записи. К общей исторической картине не имеет отношения лишь окно Tool Bench с контрольными инструментами.

Приятно, что интерфейс можно настроить по своему вкусу; эти настройки сохраняются, благодаря чему можно иметь несколько таких пресетов для выполнения различных работ. Суффикс HD в названии программы означает возможность захвата и работы в новом перспективном формате с одноименным названием. Безусловно, не забыты традиционные популярные форматы DV и SD. Для поддержки в FCP формата HDV потребуется установка расширения

Lumiere HD. В пакете поддерживается множество кодеков, среди которых хотелось бы особо отметить DVCPRO HD, обеспечивающий высокое качество и компактность хранимых данных, а также PhotoJPEG, характеризующийся высоким уровнем сжатия (используется в OfflineRT). Для кодирования готовых проектов предназначен модуль Compressor. В нем реализован интересный алгоритм двухпроходного кодирования с переменным потоком: в первый проход файл анализируется для выбора оптимального коэффициента сжатия, во второй – собственно кодируется. Благодаря такому подходу можно существенно повысить качество готового материала, однако достигается это ценой серьезного увеличения общего времени кодирования по сравнению с традиционными методами. Альтернативой Compressor может быть экспорт с использованием Quicktime в качестве энкодера, минусы этого подхода - снижение качества, которое может быть компенсировано меньшим временем обработки и

дополнительными возможностями (например, экспорт в DivX). Final Cut Pro позволяет осуществлять видеозахват без дополнительного оборудования, используя для этого DV-устройство, подключаемое по интерфейсу FireWire.

Управление такими устройствами осуществляется напрямую из меню File->Log and Capture, в котором можно устанавливать маркеры In/Out (начало и конец сцены) в

нужных эпизодах и затем производить их захват. Безусловно, операции по перемотке пленки выполняются без участия видеоинженера. Тех, кто является счастливым обладателем камеры, поддерживающей DVCPRO HD, FCP порадует захватом видео без потери качества. При наличии установленных сертифицированных Apple-плат (например, Pinnacle Systems

Targa 2000) можно осуществлять захват сигнала с других источников.

Final Cut Pro позволяет импортировать и использовать на Timeline любые графические, звуковые (за исключением MIDI) и видеофайлы, поддерживаемые QuickTime. Также есть возможность импортировать изображения в формате Adobe

Illustrator, Photoshop (и даже зачем-то PDF!). Поддерживается импорт 24-битных AIFF- и WAV-файлов. Входящие видеоматериалы, как правило, требуют

цветокоррекции или из-за различных условий съемки и использования разных камер, или из-за проблем "человеческого фактора", вызванными ошибками оператора при настройке оборудования. Вмешательство может потребоваться и при монтаже сцен с серьезными различиями в цвете и экспозиции. Здесь на помощь придут мощные средства коррекции цвета и инструменты контроля уровня сигнала. В связи с введением поддержки HD была переписана подсистема, отвечающая за эффекты. Все эффекты, ранее доступные для SD,

работают в реальном времени и в новом формате. Узнать, какие эффекты на твоей системе не требуют предварительного просчета, можно очень просто: они

выделены полужирным шрифтом в меню Effects->Video Filters. В случае если применялись несколько фильтров, о необходимости их предварительного просчета предупредит узкая полоса непосредственно над секвенцией в верхней

части окна Timeline. Те, кому встроенных эффектов будет недостаточно, могут расширить свой арсенал за счет плагинов от независимых производителей. Кроме родного формата, Final Cut поддерживает плагины для After Effects.

Работа с титрами

Для титрования и создания текстовых эффектов применяется модуль LiveType, входящий в комплект поставки FCP. Модуль содержит библиотеку, в которой можно воспользоваться готовыми эффектами, настроить их по своему вкусу или

создать свои собственные. Анимация титров построена на привычной технологии ключевых кадров, начать эффективную работу можно буквально сразу, так как все

параметры на виду, а управление интуитивно понятно. Все параметры анимации настраиваются в одном окне. Разумеется, модуль, благодаря полноценной поддержке Юникода, позволяет работать с кириллическими шрифтами. В

LiveType можно использовать обычные шрифты Type1/True Type или новое изобретение Apple - LiveFonts. С модулем идет набор готовых шрифтов и утилита FontMaker для создания собственных. Примечательно, что символы шрифта могут

включать в себя практически любое Quicktime-совместимое графическое содержимое от графических файлов до видеоклипов.

Работа со звуком Работа со звуковыми дорожками в FCP

происходит непосредственно на Timeline, поддерживаются до 99-ти

дорожек (в отличие от того же Xpress DV, в котором можно работать не более чем с восемью аудиотреками), которых с лихвой хватит для любого проекта. Приятной новинкой стала поддержка в Final Cut Pro нового звукового ядра Mac OS X

Core Audio и, следовательно, поддержка плагинов формата Apple Audio Units, большинство из которых работают в реальном времени и не требуют предварительного просчета. Для управления уровнем аудиосигнала предназначен микшер (Option-6), состоящий из элементов управления отдельными

дорожками и мастер-секции для управления общим уровнем звука (фейдер

справа). Каждый трек имеет собственный индикатор уровня с памятью максимального значения, фейдер, кнопки солирования и заглушения (mute), также

ползунков для панорамирования. При большом количестве дорожек для удобства работы можно изменить формат отображения микшера. При работе с многоканальными проектами можно группировать каналы на моно- или стереовыходы и настраивать параметры каждого из них, при необходимости суммировать каналы для прослушивания на двухканальной стереосистеме (для этого нужно одно нажатие кнопки stereo down-mix). Если не хватает возможностей FCP, не проблема экспортировать звук как в форматах AIFF и WAV, так и в OMF

(с разрешением вплоть до 24 бит), чтобы работать с ним в сторонних программах.

Вместе с FCP поставляется внешний модуль для работы со звуком - Soundtrack (поддерживаются разрешения и частоты дискретизации вплоть до 24 бита/96 кГц), который по функциональности близок к программе SONY ACID. В программу встроено три десятка качественных плагинов от Apple и Emagic, есть возможность использования плагинов от сторонних разработчиков, поддерживающих Apple Units. Поддерживается импорт звука в виде файлов AIFF, WAV и лупов ACID и Apple Loops. Вместе с Soundtrack поставляется куча royalty-free сэмплов в формате Apple Loops, работать с которыми - одно удовольствие. Достаточно поместить такой луп на Timeline, и Soundtrack автоматически в реальном времени синхронизирует темп и тональность со значениями, которые были установлены для проекта. В последней версии FCP добавлен новый тип маркеров - маркеры озвучки (Scoring Marker). Они предназначены для повышения удобства при работе с аудиодорожками в модуле Soundtrack. Все изменения, сделанные в Soundtrack, тут же будут видны на Timeline'e FCP, что позволяет быстро синхронизировать свежесостряпанные звуковые дорожки и видео. Приложения для работы с аудио на платформе Макинтош Без особых сомнений можно утверждать, что стандартных средств для работы с аудио будет недостаточно, поэтому придется обратить внимание на специализированное программное обеспечение. Если нет необходимости приобретать многодорожечный редактор, отличным выбором станет программа Peak от фирмы BIAS либо Wavelab от Steinberg. В других случаях придется выбирать из Emagic Logic, Steinberg Nuendo и Digidesign Pro Tools. Эти программы перечислены в порядке возрастания их функциональности/ мощности, а значит, и сложности освоения (и дороговизны). Все перечисленные программы позволяют подключать плагины в наиболее распространенных форматах VST либо Apple Units (Peak поддерживает оба формата). Исключение - Pro tools с проприетарными форматами TDM и RTAS. Совместная работа над проектами В реальных производственных условиях (масштабный проект, внезапный аврал и т.п.) возникает необходимость в том, чтобы над проектом

работали одновременно несколько специалистов. Apple предлагает комплексное программно-аппаратное решение Xsan, позволяющее по сети Storage Area Network подключать рабочие станции (Mac, Windows, UNIX и Linux) к единому хранилищу данных на базе накопительных систем Apple Xserve RAID и стримерных библиотек ADIC (опционально, в качестве бэкап-хранилищ). Пиковая пропускная способность в 400 Мбит/с позволяет работать над монтажом видеопроекта сразу нескольким видеоинженерам. Xsan использует файловую систему ADIC StorNext File System, обеспечивающую высокую надежность хранения данных, позволяющую динамически менять размер томов (поддерживается размер до 16 Тб) и хранить в одном каталоге до нескольких миллиардов файлов. Обеспечивается одновременный доступ к совместно используемому накопителю - вплоть до 64-х пользователей. Совместимость с конкурентными программами Проекты Final Cut Pro могут быть без проблем перенесены в Adobe After Effects. Все эффекты, фильтры (включая ряд фильтров третьих фирм), Time Remapping, а также метаданные транслируются таким образом, как будто они и были созданы в After Effects. С некоторыми ограничениями проекты Final Cut Pro можно переносить в Avid Symphony, Media Composer или Discreet Combustion, для чего используются плагины фирмы Automatic Duck. Установив в Final Cut Pro плагин Pro Export FCP 2.0 (от тех же Automatic Duck), можно обеспечить импорт секвенций Open Media Framework. Работа этого плагина не всегда радует стабильностью, так как иногда по непонятным причинам импорт невозможно завершить полностью. Производитель плагина утверждает, что это происходит из-за глюка в самом FCP, и предлагает дождаться соответствующего патча от Apple. Для кого-то может показаться досадным, что секвенции в формате 24 кадра в секунду не поддерживаются, в то время как PAL и NTSC понимаются без проблем. Рабочая станция для FCP

Рекомендуемая конфигурация для минимально комфортной работы с FCP выглядит так: компьютер с 500 МГц процессором PowerPC G4 или двумя процессорами PowerPC G4 450 МГц, графическая карта на шине AGP, Mac OS X 10.3.2 и выше, QuickTime 6.5 или выше, 512 Мб оперативной памяти, 1 Гб на жестком диске для установки приложения, привод DVD. Ни для кого не станет откровением, что FCP является приложением, исключительно жадным до системных ресурсов. При выборе рабочей станции нужно исходить из

правила "чем дороже, тем лучше". Приветствуются быстрые винчестеры и RAID-массивы, благо в Mac'e можно поставить любой SATA-диск, и возможно, что винт из ближайшего компьютерного магазина окажется больше и шустрее, чем

штатный. Не стоит скупиться на оперативную память, которой в современном яблочном компьютере может быть до восьми гигабайт. Стандартная комплектация 512 Мб - увы, необходимый минимум и не более того. В связи с тем, что FCP оптимизирован для работы на двухпроцессорных системах, весьма привлекательным решением будет покупка машины с двумя горячими

64-битными "сердцами" G5. Так, согласно тестам Роба Моргана(www.barefeats.com), Power Mac G5/2.0 ГГц на 44% быстрее, чем машина в такой же комплектации с одним процессором G5 2,0 ГГц. Желающие приобрести для работы с видео Powerbook будут разочарованы, так как при разнице в цене около 10% ноутбук с процессором G4 1,5G ГГц проигрывает по производительности настольному компьютеру с процессором G5 1,8 ГГц ровно вдвое. Для любителей б/у напомним, что процессоры G5 серьезно обгоняют по производительности G4, в связи с чем на первый взгляд привлекательная покупка подержанного Mac'a теряет смысл. При работе в FCP Power Mac с процессором G5 2.0 ГГц на целых 55% резвее самого мощного Power Mac G4 (1,42 ГГц).

Прямое сравнение с контрольными видеомониторами серии BVM от фирмы Sony говорит в пользу комбинированного решения Apple+eCinema. Рабочие станции Power Mac G5 обладают возможностью подключения двух мониторов, однако желающим подключить два 30" Cinema HD Display скорее всего потребуется апгрейд видеокарты. Это связано с тем, что такие мониторы используют двухканальный сигнал DVI (Dual Link). К моменту написания статьи таким требованиям соответствовала лишь графическая карта NVIDIA GeForce 6800 Ultra DDL. Компьютеры Макинтош комплектуются однокнопочной

мышью, поэтому имеет смысл присмотреть что-либо более функциональное (колесо прокрутки в нашем деле было бы весьма кстати) либо приобрести Griffin Powermate, мегаудобный и очень красивый Jog-dial- Новинка поддерживается только на платформе Макинтош. Благодаря тому, что разработчики интегрировали механизм получения обновлений ПО Production Suite в системный Software update, пользователю предоставляется отличная возможность своевременно получать и устанавливать все необходимые патчи и апдейты. Между прочим, FCP - первая в отрасли программа, удостоенная награды Эмми, вручаемой Американской академией телевизионных наук и искусств. 24p - единый международный стандарт цифрового ТВ и ТВЧ. Использует частоту кадров 24 к/с с прогрессивным разложением. Позволяет упростить обмен материалами с регионами, использующими разные видеостандарты, а также работу с киноплёнкой.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная

1. Резников ФА Комякин ВБ. Видеомонтаж на персональном компьютере
2. Белунцов В. Звук на компьютере : Трюки и эффекты / В. Белунцов. - СПб. : Питер, 2005. - 443 с. + CD. - (Трюки и эффекты). - ISBN 5-469-00453-8 : 135.36. - 135.36.
3. Меерзон БЯ .Основы звукорежиссуры и оборудование студий
- 4 Хилари Уайат Тим Эмиес Монтаж звука
5. Гасов, В.М. Цифровые методы обработки аудиовизуальной информации. Цифровая обработка векторной графики : Учебное пособие для вузов по спец.074100 / В. М. Гасов, А. М. Цыганенко ; Мин-во образования и науки РФ; Федеральное агенство по образованию; МГУП. - М. : Изд-во МГУП, 2005. - 295 с. : илл. - ISBN 5-8122-0786-0 : 147.00.

Дополнительная

1. Adobe Premiere 6.x. : Официальный учебный курс. - М. : Изд-во "ТРИУМФ", 2003. - 447 с. + CD-ROM. - ISBN 5-89392-064-3 : 381.00. - 381.00.
2. Adobe After Effects 6.0 : Видеомонтаж, спецэффекты, создание видеокomпозиций. - М. : ТРИУМФ, 2004. - 415 с.+ CD : ил. - (Официальный учебный курс). - ISBN 5-89392-088-0 : 156.00. - 156.00.
3. Иванов А. Adobe After Effects 5.5 : Самоучитель по видеомонтажу / А. Иванов. - СПб. : Учитель и ученик, КОРОНА принт, 2002. - 319 с. : ил. - ISBN 5-7931-0216-7 : 190.00. - 190.00.
4. Андердал К. Adobe Premiere Pro для "чайников" : Пер. с англ. / К. Андердал. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. - 358 с. - ISBN 5-8459-0780-2 : 149.50. - 149.50.
5. Adobe Encore DVD : Официальный учебный курс. - М. : Изд-во "ТРИУМФ", 2004. - 303 с. + CD-ROM. - ISBN 5-89392-089-9 : 156.00. - 156.00.
6. Adobe Premiere Pro : Пер. с англ. - М. : ТРИУМФ, 2005. - 510 с. + CD-ROM. - (Официальный учебный курс). - ISBN 5-89392-090-2 : 198.00. - 198.00.
7. Дроблас А. Adobe Premiere 6.5 : Библия пользователя: Пер. с англ. / А.

Дроблас, С. Гринберг. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2004. - 619 с. + CD-ROM. - ISBN 5-8459-0473-0 : 264.00. - 264.00.

8. Харт-Дэвис Г. Adobe Creative Suite : Сочетание клавиш / Г. Харт-Дэвис. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. - 249 с. - (Сотни советов, экономящих время). - ISBN 5-8459-0749-7 : 87.50. - 87.50.

9. Роуз Д. Звук для цифрового видео : Запись и обработка: Пер. с англ. / Д. Роуз. - М. : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. - 487 с. + CD-ROM. - ISBN 5-93378-100-2 : 148.50. - 148.50.

10. Резников Ф.А. Видеомонтаж на персональном компьютере. Adobe Premiere 6.5 и Adobe After Effects 5.5 / Ф. А. Резников, В. Б. Комягин. - М. : ТРИУМФ, 2003. - 542 с. - (Компьютер для хобби и работы). - ISBN 5-89392-069-4 : 99.00. - 99.00.

11. Иванов А. Видеомонтаж на компьютере : Adobe After Effects 5.5. Adobe Premiere 6.0-6.5. Ulead Video Studio 5.1. MGI Video Wave 4.0. Hollywood FX. Main Actor: Практическое пособие / А. Иванов. - СПб. : Учитель и ученик, КОРОНА принт, 2002. - 459 с. + CD-ROM: ил. - ISBN 5-7931-0217-5 : 240.00. - 240.00. :

12 Катунин, Г.П. Основы мультимедиа. Звук и видео / Г.П. Катунин: монография. - Новосибирск, СибГУТИ, 2006.

13. Чепмен, Найджел. Цифровые технологии мультимедиа / Найджел Чепмен, Дженни Чепмен. 2-е изд. - М.: Диалектика, 2005.

14. Андерсен, Бент Б. Мультимедиа в образовании / Бент Б. Андерсен, Катя ван ден Бринк - М.: Дрофа, 2007.

15. Стефанов С. Треугольник как сумма цветовых моделей -- шпаргалка для дизайнеров и рекламистов [Текст]:/ С. Стефанов //КомпьюАрт.- 2006.- №8

16. Стефанов С. Цвет и цветовоспроизведение в полиграфии[Текст]:/ С. Стефанов//Полиграфист и Издатель.-2002.-№8

17. Стефанов С. Цветное изображение на оттиске как раскрашенное черное : / С. Стефанов//КомпьюАрт. -2004. -№1

18. Филин Н. Измерение цвета [Текст]: /Н. Филин, Филин В// Полиграфист и издатель.-2005. - №2

Программное обеспечение

1. Программа видеомонтажа – Adobe Premiere CS4
 2. Программа создания спецэффектов – Adobe After Effects CS4
 3. Программа аудиоредактирования – Adobe Soundbooth CS4
- Технические средства освоения дисциплины
4. CoolEdit Pro 2, Samplitude 2496, FruityLoops Studio 4, Cakewalk SONAR, Steinberg Cubase SX2,

Необходимы также звуковая карта, микшерный пульт, акустические системы контроля, по возможности синтезатор или клавишный сэмплер.

Перечень наглядных и других пособий, методических указаний по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам.

Презентационные материалы, печатный раздаточный материал.

Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ (экран, проектор, компьютер).

Комплект тестовых заданий по дисциплине.

Компьютерный класс кафедры

Возможность доступа в Internet.