

الصوت التناظري والصوت الرقمي Analogue and digital audio

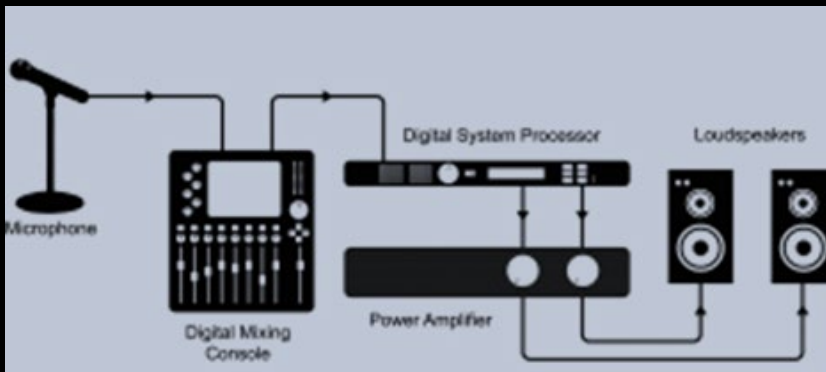
قبل أن نبدأ علينا أن نتفق أنه لا يوجد صوت رقمي في الحياة. ما نسمعه هو عبارة عن ترددات تمر عبر

الهواء على شكل ضغط متغير تسمعه أذاننا على شكل صوت . عندما يتم تسجيل الصوت يتم تحويله ببساطة عبر الميكروفون إلى تيار كهربائي يتم إما تسجيله على شريط ممغنط (هذا طبعا ما كان عليه الحال في السابق) ، أو أن يتم تحويله ثانية عبر الساعات إلى موجات ، أي عكس العملية التي تمت في الميكروفون .

من المستحيل فهم الاختلاف تماماً دون فهم ما يميز الصوت التناظري عن الصوت الرقمي.

لكن لماذا الحديث عن الصوت التناظري Analogue في هذه الأيام ؟ أليس هذا من إرث الماضي ؟

الجواب، الصوت التناظري Analogue سيبقى دائماً موجودا بيننا، بدليل أنه ما زالت الكثير من الأجهزة لدينا تعمل بهذه الطريقة وعلى رأسها بالميكروفون والساعات. ولذلك ما زالت هناك الحاجة الى أجهزة تحويل الصوت التناظري Analogue الى رقمي digital وبالعكس.



يختلف عالم معالجة الصوت اليوم تماما عما كان عليه قبل بضعة عقود فقط. يتم الآن إجراء جزء كبير من معالجة الصوت بواسطة الأجهزة والبرامج الرقمية ، مازجات الصوت mixers والمعالجات الديناميكية dynamics

processors ومعالج تعدل الترددات equalizers ومجموعة كاملة من الأدوات التي كانت موجودة سابقا فقط كأجهزة تناظرية. هذا لا يعني مع ذلك ، أنه في جميع المراحل - من الالتقاط إلى التشغيل - يتم الآن

التعامل مع الصوت رقمياً. فأتثناء التقاط الصوت ومعالجته وإعادة تشغيله، يمكن تحويل الإشارة الصوتية عدة مرات من تناظرية إلى رقمية أو رقمية إلى تناظرية. كما يظهر في الصورة التي على اليسار.

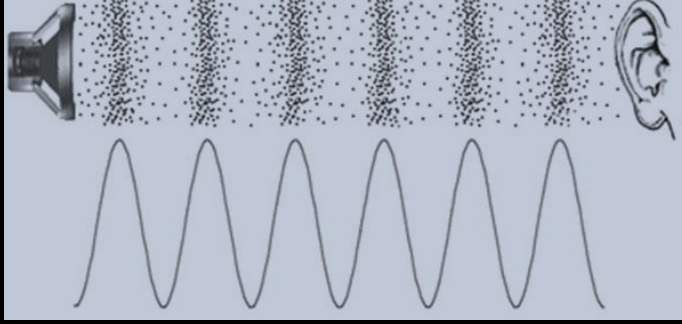
هنا يلتقط الميكروفون (وهو جهاز تناظري) ضغط الهواء المتغير باستمرار ، ويسجله كجهد تناظري (فولتيه) ، ويرسل المعلومات عبر سلك إلى وحدة مازج صوت رقمي (mixer) . على الرغم من أن مازج الصوت عبارة عن جهاز رقمي ، إلا أن الدائرة الأولى داخل وحدة التحكم التي تواجهها الإشارة الصوتية هي مضخم تناظري analog preamplifier. يقوم المضخم الأولي بتضخيم جهد الإشارة الصوتية من الميكروفون قبل تمريرها إلى محول تناظري إلى رقمي (ADC) . يقوم محول ADC بعملية تسمى الرقمنة ثم يمرر الإشارة إلى أحد قنوات الصوت الرقمية العديدة في مازج . يقوم المازج mixer بمعالجة الإشارة مثل تعديل الترددات equalizing والصدى reverberation ، ثم تمزج الإشارة ويتم توجيهها مع الإشارات الواردة الأخرى إلى موصل الإخراج Output. عادة ما يكون هذا المخرج تناظرياً ، لذلك تمر الإشارة عبر محول رقمي إلى تناظري (DAC) قبل إرسالها. ويمكن بعد ذلك إرسال هذه الإشارة إلى معالج نظام رقمي مسؤول عن تطبيق معالجة التردد والتأخير delay والمعالجة الديناميكية dynamics processing للصوت بأكمله وتوزيع تلك الإشارة على عدة مخرجات. يتم تحويل الإشارة بالمثل إلى رقمية في الطريق إلى هذا المعالج عبر ADC ، ثم تعود من خلال DAC إلى تناظرية في طريق الخروج. ثم يتم إرسال الإشارات التناظرية إلى مضخمات الصوت التناظرية analog power amplifiers قبل إرسالها إلى السماعات ، والذي يحول الإشارة الصوتية مرة أخرى إلى موجة صوتية في الهواء.

ما هو الفرق بين الصوت التناظري والرقمي Analogue and digital audio ؟

تشير التناظرية إلى تمثيل متغير باستمرار لكمية متغيرة باستمرار. وفي الجهة الأخرى، يشير التسجيل الرقمي إلى تمثيل هذه الكميات المتغيرة عن طريق الأرقام الفعلية .

ربما تجد ما قيل سابقاً معقد بعض الشيء، لكن دعونا نحاول تبسيطهما بمثال. إذا كنت تفكر في الرقمين 1 و 2 وقمت بوضعها على خط الأعداد، فهناك في الواقع عدد لا حصر له من النقاط بين الرقمين 1 و 2. وهذا ما يمثله التناظري، أي العدد اللامتناهي من الاحتمالات بين 1 و 2 . أما في الحالة الرقمية digital ، من ناحية أخرى ، فينظر فقط إلى عدد معين من النقاط الثابتة على طول الخط بين 1 و 2 (على سبيل المثال ، $1\frac{1}{4}$ - $1\frac{1}{2}$ و 2).

هل يمكنك ان ترى الاختلاف؟ الرقمي يلتقط بضع " نقاط " من خط الأعداد، بينما يأخذ التناظري الخط بأكمله في الحسبان.



لنطبق هذه الفكرة في استوديو تسجيل الصوت. في التناظري يحدث الصوت بشكل طبيعي ، أي يحدث الصوت في مجموعة مستمرة من الموجات التي نسمعها بأذن الإنسان. عندما نلتقط هذا الصوت بطريقة تمثل جميع الترددات الممكنة ، فإننا نسجل بالتناظري . لكن عندما نستخدم أجهزة

الكمبيوتر لترجمة الصوت إلى سلسلة من الأرقام التي تقارب ما نسمعه، فإننا نسجل رقمياً.

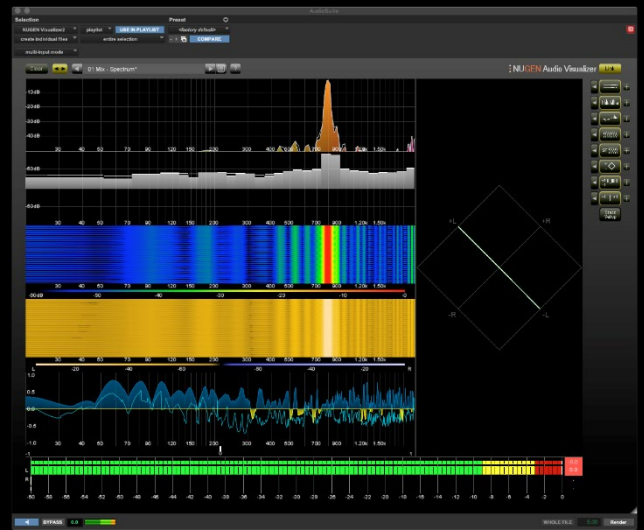
ما هو الفرق بين التسجيل التناظري والتسجيل الرقمي؟

الفرق بين التسجيل التناظري والرقمي هو أن التناظري يتم إنتاجه باستخدام الأشرطة ومعدات التسجيل اليدوية. بينما يستخدم النظام الرقمي برنامج كمبيوتر لإنتاج الصوت وتسجيل الصوت الموسيقى ومزجها mix.

وبالتالي، فإن التسجيل التناظري البحث سيكون شيئاً يتم تسجيله على شريط ويتم إنتاجه باستخدام معدات يدوية ومن ثم يتم مزجه mix وتسجيله على أشرطة أو أسطوانات بلاستيكية كما كان في الماضي. في المقابل يتم تسجيل الصوت الرقمي على برنامج كمبيوتر مثل Pro Tools، وهناك يتم التعامل معه بالمزج والمونتاج وغير ذلك، وفي النهاية يتم نسخه على قرص مضغوط أو كملف MP3 أو ملف أي صوتي.

الصوت التناظري مقابل الصوت الرقمي: هل التناظري أفضل من الرقمي؟

إذن ما الفرق في الجودة بين التناظري والرقمي؟ الفكرة بين التسجيل الرقمي هي أن آذاننا وأدمغتنا تقنياً لا تستطيع تحديد المسافات بين القيم الرقمية، تماماً كما تفسر أدمغتنا الفيلم على أنه حركة مستمرة وهذا ينطبق على الصوت التناظري أيضاً. بالنسبة للعديد من الأشخاص، يميل الصوت التناظري إلى أن يكون أكثر دفئاً، وله نسيج أكثر تماسكاً، ويُعتقد أنه يلتقط تمثيلاً أكثر دقة للصوت الفعلي. بينما يُنظر إلى الأصوات الرقمية على أنها باردة إلى حد ما، وتقنية، وربما تفتقر إلى الفروق الدقيقة التي قد نجدها في الصوت التناظري.



لكن الصوت الرقمي أرخص بكثير. يمكن أن يتطلب تسجيل ألبوم موسيقي بتقنية تناظرية استوديو كاملاً



مليئاً بالمعدات ، ولكن باستخدام تقنية التسجيل الرقمي ، من الممكن تسجيل ألبوم كامل في غرفة نوم على كمبيوتر محمول باستخدام برنامج الصوت الرقمي (Digital DAW -Audio Workstation) وميكروفون . جعلت التكنولوجيا الرقمية من السهل والأرخص من أي وقت مضى على أي شخص بناء استوديو التسجيل خاص به. وفي حين أن التكنولوجيا التناظرية يمكن أن تبلى أو تتلف، فإن الوسائط الرقمية يمكن أن تستمر لفترة غير محددة من الوقت.

اليوم، يسجل العديد من الناس الصوت باستخدام مزيج من التقنيات الرقمية والتناظرية. في حين أن الصوت التناظري يمنح الدفء وجودة الصوت الحقيقية ، فإن العمل الرقمي أرخص في العمل ويوفر مزيداً من التحكم في المنتج النهائي.

التاييم كود في الصوت الرقمي Digital Audio Time Code

على الرغم من أننا سنغطي التاييم كود Time Code عندما نتحدث عن مونتاج الفيديو، إلا أننا نحتاج في هذه المرحلة إلى الإشارة إلى أن أنظمة الصوت الرقمية تستخدم نظاماً مشابهاً لتحديد النقاط الدقيقة في التسجيل.

يعد هذا ضرورياً في عملية مونتاج الصوت من أجل تحديد مقاطع الصوت والعثور عليها، وكذلك للحفاظ على مزامنة الصوت والفيديو.

ولكن، كما سنرى عندما نتحدث عن كود وقت الفيديو Time Code، في عملية تحويل معدلات الكوادر Frame Rate بين 24 و30 و29.97 (معايير الفيلم والفيديو NTSC - Pal)، هنا ستحدث أخطاء في التوقيت.

ما لم يكن فنيو الصوت على دراية بهذه الاختلافات واتخذوا إجراءات للتعويض، فقد يصبح الفيديو والصوت قريباً غير متزامنين بشكل ملحوظ.

ربما تكون قد شاهدت أفلاماً حيث أن مزامنة الشفاه والكلمات التي كنت تسمعها لا تتطابق تماماً مع حركات شفاه الممثلين.

يجب أن يكون الأشخاص الذين يعملون باستخدام الصوت الرقمي على دراية بالمشكلة المحتملة على الأقل، وقبل بدء مشروع الفيديو، استشر مهندساً حول المشكلات المحتملة التي قد تنشأ في عملية التحويل، فمن الأسهل بكثير تجنب هذه المشكلات قبل بدء المشروع بدلاً من محاولة حلها لاحقاً.

في النهاية، لا توجد طريقة صحيحة أو خاطئة. الأمر كله يتعلق بما ينتج عنه أفضل منتج نهائي. الأمر كله يتعلق بما يسهل عليك تحقيق أهدافك الإبداعية. في نهاية المطاف، لا يعد الإنتاج الصوتي أمراً سهلاً، فهو يستغرق وقتاً طويلاً. ولكن إذا وجدت طريقة العمل المناسبة لك، فاسلكها، فهذا كل ما تريد.