

Guida all'audio USB

Siamo consapevoli del fatto che la maggior parte degli audiofili non è esperta di computer e non avrà accesso alle avanzate e costose apparecchiature di test che usiamo durante lo sviluppo dei prodotti. Pertanto, con questa guida speriamo di fornirvi il vantaggio della nostra esperienza nello sviluppo di numerosi componenti hi-fi in grado di supportare Audio USB.

Il seguente schema illustra le fasi che intercorrono dalla musica memorizzata al dispositivo audio; gli elementi chiave della catena audio saranno trattati in seguito in questa guida.



Audio USB – riepilogo

- Windows Driver Model (WDM) offre un'interfaccia/driver standard su cui il prodotto USB di Cambridge Audio funzionerà in modo nativo, fino a un massimo di 24 bit/96kHz.
- Usando il driver WDM, l'uscita audio Windows supporta un massimo di 24 bit/96kHz (a prescindere dall'OS).
- DirectSound è il metodo più diffuso di meccanica audio usata dal sistema operativo Windows ed è di serie per tutti i media player, a prescindere dalle versioni dell'OS. DirectSound è eccellente per XP, ma si dovrebbe evitare di usarlo con Vista/Windows 7, poiché crea una notevole distorsione supplementare nelle versioni successive di questo OS.
Consultare la guida alla configurazione di Windows 7 DirectSound.
- Sia Windows Vista che Windows 7 supportano la Windows Audio Session Application Programming Interface (WASAPI) come metodo di output. Occorre usare un media player che supporti l'uscita WASAPI (come foobar2000) e di solito è necessario installare anche un plugin WASAPI per tale media player. Se si usa WASAPI, si continua a fornire un'uscita massima di 24 bit/96kHz, ma con una minore distorsione rispetto a DirectSound. Per Windows Vista/Windows 7, WASAPI è sempre da preferire rispetto a DirectSound.
Consultare la guida alla configurazione di Windows 7 WASAPI.
- ASIO (Audio Stream Input/Output) è un altro metodo di meccanica audio superiore rispetto a WASAPI, poiché bypassa il Kernel Mixer Windows (e di conseguenza la distorsione che questo aggiunge). Al pari di WASAPI, per usare ASIO il media player solitamente avrà bisogno di un qualche tipo di plugin di uscita, ma è possibile usare soltanto ASIO in modalità audio USB di Classe 2 (che consente la trasmissione di velocità di dati superiori), usando un driver dedicato (come il driver USB 2.0 gratuito di Cambridge Audio). Inoltre, ASIO è preferibile a tutti i metodi di meccanica audio in streaming Kernel (ad es., WASAPI o DirectSound), poiché fornisce una latenza inferiore, un miglior jitter e nessuna miscelazione di stream audio.
- L'uso del driver audio USB di Cambridge Audio dedicato consente di accedere ad ASIO, pertanto usando il driver insieme con ASIO si otterranno le migliori prestazioni possibili.
Consultare la guida alla configurazione di Windows 7 ASIO.
- L'uso del driver USB 2.0 gratuito di Cambridge Audio consente il supporto per l'audio USB a 24 bit/192kHz e offre inoltre una migliore asincronicità (minore jitter) al prodotto USB di Cambridge Audio collegato.

- Il driver è solo per Windows e non occorre sui computer Mac. Mac OSX 10.5 o successivo (Snow Leopard), supporta l'uscita USB a 24 bit/192kHz in modo nativo, pertanto non occorre alcun driver dedicato per supportarla. Le versioni precedenti di OS Mac supporteranno 24 bit/96kHz.

Pertanto, riepilogando, quando lo si confronta al driver/interfaccia Windows standard, il driver USB 2.0 dedicato di Cambridge Audio offre minore jitter, maggiori frequenze di campionamento e supporto ASIO.

Per poter eseguire il driver di Cambridge Audio e riprodurre contenuti a 24 bit/192kHz, il PC deve disporre delle seguenti specifiche minime:

- 1gb di RAM
- 1.6 GHz core2 o equivalente amd
- Deve essere stato fabbricato dopo il 2006 (chipset conforme allo standard UHCI)
- XP/Vista/7 con gli ultimi service pack installati

Al fine di ottenere le prestazioni ottimali per tutti i tipi di file, consigliamo quanto segue:

Per i PC conformi alle specifiche minime indicate in precedenza:

- Consigliamo di installare il driver dedicato di Cambridge Audio, impostando la modalità Audio USB sulla Classe 2 (sul prodotto USB di Cambridge Audio; per i dettagli, consultare il manuale utente) e usare l'uscita ASIO con un media player compatibile.
- Se il media player non supporta ASIO, consigliamo sempre di usare il driver di Cambridge Audio, ma con WASAPI (per Vista o Windows 7) o DirectSound (solo per XP), tuttavia impostandolo come uscita del media player invece di ASIO. Così facendo, si continueranno a offrire risultati superiori rispetto al driver Windows standard grazie al minore jitter fornito dal driver di Cambridge Audio.
- WASAPI è disponibile soltanto in Vista/Windows 7. DirectSound può essere usato su XP senza andare a scapito della qualità del suono.
-

Per i PC non conformi alle specifiche minime indicate in precedenza:

- Windows Vista/Windows 7: consigliamo di usare il driver Windows standard, impostando la modalità Audio USB sulla Classe 1 (sul prodotto USB di Cambridge Audio; per i dettagli, consultare il manuale utente) e usare l'uscita WASAPI con un media player compatibile. Così facendo, si eviterà l'elevata distorsione di DirectSound.
- Windows XP: consigliamo di usare il driver Windows standard, impostando la modalità Audio USB sulla Classe 1 e usando DirectSound con un media player compatibile. DirectSound sarà già l'uscita predefinita e può essere usato su XP senza andare a scapito della qualità del suono.
- Tener presente che senza il driver di Cambridge Audio e la modalità Audio USB di Class 2, è possibile produrre un massimo di 24 bit/96kHz da Windows su USB.

Usando ASIO o WASAPI come uscita, non saranno necessarie ulteriori impostazioni in uno o l'altro degli esempi forniti e l'uscita (frequenza di campionamento/profondità di bit) sarà regolata dinamicamente a seconda dei contenuti riprodotti.

Guida per principianti all'USB

Lo Universal Serial Bus è stato progettato come interfaccia generica per consentire una connessione 'plug and play' semplice a un certo numero di classi di dispositivi diverse. Ogni tipo di diverso dispositivo ha i propri requisiti di specifiche e lo standard USB supporta la maggioranza di essi. Ciò semplifica enormemente l'esperienza dell'utente. Allo stesso tempo, consente a dispositivi complessi e multifunzionali di comunicare con il PC al quale sono collegati attraverso un'unica connessione universale.

Formati di file:

Nel percorso audio che va dall'audio digitale memorizzato/in streaming al vostro orecchio, vi sono varie fasi. Si inizia con il formato di file audio digitale. Come molti sanno, sono disponibili in commercio o per lo scaricamento vari tipi di file diversi. Dato che la memorizzazione digitale sta diventando sempre più economica e le dimensioni dei file non rappresentano un problema, consigliamo la codifica FLAC o WAV per i file audio. Essi non comprimono i file in modo da sacrificare la qualità dell'audio a favore delle dimensioni del file. Inoltre, è possibile ottenere formati di file senza perdita come Lossless AAC e WMA senza perdita, ma si tratta di formati di file proprietari ed è possibile riprodurli esclusivamente con determinati media player.

Media player:

I media player sono la seconda fase del percorso audio. I CODEC del media player decodificano il formato di file in uno streaming audio trasmesso attraverso il kernel di Windows. Abbiamo testato un certo numero di questi media player e, come qualsiasi cosa nel mondo dei computer, le opzioni cambiano di continuo. Ecco alcuni esempi di media player: foobar2000, Mediamonkey, JRiver Media Centre, iTunes, VLC e Winamp. E la lista potrebbe continuare...

Alcune stranezze che abbiamo notato in alcuni media player:

VLC: non alzare il volume del VLC oltre il 95% poiché produce clipping durante il ri-scalamento dei campioni da parte di VLC.

iTunes: la frequenza di campionamento apparirà fissa quando si riproduce attraverso iTunes su Mac/PC

Macintosh: andare nella configurazione midi audio e regolare la frequenza di campionamento. Non si regola automaticamente. Sugeriamo di impostarla sulla frequenza di campionamento nativa dei file audio riprodotti

PC: andare in Quicktime player, Opzioni, e regolare la frequenza di campionamento di uscita. Quando si usano Windows Vista o Windows 7, selezionare la sessione Windows Audio (WASAPI) come metodo di uscita.

Kernel Streaming

Il Kernel streaming è il metodo di meccanica audio usato dal sistema operativo Windows. Il Kernel streaming fornisce l'audio dal media player al driver audio (driver USB Windows nativo o Cambridge Audio). Lo strato Kernel streaming della meccanica audio si occupa inoltre di miscelare i suoni di Windows o dello streaming di riproduzione audio multipli.

Esistono vari tipi di metodi di Kernel streaming. Di seguito, si descrivono dettagliatamente alcuni dei vari metodi. Sfortunatamente, questo strato di meccanica audio può avere un effetto negativo sullo streaming audio. Il testo di seguito descrive i vari metodi di kernel streaming e quale scegliere per garantire la minore distorsione/interferenza. Tener presente che queste informazioni valgono soltanto per Windows.

Directsound

Questo è il metodo di Kernel streaming che si trova o usa più spesso, è il default per quasi tutti i media player, a prescindere dall'OS. Eseguendo sotto Windows XP, è possibile ottenere una bassa distorsione in modo affidabile, con regolazione della frequenza di campionamento dinamica.

Da Windows Vista in poi, DirectSound esegue in emulazione mediante WASAPI. Consigliamo di evitare l'uso di DirectSound in Vista e Windows 7 poiché crea una distorsione aggiuntiva notevole. La frequenza di campionamento sarà bloccata su una frequenza di uscita predefinita impostata nella sezione Avanzate della configurazione del suono di Windows.

WASAPI

Windows Audio Session Application Programming Interface (WASAPI) è il metodo di Kernel streaming più recente. WASAPI è stato introdotto per sostituire DirectSound. Consente la modalità esclusiva, che non miscela i suoni di Windows con lo streaming di uscita audio. Inoltre, consente la regolazione della frequenza di campionamento dinamica dello streaming di uscita a seconda dell'uscita dei media player. Occorre usare sempre WASAPI invece di DirectSound in Windows Vista e 7, sebbene sembri semplicemente sostituire la funzionalità di DirectSound in XP.

Spesso, occorrerà un plugin per il media player al fine di supportare l'uscita WASAPI, sebbene alcuni media player la supportino in modo nativo.

ASIO (Audio Stream Input/Output)

ASIO è un altro metodo di meccanica audio, ma non è Kernel streaming. ASIO è stato progettato da Steinberg Ltd come metodo per bypassare alcuni dei percorsi audio normali dall'applicazione di riproduzione attraverso l'impianto audio Windows (incluso il Kernel Mixer e la distorsione da esso aggiunta). Ciò fornisce un percorso più diretto al prodotto USB di Cambridge Audio, con conseguente streaming audio bit perfect e a bassa latenza di contenuti fino a 24 bit/192kHz senza alcuna conversione della frequenza di campionamento. Solitamente, per usare ASIO il media player dovrà avere un qualche tipo di plugin di uscita. È possibile usare ASIO solo in modalità Audio USB di Classe 2 (sul prodotto USB di Cambridge Audio; per i dettagli, consultare il manuale utente), usando il driver USB 2.0 gratuito di Cambridge Audio.

Audio USB di Classe 1 e Classe 2

L'Audio USB di Classe 1 è stata la prima classe di Audio USB supportata da Windows. Creando un dispositivo conforme al Modello di driver Windows, è possibile trasmettere dati audio a frequenze fino a 24 bit/96kHz di frequenza di campionamento su USB. Il dispositivo Cambridge Audio sarà impostato di default come dispositivo Audio USB di Classe 1: inserirlo, selezionare il dispositivo predefinito e funzionerà proprio come se il driver facesse parte del sistema operativo. Questa modalità è supportata più frequentemente da build di Linux e Mac OSX precedenti la versione 10.5 (Snow Leopard). L'Audio USB di Classe 1 ha maggiori possibilità di funzionare con computer più vecchi e computer che supportano la USB1.1 a bassa velocità.

L'Audio USB di Classe 2 è stato introdotto molto più recentemente e consente la trasmissione di frequenze di dati superiori su USB. La frequenza di dati massima supportata dall'Audio USB di Classe 2 è doppia rispetto a quella della Classe 1 a 24 bit/192kHz. Se il prodotto di Cambridge Audio supporta la modalità Classe 2, leggere il manuale utente per avere una descrizione di come commutare il dispositivo tra Audio USB di Classe 1 e Classe 2 e leggere le guide di configurazione che spiegano come installare il driver Audio USB di Cambridge Audio.

Usando il driver di Cambridge Audio, è possibile accedere a funzionalità quali ASIO (come descritto in dettaglio nel riepilogo dell'audio USB) e ottenere miglioramenti al supporto Windows nativo per la trasmissione dei dati asincroni.

Formato/clocking dello streaming di dati USB

Per far fronte ai requisiti di una varietà di classi di dispositivi USB diverse, lo standard USB comprende vari formati per il trasferimento dei dati. Questa guida si occuperà esclusivamente del formato di trasmissione di dati usato per il trasferimento audio. Esso viene definito trasferimento isocrono. Se siete interessati allo standard USB, <http://www.beyondlogic.org/usbnutshell/usb1.shtml>, USB in poche parole tratta molti degli argomenti di questa guida molto più approfonditamente. Oppure, USB.org dispone di una varietà di documenti sullo standard USB.

Il trasferimento isocrono crea uno streaming di pacchetti di dati continuo proveniente dall'host (il computer) e diretto al dispositivo (il prodotto Audio USB di Cambridge Audio). Se un pacchetto di dati dovesse andare perduto dallo streaming di dati, non sarà reinviato. Se un pacchetto dovesse essere reinviato e lo streaming fosse arrestato per consentire tale reinvio, indurrebbe la latenza nello streaming audio, con conseguenti e notevoli imperfezioni e scoppiettii o fuori sincro del battito. Pertanto, invece, il pacchetto va perduto e il campione perduto di rado viene notato.

Tutti i trasferimenti di pacchetti USB si verificano in frame periodici definiti dal computer (Host). Esistono tre tipi di dispositivi Audio USB: sincro, adattivo e asincro.

Sincrono

I dispositivi USB sincroni accettano pacchetti di dati ogniqualvolta l'host PC li invia loro. Ciò può provocare imperfezioni a cadenza di qualche secondo, poiché la differenza tra la frequenza di campionamento originale e l'Host definito si moltiplica. Si tratta del metodo più semplice di implementazione dell'Audio USB, ma a causa delle imperfezioni indotte nell'audio, è limitato a dispositivi di gamma molto bassa.

Adattivo

L'USB adattivo accetta pacchetti di dati, ma regola dinamicamente il clock dello streaming di uscita per contribuire a eliminare eventuali imperfezioni dallo streaming audio. Il problema con il rallentamento o l'aumento della frequenza del Master Clock è che tutti i campioni di dati vengono spostati avanti e indietro per conservare la sincronicità con il Master clock in continua regolazione. La mancanza di un Master clock continuo e monotono crea notevoli quantità di jitter nello streaming audio.

Asincrono

La USB asincrona è la più complessa da implementare, ma modifica il ruolo dell'host e del dispositivo. Nell'USB Adattivo e Sincrono, il PC definisce gli intervalli tra gli invii dei pacchetti di dati. Nell'Audio USB Asincrono, la coda muove il cane. Il dispositivo richiede all'host di inviare ulteriori o minori campioni dinamicamente al fine di allinearsi al proprio tasso di trasferimento dati. Ciò consente al dispositivo audio di sincronizzare la trasmissione dei dati in base al proprio Master clock, evitando eventuali svantaggi dell'USB Asincrono e Sincrono. Questo è essenzialmente il metodo di trasmissione di dati con il jitter inferiore. È anche il più complesso da implementare dato che il dispositivo deve creare un circuito di ritorno per controllare la frequenza di trasmissione dei dati.

Cavi

Quando scegliete un cavo USB, controllate per accertarvi che disponga di un cartellino che indica il TID e il logo certificato USB2.0. Evitate di usare prolungher per cavi o cavi di lunghezza superiore a 5 m. Sebbene la scelta del cavo potrebbe non sembrare importante per un segnale puramente digitale, qualsiasi degrado al segnale o interferenza creata sull'alimentazione di rete potrebbe provocare una perdita di pacchetti di dati audio.