

Многоканальные системы воспроизведения DOLBY DIGITAL

Что такое Dolby Digital (AC-3)

Dolby Digital - название многоканальной системы пространственного звучания, разработанной фирмой Dolby и служащей для хранения многоканального звука на цифровых носителях. Звук записывается в шесть каналов (традиционный кинотеатр 5.1). AC-3 обеспечивает пространственное звучание, создавая у пользователя эффект присутствия в самом центре событий фильма – почти как в кинотеатре.

Dolby Digital и ее название

Официальное название Dolby Digital звучит как ATSC A/52. Данный формат звука стандартизирован Комитетом передовых телевизионных систем (Advanced Television Systems Committee). Dolby Digital – это маркетинговое название. AC-3 расшифровывается как Adaptive Transform Coder 3 (кодер адаптивного преобразования 3), который означает формат Bitstream. AC-3 известен также как Dolby Digital. Файл в данном формате имеет расширение .ac3. Другими распространенными названиями Dolby Digital являются Dolby Stereo Digital или Dolby SR-Digital.

История

Одним из первоначальных инвесторов компании был режиссёр Стивен Спилберг, считавший, что вплоть до основания компании форматы звука были несовременными и, в результате, неоптимальными для использования в проектах, где качество звука имеет первостепенное значение. Работа над форматом началась в 1991 году, на 4 года позже начала работу над своим новым кодеком Dolby Digital компании Dolby Labs. Основная и наиболее распространённая версия формата — 5.1-канальная — похожа на Dolby Digital, кодирует звук в 5 первичных каналов (полный диапазон) плюс специальный LFE канал (низкочастотные эффекты) для сабвуфера.

Кодер и декодер поддерживают многочисленные комбинации каналов: стерео, четыре канала, четыре канала и LFE — такие саундтреки выпускаются на коммерческой основе на DVD, CD и Laserdisc. При использовании DTS в кинотеатрах звук, записанный на CD-диске, синхронизируется с изображением при помощи временных меток, отпечатанных на фильмокопии в пространстве между аналоговой оптической фонограммой и изображением. Кодирование в разновидностях DTS, предназначенных для кинотеатров и для бытовых устройств, сильно отличается и по алгоритмам, и по степени сжатия.

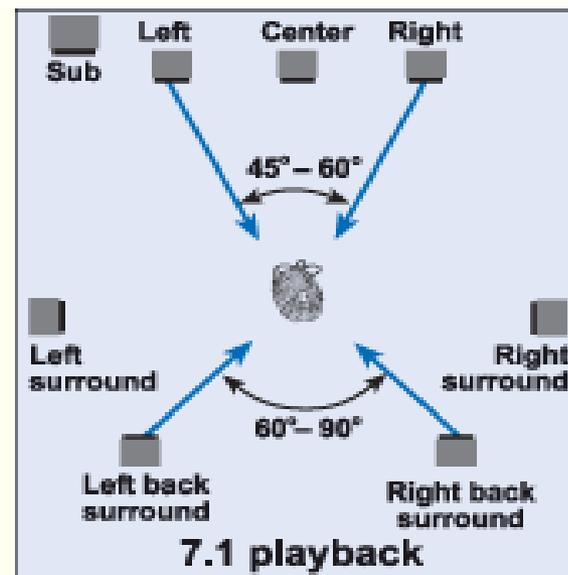
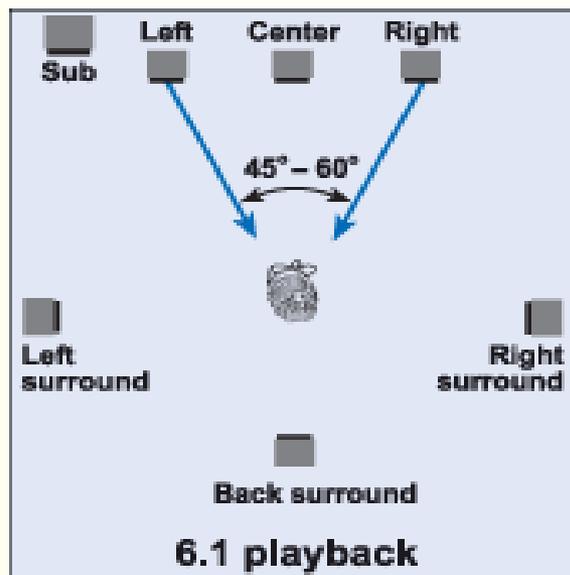
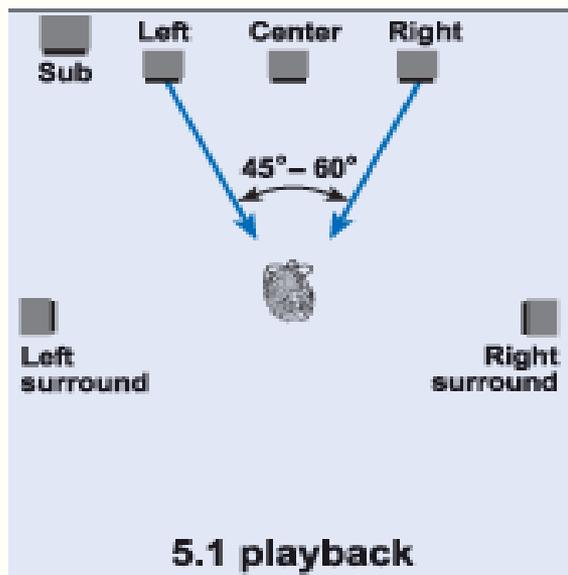
.

Есть и другие варианты DTS, поддерживающие до 7 первичных каналов плюс LFE канал (DTS-ES). Главными конкурентами DTS в многоканальном аудио остаются Dolby Digital и SDDS, хотя на DVD и в домашних кинотеатрах используются только DTS и Dolby Digital. Формат дебютировал в 1993 году в фильме Стивена Спилберга Парк Юрского периода[1], чуть раньше официального театрального дебюта Dolby Digital в фильме Бэтмен возвращается год спустя. Кроме того, «Парк юрского периода» стал первым релизом для домашнего просмотра, содержащим DTS, выпущенным в 1997 году на Laserdisc, два года спустя после первого релиза Dolby Digital (Прямая и явная угроза на Laserdisc), дебютировавшего в январе 1995 года.

Разновидности DTS

Сводная таблица форматов DTS, используемых в Blu-ray и HD DVD

Формат	Тип компрессии	Разрешение / частота дискретизации	Blu-ray Disc				HD DVD			
			Статус	Каналы (макс.)	Выходы	Скорость потока (bitrate), макс.	Статус	Каналы (макс.)	Выходы	Скорость потока (bitrate), макс.
DTS-HD Master Audio	Без потерь	24 бит/96 кГц	Доп.	7,1	7,1	24,5 Мбит/с	Доп.	7,1	7,1	18 Мбит/с
DTS-HD High Resolution Audio	С потерями	24 бит/96 кГц	Доп.	7,1	7,1	6,0 Мбит/с	Доп.	7,1	7,1	3,0 Мбит/с
DTS Digital Surround	С потерями	16 бит/48 кГц	Доп.	5,1	5,1	1,5 Мбит/с	Доп.	5,1	5,1	1,5 Мбит/с
DTS Digital Surround ES	С потерями	16 бит/48 кГц	Доп.	6,1	6,1	1,5 Мбит/с	Доп.	6,1	6,1	1,5 Мбит/с
DTS Digital Surround 96/24	С потерями	24 бит/96 кГц	Доп.	5,1	5,1	1,5 Мбит/с	Доп.	5,1	5,1	1,5 Мбит/с
DTS Digital Surround	С потерями	16 бит/48 кГц	Обязат.	5,1	2,0	1,5 Мбит/с	Обязат.	5,1	2,0	1,5 Мбит/с
DTS Express	С потерями	16 бит/48 кГц	Обязат.	5,1	5,1	256 кбит/с	Обязат.	2,0	2,0	256 кбит/с



В дополнение к стандартному 5.1-канальному кодексу DTS Surround, компания имеет ряд других технологий, способных конкурировать с аналогичными системами от Dolby Labs. Основными новыми технологиями являются следующие:

DTS ES

DTS ES — формат с дополнительным центральным тыловым каналом, который благодаря потенциальным возможностям DTS может быть как матричным — DTS ES Matrix 6.1 (центральный тыловой канал кодируется матричным методом в два тыловых канала и восстанавливается при воспроизведении), так и независимым информационно несущим каналом — DTS ES Discrete 6.1 (использует свой большой диапазон частот для создания полностью независимого центрального тылового канала).

DTS Neo:6

DTS Neo:6, как и Dolby's Pro Logic II system, может принимать стереосодержимое и преобразовывать его в 5.1- или 6.1-канальный звук.

DTS 96/24

DTS 96/24 позволяет доставлять 5.1 каналов глубиной 24 бит, частотой дискретизации 96 кГц и и высококачественное видео в формате DVD Video. До изобретения DTS 96/24 было возможно доставлять только 2 канала 24 бит, 96 кГц на DVD Video. DTS 96/24 также может быть размещён в видеозоне на DVD Audio дисках, делая эти диски проигрываемыми на всех DTS-совместимых DVD плеерах.

DTS-HD High Resolution Audio

DTS-HD High Resolution Audio вместе с DTS-HD Master Audio являются HD-расширением оригинального DTS-формата. Оно обеспечивает до 7.1 каналов звука с частотой дискретизации 96 кГц и глубиной 24 бит. DTS-HD High Resolution Audio выбрано в качестве опционального формата для Blu-ray Disc и HD DVD с постоянными битрейтами до 6,0 Мбит/с и 3,0 Мбит/с, соответственно. Формат может служить альтернативой DTS-HD Master Audio, когда недостаточно места на диске.

DTS-HD Master Audio

DTS-HD Master Audio, ранее известный как DTS++, [3] обеспечивает побитную идентичность звука оригиналу. Формат может доставлять аудио с очень высоким битрейтом — значительно большим, чем на стандартных DVD.

Технические характеристики формата DTS-HD Master Audio: Максимальный битрейт аудио со сжатием без потерь ограничен 24,5 Мбит/с для дисков Blu-ray и 18,0 Мбит/с для HD DVD.

Поддержка до 7.1 аудиоканалов с частотой дискретизации 96 кГц и разрядностью 24 бита.

Для пяти каналов частота дискретизации может достигать 192 кГц при разрядности 24 бита.

Возможность перераспределения каналов для конфигурации громкоговорителей для 7.1 системы.

Поток DTS-HD Master Audio так же содержит ядро DTS 5.1 для совместимости со старым оборудованием с поддержкой DTS и может доставлять 6 каналов звука с удвоенным, по сравнению с обычными DVD, разрешением.

По состоянию на апрель 2008 года японская версия (Pioneer BDP-LX80 и Samsung BD-P1400, после обновления прошивки) поддерживает цифровой вывод формата, а также PlayStation 3[5] поддерживает декодирование формата и вывод его в PCM. Все Blu-ray и HD DVD плееры могут декодировать «ядро» DTS с разрешением 1,5 Мбит/с. DTS-HD Master Audio и Dolby TrueHD — единственные технологии сжатия звука без потерь для Blu-ray и HD DVD.

DTS Connect

DTS Connect — система кодирования звука со всех приложений, запущенных на компьютере, в один многоканальный поток формата DTS Digital Surround и вывод его через S/PDIF.

DTS NEO:PC является компонентом DTS Connect и предназначается для создания виртуального объемного 6-канального звука из стерео-источников. Используется только в персональных компьютерах.

DTS Interactive — компонент DTS Connect, кодирующий аудиопотоки в реальном времени; используется в аппаратных проигрывателях и кодерах.

Другое

DTS Surround Sensation: Относительно новая разработка, ранее известная как DTS Virtual. Позволяет слышать виртуальный объемный 5.1-звук через стандартные наушники.

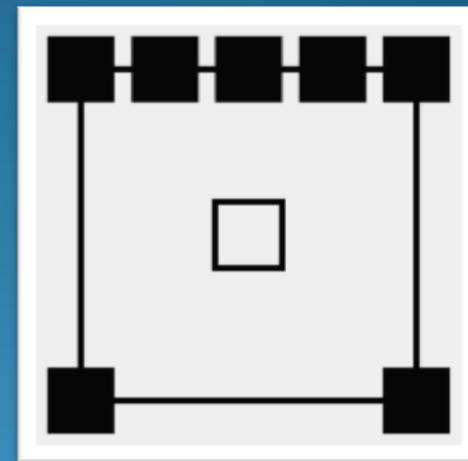
.

Sony Dynamic Digital Sound (SDDS) — стандарт цифровых многоканальных оптических фонограмм для фильмокопий, разработанный фирмой Sony. Звуковое сопровождение к фильму печатается непосредственно на 35-мм киноплёнку оптическим методом в цифровом закодированном виде. Фонограмма может содержать 6 или 8 каналов и печатается на фильмокопиях одновременно с другими цифровыми и одной аналоговой оптическими фонограммами для обеспечения наибольшей совместимости с различными кинотеатрами.

В версии «7.1» (точнее «5/2.1») содержится 5 фронтальных каналов (левый, центрально-левый, центральный, центрально-правый и правый), два канала окружающего звука и низкочастотный канал эффектов.

Считывание аудиоданных с киноплёнки производится при помощи лазера. В системе SDDS используется сжатие данных с потерями ATRAC (Adaptive Transform Acoustic Coding), которое Sony разработала для формата MiniDisc[1]. В системе SDDS скорость цифрового потока составляет 1168 кбит/с для 8 канальной фонограммы.

В SDDS содержится 5 фронтальных каналов, два канала окружающего звука и низкочастотный канал эффектов "5/2.1".



Впервые система была использована для записи звука картины «Последний киногерой» в 1993 году. Из существующих стандартов цифровых оптических фонограмм SDDS считается самым совершенным, но получил наименьшее распространение в кинотеатре.

- Dolby Laboratories не была первой в деле создания цифровой системы окружающего звучания, но ясно представляла весь риск этого мероприятия, связанного с переходом от аналогового к цифровому звучанию. Благо примеров «почивших в бозе» было предостаточно... Инженеры звука прекрасно понимали, что используя «цифровой» звук можно наделить звуковые многоканальные дорожки теми плюсами, которые уже оценило человечество, перейдя с магнитных лент на оптические диски. Но размеры, занимаемые такой информацией очень велики для создания 6 дискретных каналов, а потому надо было что-то менять.

Идея оказалась довольно простой, но потребовала тщательных и длительных изысканий. Решение проблемы заключалось, опять же, в кодировании информации, но в совершенно другом виде. На основе опытных данных (а акустика, вообще, наука по большей части опытная) были выявлены некоторые закономерные особенности нашего слуха, и используя их, инженеры разработали метод удаления избыточной аудиоинформации без ущерба качеству. Новый цифровой формат появился в 1992 году как Dolby Digital, известный еще как AC-3. Аббревиатура последнего означала Audio Coding 3-го поколения (перед ним были еще AC-1 и AC-2, используемые в цифровых системах связи и в профессиональных студиях многоканальной звукозаписи).

Dolby Digital, являясь достаточно универсальным (по количеству каналов) может обеспечить кодирование до 6 полночастотных каналов, по схеме 5.1, где 5 – это полноценные каналы (20...20 000 Гц) и .1 – канал низкочастотных эффектов <120Гц (LFE). Кроме того, формат имеет 20-ти битное разрешение. Все это – качество звука, настоящее дискретное многоканальное звучание (стереотыл доказал свое неоспоримое преимущество над монозвучанием, добавив объемности сценам, более чёткой детализацией и переходным эффектам «фронт-тыл») обеспечило успех новой системы. Кроме того, новая система позволяла производить т.н. Downmix, т.е. изменение канальности фонограммы без потери информации до числа каналов ниже исходного (например, DD 5.1 до Dolby Surround «на лету»), тем самым обеспечила себе универсальность, т.к. позволяла производить приобретение DD аппаратуры постепенно, переходя на все более высокий уровень. Здесь можно отметить еще в пользу универсальности следующее – используя старую-добрую систему матричного кодирования звукорежиссеры имеют возможность примешивать в тыловые стереоканалы дополнительную информацию о центральном тыловом канале, получая таким образом еще более широкую, устойчивую панораму и детальность. Такая система воспроизведения получила название Dolby Digital Surround EX и широко используется в кинотеатрах, являясь по сути «вышкой» для этого формата. Если же кинотеатры и их аппаратура прошли через THX сертификацию, то качество Dolby Digital фонограмм по настоящему впечатляет!

Очередной революцией в системах Домашних Кинотеатров стало появление в 1997 году спецификации DVD-Video – нового носителя цифровой информации, привычно маленького (12см), но способного вместить беспрецедентно большое количество информации.

В кинотеатрах дело обстояло проще. Там, опять же, для сохранения универсальности оптическую стереодорожку не трогали, а Dolby Digital разместили между перфорационными отверстиями.

В большом кино распространение получил также формат SDDS фирмы Sony, допускающий воспроизведение восьмиканального звука по схеме 7.1, с дополнительными «промежуточными» каналами, добавленными между левым/правым фронтом и центром, добившись за счет этого лучшей передачи звуковой атмосферы фильма и однородности звукового поля.

Теперь, оглядываясь в прошлое, можно сказать, что успех многоканальных систем был "запрограммирован" еще в то время, когда у человечества появилось желание приблизить звучание своих аудиосистем к натуральному – пространственному звучанию. Я думаю, именно необыкновенно реалистичное звучание многоканальных систем, буквально погружающее человека в пучину происходящих на экране событий, является тем самым решающим фактором, способным повлиять на его решение о приобретении к такому чуду, как Домашний Кинотеатр...