



De kwaliteit van streaming audio

Nog geen vier jaar geleden werden netwerkaudiospelers en alles wat daarbij hoorde verketterd in de hifi-wereld. Onze stelling dat netwerkaudio net zo goed kan klinken als een cd-loopwerk werd honend verworpen of gewoon genegeerd.

Hans Beekhuizen

Vandaag de dag vallen de laatste bastillons van de audio-conservatieven, met hun dienaren in hun kielzog. Dus nu hoor en lees je ineens dat netwerkaudio prima klinkt als je maar goed ript en dat de cd-speler 'zo jaren nul is'. Waar is in hemelsnaam de nuance gebleven. Kennen we vandaag de dag alleen nog maar zwart en wit? Of is de ongenuanceerde houding het gevolg van een gebrek aan kennis en/of ervaring? In de hoop op een betere wereld hier de onderbouwde nuance:

Op de eerste plaats is de cd niet 'jaren nul'; een goede cd-speler is nog steeds voor veel mensen het afspeelmedium. Waar hebben we het over, er worden nog steeds draaitafels verkocht! We hebben er nu gewoon een mogelijkheid bij voor het afspelen van muziek:

de netwerkaudiospeler. En ja, zoals ook bij andere spelers zijn er goede en slechte.

Er zijn vier factoren die van invloed zijn op de audiokwaliteit van netwerkaudiospelers:

1. het bronmateriaal (= de opgeslagen audio bestanden),
2. de software die het afspelen verzorgt,
3. de kloknaauwkeurigheid van de speler en
4. de kwaliteit van de digitaal/analooq-converter (DAC).

Bronmateriaal

De kwaliteit van het bronmateriaal wordt bepaald door de cd-kwaliteit, de precisie waarmee die geript wordt en de kwaliteit waarmee eventuele compressie wordt gedaan. Op de cd-kwaliteit hebben we weinig invloed, tenzij er natuurlijk een audiofiële versie van de betreffende titel is. De precisie van het rippen is een heel ander verhaal. U heeft mij »



vooral horen zeggen dat op een fatsoenlijke computer er veel programma's goed rippen. Dat is nog steeds mijn standpunt, maar ik ben er nu achter dat er nogal wat 'niet fatsoenlijke computers' zijn. En eigenlijk heb ik het dan vooral over de combinatie van de computerhardware met die van de cd- of dvd-drive die voor het rippen wordt gebruikt. Ik heb op mijn Apple MacBook Pro onder OS X, Windows XP, Windows Vista en Windows 7 diverse rip-programma's gebruikt. Daaronder waren een aantal met checksum-controle via het web en ik heb eigenlijk nooit zonder aanleiding (zichtbaar vuil of dito kras op de disk) een checksum-fout gehad. Groot was mijn verbazing dan ook toen ik een LaCie externe dvd-brander via usb aansloot op de Acer H340 home server om via RipNAS cd's te rippen en meteen veel checksum-errors kreeg. Vier externe drives verder en eindigend bij een LG dvd-brander ging het ineens goed. Het was een reproduceerbare fout dus is er iets in de LaCie, de Philips DVD200 in Taiwanbehuizing en de LG blu-ray-brander dat niet goed communiceert met de Acer Home Server. Wellicht dat dit verklaart waarom er zoveel te doen is over de diverse ripprogramma's. Het lijkt me echter geen goede zaak om software in te zetten om hardware-fouten op te lossen. Goede, op elkaar afgestemde hardware moet altijd het beginpunt zijn. Vervolgens moet tijdens het rippen eigenlijk geen ander programma lopen. Ik heb het dan niet alleen over Word of Explorer, maar ook over allerhande tools en add-on's die in de achtergrond werken. Je kunt eenvoudig controleren wat er nog draait met een zogenaamde system monitor. OS X heeft die standaard aan boord (Activiteitenweergave) en voor Windows gebruik ik het gratis programmaatje Moo0 System Monitor (www.Moo0.com). U zult verbaasd staan hoeveel functies er in de achtergrond lopen. Kill zoveel mogelijk van deze programma's als u gaat rippen. Een andere mogelijkheid

is een nieuwe gebruiker aan te maken en die uitsluitend voor rippen te gebruiken. Dat heeft wel alleen zin als je (achtergrond)applicaties altijd voor één gebruiker installeert en niet voor alle gebruikers. Bij OS X gaat dat uitstekend en ook Windows vanaf Vista kan dit prima doen. Je kunt gewoon een gebruiker aanmaken voor rippen, een voor videomontage, et cetera. In die gebruiker installeer je alleen die programma's die je nodig hebt.

Rip-in

Dan heb je natuurlijk het formaat waarin je gaat rippen. Er zijn nogal wat verschillende formaten maar voor kwaliteitsaudio moet je het zoeken bij de ongecomprimeerde vormen of de verliesloze compressienormen. Ongecomprimeerd zijn .WAV en .AIF(F) de bekende keuzes. De eerste is de Windows norm, de tweede de Apple norm. Overigens kunnen beide OS'sen beide audioformaten aan. AIFF kan meer metadata kwijt dan WAV, voor de rest zijn er geen praktische verschillen. Qua verliesloze compressie is de grootste speler het open source FLAC, gevolgd door Apple Lossless terwijl je af en toe ook Ape tegenkomt. In gebruik is er geen verschil te vinden, afgezien van de ondersteuning van apparaten. Sommige apparaten ondersteunen alleen FLAC, anderen alleen Apple Lossless en weer anderen ondersteunen beide formaten. Ape wordt het minst ondersteund door spelers. Het is overigens mijn inschatting dat op termijn FLAC zal gaan winnen. Een vierde lossless formaat is WMA Lossless van Microsoft. De ondersteuning is echter zeer gering zodat niet te verwachten valt dat het ooit echt breed geaccepteerd zal worden. Welk formaat u kiest, hangt af van uw wensen en uw apparatuur. WAV files zijn het meest eenvoudig en worden altijd wel weergegeven. Maar zijn dus beperkter qua metadata. AIF(F) heeft dat nadeel niet en wordt ook breed ondersteund (er is ook nauwelijks verschil tussen beiden,

Goede, op elkaar afgestemde hardware moet altijd het beginpunt zijn.



technisch gezien). FLAC en Apple Lossless reduceren de audiobestanden met ongeveer 40% zonder dat dit theoretisch zelfs maar het geringste verlies zou kunnen geven. De praktijk lijkt zich daarbij aan te sluiten. Als het rippen goed gaat, dan komt er op de harde schijf precies dezelfde audiodata te staan als op de cd staat.

Dat is niet het geval met MP3, AAC, Real Audio, OGG Vorbis en andere verliesgevende compressieformaten (lossy compression in het Engels). Deze manieren van opslag besparen opslagruimte door details weg te laten en kunnen daarmee tot wel 90% aan hardeschijfruimte besparen. Best handig voor een portable muzikspeler, maar natuurlijk niet voor serieuze audiotoevoegingen thuis. Real Audio wordt nauwelijks nog gebruikt en kent nauwelijks ondersteuning op netwerkspelers en draagbare spelers. AAC is de officiële opvolger van MP3 en behoeft bij gelijke geluidskwaliteit 50% minder dataopslag ten opzichte van MP3. Ogg Vorbis is een open source format dat ongeveer net zo goed presenteert als AAC (volgens sommigen zelfs beter). Hoe hoorbaar de 'lossy compression' is, hangt van de plaats waar de weergave plaatsvindt, de kwaliteit van de compressie-software, de gekozen compressie, de gekozen 'bits-per-seconde'. Het mag duidelijk zijn dat in de auto - met vaak een stoorniveau van meer dan 70 dBA SPL - details gemaskeerd worden door de autogeluiden. Je kunt dan rustig lossy compressie gebruiken. 128 kilobit per seconde (kb/s) in MP3 wordt gezien als de laagste kwaliteit die nog fatsoenlijk geluid geeft. 320 kb/s in MP3 wordt als onhoorbaar geacht op de gemiddelde stereo (en dat gemiddeld niveau ligt een stuk lager dan u denkt). Theoretisch geeft 160 kb/s in AAC dezelfde geluidskwaliteit en 320 kb/s in AAC dus nog weer een betere kwaliteit. Ik gebruik voor onderweg (vooral in de auto) 256

kb/s AAC en ben daar erg tevreden over. Het heeft bovendien als voordeel dat - mocht ik eens thuis direct uit mijn iPhone muziek willen spelen - het zeer behoorlijk klinkt. Thuis gebruik ik normaal vooral FLAC want hoewel er muziek is die in 256 kb AAC praktisch net zo goed is als in FLAC - denk aan akoestische folk en andere muziek met weinig complexe informatie - vind ik het niet de moeite bij het rippen uit te zoeken wat de zuinigste manier is. Ik ga gewoon voor 100% kwaliteit en dus voor FLAC als het om mijn thuisinstallatie gaat. Hardeschijfopslag kost nu minder dan 10 cent per GB hetgeen betekent dat je per cd ongeveer 3 tot 4 cent kwijt bent bij gebruik van FLAC. Plus natuurlijk eenzelfde bedrag voor de backup! Denk aan € 40 euro voor 500 cd's (inclusief de backup).

Soft

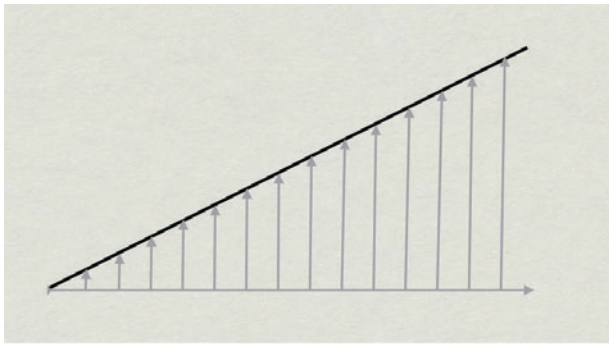
Qua ripsoftware is door de bommen het bos niet meer te zien. Exact Audio Copy (www.exactaudiocopy.de) is boven elke verdenking verheven, maakt perfecte rips maar werkt wel wat traag door alle extra controlemaatregelen. iTunes (www.apple.com/itunes) werkt ook prima mits er geen hardware-bependingen zijn zoals hiervoor genoemd. Het probleem is dat niet duidelijk wordt als er iets een beetje fout gaat. Zet in ieder geval de foutcorrectie aan in het instellingenmenu. dBPowerAmp (www.dbpoweramp.com) levert uitstekende resultaten en doet wel een checksum-controle op het web. Op de Mac gebruik ik XLD (http://tmkk.hp.infoseek.co.jp/xld/index_e.html) dat ook checksum-controle doet. Daarmee is niet gezegd dat dit de enige goede ripprogramma's zijn. Het is echter ondoenlijk alles te testen en ook niet nodig. De meeste programma's zijn gratis dus als die voldoen, waarom dan nog weer een ander? De metadata (mp3-tags en dergelijke) wordt door de meeste programma's uit dezelfde databases gehaald, hoewel het ene programma dat net »

Hoewel de metadata geen invloed heeft op de klank, heeft het wel invloed op het gebruikersgemak.

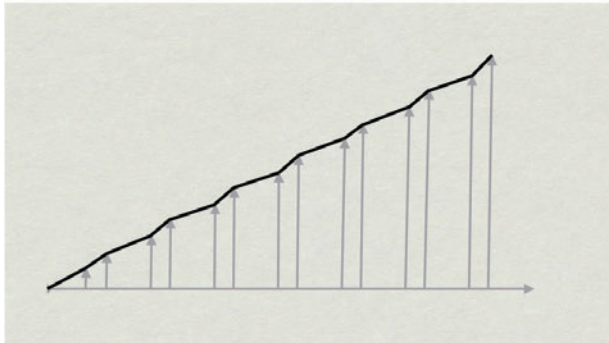
wat uitgebreider doet dan het andere. Zoals ook de ene gebruiker andere eisen stelt aan de metadata dan de ander. Er zijn gebruikers die (artiestennaam en) tracknaam voldoende vinden. Ze navigeren gewoon door de mappen naar de artiest en vervolgens naar het album dat ze integraal afspelen. Andere gebruikers, zoals ikzelf, willen graag zoveel mogelijk metadata hebben om snel allerhande selecties te kunnen maken aan de hand van het release-jaar, het genre of componist. Dat laatste natuurlijk vooral in het geval van klassieke muziek. De metadata die iTunes binnenhaalt is duidelijk minder dan die van dBPowerAmp, bijvoorbeeld. En hoewel de metadata geen invloed heeft op de klank, heeft het natuurlijk duidelijk invloed op het gebruikersgemak.

Streaming software/firmware

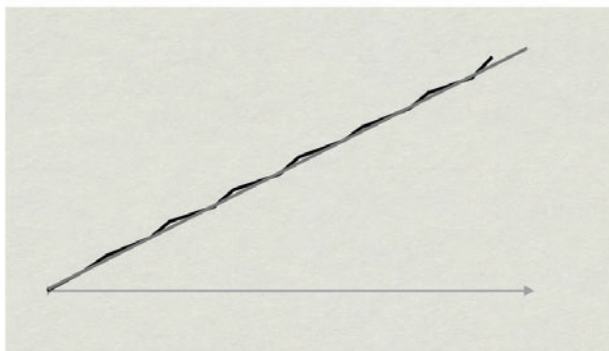
Als de audio- en metadata goed op de harde schijf staat, hoeft die alleen nog maar naar de netwerkaudiospeler gestuurd te worden. Maar zo simpel is dat ook weer niet altijd. Lang niet altijd kan de speler alle formaten afspelen en wordt er op de computer real time geconverteerd naar een wel ondersteund formaat. Stel dat je een Ape bestand wilt afspelen, dan zal dat op de computer naar bijvoorbeeld WAV worden geconverteerd voordat het afgespeeld wordt. Je merkt daar niets van, maar het gebeurt wel. Het ingewikkelde is dat die software zich op de computer kan bevinden maar ook in de speler. Dat is afhankelijk van het gebruikte systeem. De Logitech Squeezebox familie gebruikt een programmaatje op de computer, Squeezebox Server genaamd. Die stuurt catalogusinfo naar de controller en audiodata naar de (domme) spelers. In Squeezebox Server kun je nogal gedetailleerd zelf instellen en veranderen. Heb je een traag draadloos netwerkje en vind je de geluidskwaliteit niet zo belangrijk, dan kun je alles laten converteren naar MP3 met een datasnelheid naar keuze. Ben je een fijnproever dan kun je per codec bepalen wat er moet gebeuren. Ben je gek op surround dan installeer je een Dolby Digital streaming plug-in en sluit je de Squeezebox aan op een AV-receiver. Daarnaast kan er ingesteld worden dat er luidheidsaanpassingen door de software worden gedaan zodat alle platen ongeveer even luid klinken. En aangezien elke bewerking verlies geeft (dat al snel hoorbaar is als de installatie enige kwaliteit heeft), zet je dat niet aan voor serieus luisterwerk. Een systeem dat totaal anders werkt is dat van Sonos. Bij dit merk bevindt zich de besturings- en streaming-software in elk component van het systeem. Elke speler en elke remote heeft dus een eigen, ingebouwd computertje die dat verzorgt. Dat verklaart natuurlijk de duidelijk hogere prijs van de componenten. Het is ook een volledig gesloten systeem; wijzigingen aanbrengen of functies toevoegen is er niet bij, alleen Sonos bepaalt wat de spelers doen en kunnen. Dat is zowel een beperking



1a. Als alle meetpunten op tijd worden weergegeven, krijg je netjes de rechte lijn terug.



1b. Als de meetpunten niet op tijd zijn, wordt de lijn vervormd.



1c. Het verschil tussen beide lijnen is de vervorming.

als een zegen: je moet je neerleggen bij de mogelijkheden die Sonos biedt maar dan heb je ook een uiterst stabiel en makkelijk te installeren systeem. De derde groep spelers - die volgens de DNLA standaard - kent veel meer merken met uiteraard onderling verschillen van invulling. Maar grosso modo komt het er op neer dat de DNLA server (een programmaatje de computer) indexen aanmaakt van de beschikbare muziek en dat de speler zelf de mogelijkheid heeft de muziek op te halen en af te spelen. Het zit dus tussen Squeezebox en Sonos in. Maar bijna geen enkele DNLA speler ondersteunt een breed scala aan audioformaten en soms worden er zelfs maar heel weinig ondersteund. Neem bijvoorbeeld de Playstation 3. Dat is een DNLA speler die alleen maar MP3, ATRAC en WAV ondersteunt. Maar via speciale DNLA serverprogrammaatjes kun je ook de meeste andere audiobestanden weergeven doordat die programmaatjes 'on the fly' converteren naar WAV. Dat doen ze overigens ook met videobestanden (mits de pc krachtig genoeg is). Enkele voorbeelden zijn PS3 Media Server, Twonky Media Server, Nero MediaHome en Tversity. Als kwaliteit de belangrijkste factor is, dan moet je op zowel de speler als in de serversoftware aanpassingen in volume uitzetten en bij conversie in ieder geval naar een verliesloos formaat laten converteren (doorgaans WAV).

Jitter ontstaat wanneer een interne klok niet goed genoeg is gemaakt.

DNLA spelers zijn vaak geïntegreerd in game consoles, AV-receivers en de meeste netwerkvideospelers van de grote CE merken werken met de DNLA standaard. Netwerkvideospelers van computergerelateerde merken werken doorgaans op een vergelijkbare wijze als Sonos maar dan zonder het eigen mesh netwerk. Netwerkvideospelers kunnen ook voor alleen audio worden gebruikt, maar dat zou niet mijn keuze zijn. Afgezien van het feit dat je vaak de tv moet aanzetten om de speler te bedienen, is het erg lastig een videospeler te maken met goede jitter-eigenschappen.

Zoals het klokje thuis tikt

Zoals in elk digitaal apparaat is de nauwkeurigheid in tijd waarmee de audiobits worden weergegeven van essentieel belang voor de geluidskwaliteit. Als de hierboven beschreven zaken goed voor elkaar zijn, dan is jitter - zo heet onnauwkeurigheid in tijd - absoluut de grootste vijand van goed geluid. Je hoeft niet eens een echte hifi-installatie te hebben om het te horen. Ik hoor jitter ook op mono netwerkspelertjes met ingebouwde speaker. U hoort dat wel haast zeker ook, maar u weet alleen niet dat die scherpe s-klanken, de neuzige klank en/of het ontbreken van echt laag door jitter wordt veroorzaakt. En het is ook niet altijd zo dat bovenstaande klankproblemen in ieder geval door jitter worden veroorzaakt. En dan is het ook nog mogelijk dat jitter van een bepaald apparaat alleen maar het laag beïnvloedt, of alleen de s-klanken.

Jitter ontstaat wanneer een interne klok niet goed genoeg is gemaakt. Die klok doet niets anders dan elke 1/44.100ste seconde twee keer 16 bits klaar zetten voor de digitaal-analoog converter. Gebeurt dat niet precies op tijd - en dan hebben we het over microseconden - dan kan de digitaal-analoog converter niet precies dezelfde golfvorm reconstrueren die er bij opname was. En dat heet vervorming. In figuur 1a is te zien hoe een (klein) deel van een geluidsgolf opnieuw is opgebouwd door de meetwaarden (samples) van de opname met elkaar te verbinden. Als nu die meetwaarden niet op tijd komen en de meetwaarden worden weer met elkaar verbonden, dan krijg je wat in figuur 1b te zien is. In figuur 1c zijn de correcte lijn en de vervormde lijn over elkaar gelegd om het beter te kunnen zien.

Hoe weet je nu dat de klok van een netwerkaudiospeler goed is? Als je weet hoe jitter klinkt, hoor je het meteen (hoewel daar ook wel een beetje talent bij komt). Maar de meeste mensen zullen het niet meteen herkennen. Als je dan de apparatuur een paar weken in huis hebt, ga je er steeds meer van merken. Dus is het verstandig even ons testarchief op de site te raadplegen. Daar vindt u onder Audio Overige onder andere de testen van netwerkaudiospelers van twee maanden en ouder.

DAC

Als al het voorgaande goed is gegaan, blijft nog een schakel over die fout kan gaan voordat we de versterker in gaan: de digitaal-analoogconverter (DAC). Bijna elke netwerkaudiospeler heeft d-a-conversie ingebouwd maar afhankelijk van de prijs van de speler kan die redelijk tot erg goed zijn. Heb je een speler met jitter, dan doet de kwaliteit van de DAC er nauwelijks nog toe; garbage in = garbage out. Spelers zoals de Sonos ZP90 of de Squeezebox Classic en Duet zijn behoorlijk jittervrij waardoor ze - ondanks de relatief lage prijs - aangenaam klinken. De auteurs van Vifi gebruiken deze spelers echter met externe DAC's, zoals de Audio Aero Primo (Dick), de Altman DAC (Marco) en Chord QDB76 (ondergetekende). De klankverbeteringen hierdoor zijn legio: meer detail, lossere, meer soepele klank, strakker en dieper doorlopend laag, schoner hoog, zijdezachte s-klanken, etc. Gebruik overigens voor het aansluiten van de DAC op de netwerkspeler een kabel die ontworpen is voor digitale audio. Die heeft een impedantie van 75 ohm. Gebruik van andere kabels zal doorgaans weer jitter veroorzaken door reflecties in de kabel. En in tegenstelling tot analoge kabels is dit verschil gewoon objectief vast te stellen door metingen.

Voor de keuze van een DAC kunt u natuurlijk weer naar ons testarchief gaan op de site.

Moraal

In dit artikel zijn we uitgegaan van de losse bouwstenen die een netwerkaudiosysteem vormen. Er zijn natuurlijk combinatievormen zoals spelers van T+A en Olive die kunnen rippen, opslaan en weergeven vanuit één apparaat. Maar ook daarvoor gelden de hierboven beschreven criteria.

Zijn netwerkaudiospelers net zo goed als cd-spelers? Wel, een slechte netwerkaudiospeler kan net zo slecht zijn als een slechte cd-speler. En een goede netwerkaudiospeler kan inderdaad net zo goed zijn als een goede cd-speler. En omdat een harde schijf veel beter in staat is de bits uit te lezen, is het zelfs vaak goedkoper om een goede netwerkaudiospeler te maken. Maar vergis u niet in het rippen van cd's. Dat kost enorm veel tijd, zeker als u de metadata en de albumart goed voor elkaar wilt hebben. Goede ripsoftware kan daarbij een stuk helpen, maar handmatig aanpassen van bijvoorbeeld artiestennamen (Mc Cartney en McCartney lijken hetzelfde maar geven wel twee aparte artiesten in de index) is een hels karwei. De beloning is echter groot, want je kunt vanaf de bank via de afstandsbediening - in mijn geval mijn iPhone - prachtige ontdekkingsreizen maken door uw eigen muziekcollectie. En die weergeven op zeer hoog niveau!als u alles tenminste goed gekozen heeft. 🍷