



روش‌های ضبط موسیقی

● مهندس علی صفادل
صدابردار

می‌شوند. هنگام پخش رشته MIDI، این علائم سبب تولید اصوات موسیقی به وسیله یک سنتی‌سایزر می‌شوند. دستگاه Sequencer می‌تواند با یک ضبط چند بانندی (نواری)، دیسک سخت و یا مینی دیسک همزمان شود، بدین ترتیب که علائم MIDI به وسیله یک sequencer و صدای آواز و سایر ادوات آکوستیکی موسیقی (پیانو، گیتار، ویلن و...) به وسیله یک ضبط چند بانندی ضبط می‌شوند. یک sequencer همچنین می‌تواند بخشی از یک نرم افزار صوتی ضبط دیجیتال باشد. در ادامه روش‌های فوق بررسی می‌گردد.

ضبط استریو زنده

این روش معمول‌ترین راه برای ضبط ارکستر سمفونیک، ارگ لوله‌ای

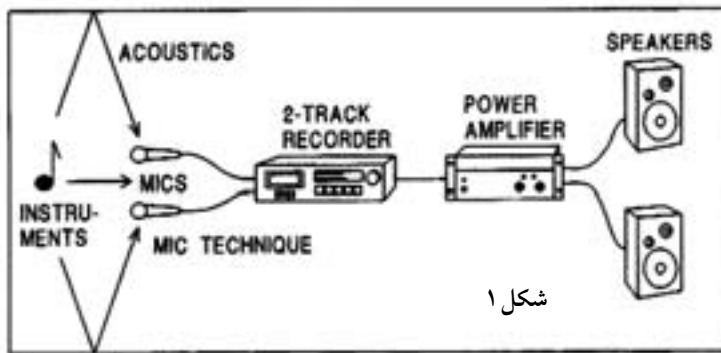
- ضبط با حافظه دسترسی اتفاقی: این نوع ضبط موسیقی بر روی دیسک سخت و یا مینی دیسک (MD) انجام می‌شود. در این روش شما می‌توانید به هر قسمت از قطعه موسیقی ضبط شده دسترسی داشته، آن را تدریس نمایید.

- رشته MIDI (Musical Instrument Digital Interface): در این روش، نوازنده، قطعه موسیقی مورد نظر را به وسیله یک دستگاه دارنده MIDI، مانند کیبورد یا طبل الکترونیکی (drumpad) می‌نوازد. خروجی دستگاه دارنده MIDI، از یک مجموعه اعداد صفر و یک تشکیل شده است که نشان می‌دهند کدام یک از کلیدهای ساز الکترونیک و به چه مدتی نواخته شده‌اند. علائم الکترونیکی MIDI به وسیله دستگاهی به نام sequencer در حافظه رایانه ذخیره

پنج روش برای ضبط موسیقی رایج است: - ضبط استریو زنده: صدابرداری با یک میکروفون استریو یا دو میکروفون معمولی که به یک دستگاه ضبط استریو متصل شده‌اند.

- ضبط ترکیبی زنده: صدابرداری به وسیله چندین میکروفون متصل شده به میز صدا، تنظیم سطوح سیگنال خروجی میکروفون‌ها و ضبط خروجی ترکیب شده به وسیله دستگاه ضبط صدا.

- ضبط چند بانندی روی نوار: ضبط صدا به وسیله چندین میکروفونی که از طریق میز صدا به دستگاه ضبط چند بانندی متصل شده‌اند. هر باند از نوار صوتی چند بانندی صدای یک ساز موسیقی را در بر خواهد داشت. پس از ضبط صدای سازهای موسیقی، صدا با هم ترکیب شده، تبدیل به استریو (دوکانالی) می‌شود.



شکل ۱

(آکوستیکی)، گروه کوچک نوازنده‌ها، کوارتت و یا تک‌نوازی است که در آن میکروفون‌ها اصوات حاصل از ادوات موسیقی و آکوستیک سالن اجرای موسیقی را دریافت می‌کنند. شما می‌توانید از این فن با حداقل تجهیزات برای صدابرداری از یک گروه موسیقی محلی، جاز و یا ارکستر موسیقی کلاسیک در اتاقی با پوشش آکوستیکی خوب استفاده کنید.

به یک سیستم مونیتورینگ صدا (هدفون و یا تقویت‌کننده قدرت استریو و دو بلندگو) نیاز است. این سیستم برای داوری درباره کیفیت صداست.

- هدفون یا بلندگوها سیگنال‌های الکتریکی را به صوت تبدیل می‌کنند. این صوت همان صدای ادوات موسیقی و یا کلام است. همچنین چگونگی آکوستیک اتاقی که صدا در آن شنیده می‌شود، بر روی صدای شنیده شده توسط شنونده، اثر مستقیم دارد.

ضبط صدا می‌رود. دستگاه ضبط صدا می‌تواند یک دک کاست، دک ریل، DAT (Digital Audio Tape) و یا دیسک سخت رایانه باشد. در دستگاه ضبط صدا، سیگنال‌های الکتریکی به میدان مغناطیسی تبدیل شده، بر روی نوار کاست، ریل، DAT و یا دیسک سخت ذخیره می‌شوند. به هنگام پخش (playback)، میدان مغناطیسی ذخیره شده روی نوار یا دیسک به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌شود.

شکل ۱، مراحل این روش را در زنجیره ضبط نشان می‌دهد. بیایید از چپ به راست (از آغاز تا پایان) نگاهی به هر مرحله بیندازیم:

- ادوات موسیقی و یا کلام امواج صوتی را ایجاد می‌کنند.

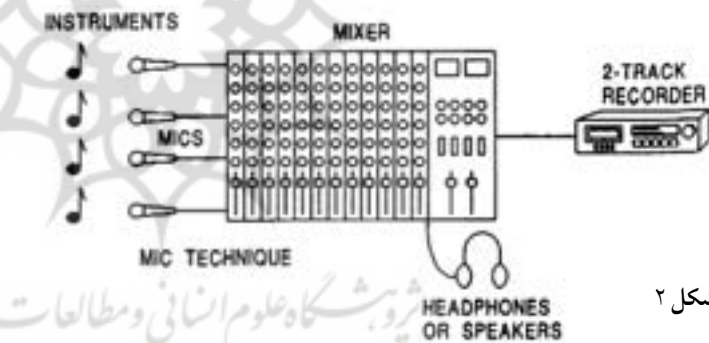
- امواج صوتی از هوا عبور کرده، پس از برخورد با دیوارها، سقف و کف سالن کنسرت، منعکس می‌شوند. این انعکاس‌ها به صدای اصلی افزوده شده، فضا و ابعاد

ضبط ترکیبی زنده (با چند میکروفون و یک میز صدا)

اکنون نگاهی به روش پیچیده‌تر ضبط صدا و موسیقی می‌اندازیم: (شکل ۲)

- در این روش چندین میکروفون به کار می‌رود و هر یک از آنها در نزدیکی یکی از سازها و یا خواننده‌ها قرار می‌گیرد. در نتیجه هر میکروفون مقدار بسیار کمی از انعکاس‌های حاصل از سالن اجرا را دریافت می‌کند. این امر سبب تولید صدایی نزدیک و واضح می‌شود که در ضبط کلام یا موسیقی پاپ مطلوب است. برای وضوح بیشتر می‌توان مواد جاذب صوت را در کف، دیوارها و سقف محل اجرای موسیقی نصب کرد.

- تمام میکروفون‌ها به میز صدا وصل می‌شوند. در میز صدا سیگنال‌ها با یکدیگر ترکیب شده، به سیگنالی واحد (استریو یا مونو) تبدیل می‌گردند. میز صدا ولوم‌هایی



شکل ۲

به هنگام ضبط و در حین حرکت نوار، سیگنال‌های مغناطیسی در طول نوار به صورت یک شیار ذخیره می‌شوند. بر روی هر نوار، می‌توان یک یا چند شیار صوتی را در کنار هم ضبط نمود. برای مثال یک دستگاه ضبط نواری دو شیاری (track) می‌تواند دو شیار یا دو تراک صوتی را روی نوار ضبط نماید. این دو تراک می‌توانند متعلق به دو سیگنال صوتی مختلف باشند که برای ضبط استریو مورد نیاز هستند - برای شنیدن سیگنال‌های ضبط شده

سالن را نشان می‌دهند.

- امواج صوتی حاصل از ادوات موسیقی (امواج مستقیم) و امواج صوتی منعکس شده از سطوح داخلی سالن به میکروفون‌ها رسیده، تبدیل به سیگنال‌های الکتریکی می‌شوند.

- در این روش کیفیت صدا به نوع میکروفون‌ها و محل قرارگیری آنها وابسته است؛ زیرا شما پس از این، راهی برای تنظیم کیفیت صدا ندارید.

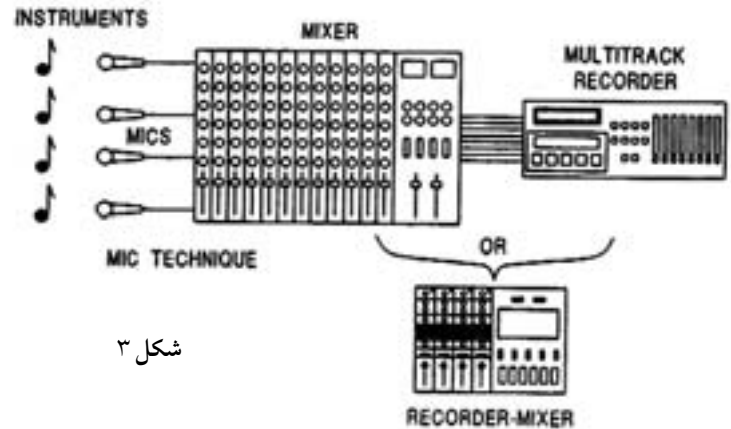
- سیگنال از میکروفون‌ها به دستگاه

شماره برای صدای یک ساز، صدای گروهی از سازها (مانند ویلن‌ها) را روی یک شیار ضبط نمایید. شکل ۳ مراحل این روش را نشان می‌دهد:

- قراردادن میکروفون‌ها در نزدیکی ادوات موسیقی و یا خواننده‌ها.
- اتصال میکروفون‌ها به میز صدا به وسیله کابل‌های مخصوص صدا.

سیگنال خروجی میکروفون‌ها توسط میز صدا تا سطح مورد نیاز دستگاه ضبط، تقویت می‌شود. از میز صدا همچنین برای ارسال سیگنال هر میکروفون به شیار صوتی دلخواه بر روی دستگاه ضبط چندباندی استفاده می‌شود.

- ضبط سیگنال تقویت شده میکروفون‌ها به وسیله دستگاه ضبط چندباندی. Recorder-Mixer دستگاهی است که از ترکیب دستگاه ضبط چندباندی و میز صدا تشکیل شده، برای استودیوی خانگی مناسب است. در شیوه ضبط چندباندی نوازنده‌ها

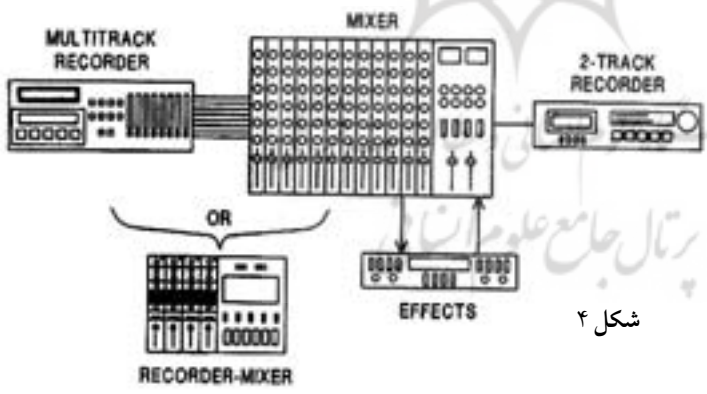


شکل ۳

خیلی ضعیف باشد) تمامی نوازنده‌ها باید قطعه موسیقی موردنظر را مجدداً بنوازند تا نسبت صداها به نحو مطلوب درآید. این درحالی است که اگر شما در حال ضبط یک کنسرت زنده باشید، تنها یک بار فرصت انجام کار را دارید. راه حل این مشکل استفاده از دستگاه ضبط چندباندی است که از چهار تا ۴۸ شیار صوتی را در کنار یکدیگر روی نوار صدا ضبط می‌کند. در روش ضبط چندباندی، سیگنال

برای کنترل سطح صدای هر میکروفون دارد که به هنگام شنیدن سیگنال خروجی میز صدا می‌توان آن را برای رسیدن به توازن و بلندی مناسب صدا تنظیم نمود. برای مثال اگر صدای گیتار نسبت به آواز خیلی آرام‌تر است، کافی است ولوم کنترل میکروفون مربوط به گیتار بالا برده شود تا صدای گیتار و آواز به درستی با هم مخلوط شوند. این بسیار آسان‌تر از وقتی است که تمام نوازنده‌ها گرداگرد یک میکروفون قرار گیرند و شما برای نیل به توازن مناسب، آنها را جابه‌جا نمایید.

بسیاری از میزهای صدا علاوه بر ولوم، دارای دکمه‌هایی برای کنترل صدا هستند. این کنترل‌ها شامل کنترل کیفی تن صدا (بم یا زیر)، کنترل استریو (چپ، راست یا میانه) و آثار ویژه صوتی (مانند پس‌آوایی) می‌باشند. در این روش نیز شما به وسیله هدفون و یا بلندگو صدای نهایی میز صدا را خواهید شنید.

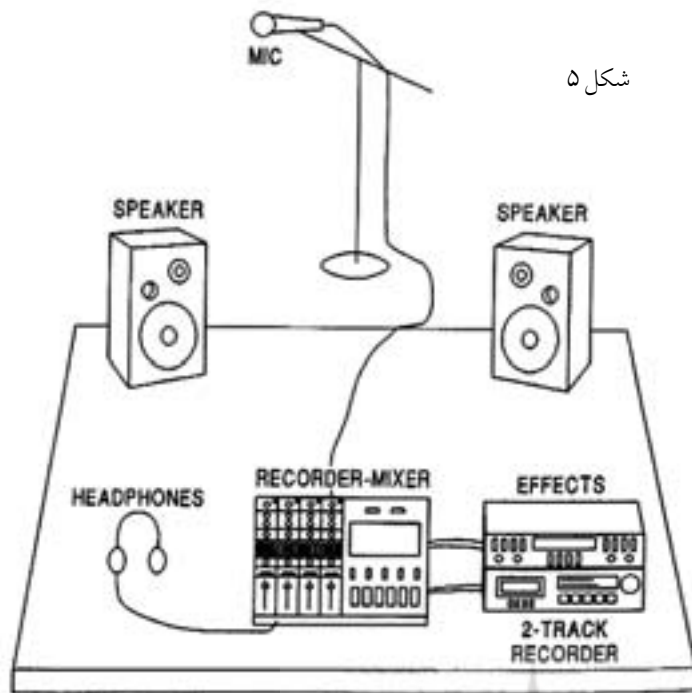


شکل ۴

به وسیله گوشی به صدای شیار یا شیارهای ضبط شده قبلی گوش می‌دهند تا اجرای خود را با آن هماهنگ و همزمان سازند. در این هنگام صدای ساز آنها بر روی یکی از شیارهایی که بدون استفاده است، ضبط می‌شود.

خروجی هر میکروفون بر روی یک شیار جداگانه ضبط می‌شود، سپس هنگامی که مرحله ضبط تمامی سازها به اتمام رسید، عمل ترکیب صداها را ضبط شده انجام می‌گیرد. همچنین شما می‌توانید به جای اختصاص دادن هر

ضبط چندباندی روی نوار
یکی از مشکلات دو روش پیشین این است که درحالی که نوازنده‌ها مشغول نواختن هستند، باید صداها را ترکیب (mix) نمود. بنابراین اگر اشتباهی رخ دهد (فرض کنید صدای یکی از سازها



شکل ۵

چندباندی از نزدیکی میز صدا قابل کنترل عملکرد است و فرمان‌های لازم برای آن فرستاده می‌شود تا اعمال ضبط و پخش را انجام دهد.

شده را به کار برده است. شکل ۶، نمونه‌ای از یک استودیوی بزرگ ضبط چندباندی را نشان می‌دهد. در اغلب مواقع دستگاه ضبط

- پس از پایان ضبط، صدای تمام شیارهای ضبط شده پخش می‌شوند تا به وسیله میز صدا به نحو مطلوب با هم ترکیب شوند. (شکل ۴)

- نوار صدای چندباندی چندین بار پخش می‌شود و ولوم کنترل سطح صدا و کنترل تن (زیر و بمی) صدا تنظیم می‌گردند تا صدای مورد انتظار به دست آید. شما می‌توانید آثار ویژه صوتی مانند پس‌آوایی، اکو و فشردگی را در این مرحله به کار برید. این آثار صوتی به وسیله پردازشگرهای سیگنال که به میز صدا متصل می‌شوند، ایجاد می‌گردند.

- در مرحله پایانی خروجی نهایی ترکیب شده به وسیله دستگاه ضبط استریو دو شیار یا دو کانالی (چپ و راست) بر روی نوار کاست، ریل، DAT و یا دیسک سخت رایانه ضبط می‌شود.

شکل ۵، یک استودیوی خانگی کوچک، را نشان می‌دهد که تجهیزات ذکر

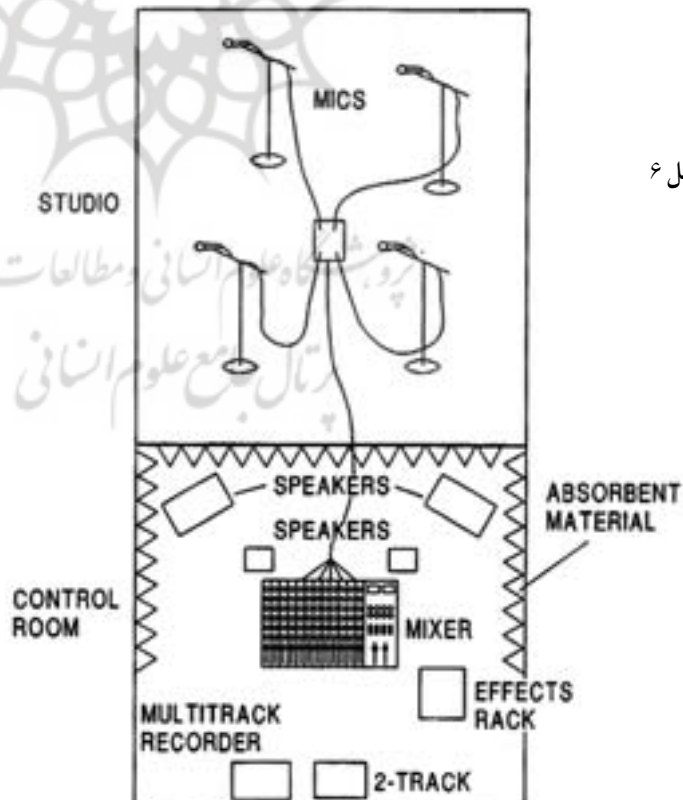
ضبط با حافظه دسترسی اتفاقی

روش ضبط چندباندی روی نوار چندباندی صدا، به خاطر زمانی که صرف جلو و عقب بردن می‌شود، کند و آهسته است. این مشکل هنگام کاربرد دیسک سخت و یا مینی دیسک مرتفع می‌گردد؛ زیرا این نوع وسایل برخلاف نوارهای صوتی قابل دسترسی اتفاقی هستند، بدین معنی که شما می‌توانید به سرعت به هر قسمت از قطعه یا برنامه ضبط شده برسید. شیوه رایج ضبط با حافظه دسترسی اتفاقی عبارتند از:

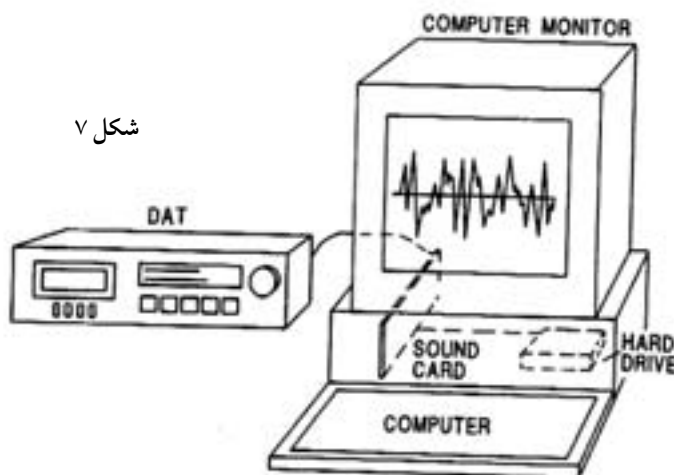
- کاربرد نرم افزارهای ضبط چندباندی (شکل ۷)

- کاربرد میز صدا و دستگاه ضبط دیسک سخت به طور جداگانه که در آن خروجی میز صدا به دستگاه ضبط دیسک سخت وصل شده، در روی آن ضبط می‌شود.

- کاربرد دستگاه مجتمع Mixer -



شکل ۶



شکل ۷

می نماید.

- به هنگام پخش سیگنال MIDI از cer- sequen اصوات تولیدشده و یا نمونه های قبلاً ضبط شده، متناسب با سیگنال MIDI نواخته می شوند. سیگنال MIDI ضبط شده روی یک Sequencer را می توان تدوین کرد. برای مثال، نت های غلط را مشخص کرد، صدای سازها را بدون اجرای دوباره تکرار کرد و یا ضرب آهنگ موسیقی را بدون تغییر دنگ صدا (pitch) عوض نمود. می توان رشته MIDI را به وسیله دستگاه sequencer و باندهای صوتی را روی دستگاه چندباندی ضبط کرد و این دو دستگاه را با نیز همزمان نمود؛ برای مثال، سنتی سایزر و درام ماشین را با sequencer ضبط نمود سپس درحالی که به صدای sequencer گوش داده می شود، آواز و سایر ادوات موسیقی آکوستیکی را روی دستگاه چندباندی ضبط کرد. اکنون دستگاهی به نام همزمان کننده (synchronizer) آنها را از نظر زمانی با هم قفل (IDCK) می کند. نرم افزارهای صوتی که سیگنال های MIDI را قبول

به وسیله گوشی و یا بلندگو صدای موسیقی را بشنویم. همچنین سیگنال MIDI می تواند با وسیله ای به نام machine drum یا sampler اعمال شود. این دو دستگاه می توانند در حافظه خود نمونه ای از نت های نواخته شده توسط آلات موسیقی آکوستیکی را ذخیره ساخته، با دریافت سیگنال های MIDI ساخته ای جدید را با همان نت ها بنوازند. - دستگاهی به نام sequencer سیگنال MIDI را ضبط می نماید. این دستگاه به سه شکل عرضه شده است:

Recorder - Mixer و HD Recorder (شکل ۸). MD

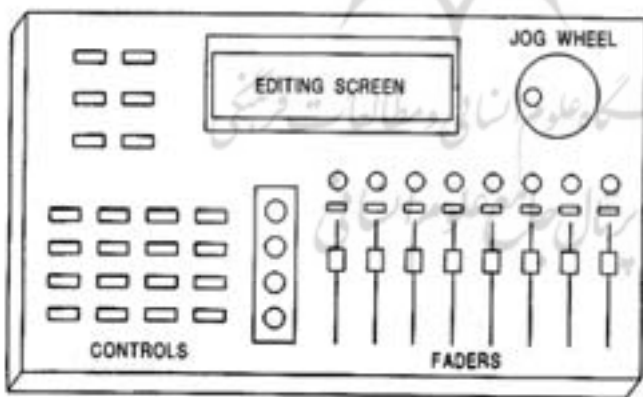
رشته MIDI

رشته MIDI که در ادوات موسیقی الکترونیکی استفاده می شود، مشخص می کند کدام یک از نت ها نواخته شده است، ضمن اینکه چگونگی نواختن و مدت زمان آن را نیز تعیین می کند. فرایند کاربرد MIDI، در شکل ۹ نشان داده شده است. ابتدا به وسیله یکی از کنترل کننده های MIDI، مانند کیبورد موسیقی نواخته می شود.

- اکنون در خروجی دستگاه (out MIDI) سیگنال MIDI که متشکل شده از کدهای دیجیتالی است وجود دارد. این کدها مشخص می سازند کدام کلیدها، در چه زمانی و به چه شکلی (ضربه ای یا ممتد) فشار داده شده اند. به عبارت دیگر، سیگنال های MIDI علاوه بر نت های موسیقی، چگونگی نواخته شدن آنها را نیز معین می سازند. این در صورتی است که MIDI سیگنال صوتی نیست.

- سیگنال MIDI به یک سنتی سایزر و یا مازول صدا می رود. در اینجا اصوات موسیقی با سازهای مورد نظر (پیانو، گیتار، باس و...) متناسب با سیگنال MIDI ایجاد می گردند و ما می توانیم

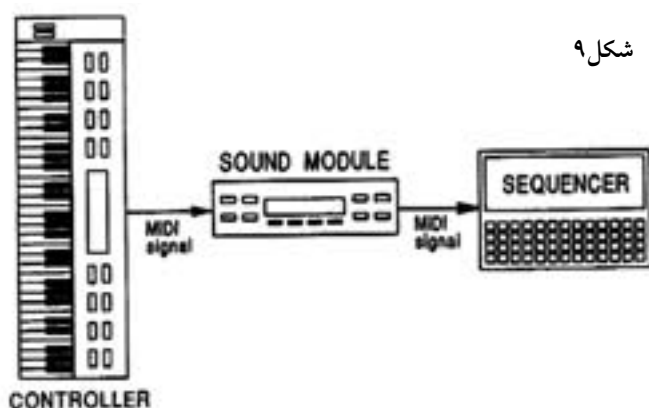
شکل ۸



می کنند نیز امکان ضبط صدای دیجیتال و سیگنال های MIDI را بر روی دیسک سخت فراهم می آورند. در این صورت ابتدا باید سیگنال های MIDI را ضبط نمود، آنگاه

الف- موازی الکترونیکی در یک سنتی سایزر
ب- یک دستگاه مستقل
ج- یک برنامه نرم افزاری که سیگنال MIDI را روی دیسک سخت رایانه ضبط

شکل ۹



قابلیت پذیرش سیگنال های MIDI را دارند، می توان صدای سازهای آکوستیکی را نیز برای ترکیب (mixing) استفاده کرد.

تدوین نسخه نهایی

بدون توجه به روشی که برای ضبط استفاده می شود، سیگنال خروجی نهایی که ترکیبی از صدای سازها و خواننده است به دستگاه ضبط دوباندی اعمال می شود تا بر روی نوار کاست، نوار ریل، DAT، یا دیسک سخت رایانه ضبط شود. حال ممکن است احتیاج به تدوین نتایج کار باشد. این کار برای فاصله گذاری بین ترانه ها و آهنگ های ضبط شده و در صورت نیاز، حذف نویز است. بدین منظور لازم است ترانه ها به ترتیب دلخواه قرار گرفته، بین آنها چندثانیه سکوت باشد.

تدوین نوار ریل با استفاده از تیغ و نوار چسب مخصوص انجام می شود، درحالی که تدوین دیجیتالی صدای ضبط شده روی دیسک سخت رایانه، توسط نرم افزار تدوین صدا صورت می گیرد.

آخرین گام کپی گرفتن از برنامه تدوین شده نهایی، به وسیله نوار، DAT و یا CD-R است. حال نسخه نهایی برای طی مراحل تکثیر روی کاست یا CD فراهم است.

منبع:

Bruce, D. & Jenny Bartlett.. Practical Recording Techniques Book :Focal Press.

صداها را پس از پایان ضبط و در زمان مناسب انجام داد. این روش، از ضبط استریو زنده پیچیده تر و گران تر است. ضبط چندباندی با حافظه دسترسی اتفاقی تمامی مزایای ضبط چندباندی روی نوار را دارد و به علاوه به سرعت می توان به نقطه موردنظر رسید و باندها را تک تک تدوین کرد. اما ضبط روی دیسک سخت احتیاج به نسخه ای کپی به عنوان پشتیبان دارد تا امکان ضبط قطعه ای جدید فراهم آید.

رشته MIDI، امکان تدوین نت های موسیقی و تصحیح اشتباهات را ایجاد می کند. در روش MIDI صدا بسیار عالی

باندهای صوتی را به آن افزود. با استفاده از نرم افزارهای فوق بدون نیاز به دستگاه همزمان کننده، تمامی سیگنال های MIDI و صوتی با یکدیگر همزمان می شوند.

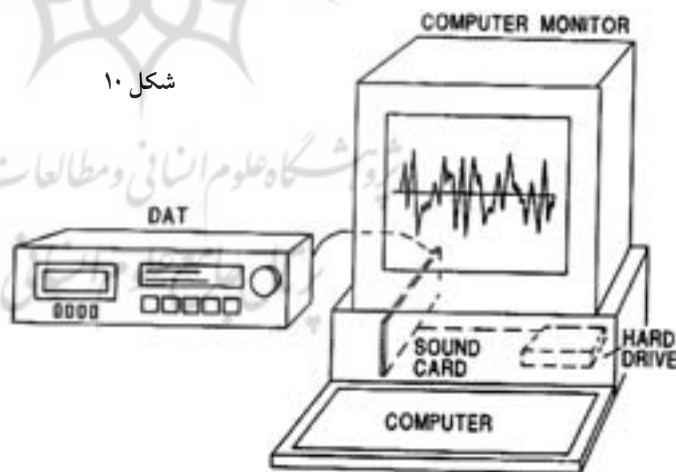
مزایا و معایب هر روش

روش ضبط استریو زنده، ساده، ارزان و سریع است، اما هنگام ضبط موسیقی راک صدا وضوح لازم را نداشته، با جابه جایی نوازنده ها باید مشکل را برطرف کرد. این روش برای ضبط موسیقی کلاسیک مناسب است.

ضبط و ترکیب همزمان صداها در این روش ساده و سریع است، ولی ممکن است ادوات موسیقی دارای صدای بلند بقیه صداها را بپوشاند، همچنین اگر در ترکیب صداها و یا نوازندگی اشتباهی پیش آمد، قطعه موسیقی باید از ابتدا نواخته شود.

روش ضبط چندباندی، مزایای زیادی دارد. شما می توانید صدای سازی که غلط نواخته شده را مجدداً ضبط نمایید. به این

شکل ۱۰



است و حتی می توان صدای آلات موسیقی را پس از ضبط تغییر داد. اگرچه دستگاه های sampler و ماژول صدا محدودیت هایی دارند، اما با کاربرد نرم افزارهای صوتی که

عمل Punch-In گفته می شود. چون در هر زمان تنها یک یا گروهی از سازها ضبط می شوند، بنابراین نشت صدای سازها بر روی یکدیگر بسیار کمتر و صدا واضح تر است. همچنین می توان مرحله ترکیب