
Högskolan Dalarna
Institutionen för kultur och medier
Ljudproduktion, fördjupningskurs 30 hp
Ht 2007

C-uppsats

Analog eller digital summering vid mixning av ljud

Blir det någon skillnad i slutresultatet?

Författare: Henrik Carlsson



Handledare:
Sten Sundin

Examinator:
Dan Lundberg

Abstract

I denna uppsats undersöks huruvida en lyssnare kan skilja på två ljudmixar som är mixade på samma sätt men summerade på olika sätt. Den ena summeras analogt och den andra digitalt. Om så är fallet, hur tycker lyssnaren att dessa skillnader yttrar sig?

Som metod fick en testpanel i ett blindtest lyssna på två olika mixar, en rocklåt och en jazzlåt, som båda fanns i både analogt och digitalt summerade versioner. Dessa fick testsubjekten sedan besvara några frågor kring och tycka till om dessa olika versioner i en kvalitativ enkätundersökning

Det visade sig att skillnader uppfattades av merparten av lyssnarna. Den vanligast förekommande beskrivningen var att det var skillnad på stereobredd, djup och dynamik i mixarna beroende på hur de summerats. Även ord som klarhet, värme och tydlighet förekom.

Testpanelen var överlag även väldigt bra på att gissa vilken version som var summerad på vilket sätt. Dessa gissningar verkar i på många sätt vara baserad på den förutfattade meningen att analogt borde vara bättre.

Det är ganska tydligt att detta forskningsarbete i mångt och mycket är en fallstudie för just de variabler som förekom (märke på den analoga summeraren, ljudkvalité på de inspelade ljudet, programmaterial med mera). Fler tester och undersökningar behövs för att kunna dra generella slutsatser.

Innehållsförteckning

ABSTRACT	1
INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	2
FÖRORD	4
INLEDNING	5
BAKGRUND	6
VAD ÄR SUMMERING?	6
SYFTE.....	8
FRÅGESTÄLLNING	9
METOD	10
KRITIK AV METOD OCH KÄLLOR	13
TIDIGARE FORSKNING	15
RESULTAT	18
SLUTSATSER	22
DISKUSSION	25
FÖRSLAG PÅ VIDARE FORSKNING.....	28

KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING	30
KÄLLOR	30
LITTERATUR	30
TIDSSKIFTER	31
INTERNETKÄLLOR	31
BILAGA 1: FRAMSTÄLLNING AV DE TVÅ MIXARNA.....	32
BILAGA 2: LYSSNINGSTESTENKÄTEN	34

Förord

Jag skulle här vilja passa på att tacka de som bidragit till att göra denna uppsats möjlig att genomföra.

Först, och kanske allra främst, tack till Johan Johansson och alla andra trevliga människor på Jam ProAudio i Stockholm för att jag fick låna en API 8200A av Er. Utan Er hjälp hade den här uppsatsen aldrig blivit av.

Ett stort tack till Staffan Andersson som hjälpte mig att leta och löda kablar så att API-enheten kunde användas tillsammans med ProTools HD-interface.

Tack till hela min testpanel.

Tack till Thorbjörn Andersson, Musikhögskolan Ingesund, för alla råd inför den här uppsatsen och tidigare i mitt ljudstudierande.

Tack till min handledare Sten Sundin för många tips och för tålamod.

Tack till Gunnar Ternhag för allt peppande i början av terminen.

Inledning

För varje dag som går utvecklas inspelningstekniken. Det blir enklare och billigare att sätta upp en ”hemstudio” och även förutsättningarna för hög ljudkvalité i hemstudios ökar. Numera görs merparten av alla inspelningar – både på proffs- och hobbynivå – digitalt, antingen på ett dedikerat hårddisksystem eller på en s.k. DAW¹, exempelvis Digidesign ProTools.

Huruvida dessa digitala ljudformat har en likvärdig kvalité med ett analogt alternativ är något som ofta diskuteras mellan intresserade, både som samtalsämne på kafferasten och mer seriösa vetenskapliga diskussioner. Oavsett svaret på denna fråga så har utrustningstillverkarna agerat och återigen börjat tillverka fler och fler analoga ljudprocessorer för att ge signalkedjan ”analog värme”.

En av dessa analoga ljudenheter som det har börjat pratas om mer och mer är den analoga summeringsbussen. Tanken med denna är att ha en enhet som är själva summeringssektionen från ett mixerbord, det vill säga den del av signalkedjan där flera kanaler slås samman till två (i fallet stereo). Dessa summeringsbussar är tänkta att användas tillsammans med en DAW eller ett hårddisksystem. Mixningen sker på ett digitalt medium men skickas ut på flera analoga kanaler från detta. Dessa slås slutligen ihop till en stereosignal i summeringsbussen. Vissa påstår att en analog summeringsbuss ger ett bättre resultat än en digital.

¹ Digital Audio Workstation – ett komplett system för inspelnings, editering, programmering, mixning och ibland även mastering i mjukvaruform som körs på en vanlig persondator. Huber, David Miles & Runstein, Robert E. 2005, *Modern Recording Techniques, Sixth Edition*, Focal Press, s 215-252

Bakgrund

Funderingar på huruvida analoga eller digitala inslag i inspelningar är ”bäst” är något jag länge haft. Det som dock fick mig att bestämma mig för att forska om detta var en bilaga till manualen till *Dangerous Musics* ”The Dangerous 2-bus”-summerare, kallad ”Mix Buss Theory”. Denna enhet är en av de första serietillverkade fristående analoga summeraren. ”Mix Buss Theory” berättar hur mycket enklare livet blir för mixteknikern om han/hon använder ”The Dangerous 2-bus”. Det påstås även att resultatet blir betydligt bättre jämfört med en helt digital ”In the box”-mix.

Som motpol till denna finns Digidesigns artikel ”Mixing in the Box” från deras nättidning ”DigiZine”, som påstår att ProTools låter bättre eller åtminstone lika bra som en analog summerare. Detta påstås dessutom vara bevisat i tester.

Vad är summering?

Under denna rubrik beskriver jag kortfattat vad summering är, både analog och digital, och hur den fungerar. Informationen om analoga summerare är, om inte annat anges, hämtad från en artikel skriven av Fred Forsell kallad ”A Short Discussion on Summing Busses and Summing Amplifiers”². I förklaringen av den digitala summeringen är ”Mixing in the Box” av Stan Cotey huvudkällan.³

I den analoga världen är summeringsbussen oftast en del av kretsarna i ett mixerbord där mixerbordets olika ingångskanaler läggs ihop till ett stereopar, det vill säga två kanaler, vänster och höger. Denna krets kan även finnas fristående, så som testas i denna uppsatts.

Den interna designen av en analog summeringsbuss kan i princip göras på två sätt, antingen passivt eller aktivt. Den grundläggande principen är att kanalerna kopplas samman elektriskt i en krets. Motstånd används på respektive kanal innan

² Forsell, Fred, 2001, *A Short Discussion on Summing Busses and Summing Amplifiers*, http://www.forsselltech.com/downloads/design_discussions/summing_buss.pdf, 2008-01-11

³ Cotey, Stan, 2003, *Mixing in the box*, http://akmedia.Digidesign.com/support/docs/Mixing_in_the_Box_26689.pdf, 2008-01-11

sammankopplingen för att öka isolationen kanalerna emellan. En passiv summeringsbuss är i sin enkelhet inte mer än detta. Dock bör det alltid finnas ett förstärkarsteg efter sammankopplingen för att kompensera för den signalnivåförlust som sker som en följd av summeringen. I den aktiva kretsen ingår istället en inverterad förstärkare i summeringssteget. Den grundläggande konstruktionen är ändå densamma.⁴ De olika summeringssätten ger olika för- och nackdelar och påstås även ge olika ljudande resultat. Val av komponenter i kretsarna påverkar detta ytterligare.

I den digitala världen sker alla operationer antingen genom att addera, multiplicera eller tidsförskjuta digitala numeriska värden (bits).⁵ I fallet med summering är det alltså addition av siffervärden som används. Det som påverkar ljudet mellan olika digitala summerare är troligen användningen av dither och hur många bitars dynamisk upplösning som summeraren använder.

Digidesign påstår själva att deras ProTools-HD-system använder sig av en ”virtuell” 48 bitars summering istället för den mer vanliga 24 bitars-metoden. Detta ska ge en dynamik som vida överträffar de allra dyraste och bästa analoga mixerborden och därmed ge ett bättre resultat än dessa.

⁴ Den som vill veta mer om analog summering rekommenderas att läsa Forsell och sedan söka vidare information på Internet.

⁵ Huber, David Miles, 2005, sid. 613-619

Syfte

Syftet med detta forskningsarbete är att undersöka om och hur en lyssnargrupp uppfattar skillnader mellan en analogt summerad kontra en digitalt summerad mix. Denna jämförelse kommer att inrikta sig på den så kallade slutprodukten vilket jag förutsätter fortfarande är CD-skivan, även om detta förmodligen är under förändring. Denna inriktning på CD-mediet innebär att den slutgiltiga mixen ska vara i formatet 44.1 kHz samplingsfrekvens och 16 bitars dynamik. Detta oavsett om summeringen sker analogt eller digitalt. Även den analoga mixen måste omvandlas till ett digitalt format för att kunna lagras på en CD.

Genom undersökningen vill jag klargöra vilka termer som är vanligast förekommande då en lyssnare beskriver skillnaderna mellan en analogt och en digitalt summerad mix. Detta kommer att ge en tydlig indikation på vilka faktiska skillnader som finns, så vida de är möjliga att uppfatta med det mänskliga örat.

Detta resultat hoppas jag kan ligga till grund vid val av mixningsutrustning, så väl för den enskilde ljudteknikern som de större studios och andra institutioner som ägnar sig åt ljudmixning.

Frågeställning

Mina huvudfrågeställningar för att undersöka skillnaden mellan analogt och digitalt summerade ljudmixar lyder:

En ljudmix av en mångkanalsinspelning görs i två versioner, en där kanalerna summeras analogt och en där de summeras digitalt. Kan en lyssnare uppfatta skillnaden?

Hur tycker lyssnaren att skillnaden yttrar sig?

Är skillnaderna beroende av programmaterialet?

Beskrivs någon av versionerna med mer positiva omdömen?

Metod

För att besvara mina frågor kommer jag göra ett lyssningstest. I detta kommer cirka tio s.k. ”vana” lyssnare delta. Dessa kommer att få lyssna på två olika musikstycken. Båda dessa musikstycken kommer att finnas i två versioner. Mixarna är gjorda med samma inställningar i signalkedjan, med ett undantag. Den ena summeras digitalt i Digidesigns ProTools HD-system och den andra analogt i en API 8200A⁶. All övrig signalbehandling görs internt i ProTools HD.

För att få en bred täckning av olika musikstilar kommer de två låtarna som används vara vitt skilda, genremässigt. Den ena heter ”First Song” och är en långsam jazzballad. Instrumenten som används är kontrabas, elgitarr och trumpet, arrangemanget är sparsamt och det finns mycket ”luft” i låten. Den andra, motpolen, heter ”Farväl”. Den är en rocklåt som börjar långsamt och tunt men som mot slutet bygger upp till dubbeltempo och ett mycket tätt arrangemang. Trummor, elbas, tre elgitarrer, piano och orgel utgör grunden. Även sång finns med i denna låt.

Av praktiska skäl kommer lyssnargruppen få lyssna på ett utdrag ur respektive låt istället för låten i sin helhet, summerade både analogt och digitalt. Detta för att lyssnaren ska kunna lyssna igenom hela materialet inom en överskådlig tid. Att ha båda låtarna i sin fulla längd i två versioner vardera skulle innebära att det kommer att ta lyssnaren 20 minuter för en enda genomlyssning av materialet. Därför kommer låtlängden att klippas ner.

Även valet av varifrån i låtarna dessa utdrag kommer tas baseras på att få dem så olika varandra som möjligt. Ur jazzlåten – ”First Song” – kommer ett stycke med mycket ”luft” och dynamiska skillnader i respektive instrument tas. Rocklåten – ”Farväl” – kommer representeras av ett stycke då det är maximalt antal instrument som spelar så starkt som möjligt. Dessa ljudklipp kommer vara cirka en (1) minut långa.

⁶ En analog linjenivåmixer med åtta monoingångar och en stereo-/två monoutgångar från tillverkaren API.

Under testets gång kommer testsubjekten fylla i en enkät⁷ där de ombeds beskriva skillnaderna mellan de analoga och de digitala mixarna. De kommer uppmuntras att använda vanligt förekommande ljudtekniska termer som ”stereobredd”, ”djup”, ”distorsion” samt även beskriva i vilka frekvensområden de upplever skillnaderna. De rekommenderas att använda så pass breda frekvensbeteckningar så att de är säkra på att de korrekt förklarar vad de menar. Exempelvis kan ett svar lyda ”större tydlighet i basen” hellre än ”mer energi vid 80 Hz” om det senare ändå visar sig vara fel.

Testerna kommer vara så kallade blindtester för att undvika att lyssnaren påverkas av sina fördomar om det ena eller andra summeringssättet. Ett blindtest är i detta fall ett test där testsubjekten inte vet på vilket sätt respektive ljudfil har summerats. Ljudfilerna har namngetts ”Mix1A”, ”Mix1B”, ”Mix2A” och så vidare för att inte ge någon indikering om vilket sätt respektive fil har summerats på.

Förutom att använda mig av blindtest kommer även ett moment till att ingå i testet för att undvika ”placebohörande”, det vill säga att testpersonen tror sig höra något som inte finns. ”First Song” kommer att finnas i totalt tre versioner istället för två. Två av dessa tre kommer vara dubletter. Det finns följaktligen minst en analog och en digital, men av det ena summeringsalternativet kommer det att finnas två ljudfiler. Den första uppgiften för lyssnaren blir att hitta dubletterna och i svarsformuläret tala om vilka dessa är. Om någon av testpersonerna misslyckas med detta kommer jag ta hänsyn till detta vid analys av vederbörandes svar. Mer detaljerad information om framställandet av mixarna finns i bilaga 1.

När enkäterna är ifyllda kommer jag analysera dessa och sammanställa vilka generella slutsatser som kan dras.

Valet att använda ”vana” lyssnare baserar jag på två motiv. Dels har det tidigare bevisats att användning av ”vana” lyssnare vid ett lyssningstest ger större tillförlitlighet i svaret. Omvänt kan ett färre antal vana lyssnare användas för att ge ett

⁷ Enkäten i sin helhet finns som bilaga 2 i denna uppsats.

lika tillförlitligt svar som fler mindre vana. Antalet lyssnare kan vara upp till sju gånger färre om de är vana och ändå uppnå samma tillförlitlighet vid test.⁸

Den andra orsaken till detta val är att jag räknar med att vana lyssnare lättare kan beskriva vad de hör. Även en ovan lyssnare kanske hör skillnaden, men har svårare att definiera denna. Detta gör att jag bör använda vana lyssnare, för att kunna få tillräckligt utförliga svar.

För att framställa de digitala mixarna använder jag mig av Digidesigns ProTools som det digitala alternativet. Detta dels för att det är den förmodligen vanligaste DAWen i den professionella ljudvärlden, dels för att de själva hävdar att deras digitala summeringsbuss är lika bra som en analog dito.⁹

Att det är just API 8200A som används för den analoga summeringen har tyvärr mer med tillgänglighet än aktivt val att göra. Det var denna enhet jag kunde uppbringa under testperioden. Det är en allmän åsikt i ljudteknikvärlden att olika summerare ger olika resultat. Jag återkommer dock till detta strax i kritiken av min metod.

⁸ Bech, Søren 1992. *Selection and Training of Subjects for Listening Tests on Sound-Reproducing Equipment*. J. Audio Eng. Soc., Vol. 40, No. 7/8, July/August

⁹ Cotey, 2003

Kritik av metod och källor

Det finns ett par invändningar mot min metod och de resultat den ger. I min B-uppsats visade jag att resultatet av digital summering varierar beroende på vilken DAW som används¹⁰. Detta trots att det ”bara” är ettor och nollor som ska adderas till en ny digital kod¹¹.

Likaså är det mycket möjligt att olika analoga summerare ger olika resultat.¹² Det finns exempelvis olika sätt att summera ljud analogt; passivt eller aktivt, med eller utan transformatorer i signalkedjan etc. Detta leder till att denna studie blir mer av en fallstudie för just denna kombination av analog och digital summerare. Om fler tester görs med andra produkter och liknande resultat nås kan mer generella slutsatser dras.

Jag är medveten om att mitt val av programmaterial kommer påverka resultatet. Vid tidigare tester av hur lyssnare uppfattar spektral distorsion (förändrad frekvensgång) har det visat sig att programmaterial har haft stor betydelse för resultatet. Detta härrör främst – i fallet med nyss nämnda test – från programmaterialens frekvensinnehåll.¹³ Det är rimligt att anta att denna skillnad i resultat beroende på material även återkommer vid andra sorters mätningar än rent spektrala.

För att minska programmaterialens inverkan har jag valt att låta lyssnaren jämföra de båda versionerna med varandra och beskriva skillnaderna, istället för att gradera hur bra de låter utifrån någon skala. Likafullt kommer ändå dessa resultat inte vara generellt applicerbara. Precis som i fallet med att mina resultat gäller främst för de aktuella summerarna så måste även här fler tester behöva göras innan någon generell slutsats kan dras oberoende av programmaterial.

¹⁰ Carlsson, Henrik 2006, *Låter ProTools bättre? – Skillnader på mixar gjorda i olika sequencerprogram*, Högskolan Dalarna

¹¹ Huber, David Miles, 2005, sid. 614

¹² Detta bör ses som ”common knowledge” bland ljudtekniker. Den som använder olika mixerbord från olika tillverkare märker att dessa låter olika jämfört med varandra, likaså summerare, equalisera, förförstärkare etc.

¹³ Olive, Sean 1994. ”A Method for Training Listeners and Selecting Program Material for Listening Tests.” Presented at the 97th AES Convention, Los Angeles. Preprint 3893

Mixningsmiljön och mitt tillvägagångssätt vid mixningen kanske också vara föremål för kritik. En mixningsstudio är aldrig helt perfekt och den aktuella studion gynnar eventuellt den ena summeringsformen mer än den andra. Detta anser jag dock vara en omöjlighet att komma ifrån.

Vad gäller tillvägagångssättet så kommer jag först att göra en mix i ProTools, via den digitala summeringsbussen, och sedan skicka ut denna på flera analoga utgångar för en analog summering. Detta innebär att jag gör mixen utifrån hur den digitala summeringsbussen låter. Alternativet skulle vara att mixa utifrån den analoga summeraren. Problemet med resultatet skulle bli det samma, det vill säga att det faktum att mixen först skapas med det ena summeringsalternativet och därmed kanske omedvetet anpassas för detta format.

Mitt val av lyssnargrupp kan också komma att påverka resultatet. Merparten av denna består av lärare eller elever på Högskolan Dalarna. Då detta är människor som har jobbat ihop en längre tid kan en likriktning i åsikter och ljudtekniskterminologi ha skett. För att motverka detta borde fler liknande tester göras för att stärka resultatet av min forskning.

Slutligen kommer även lyssningsmiljön påverka. Därför väljer jag att låta lyssnarna lyssna hemma eller i sina egna studios, där de känner sig bekanta med lyssningen. Eventuella fel som lyssningsmiljön ger kommer dessutom vara densamma för båda versionerna av mixen. Följaktligen utesluter de delvis sig själva.

Tidigare forskning

Någon direkt vetenskaplig forskning inom detta ämne har varit mycket svår att hitta. Det som finns skrivet är antingen av mer populärvetenskapligt slag (t.ex. artiklar i tidskrifter) eller verkar lida av brist på trovärdighet (exempelvis artiklar skrivna av en tillverkare). Därutöver finns en del forskningsarbeten som vagt knyter an till ämnet

I den svenska tidskriften *Studio* testades ett antal analoga summerare kontra intern digital DAW-summering i artikeln ”Sanningen om analog summering”¹⁴. I denna jämförs analoga summerare från *Audient Sumo* och *SM Pro Audio* med digitala summeringar gjorda i *Cubase SX3*. De olika versionerna bedömdes sedan i ett blindtest av en utvald testpanel samt av besökare på ett antal Internet-forum. Den senare lyssnargruppen (Internetlyssnarna) ser jag om en tveksam lyssnargrupp. Det är svårt att kontrollera att samma person inte svarar flera gånger, huruvida den som svarar är seriös eller inte etc. Testpanelen består bara av tre personer som dessutom motsäger varandra i nästan samtliga fall. Sammantaget ger denna artikel ingen säker insyn i vilken inverkan valet av summerare ger på bedömningen av slutresultatet.

Digidesign tar upp frågan om summering i sitt Internetmagasin ”DigiZine”¹⁵. Där berättas att det vid upprepade lyssningstester bevisats att lyssnarna inte kunnat avgöra säkert om de lyssnade på en digitalt summerad mix från ProTools eller en analog dito från ett mixerbord.

Huruvida detta innebär att de låter exakt likadant eller om det bara är så att lyssnaren inte kan gissa ursprunget klargörs inte. Det faktum att det är just Digidesign själva som gjort dessa tester samt att några detaljer kring testerna inte anges anser jag tyder på att det finns trovärdighetsproblem i denna artikel.

¹⁴ Höglund, Markus 2007, ”Sanningen om analog summering”, *Studio*, nummer 4, s. 42-45

¹⁵ Cotey, 2003

Att flera tillverkare av analoga summerare – bland annat Dangerous Music¹⁶ – påstår att dessa är överlägsna analog teknik är knappast förvånande. Däremot är det knappast trovärdiga vetenskapliga fakta då det inte finns någon information om hur tillverkarna har fått fram dessa resultat.

Däremot berörs utkanten av mitt ämne i Jonas Anderssons C-uppsats från Luleå Tekniska Universitet¹⁷. Andersson undersökte huruvida en lyssnare kunde uppfatta en kvalitetskillnad beroende på vilket bitdjup som använts vid inspelning av ljud. Till detta använde han ett antal olika digitala inspelningsapparatur med olika bitdjup samt en analog rullbandare. På dessa spelades ett antal olika instrument in, ett i taget. De olika inspelningarna mixades och konverterades sedan till en digital fil med 44.1kHz samplingsfrekvens och 16 bitars dynamik.

I sina tester finner Andersson att skillnaden i slutresultat blir liten, men som han själv påpekar, så skulle detta resultat förmodligen blir mycket annorlunda om han gjort mer bearbetning av ljuden. Så som testet utfördes var det enda han gjort vid mixning att justera nivåerna på de olika kanalerna. Kompression och equaliser hade förmodligen gett stora skillnader i ljudkvalité beroende på vilket bitdjup som använts.

Sedan mitt arbete påbörjades har Digidesign publicerat ett test på sin hemsida.¹⁸ Detta syftar till att låta den som vill undersöka om han/hon kan höra någon skillnad mellan två mixar som gjorts så lika som möjligt, men med olika metoder. Den ena är framställd analogt i ett SSL 4000-mixerbord och den andra digitalt i ProTools med Waves SSL 4000 Collection¹⁹. I mixerbordet användes de interna kompressorerna, equaliserna, busskompressorerna och nivåreglagen. Som reverb användes ett digitalt ProTools-reverb. En ny mix gjordes sedan med samma inställningar, fast då med mjukvarukopior av hårdvaran. Denna metod användes på ett antal låtar ur olika

¹⁶ Muth, Chris 2002, *Mix Buss Theory*,

<http://www.goldenageacoustics.com/pdf/MixBus%20Theory.pdf>, 2008-01-11

¹⁷ Andersson, Jonas 2004, *En utifrån lyssnares preferenser jämförande undersökning av digital och analog inspelningsutrustning med ljud konverterat till CD-ljudstandard*, Luleå Tekniska Universitet

¹⁸ <http://www.Digidesign.com/index.cfm?langid=151&navid=49&itemid=25669>, 2008-01-03

¹⁹ Waves är en känd tillverkare av plug-ins till olika DAW-format. SSL 4000 Collection är en samling plug-ins som är skapade för att låta så likt de olika funktionerna och processorerna i ett SSL 4000-mixerbord som möjligt.

genrer. Så vitt jag kan se finns det inget ”resultat” i form av hur lyssnarna uppfattar de olika mixarna. I detta fall är det enbart upp till den enskilde lyssnaren att avgöra.

Enligt min mening var det oerhört svårt att avgöra vilken version som var vilken. Dock var det inte omöjligt för mig att höra skillnad mellan de två mixningssätten, men att avgöra vad som var analogt och vad som var digitalt var i det närmaste omöjligt.

Det ska påpekas att Digidesigns undersökning inte är densamma eller försöker besvara samma frågeställning som detta forskningsarbete. Även om mitt arbete på många sätt (som påpekats under ”Kritik mot metod och källor”) liknar en fallstudie så är den ändå menad som en generell undersökning inriktad på digital kontra analog summering av ljud. Digidesigns undersökning är snarare en studie av hur väl en specifik mjukvara kan emulera en lika specificerad hårdvara. Den säger inget om mjukvarans generella ljudkvalité, eller om summering.

Ett experiment liknande det jag genomför finns även på Internetsidan ”Summing Mixer Shootout”²⁰. Här har sidans upphovsman Jeff Ehrenberg summerat två mixar med ett antal olika summerare från olika tillverkare. De två mixarna beskrivs som en rocklåt och en electronica-låt. De olika resultaten har lagts upp på hemsidan som mp3-or så att besökaren själv kan lyssna och bilda sig en uppfattning om hur dessa olika enheter beter sig ljudmässigt jämfört med varandra. ProTools-summeringar finns också för att jämföra med. Den här hemsidan återkommer jag till och reflekterar kring i diskussionskapitlet.

²⁰ <http://vintageking.com/site/files/sumshoot.htm>, 2008-01-08

Resultat

Totalt fick jag in nio kompletta svar på min enkät plus ett halvt svar från en testperson som tyvärr inte hann lyssna särskilt noggrant. I detta kapitel kommer jag att redogöra för resultatet av dessa svar. För tydlighetens skull börjar jag med att upprepa mina frågeställningar:

En ljudmix av en mångkanalsinspelning görs i två versioner, en där kanalerna summeras analogt och en där de summeras digitalt. Kan en lyssnare uppfatta skillnaden?

Hur tycker lyssnaren att skillnaden yttrar sig?

Är skillnaderna beroende av programaterialet?

Beskrivs någon av versionerna med mer positiva omdömen?

För att besvara denna fråga fick ett antal testsubjekt lyssna på två olika låtar, båda summerade på två sätt vardera; en analogt och en digitalt.²¹ Sedan fick de skriva ner sina kommentarer om dessa. I fallet Mix1 fanns även en tredje ljudfil som var en exakt kopia av någon av de andra. Syftet med detta var att testsubjekten skulle utröna vilka två som var identiska för att jag på så sätt skulle kunna kontrollera om de verkligen hörde det de påstod eller om det var ”placebohörande”.

Mix1A är en analogt summerad mix av en lugn jazzlåt med sparsmakat arrangemang. Kommentarer om denna var i viss mån motsägelsefulla. En testperson berättar att ”det låter mer äkta rum om den” medan en annan testperson tycker att den har ”mindre tydlig naturlig rumsklang”. Den påstås även ha så väl bättre som sämre separation jämfört med den digitalt summerade versionen av samma mix. Dessa senare två motsägande påståenden kom dock från två personer som misslyckades med att identifiera dubbletten.

Några andra, mer samstämmiga, utlåtanden om den analoga versionen är att den är ”varmare”, har ”rundare topp” och uppfattas som ”mer organisk” än sin digitala motsvarighet. Även beskrivningen ”mindre klar” finns vilket kan vara andra ord för

²¹ Som beskrivet i metodkapitlet

samma sak som ”varmare” och ”rundare topp”, men värderingar från min sida får anstå till diskussionen.

En av testpersonerna tycker att den analoga versionen har mer botten och djup än den digitala. Som motpol till detta tycker en annan testperson att den analoga är plattare och ”mer endimensionell”.

Då testet gick ut på att jämföra de olika ljudfilerna med varandra beskrivs följaktligen **Mix1B** (den digitalt summerade versionen av mixen) oftast på motsatt sätt som den analoga versionen. Till skillnad från den ”varmare” analoga är alltså den digitala ”mindre varm”, ”har en tydligare topp”, ”klarare” och upplevs som ”mer tredimensionell, särskilt i övre mellanregistret.” Även här finns motsägelser som ”mindre äkthet i rummet” kontra ”tydligare markerad rumsklang” (jämfört med den analoga summeringen).

En av testsubjekten nämner även att det finns ”skillnader i basen” mellan de olika versionerna. Det är oklart om vederbörande syftar på instrumentet (kontra)bas eller på frekvensregistret bas. Dock är det i princip bara kontrabasen och dess rumsklang som finns i basregistret på denna inspelning, så det gör inte så stor skillnad oavsett vilket han/hon menar. Denna skillnad i basen beskrivs även av en annan testperson, dock en av dem som inte kunde peka ut dubbletten och som följaktligen har mindre trovärdiga svar. Denna testperson menar att den digitalt summerade mixen har ”bättre definition i basen”. Även här är det oklart om instrumentet eller frekvensregistret åsyftas.

Merparten av testsubjekten nämner att de tyckte att det var väldigt svårt att höra skillnad på de två versionerna av jazzlåten. Detta märks även i de motsägelsefulla beskrivningarna som ges.

Även vad gäller **Mix2**, rockmixen, så är åsikterna ibland motsägelsefulla. En testare påstår att den analoga versionen har bättre separation mellan instrumenten än vad den digitala har medan en annan testperson tycker precis tvärtom. Dock framgår det att båda anser det de hör i den analoga mixen vara mer positivt. Motsägelsefulla är färre i fallet rockmixen jämfört med jazzmixen.

Sex av nio testare tyckte att skillnaderna mellan den analogt och den digitalt summerade versionen var små. Fem av dem påstår sig ändå höra vissa skillnader och beskriven dessa. Den sjätte kunde inte höra någon skillnad. Även de övriga tre (av nio) indikerar att de har svårt att höra skillnad, om än inte uttryckt i klartext. En av testarna tyckte uttryckligen att det var större skillnader på de olika versionerna av rocklåten jämfört med jazzlåten.

Något som återkommer som omdöme om rockmixen är att den analogt summerade versionen har mer ”tryck” än den digitala. Detta beskrivs med olika ord av flera testare. ”Mer attack i virvel och pukor”, ”mer tryck i trummor och bas”, ”hårdare”, ”sångens nasala frekvenser är mer framträdande”, ”tamburinen tränger igenom mer”, ”mer tryck”, ”vildare”, ”smutsigt” och ”mulligt” [ljud] är uttryck som används. Dessa åsikter kommer från sex av nio testare.

Den analoga versionen anses av ett par testare vara ”bredare”, ”djupare”, ”ha större stereobredd” samt vara ”mer tredimensionell” jämfört med den digitala. Detta är inte en åsikt som uttrycks av samtliga testare, men den sägs inte heller emot.

Precis som i fallet med jazzmixen så är åsikterna om den digitalt summerade rockmixen mer eller mindre motsatserna till de om den analogt summerade versionen. Även här finns alltså så väl samstämmighet som motsägelser.

En av testpersonerna tycker att den digitala versionens frekvensområde kring 1-4kHz är ”snyggare” medan en annan testare anser att den har ”stickigare övre mellanregister”.

Som sista uppgift bad jag mina testsubjekt att gissa vilka två mixar som var summerade analogt och vice versa. Jag bad inte om någon motivering men fick ofta sådana ändå i en eller annan form. Detta var spännande extrainformation.

Av nio testare var det bara en som inte alls presenterade någon gissning. Av övriga åtta gissade sex att Mix1A var summerad analogt och Mix1B digitalt. Detta är det korrekta svaret i fallet Mix1. Två testsubjekt gissade alltså fel. Även Mix2 var

namngiven på så sätt att alternativ A var den analogt och B den digitalt summerade. På denna mix gissade sju av åtta rätt, det vill säga att mix A var analog och mix B digital.

Motiveringarna var ganska likartade. En testare berättar att han visste vilket märkte det var på den analoga summeraren. Då han anser sig veta hur den ”bör” uppföra sig så gissade han baserat på detta. Detta är en uppfattning som han inte kan styrka med tidigare egen erfarenhet. En annan testare säger att hans ”fördomar säger att en analogt summerad mix låter bättre än en digitalt dito”. Denna åsikt delas av en tredje testperson som uttrycker sig ännu mer direkt. ”Det vore väl skit om 25 000:- inte skulle göra det bättre”. De övriga lyssnarna motiverar inte sina val men väljer ändå de versioner som de beskrivit i mest positiva ordalag som analoga.

Slutsatser

Den enklaste slutsatsen som kan dras av resultaten från undersökningen är att skillnaderna mellan analog och digital summering under dessa omständigheter är mycket små. De skillnader som beskrivs av en testperson beskrivs rentav på exakt motsatt sätt av en annan. Några skillnader verkar dock vara mer vanliga än andra.

De analoga mixarna beskrivs ofta med mer positiva ord än de digitala. Dessa positiva omdömen kan yttra sig på olika sätt, men det är nästan hela tiden tydligt att det ska tolkas som något positivt. De testpersoner som motiverat varför de anser att den ena eller andra versionen är analog gör detta val baserat på vilken version som låter ”bäst” i deras öron.

I fallet rockmixen verkar det finnas en genomgående åsikt, även om den presenteras på olika sätt. Den analoga versionen har troligen bättre, eller snarare mer välljudande, transientåtergivning. Huruvida den verkligen är bättre på detta ur ett mättekniskt perspektiv eller inte är okänt. Men resultatet uppfattas av testpanelen som bättre för musiken i fråga. De beskrivningar som får mig att dra denna slutsats är att den analogt summerade versionen har ”mer tryck” generellt, ”mer tryck i trummor och bas”, ”mer attack i virvel och pukor” och liknande.²²

Exakt vad denna skillnad beror på är svårt att avgöra. De två största orsakerna till skillnad i resultat mellan analogt och digitalt summerade mixar påstås vara dels att fler DA-omvandlare används vid analog summering, vilket ger bättre dynamiskt omfång.²³ Dels gör val av kretsutbyggnad i den analoga summeraren skillnad i ljudet.²⁴ Vilken av dessa två faktorer som mest påverkar transientåtergivningen och dynamiken i detta fall är oklart. Under arbetets gång har jag dock ofta stött på den

²² Dessa går igenom och sammanfattas mer noggrant i kapitlet ”Resultat”

²³ Detta är ett vanligt påstående både från tillverkare av summerare och som åsikt i diskussioner ljudtekniker emellan. Däremot har jag inte hittat någon faktisk objektiv forskning kring detta, även om det med den information jag har om digital summering verkar vara ett rimligt antagande. Dock verkar mitt arbete peka på att något händer med dynamiken då en mix summeras analogt.

²⁴ Detta diskuterar jag även tidigare i detta arbete i en fotnot. Jag hävdar att det är ”common knowledge” bland ljudtekniker att utrustning från olika tillverkare låter olika. Såvida logotypen på utrustning inte påverkar ljudkvalitén så måste det vara innehållet som gör det.

uttalade åsikten från ljudtekniker att just APIs produkter ska vara ”bra på rock”. Detta är inget jag hittat i böcker eller forskning utan en ganska allmän ”fördom” hos ljudtekniker/producenter som jobbat mycket med såväl analoga som digitala produkter.

Åsikten att de analoga summeringarna skulle ha större ”stereobredd och djup” jämfört med de digitala är inte helt enhällig, men ändå inte allt för avlägsen att dra. Flertalet av testsubjekten upplever skillnader i just bredd och djup. Av dem som upplever denna skillnad är det bara en testperson som i fallet med en mix (jazzmixen) tycker att den digitala summeringen är bättre på bredd och djup.

Så till svaren på mina frågeställningar.

En ljudmix av en mångkanalsinspelning görs i två versioner, en där kanalerna summeras analogt och en där de summeras digitalt. Kan en lyssnare uppfatta skillnaden?

Den frågan kan absolut besvaras med ett ja. Lyssnarna hör skillnader, kan motivera dessa och merparten av dem lyckades dessutom hitta dubbletten av den ena summeringsversionen av jazzlåten.

Hur tycker lyssnaren att dessa yttrar sig? Är skillnaderna beroende av programmaterialet?

Dessa frågor besvarar jag i ett svep här. Ja, skillnaderna är delvis relaterade till programmaterialet. Skillnader som de flesta lyssnare påpekar i båda fallen är skillnader i dynamik, stereobredd och djup. Dock gör olika programmaterial lyssnarna olika säkra på sina svar, och dessutom påverkas vad de föredrar i några enstaka fall av programmaterialet. Även om de analoga versionerna generellt föredrogs så tyckte tre lyssnare att den digitala versionen av jazzlåten var bättre. Av dessa misslyckades två med att peka ut dubbletten varför deras svar väger lite mindre tungt.

Beskrivs den ena eller andra varianten med mer positiva omdömen?

Som jag nämnt tidigare i diskussionen så är den generella åsikten att de analoga versionerna är bättre. Vissa testsubjekt skriver detta i klartext medan andra använder fler positiva ord om de analoga summeringarna jämfört med de digitala. Den allmänna åsikten verkar också vara att den analoga ”borde” vara bättre.

Diskussion

Det kan vara intressant att i detta skede jämföra mina resultat med vad som stod att läsa i tidningen **Studio**, Digidesign nättidning **DigiZine** samt i manualbilagan till ”The Dangerous 2-bus” kallad **Mix Buss Theory**. Dessa artiklar sammanfattade jag under rubrikerna Bakgrund och Tidigare forskning.

En likhet i resultaten mellan min och Studios undersökning är att många svar sades emot av andra svar. Dessutom var svaren väldigt beroende av programmaterial. Jag anser att Studios testpanel är alldeles för liten för att ge något bra svar, vilket också kan vara en anledning till att jag, till skillnad från dem faktiskt fick några samstämmiga uppgifter.

I ”Mix Buss Theory” berättar Chris Muth att resultatet alltid blir bättre då en mix summeras i Dangerous Musics analoga summerare jämfört med ProTools digitala alternativ. Att den analogt summerade mixen oftast uppfattas som bättre än något jag med min undersökning kan styrka. Däremot använde jag inte någon av Dangerous Musics summerare i mina tester och som jag kommer berätta i nästa stycke i detta diskussionskapitel så är skillnaden mellan olika analoga summerare ibland ganska stor. Därför kan jag absolut inte till fullo styrka Muths uttalande. Läsaren bör även komma ihåg att Chris Muth jobbar för Dangerous Music och följaktligen har all anledning att framställa just deras produkter i god dager. Det samma gäller med det som skrivits i DigiZine, som är Digidesigns egen nättidning. I denna påstods det att de genom lyssningstester bevisat att lyssnare inte kunde höra skillnad på mixar summerade analogt eller digitalt, eller ibland rent av föredrog den digitala. Mina studier pekar på att lyssnare nästan alltid hör skillnad, till skillnad från Digidesigns påstående, men ibland föredras det digitala alternativet.

Som jag nämnde tidigare i denna rapport så har jag hittat en sida på Internet där två mixar har summerats med flera olika analoga summeringenheter. Resultatet av

summeringarna finns tillgängligt på hemsidan så att besökaren kan lyssna och bilda sig en uppfattning om hur de olika summerarna låter.²⁵

Jag laddade ner filerna från denna hemsida och valde sedan att testa ”rocklåten”. Det är en ganska långsam men slamrig grungerock-låt, ganska olik den rocklåt jag använde i mitt test. Jag började lyssna på ProTools-versionen som någon sorts referens och gjorde sedan mina jämförelser.

Bland summerarna som testades fanns API 8200 med, så därför kunde jag jämföra mina egna tankar med de som min lyssnargrupp har presenterat. Precis som dem så uppfattar jag API-summeringen som något ”bredare” än ProTools-versionen. API gör också något med attacken eller transienterna hos instrumenten som får dem alla att komma fram i mixen på ett bättre sätt, samtidigt som det inte låter onaturligt. Definitionen av instrumenten är bättre utan att det blir påträngande. Skillnaderna är dock små.

När jag lyssnar på de övriga summerarna konstaterar jag att det fortfarande är skillnader, både mellan analogt och digitalt och mellan de olika analoga summerarna. Även skillnaderna mellan de olika analoga enheterna är små men tydliga, vissa tydligare än andra. Det stora undantaget är Neve 8816. Den har en helt egen karaktär som mycket enkel att särskilja från de andra, särskilt då intensiteten i musiken är hög. Jag antar att det är det så kallade ”Neve-soundet”²⁶ jag hör. Istället för att ge plats och dynamik åt instrumenten, som de andra summerarna gör i varierande grad, trycker 8816 ihop allt. Ljudet blir mycket komprimerat. Inte nödvändigtvis på ett fult sätt, men definitivt inte på ett sätt som jag skulle föredra. Min personliga favorit blir **Inward Connections 16x2**. Den låter som API ”fast mer” enligt min åsikt.

Är det värt att lägga mycket pengar på en analog summerare? (Denna fråga är ingen frågeställning i min forskning. Jag väljer att reflektera lite över den nu ändå.)

²⁵ <http://vintageking.com/site/files/sumshoot.htm>, 2008-01-08

²⁶ Termen ”Neve-soundet” är ytterligare en sådan sak som erfarna ljudtekniker gärna pratar om. Det påstås att Neves ljudenheter har ett väldigt säreget ljud vilket ska härstamma från framförallt från deras transformatorer. Detta har jag ingen tidigare egen erfarenhet av, men jag tycker att det är väldigt tydligt att Neve-enheten har ett helt eget sound.

Det anser jag vara omöjligt att besvara generellt. Det verkar som att analoga summerare absolut gör något med ljudet som ProTools digitala alternativ inte gör. Huruvida detta sen är positivt eller inte är inte något universell sanning, även om merparten av mina testsubjekt föredrar de analoga summeringarna.

Priset på en analog summerare är högt om man jämför med att inte köpa någon alls och istället använda det digitala alternativ som är inbyggt i den DAW man använder. Om man däremot jämför med att köpa ett mixerbord av motsvarande märke och/eller kvalité så kan en summerare vara en riktig besparing.

Min personliga uppfattning är att jag gärna skulle äga en analog summeringsenhet – antingen en fristående eller ett bra mixerbord – om jag hade råd och gjorde tillräckligt många mixerjobb för att motivera en. Däremot anser jag mig ändå kunna göra det jobb och någorlunda få fram det resultat jag vill utan en.

Förslag på vidare forskning

Som jag påpekat tidigare i detta arbete så blir denna undersökning mest en fallstudie. Den åsikten stärktes hos mig efter att jag gjort ”Summing Mixer Shootout”²⁷. Fler studier behövs för att kunna dra generella slutsatser vad gäller skillnaderna på analog och digital summering av ljud. Genom att genomföra ett liknande test igen men med en annan analog summerare, och kanske rent av en annan DAW också och jämföra resultaten med mina så kan samband spåras. Ytterligare tester skulle sedan stärka dessa samband ännu mer.

För den som vill göra ett liknande test men inte har tillgång till en analog summeringsenhet så kan ljudexemplen på ”Summing Mixer Shootout”-sidan vara användbara. Visserligen är dessa ljudexempel i mp3-format vilket kan förstöra resultatet delvis. Men det är säkert fullt möjligt att kontakta skaparen av denna sida och be att få de ursprungliga .wav- eller .aif-filerna.

Ett annat sätt att forska vidare inom samma område är att undersöka hur resultatet blir om ljudfilerna på respektive inspelad kanal har en högre ljudkvalité. Exempelvis fick jag under mitt arbetes gång höra åsikten att det var slöseri att använda analoga summerare om ljudfilerna ändå hade så ”låg” samplingsfrekvens som 44.1kHz. Den som hade denna åsikt tyckte att jag skulle ha minst 96kHz samplingsfrekvens vid inspelning, helst 192kHz. Kanske blir skillnaderna mellan digitalt och analogt större då, kanske mindre.

En annan faktor som kan påverka är antalet kanaler på summeraren och hur dessa disponeras. API 8200A som jag använde har åtta ingångskanaler vilket innebar att jag fick delsummera mycket i ProTools. Hade jag haft en summerare med fler kanaler kanske resultatet hade blivit mycket annorlunda? I API-exemplet så kan flera sådana kopplas samman för att bilda en större enhet. Detta är något som borde testas i framtida forskning. Dessutom har API 8200A (och många andra analoga summerare) volymrattar för respektive kanal. Dessa lät jag vara i ett läga på samtliga kanaler. Det

²⁷ <http://vintageking.com/site/files/sumshoot.htm>

är inte särskilt osannolikt att anta att större skillnader i resultat hade kunnat uppstå om dessa använts. Genom att dämpa de kanaler som ska vara svaga i mixen i den analoga världen och istället kunna förstärka samma kanal i den digitala gör att DA-omvandlaren för respektive kanal får jobba mer ultimat. Detta tror jag kan påverka resultatet.

Även andra genrer och fler exempel inom samma genrer borde testas för att öka intersubjektiviteten hos denna forskning.

Denna undersökning gjordes med vana lyssnare för att jag skulle kunna få tillförlitliga resultat även vid en liten lyssnargrupp. Som jag förklarat tidigare så kanske även ovana lyssnare hör skillnad men har svårt att sätta ord på denna. Det vore intressant att testa, exempelvis genom att bara göra dubblettprovet med en stor grupp ovana lyssnare. Kan merparten av dem höra vilka mixar som är identiska och inte?

Käll- och Litteraturförteckning

Källor

Resultat av lyssningstest genomförda under hösten 07 och våren 08. Se metod samt bilaga 1 & 2 för mer information

Litteratur

Andersson, Jonas 2004, *En utifrån lyssnares preferenser jämförande undersökning av digital och analog inspelningsutrustning med ljud konverterat till CD-ljudstandard*, Luleå Tekniska Universitet

Bech, Søren 1992. *Selection and Training of Subjects for Listening Tests on Sound-Reproducing Equipment*. J. Audio Eng. Soc., Vol. 40, No. 7/8, July/August

Carlsson, Henrik 2006, *Låter ProTools bättre? – Skillnader på mixar gjorda i olika sequencerprogram*, Högskolan Dalarna

Haines, Russell, 2001, *Digital Audio*, Coriolis Group LLC

Huber, David Miles & Runstein, Robert E. 2005, *Modern Recording Techniques, Sixth Edition*, Focal Press

Olive, Sean 1994. "A Method for Training Listeners and Selecting Program Material for Listening Tests." Presented at the 97th AES Convention, Los Angeles. Preprint 3893

Tidsskifter

Höglund, Markus 2007, ”Sanningen om analog summering”, *Studio*, nummer 4, s. 42-45

Internetkällor

Cotey, Stan, 2003, *Mixing in the box*,

http://akmedia.Digidesign.com/support/docs/Mixing_in_the_Box_26689.pdf,
2008-01-11

Forsell, Fred, 2001, *A Short Discussion on Summing Busses and Summing Amplifiers*,

http://www.forsselltech.com/downloads/design_discussions/summing_buss.pdf,
2008-01-11

Muth, Chris 2002, *Mix Buss Theory*,

<http://www.goldenageacoustics.com/pdf/MixBus%20Theory.pdf>, 2008-01-11

<http://www.Digidesign.com/index.cfm?langid=151&navid=49&itemid=25669>, 2008-01-03

<http://vintageking.com/site/files/sumshoot.htm>, 2008-01-08

Bilaga 1: Framställning av de två mixarna

Två låtar kommer att mixas för mitt lyssningstest. Den ena är en lugn jazzballad som heter "First Song", den andra en stundtals mycket fartfylld rocklåt som heter "Farväl". Tillvägagångssättet vid skapandet av mixarna kommer vara det samma för båda låtarna.

En mix kommer göras då jag lyssnar genom ProTools-interfacet. Alla effekter, panoreringar och nivåinställningar görs internt i ProTools. Detta mixas sedan ner i ProTools ("bounce to disc"). Denna nermix är den digitalt summerade mixen. Kanalerna i ProTools bussas sedan ut på 8 DA-omvandlare i form av 4 stereospår. Dessa skickas in i API 8200A som summerar dem till ett stereospår. Detta spelas sedan in i ProTools igen på två kanaler.

8200A har ett antal kontroller på varje kanal. AUX-tappningarna kommer lämnas i nolläge. Panoreringarna kommer att ställas så att alla kanaler med udda nummer ligger fullt till vänster och alla jämna fullt till höger. Detta för att matcha de fyra stereospåren som kommer ut från ProTools. Varje kanal har även en volymratt för små justeringar. Denna kommer att ställas rakt åt höger ("klockan 3").

Nedan finns kompletta listor för hur kanalerna bussades ut ur ProTools och in i API 8200A.

First Song

Ingångskanal	Instrument
1 & 2	Kontrabas
3 & 4	Elgitarr
5 & 6	Trumpet
7 & 8	Rumsmickar & reverb-retur

Farväl

Ingångskanal	Instrument
1 & 2	Trummor, bas & slagverk
3 & 4	Elgitarrer
5 & 6	Keyboards (piano & orgel)
7 & 8	Sång & effekt-returer

Vid inspelning i ProTools är det omöjligt att skapa stereofiler, även om stereospår används. Följden blir att de analogt summerade och sedan digitalt inspelade mixarna måste göras om till en stereofil istället för två monofiler.

För att undvika att detta färgar slutresultatet kommer jag att göra samma sak med den digitala summeringen. Alltså görs den interna ”bouncen” till ”Dual Mono” istället för stereo. De olika monospåren kommer sedan att sättas ihop till stereofiler i programmet *Bias Peak Pro 5.2*, ett populärt masteringsprogram. I detta program klipps även låtarna till kortare segment för lyssningstestets skull samt normaliseras²⁸ till 0dBfs. Det är även i Peak som bitdjupen kommer ändras till 16 bitar.

²⁸ ”Normalize” är en funktion som finns i de flesta digitala ljudredigeringsprogram. Det innebär att den starkaste signalen i hela ljudfilen mäts upp. Därefter justeras nivån på hela ljudfilen så att denna starkaste signal blir ett visst angivet värde, oftast 0dBfs. Detta är alltså inte någon form av komprimering eller något som påverkar karaktären på ljudet. Endast ljudnivån i sin helhet ändras.

Haines, Russell, 2001, *Digital Audio*, Coriolis Group LLC, sid. 157

Bilaga 2: Lyssningstestenkäten

Lyssningstest – Analog kontra digital ljudsummering

Detta är en del i min C-opsats; *Analog eller digital summering av ljud – Blir det någon skillnad i slutresultatet?* Dess syfte är att ta reda på om det finns några tydliga skillnader i slutresultatet om en mix summeras analogt eller digitalt.

Tack för att Du ställer upp i mitt lyssningstest. Samtidigt som Du fick detta instruktionsdokument ska du även ha erhållit 5 stycken ljudfiler, märkta **Mix1a**, **Mix1b**, **Mix1c**, **Mix2a** samt **Mix2b**. Dessa är det material som jag vill att Du ska lyssna på och sedan kommentera med denna enkät.

Lyssningsmaterialet består av två låtar, kallade **låt 1** och **låt 2**. Båda dessa mixar har mixats med såväl analog som digital summering. Båda summeringsformerna finns med bland mixarna som ingår i ditt lyssningsmaterial. Låt 1 finns resresenterad i form av tre mixar, **Mix1a**, **Mix1b** och **Mix1c**. Trots att det är tre mixar är det bara två olika summeringssätt. Två av dessa mixar är exakt likadana. Syftet med denna kopia är att kontrollera att Du verkligen kan höra vilka två versioner av Mix1 som är identiska och vilken den tredje, annorlunda mixen, är.

Mix2a och **Mix2b** är de två olika versionerna av låt 2. Den ena är summerad analogt, den andra digitalt.

För att besvara mina frågor får du lyssna hur mycket och länge du vill på de olika klipp. Meningen är att du ska identifiera skillnader mellan de olika summeringssätten. Du får gärna lyssna både i högtalare och hörlurar. Välj en lyssning som Du är bekväm med. Lyssna så många gånger och så länge du vill.

Observera att det inte finns några korrekta eller felaktiga svar då du beskriver skillnaderna på mixarna.

Läs igenom mina frågor nedan noga innan du börjar lyssna och analysera mixarna så att Du vet vilka frågor jag vill ha svar på. Om det finns oklarheter så får Du gärna maila mig och fråga. mrhenko@ymse.com kan jag nås på snabbt och enkelt. Det är även hit jag vill att Du mailar Dina svar.

Frågor

Mix1 finns representerad i form av tre ljudklipp. Två av dessa tre är summerade på samma sätt och följaktligen exakt likadana. **Vilka två är exakt likadana?**

.....

Lyssna noga på de olika versionerna av Mix1 och beskriv med egna ord hur du upplever skillnaderna. Används exempelvis ord som ”stereobredd”, ”separation”, ”djup” och gärna frekvensregister. Du behöver inte precisera frekvens i siffror men tala gärna om huruvida det du upplever Dig höra är i basen, diskanten eller det låga respektive höga mellanregistret. Var noggrann med att specificera i vilken version du hör respektive sak. OBS, eftersom Du redan berättat vilka två versioner som är identiska behöver Du bara skriva om två versioner, dvs. de som Du inte upplever som identiska.

.....

.....

.....

.....

Lyssna noga på de olika versionerna av Mix2 och beskriv med egna ord hur du upplever skillnaderna. Samma instruktioner gäller som för föregående uppgift. Observera att det på denna uppgift bara finns två versioner. Dessa är alltså olika. Beskriv hur.

.....

.....

.....

.....

Vilka av mixarna tror Du är analogt och vilka är digitalt summerade? Denna fråga behöver Du inte besvara om Du inte vill.

.....

.....

Skriv gärna Ditt namn och Dina kontaktuppgifter så att jag kan kontakta Dig om jag har några kompletterande frågor. Ditt namn kommer inte publiceras i samband med min uppsats.

.....