

مقدمه

امروزه بازار دیسک صوتی درگیر جنگ فرمت‌ها بوده و تداعی‌کننده روزهای جنگ بین VHS و Betamax در ذهن‌هاست. در این میان هر فرمتی که غلبه کند، بیشترین ضرر متوجه مصرف‌کنندگان خواهد بود.

سال‌ها پیش صحبت از ارائه‌ی یک فرمت جدید با کیفیت بالا برای غلبه بر محدودیت‌های کیفی CD در عرصه‌ی موسیقی مطرح شد و پس از مدتی DVD پایه عرصه‌ی وجود گذاشت از آن زمان تاکنون شرکت‌های ذی نفع تبلیغات زیادی را به منظور پیروز شدن در این بازار آغاز کرده‌اند که این تبلیغات بیشتر منجر به سردرگمی مصرف‌کنندگان حرفه‌ای موسیقی شده است. در این مقاله سعی بر این است که آخرین محصول هر دو گروه یعنی DVD-A و SACD را از نظر کیفی مورد بررسی قرار دهیم. موسیقی را می‌توان بر روی دیسک‌های لیزری به صورت WAV، AIFF، LPCM و MLP ذخیره نمود. در میان این فرمت‌ها، MLP به علت فشردگی مناسبی که دارد با کمترین اتلاف قادر است ۶ کانال صوتی را به صورت 24bit/96KHz در مدت ۷۴ دقیقه بر روی دیسک DVD-5 ذخیره کند. با توجه به این مزیت تعداد انکودرهای تبدیل WAV به MLP در بازار رو به افزایش است.

فرمت دیگری که باید به آن اشاره نمود XML است. این فرمت بیشتر به منظور کاربرد در Web و نیز کاربردهای پیچیده تر از Text در نظر گرفته شده بود که به علت انعطاف پذیری‌اش به وادی DVD-A نیز وارد شد. DVD-Audio از نظر کیفیت بهتر از دیگر انواع DVD است. این فرمت که مختص صدا در نظر گرفته شده، قابلیت ذخیره‌ی داده‌های ویدئویی چون منوهای گرافیکی، Still، Slid show و حتی کلیپ‌های ویدئویی را دارد. به طور مثال می‌توان متن یک سرود را همزمان با اجرای آن دید.

در DVD-A هر آلبوم حداکثر دارای ۹ گروه



مقایسه‌ای بین

SACD

و

DVD-A

نویسنده: علیرضا عابدینی

واحد خدمتی: اداره کل جهاد خودکفایی

شماره تماس: ۲۱۶۴۱۸۶

پست الکترونیکی: abediniaa@hotmail.com



۴



Cirrus Logic آی سی های ADC با قابلیت 24bit/192 KHz مبتنی بر Oversampling، Del-Sigma Quantization و Decimation ارائه کرده‌اند. آی سی Burr-Brown PCM1804

شرکت TI دارای مدولاتور تک بیتی Delta-sigma بوده که به کمک آن قادر است به تولید جریان تک بیتی داده 64 fs خاص SACD بپردازد.

آی سی CSS361 شرکت Cirrus Logic به این دلیل که از کوانتیزاسیون چند بیتی استفاده می‌کند، مشخصه بهتری دارد. تبدیل تک بیتی به طور ذاتی در حوزه‌ی دامنه خطی است، اما به Oversampling با درجه‌ی بالاتر و نیز Decimation بیشتر برای تولید داده 24bit نسبت به تبدیل چند بیتی نیاز دارد. در اینجا پایداری کلاک (Jitter) بسیار مهم بوده و مشکلات حوزه دامنه (غیر خطی بودن) جای خود را به Jitter در حوزه زمان داده‌است. علاوه بر این، فیلترهای Decimation فقط از نظر تئوری ساده هستند. امروزه هر IC مبدل از Decimation چند مرحله‌ای استفاده می‌کند (به طور مثال برای اعمال Decimation 128:1 از دو مرحله 8:1 و 16:1 متوالی استفاده می‌شود). علت این امر نیز آن است که یک 128:1 Decimator به توان محاسباتی بیشتری نسبت به طبقات چندتایی نیاز دارد. در عوض مشکلی که به وجود می‌آید این است که هر طبقه طول کلمه را افزایش می‌دهد، زیرا داده باید در بین طبقات مجدداً کوانتیزاسیون شود و چون در چیپ‌های امروزی، در خطی‌سازی Requantization از Dither استفاده نمی‌شود، بیت‌های با ارزش پایین از بین می‌روند. هیچ یک از دو IC فوق حتی در باند صوتی، قادر به رسیدن به SNR تئوری ۴۲bit در تبدیل PCM (یعنی 146.24 db) نیستند. در بهترین ویرایش آی سی CS5361 این مقدار

Brick Wall است، از این فیلتر استفاده نمی‌کند و ثانیاً Down Sampling دقیق‌تر و موثرتری در این روش انجام می‌شود، لذا کیفیت صدای بهتری نسبت به سایر روش‌های کدینگ ارائه شده دارد.

روش جدید، SACD را که به گفته‌ی مسئولان شرکت Sony، فرمت ویژه حرفه‌ای‌های موسیقی است، به دنیا عرضه کرده است.

امروزه سه نوع متفاوت SACD یعنی یک لایه HD، دو لایه HD و ترکیب HD و CD به دنیا عرضه شده است. نوع تک لایه HD حاوی 4.7 Gbyte اطلاعات، نوع دو لایه HD حاوی 8.5 Gbyte اطلاعات و نوع هایبرید دارای این قابلیت است که در دستگاه‌های CD Player معمولی Play می‌شود. البته به نظر می‌رسد که کیفیت آن کمی افت می‌کند. در هر سه نوع، اطلاعات فقط از یک طرف خوانده می‌شود. به علت نیمه شفاف بودن لایه‌ی فوقانی نیازی به برگرداندن دیسک SACD در دستگاه نبوده و مشابه CD معمولی می‌توان در پشت آن اطلاعاتی نوشته و یا چاپ نمود.

برای کاربرد PCM، دو شرکت Texas Instrument و

و هر گروه خود مجموعه‌ای از عناوین مشتمل بر ۹۹ تراک صوتی بوده که روی هر یک از این تراک‌ها می‌توان Slideshow با ۹۹ تصویر ذخیره نمود. در مورد رشته‌های Still باید به محدودیت 2MB آن اشاره نمود که این محدودیت ناشی از فضای اندک بافر در دستگاه‌های پلیر تجاری است.

صدا، بر روی DVD-A به صورت LPCM که تا حد زیادی شبیه CD است ذخیره می‌شود. البته این صدا، صدای استریو است. برای ذخیره نمودن صدای دالبی همانطور که اشاره شد از فرمت MLP استفاده می‌شود. در این فرمت با حذف اضافات، به فشردگی 2:1 خواهیم رسید.

با این وجود شرکت‌های Philips و Sony روش کد کردن جدیدی به نام DSD را در سال‌های اخیر ارائه کرده‌اند. در این روش که با روش‌های کد نمودن بر روی DVD متفاوت است پهنای باند 100KHz خواهیم داشت. DSD^۲ مبتنی بر تکنیک مدولاسیون چگالی پالس یعنی PDM است و از تک بیت‌هایی برای نمایش تغییرات در شکل موج صدا استفاده می‌کند. محدوده‌ی پویایی DSD^۳ بیش از 120dB است و به دلیل آن که اولاً: برخلاف PCM که مجبور به استفاده از فیلتر



	DVD-A	SACD
لادن	PCM/MLP	DSD&DST
□	Max9.6Mb/s	2.8224Mb/s
Video, Still □□	□	ر
□	□	ر
□	ی	ر
Play Back □□	□	ر
DVD-V Player	□	ر
DVD-A Player	□	□
SACD Player	□	□
CD Player	□	□

جدول الف

علت گران بودن پیاده سازی صدای محیطی بر روی آن، این امکان SACD تا حدود زیادی دست نخورده باقی مانده است. در حالی که این امکان به راحتی در DVD-A فراهم می باشد. تا حال گران بودن SACD Player نسبت به DVD-A تا حد زیادی SACD را محدود ساخته و به نظر می رسد این فرمت تا زمانی که بتواند بر DVD-A غلبه کند راه طولانی در پیش دارد ■

زیر نویس

- 1- Linear PCM
- 2- Direct Stream Digital
- 3- Dynamic Range
- 4- Super Audio CD
- 5- High Density

منابع

- 1- www.sony.com
- 2- www.sonic.com
- 3- Audio Media December 2000 Sonic
- 4- www.videodiscovery.com
- 5- www.videorevolution.com

دیجیتال واقع می شوند) سیگنال DSD باید Decimate و مشابه PCM شده و سپس از انجام پروسه مجدداً به فرمت Stream Bit در آید. در نتیجه می توان گفت DSD باید به طور خاص برای ضبط صدا و ادیت، آن هم بدون استفاده از DSP به کار گرفته شود. این عمل شاید فقط در حدود ۵٪ کاربرد آن - یعنی تنها در حوزه ی موسیقی کلاسیک - انجام پذیر باشد. بنابراین در استودیوی موسیقی که میکس و پردازش چند کانال مد نظر است و یا حتی دیگر اعمال دیجیتال نیز بر روی آنها صورت می گیرد PCM گزینه بهتری است.

نتیجه

خلاصه مبحث فوق را می توان به صورت جدول الف ارائه کرد:
در بازار موسیقی غرب، هر چند عرضه ی موسیقی به شکل SACD بیش از DVD-A رواج یافته است اما باید توجه داشت SACD که در بازار ارایه می شود استریو بوده و هنوز به

در پهنای باند صوتی، 111db است. دو آی سی مذکور فقط تا 18bit مشخصات برابری در باند صوتی دارند. CS43122 شرکت Cirrus Logic دارای SNR ای حدود 117dB بوده و 1955 AD شرکت Analog Device که از خانواده آی سی های چند بیتی Sigma-Delta است دارای SNR ای حدود 210dB در مد مونو تفاضلی می باشد.

به دلیل آن که در DSD قبل از رکورد، داده ها Decimate نمی شوند، مشکلات ناشی از Decimation-Filter به وجود نیامده و کیفیت صدا بهتر حفظ می شود. البته باید توجه داشت که محدوده ی پویایی، بعد از 10KHZ کاهش می یابد. نقطه ضعف عمده ی DSD کمبود ابزار ادیت حرفه ای است، زیرا DSP امروزی برای کار با PCM چند بیتی طراحی شده و برای کار با داده ی تک بیتی در نرخ 2.8224MHz مناسب نمی باشد.

از سوی دیگر، پهنای باند ۱۰۰ کیلوهرتزی SACD در صورتی مفید خواهد بود که زنجیره ی دستگاه های متصل به SACD Player قادر به عبور کلی این پهنای باند باشند، در غیر این صورت پهنای باند مفید نخواهد بود. همانطور که در مورد DSP اشاره شد اگر DSD به وادی DSP کشیده شود (مانند شماری از دستگاه های ضبط، میکس، تغییر سطح، اکولایزر، فشرده سازی و ... که در مسیر سیگنال

