



فن آوری صدای دیجیتال

● علی صفا دل

همان طور که می دانید سیگنال های صدا در میزهای صدای معمولی به صورت قیاسی^(۴) است؛ یعنی دامنه و فرکانس آنها در طول زمان تغییر می کنند و سطح سیگنال در هر لحظه با سطوح قبلی و بعدی خود مقایسه می شود. این تغییرات، تدریجی و پیوسته است؛ مانند دما و رطوبت.

اگر این سیگنال ها از مدارهای خاصی به نام مبدل آنالوگ به دیجیتال^(۵) می شوند؛ بدین ترتیب سیگنال در هر لحظه، یا در سطح بالا و یا در سطح پایین قرار دارد. اگر سیگنال در سطح بالا باشد، اصطلاحاً به آن «یک» گفته می شود و اگر در سطح پایین باشد، به آن «صفر» می گویند.

وقتی یک سیگنال آنالوگ به سیگنال دیجیتال تبدیل می شود، تعداد بسیار زیادی پالس های صفر و یک ایجاد می گردد که تعداد و ترتیب آنها وابسته به سیگنال آنالوگ اولیه است. در میزهای صدای دیجیتال از سیگنال های صفر و یک استفاده می شود. بعضی از میزهای صدای دیجیتال می توانند عمل تبدیل آنالوگ به دیجیتال را در خود انجام دهند

با پیشرفت روز افزون تکنولوژی الکترونیک و دیجیتال، افق های گسترده ای برای سازندگان میزهای صدا گشوده شد و امکان رفع محدودیت های میزهای صدا به وجود آمد. با رفع محدودیت های فنی، مهندسان صدا توانستند نیازهای هنرمندان در زمینه صدا را به نحو مطلوب تری برآورده سازند و کیفیت کار آنان را ارتقا بخشند. در واقع اگر بنا بود میزهای صدا متناسب با تعداد ورودی ها و خروجی ها و امکاناتی مانند کنترل گسترده پویایی^(۱)، خطوط کمکی^(۲)، برابر سازی^(۳) و... گسترش یابد، ابعادی وسیع و غیر معمول می داشت. علاوه بر این، استفاده کامل از آن به دلیل پیچیدگی برای صدابرداران بسیار سخت و شاید غیرممکن می گردید.

با ساخت و عرضه میزهای دیجیتال ضمن در اختیار بودن امکانات بسیار در جهت کنترل کمی و کیفی سیگنال های صوتی، بهره برداری و استفاده از آن نیز امکان پذیر گردید؛ ضمن این که کیفیت صدا به مراتب بهبود یافته و میزان نویز بسیار کم است که این امر به شفافیت عمق صدا کمک شایان توجه ای می کند.

و بنابراین سیگنال‌های ورودی آنالوگ را نیز قبول می‌کنند. به منظور نظم بخشیدن به مجموعه بزرگ پالس‌های صفر و یک و امکان انجام پردازش‌های لازم بر دومی آنها و نیز تبدیل آنها به سیگنال‌های آنالوگ از استانداردهای خاصی باید پیروی کرد. این استانداردها - که برای ترتیب‌بندی خاص پالس‌های دیجیتال صفر و یک به کار می‌رود - به واسطه‌های^(۶) صدای دیجیتال معروف‌اند.

مهم‌ترین استاندارد اینترفیس که در اغلب تجهیزات صوتی فرق حرفه‌ای کاربرد دارد، استاندارد^(۷) است که سیگنال‌های دو کانال چپ و راست را تنها از طریق یک کابل معمولی صدا منتقل می‌کند.

تمامی پردازش‌های کمی و کیفی در میزهای صدای دیجیتال بر دومی سیگنال‌های دیجیتالی صفر و یک انجام می‌گیرد. این امر دقت و سرعت و قابلیت زیادی را در پردازش آنها به دست می‌دهد. هسته اصلی و قلب میزهای صدای دیجیتال تراشه‌ای^(۸) «پردازش سیگنال دیجیتال» یا DSP^(۹) است که انواع مختلف آن برای کنترل‌های لازم روی سیگنال صدا به کار گرفته می‌شود. صفحات نمایشگر یا مونیتورهای ویژه در میزهای صدای دیجیتال هرگونه عملکردی از میز صدا را به صورت گرافیکی و عددی نمایش می‌دهد و صدابردار را در جریان کارهای انجام شده و یا در حال انجام قرار می‌دهد.

با استفاده از قابلیت به نام «عکس فوری»^(۱۰) در میزهای صدای دیجیتال از پردازش‌های انجام شده و کنترل‌های دیگر

کمی و کیفی بر روی سیگنال‌ها و سایر عملکردها عکس ویژه‌ای گرفته می‌شود که با فراخوانی^(۱۱) آن می‌توان با دقت بالا و صرفه جویی در وقت، آن اعمال را مجدداً انجام داد، بدون این که زمانی برای انجام تنظیمات موردنظر صرف گردد؛ مثلاً اطلاعات مربوط به تصحیحات و تغییرات انجام شده روی صدای یک گوینده خاص را می‌توان در حافظه میز صدا ذخیره کرد و هنگام ضبط بعدی آن را به کار برد.

هر میز صدای دیجیتال معمولاً متناسب با نوع کاربرد (ضبط موسیقی، پس از تولید، پخش رادیو و تلویزیون، پوشش زنده صوتی^(۱۲) ساخته می‌شود؛ با این حال بعضی از آنها قابلیت کاربرد چندگانه دارند.

امکان حرکت فیدرهای ورودی و خروجی به طور خودکار در میزهای صدای دیجیتال وجود دارد. در این حالت یک برنامه نرم‌افزاری ویژه، حرکت هر فیدر را کنترل می‌کند. این قابلیت که کاربردهای ویژه‌ای دارد، امکان بروز خطای انسانی را کاهش می‌دهد و دقت را بالاتر می‌برد.

با استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری سطح صدای ویژه که dBFS^(۱۳) نام دارد و جایگزین دستگاه اندازه‌گیر VU در میزهای آنالوگ است مهندس صدا از میزان^(۱۴) در هر لحظه آگاه گشته که این امر به کنترل بهینه سطح سیگنال صدا می‌انجامد.

به هر حال امکانات و قابلیت‌های میزهای صدای دیجیتال بسیار گسترده است و می‌بایست مناسب با نیاز از آنها استفاده کرد.

میز صدای دیجیتال STUĐER.D950

STUĐER شرکتی با سابقه طولانی در طراحی و ساخت تجهیزات پیشرفته مهندسی صداست. میز D950 یکی از آخرین محصولات این شرکت است که براساس سال‌ها تجربه و با استفاده از جدیدترین دستاوردهای علمی و فناوری‌های نوین ساخته شده است.

این میز با کاربرد تراشه ویژه‌ای برای «پردازش سیگنال دیجیتال» یا کلیه نیازهای صنعت صدای حرفه‌ای را برآورده کرده است. بدین ترتیب این میز می‌تواند پاسخ‌گوی نیازهای متفاوت و گوناگونی باشد؛ از پخش زنده گرفته تا ضبط موسیقی. مکان دسترسی سریع به تمامی جزئیات سیگنال صدا به وسیله DSP فراهم بوده و بالاترین کیفیت صدا را عرضه می‌دارد.

به دلیل استفاده از فناوری پیشرفته، امکانات فوق العاده برای پردازش سیگنال صدا و پاسخ سریع از طرف سیستم به خواسته‌های صدابردار فراهم شده است.

دسترسی به تمامی عملکردها و قابلیت‌های این میز، سریع و آسان است و علاوه بر این، فضای مورد نیاز و توان مصرفی آن به حداقل رسیده است. قابلیت کار در حوزه‌های مختلف رادیو، تلویزیون، فیلم، موسیقی همراه با تغییر کاربردی ظرف چند ثانیه از مزیت‌های عمده آن محسوب می‌شود.

تمامی پردازش‌های کمی و کیفی در میزهای صدای دیجیتال با سیگنال‌های دیجیتالی صفر و یک انجام می‌گیرد. این امر دقت و سرعت و قابلیت زیادی را در پردازش آنها به دست می‌دهد.

به واسطه معماری Scaleble DSP، طراحی قسمت به قسمت و سادگی ابزار ترکیب‌بندی^(۱۵)، خود را با وظایف مختلفش وفق دهد و توان کلی خود را متناسب با نیاز تقسیم کند. ظاهر این میز تاحدی شبیه به میزهای صدای آنالوگ پیشرفته است و زمان مورد نیاز برای یادگیری کار با آن برای صدابرداران حرفه‌ای کوتاه است.

تمامی عملکردهای اصلی از قبیل سلکتور ورودی، بلوک‌های پردازش سیگنال و خطوط کمکی^(۱۶) همیشه در دسترس صدابردار هستند و لازم نیست برای دسترسی به آنها صفحات گوناگون فراخوانی گردد.

طول کلمه^(۱۷) داخلی ۴۰ بیت است که باعث بالابردن نسبت سیگنال به نور شده و به واسطه این دقت بالا مقدار نور نیز به قدری کوچک است که هیچ تأثیری در سیگنال خروجی میز ندارد. امکان اتصال سیگنال‌ها با فرمت استاندارد MADI^(۱۸) و AES/EBU به هسته اصلی DSP وجود دارد.



تبدیل سیگنال‌های آنالوگ به دیجیتال از طریق وسایل جانبی مانند STUDER D19m و STUDER D19m صورت می‌گیرد.

پروژه D950 که با مشارکت انستیتو تکنولوژی فدرال سوئیس واقع در زوریخ انجام شده، آخرین تکنیک‌های پردازش اطلاعات با سرعت بالا در کاربردهای صدا را به کار گرفته است. پردازش سیگنال صدای دیجیتال هسته اصلی هر میز صدای دیجیتال است که در پروژه D950 کاملاً به آن توجه شده است، به طوری که اگر یک خطای سخت‌افزاری یا نرم‌افزاری روی یک برد مخصوص DSP ایجاد شود اندازه‌گیری‌های فوری و خودکار باعث پشتیبانی از اطلاعات صدا می‌شود در این صورت ادامه پردازش فوراً به یک برد DSP مازاد منتقل می‌شود و کاربر به وسیله یک پیغام روی صفحه نمایش متوجه آن می‌شود. برد معیوب می‌تواند حتی در صورت روشن بودن و کارکردن میز صدا بدون ایجاد مشکل و تداخل با عملکرد جاری میز جایگزین گردد.

هر کانال میز D950 می‌تواند به عنوان مونو یا استریو تعریف شود و بلوک‌های پردازش صدا از قبیل اکولایزر، تأخیردهنده، محدودکننده، فشرده‌کننده و... برای هر کانال قابل تخصیص است. در این مورد هیچ تفاوتی بین کانال‌های ورودی، خروجی، گروپ یا کمکی وجود ندارد. مقدار قدرت DSP استفاده شده به وسیله هر

تغییر و تعیین عوامل کیفی صدا با امکان جابه‌جایی کانال‌های دور به نزدیکی مهندس صدا به راحتی امکان‌پذیر است؛ در این صورت بلافاصله پس از انجام تغییرات کیفی کانال مربوط می‌تواند به جای قبلی خود بازگردانده شود. این قابلیت، مهندس صدا را از دورشدن از منطقه شنوایی صحیح به منظور انجام تغییرات کیفی بر روی سیگنال صدای کانال‌های دورتر و کناری میز بی‌نیاز می‌سازد. به وسیله عکس‌گرفتن از عملکردهای میز به صورت نرم‌افزاری، همه عوامل کنترل کیفیت و کمیت سیگنال‌های صدا می‌تواند ذخیره شده و به هنگام لزوم فراخوانی گردند.

با در اختیار بودن چهار اکولایزر پارامتریک کامل که هر یک از آنها در محدوده ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز کار می‌کنند، امکان تقویت و تضعیف گسترده وسیعی از فرکانس‌ها به دست می‌آید. در این اکولایزرها حداکثر میزان تقویت یا تضعیف ۱۸- و ۱۸+ دسی‌بل است. همچنین دو فیلتر با محدوده ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ وجود دارند که مطابق با نیاز می‌توانند به صورت بالاگذر، پایین‌گذر و میان‌گذر به کار روند و فرکانس قطع و شیب آنها قابل تغییر است.

یک محدودکننده (۱۹) با دقت بالا در قسمت خروجی قرار دارد و یک

کانال بستگی به نوع و تعداد بلوک‌های پردازش دارد که برای آن انتخاب شده است. ممکن است تعداد کانال‌ها زیاد و بلوک‌های پردازش کم یا تعداد کانال‌ها کم و بلوک‌های پردازش زیاد باشد که در هر دو صورت DSP به طور یکسان مصرف می‌شود.

در میز D950 می‌توان برای تمامی ورودی‌ها، کانال‌های مستقل داشت تا نیاز به فراخوانی هر یک نباشد و یا این‌که تعدادی از ورودی‌ها را بر روی یک کانال قرار داد و بنا به ضرورت هر یک از آنها را استفاده کرد. در حالت دوم برای مثال ۱۲۰ کانال صدا می‌تواند با ۱۲ فیدر کانال کنترل گردد. این نوع ترکیب بندی قسمتی از سیستم ذخیره‌سازی اطلاعات DSP است و می‌تواند ذخیره اصلاح و یا فراخوانی شود.

با استفاده از قابلیت به نام «عکس فوری» در میزهای صدای دیجیتال از پردازش‌های انجام شده و کنترل‌های دیگر کمی و کیفی بر روی سیگنال‌ها و سایر عملکردها عکس‌ویژه‌ای گرفته می‌شود که با فراخوانی آن می‌توان با دقت بالا و صرفه‌جویی در وقت، آن اعمال را مجدداً انجام داد، بدون این‌که زمانی برای انجام تنظیمات مورد نظر صرف گردد.



بیت است.

با افزودن کارت های پردازشگر DSP، امکان افزایش قابلیت ها و تعداد کانال های ورودی و خروجی در میز D۹۵۰ وجود دارد. پاسخ فرکانسی در محدوده ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز فقط ۰/۲- و ۰/۲+ دسی بل تلرانس دارد. حداکثر مقدار (۳۱) THD+N برابر با ۱۰۸- دسی بل در فرکانس یک کیلو هرتز است و میزان حداکثر Crosstalk، در فرکانس یک

با استفاده از تکنیک ویژه VSP (۲۹) و نرم افزار ویژه، صدای دراز می تواند به راحتی و به طور طبیعی منابع گوناگون صدا را در فضای مورد نظر به طور سه بعدی قرار دهد. با کاربرد تعدادی از اکوهای قابل تنظیم در سرراه سیگنال های منتشر شده از هر کانال صدای محیطی و استفاده از تنظیمات پرسپکتیو صدا، آمپانس و اندازه محیط اجرا پخش طبیعی منابع صدا از فواصل و موقعیت های مجاری گوناگون امکان پذیر است.

علاوه بر این، تمامی عوامل VSP به طور دینامیک با سیستم اتوماسیون لمسی AUTO TOUCH قابل کنترل اند. بسته به نوع سیستم صدای محیطی انتخاب شده صفحه نمایش میز نام بلندگوهای کانال ها را نشان می دهد. بلندگوها به طور اتوماتیک با انتخاب نوع سیستم صدای محیطی فعال می گردند. خروجی بلندگوها قابل تنظیم و کالیبره شدن است و نمایشگر ویژه مقدار سطح (۳۰) صدا را بر حسب dB نشان می دهد. با کاربرد دیوهای نوری بسیار ریز در کنار کلیدها و دکمه های مختلف، امکان آگاهی صدای دراز از نحوه عمل و کیفیت کار فراهم شده است. تمامی واحدهای مبدل آنالوگ به دیجیتال و بالعکس ۲۴ بیت بوده و پردازش داخلی سیگنال های دیجیتال ۴۰

کنترل کننده دینامیک رنج شامل بلوک های فشرده کننده (۲۰)، محدود کننده، گسترش دهنده (۲۱) و دریچه نویز (۲۲) است که بر روی تمامی کانال های ورودی وجود دارد. میزان اعوجاج (۲۳) در پردازشگرهای دینامیک فوق توسط تنظیم خودکار و اختیاری زمان حمله (۲۴) و زمان رهایی (۲۵) به کمترین مقدار خود رسیده است.

دو نوع اصلی از میز صدای D۹۵۰ وجود دارد. نوع استریو که مناسب برای پخش زنده و کارهای تولیدی استریو است و به D۹۵۰S معروف است. نوع دوم D۹۵۰S است که با افزودن وسایل مونیتورینگ صدای محیطی (۲۶) و نرم افزار ویژه (۲۷) به میز D۹۵۰ در دسترس قرار می گیرد. D۹۵۰S برای پخش، تولید و پس از تولید (۲۸) به طریقه یکی از سیستم های مرسوم صدای محیطی مناسب است. سیستم های صدای محیطی امروزه در بسیاری از فیلم های سینمایی و یا ضبط موسیقی به کار می رود. به ظهور DVD گزارش به استفاده از صدای محیطی با چندین کانال پخش صدا بیشتر شده است. علاوه بر این برخی تولیدات قدیمی که به روش استریوفونیک دو کانالی ضبط شده اند برای ضبط روی DVD و یا کاربردهای دیگر قابل تبدیل به یکی از سیستم های صدای محیطی هستند.

به واسطه معماری واسطه، طراحی قسمت به قسمت و سادگی ابزار ترکیب بندی، این میز می تواند به آسانی خود را با وظایف مختلفش وفق دهد و توان کلی خود را متناسب با نیاز تقسیم کند.

کیلو هرتز برابر با ۱۱۰- دسی بل است. فرکانس نمونه برداری از سیگنال آنالوگ از ۲۸ تا ۵۵ کیلو هرتز قابل تغییر است. البته این



پانویس:

- 1- Dynamic Range
- 2- Auxiliary Lines
- 3- atinzEquali
- 4- Analoge
- 5- Analoge to Digital Convertor
- 6- Interfaces
- 7- AES/EBU
- 8- chip
- 9- Digital Signal Processing
- 10- Snapshot
- 11- Recall
- 12- Lire Sound
- 13- decibell Full Scale
- 14- Headroom
- 15- Configuration
- 16- Auxillary
- 17- Word lenth
- 18-Multichannnd Audio Digital Interfacr
- 19- Limiter
- 20- Compressor
- 21- Expander
- 22- Noise Gate
- 23- Distortion
- 24- Attack Time
- 25- Rclase Time
- 26- SurroundSound
- 27- Panning
- 28- Post Production
- 29- Virtual Surround Panning
- 30- Level
- 31- Tatal Harmmonic Distortion NiuseL
- 32- RecordControl Unit

تغییر و تعیین عوامل کیفی صدا با امکان جابه جایی کانال های دور به نزدیکی مهندس صدا به راحتی امکان پذیر است؛ در این صورت بلافاصله پس از انجام تغییرات کیفی کانال مربوط می تواند به جای قبلی خود بازگردانده شود.

میز صدای مدل ۲m² D۹۵۰ کامل ترین و جدیدترین نوع از میزهای D۹۵۰ است که علاوه بر دارا بودن امکانات مدل های قبلی، امکانات جدیدی نیز به آن افزوده شده است.

منبع:

WWW.studer.ch

مشخصات فنی مربوط به وسایل جانبی D1۹ و D1۹m است که همراه میز D۹۵۰ به کار می روند.

استودیوهای بزرگ صداگذاری فیلم ها به طریقه صدای محیطی، چندین دستگاه پخش دارند. میز صدای D۹۵۰ توانایی کنترل راه انداز و سایر تنظیمات ۶۴ دستگاه پخش را دارد. این قابلیت با کاربرد «واحد کنترل ضبط» RCU^(۳۳) برای دسترسی به کلیدهای مهم دستگاه های پخش و ضبط میسر می گردد؛ بدین ترتیب که دستگاه های پخش هرگونه Panning منابع صوتی بین کانال های چپ، راست، میانی، جلو و عقب در سیستم های صدای محیطی براساس شدت صوت منابع و یا بر اساس میزان تأخیر ایجاد شده در صدای آنها وجود دارد. همچنین می توان یک صدای مونورا به طور مجازی به صورت صدای محیطی به کار برد؛ این امر با کمک انجام تأخیر ایجاد اختلاف فاز، تفکیک فرکانس ها و شدت های صوتی و ایجاد اکو صورت می گیرد.