

Vahendid heliklipi "vanemaks" muutmiseks

Nagu igasuguseks helitöötlusteks, on ka antud juhul vaja teatavaid vahendeid. Põhimõtteliselt vajame mõningaid erinevat tüüpi töötlejaid (*processors*):

- **Filtrid** (*filters*) on vahendid, mis kõrvaldavad (*cutoff*) kõik helid alates etteantud sagedusest. Vaja on tõelisi filtreid, graafilised ja parameetrilised ekvalaiserid on liiga leebed. Korraliku filtri parameetrites leiame iseloomustuse vähemalt 12dB oktaavi kohta. see tähendab, et kui kõrvaldame madalaid sagedusi alates 300 Hz, siis 150 Hz helide tase langeb veerandile originaalist ja 75 Hz helid muutuvad praktiliselt kuuldamatuteks (professionaalsetel stuudiofiltrid lõikavad helisid veelgi järsemalt). Filtrid on üheks olulisimaks vahendiks vanade helide simuleerimisel.
- **Ekvalaiserid** (*equalizers*) on samuti vajalikud. Iga vana-aja efekt võib kasu lõigata teravast maksimumist 500 Hz – 1200 Hz sageduse juures.
- **Compressor** kahandab dünaamikavahetust. Enamasti kasutatakse neid analoogseadmete juures palju, et vältida moonutusi valjude helide puhul. Kompessor tuleks seada madala läve (*threshold*), kõrge suhte (*ratio*) ning kiire *attack*'i ja *decay* peale.
- **Moonutused**. Kahjuks ei suuda kompressorid moonutusi täielikult vältida. Analoogsüsteemid, eriti just varajased, lisasid moonutusi, mis digitaalsüsteemide puhul on praktiliselt välistatud. Neid moonutusi saab simuleerida. Kõigepealt tuleks helifail normaliseerida (*normalize*), siis seda võimendada umbes 18 dB (800%). Taasesitusel võib nüüd kõlada krõbinat, kuid see kaob, kui faili helitugevust umbes 3 dB kahandada (see pole sama, mis kohe alguses ainult 15 dB võimendada). Tulemuseks on justkui ristikülilikukujulise "ümbrikuga" (*envelope*) vormitud võnkekõver. Taasesitus on pisut udune, kuid arusaadav. Meeldiva tulemuse saamiseks tuleb ilmselt eksperimenteerida erinevate võimendamistega.
- **Viivitus** (*delay*). Kui fonograaf või magnetofon polnud korralikult disainitud (kõik laagrid polnud täiuslikult ümmargused, grammofoniplaadi auk polnud absoluutselt keskel), siis kuuleb imepisikesi kiiruse variatsioone. Seda saab imiteerida rakendades heliklipile moduleeritud *delay* efekti. See efekt kirjutab heli väikeste portsudena RAM'i ja loeb seda siis juba pidevalt muutuva andmevooga (*rate*).
- **Müra** (*noise*). Heliklipile võib tõepärasuse lisamiseks juurde miksida (*mix*) kinoprojektori katiku (*shutter*) või grammofoniplaadi vao müra ja muud sellist. Kui lisatav müra pole juba moonutatud, siis lisa see oma originaalhelile ja rakenda filtreid jms mõlemale korraga.

Retseptid

Telefonikõned

Kohalikke kõnesid on kerge simuleerida. Madalate sageduste kõrvaldamine (*cutoff*) 380 Hz ja kõrgete kõrvaldamine 3 kHz juures on pisut äärmuslikum kui moodsate telefonide puhul vaja kuid see toimib kenasti. Lisage kompressor (*compressor* ehk

dünaamikavähendaja) ja pisut moonutust enne filtri kasutamist. Kohalikud kõned sisaldavad sageli ka susinat, kuid see pole vajalik.

Vanaaegsed kaugekõned vajavad rohkem tööd. Tihti "peegeldus" teie oma häält teiselt poolt tagasi. Pika maa peale tekitab see täiesti märgatavaid kajasisid (10000 kilomeet-rine vahemaa tekitab 1/30ndiku sekundilise viite. Kombineeri (*mix*) oma heliklipiga pisut tema 20 ms – 120 ms viivitusega (*delay*) heli. Sõltuvalt viivituse kestusest saab simuleerida erinevaid vahemaid.

Digitaalajastueelsed kaugekõned kannatasid sageli ka teiste kõnede läbikostvuse käes (*crosstalk*). Ka seda saab simuleerida, kombineerides oma klipiga teiste häälttega klipi, millest on kõrvaldatud madalad sagedused alates 500 Hz ja mille signaali tugevus on seatud teie klipi omast umbes 30 dB madalamaks. Pöörates lisatava heliklipi veel ka tagurpidi (*reverse* või *flip*), siis kostab see justkui võõrkeelsena ja segab vähem.

Raadio

Raadioheli kvaliteet on aja jooksul järjest paranenud kuid sellegi poolest on selle simuleerimiseks hea alustada madalate sagesuste kõrvaldamisest alates 120 Hz kuni 500 Hz ja kõrgete sagesuste kõrvaldamisest alates 4 kHz kuni 8 kHz. Kasutada tuleks suurel hulgal kompressorit (*compressor* ehk dünaamikavähendaja) ja pisut moonutust. Signaali tasub kombineerida (*mix*) ka pisut 100 Hz sagedusega ruudukujulise võnkekõveraga (*square wave*) või saehambakujulise (*sawtooth*) võnkekõveraga heli, mis simuleerib AM raadiol esinevaid vooluvõrgu häireid (Ameerikas on vaja 120 Hz).

Politseiraadio helis on palju rohkem moonutusi. Nende ribalaius (*bandwidth*) on kitsas, vaid 400 Hz kuni 2,5 kHz ja esineb palju kahinaid. Veel parema simulatsiooni jaoks tuleks kõikjal, kus kõne peatub, ka kahin lõpetada (paljud politseiraadio tüübid oskasid seda automaatselt teha).

Vanemad AM ja lühilaine raadiod kiunusid kui neid jaamadele häälestati. Ka seda kiunuvat häält saab simuleerida sinusoidi kujulise võnkekõveraga heliga, mille sagedus kõigub 8 kHz-st allapoole ja saavutab madalaima sageduse, kui saadakse jaamale häälestatud.

Filmid

Siinkohal on juttu tõesti filmidest filmilindil, mitte videolindil.

Filmiprojektori katik (*shutter*) tekitab 24 Hz sagedusega värelust, mida saab simuleerida sama sagedusega moduleeritud viivitusega (*delay line*). Esines ka madalamat, umbes 0,5 Hz sagedust, kui projektori rullid ei pöörelnud korralikult.

Lisada tuleks moonutusi ja kahinaid, seejärel tuleks kogu kombineeritud klipp lasta läbi madalsagedusfiltri (*low-cut*) ja kõrvaldada madalad sagedused alates 200 Hz kuni 600 Hz (sõltuvalt projektori kvaliteedist) ja siis veel kõrgsagedusfiltri kõrvaldamaks kõrgemaid sagedusi alates 3 kHz kuni 10 kHz.

Lõpuks tuleks lisada filtreerimata 50 Hz sagedusega sinusoid, mis simuleerib projektori lambi mõju ja miks mitte ka 24 fps katiku müra (klõbin).

Grammofonid

Moonutused ja ribalaiuse piirangud on sarnased raadiole kuid enamus grammofone lisas sellele kõigele pisikesed helikõrguse (*pitch*) variatsioonid, mis kordusid

plaadialuse pöörlemise kiirusel. Viivitust (*delay*) tuleks moduleerida sagedusega 1,3 Hz plaatidele, mille pöörlemiskiirus on 78 pööret minutis, 0,75 Hz plaatidele pöörlemiskiirusega 45 ja 0,55 Hz plaatidele 33 pööret minutis.

Kui plaat oli paindes, siis see modulatsioon võib olla suure ulatusega (*deep*).

Lisada võiks veel ka pideva plaadi vao hõõrdemüra ja juhuslikud krõpsud.

Ruumi simuleerimine

Oletame, et istute kontserdisaalis, orkestrist umbes 7 meetri kaugusel. Kui trummi lüüakse, siis jõuab selle tümin teieni mitte enne, kui 20 millisekundi pärast. See on otse teieni jõudev heli. Kuna aga ruumi seinad, mööbel ja muud objektid kõik heli peegeldavad, jõuavad teieni ka peegeldused. See on kaikumine ehk inglise keeles *reverb*. Kui teieni jõuaksid vaid paar peegeldust, siis kuuleksite seda paarikordse kajana. Kontserdisaalid on aga tavaliselt kujundatud nii, et erinevad peegeldused segunevad ja annavad helidele parema kõla.

Heades saalides võtab heli sumbumine aega mitu sekundit.

Kaikumine sõltub ruumi suurusest aga ka erinevat epindade hulgast, kujust, materjalist. Kõvad pinnad peegeldavad rohkem kõrgeid helisid, keerukad kujuga objektid aga hoopis hajutavad kõrgeid ja peegeldavad rohkem madalaid helisid.

Kaikumise (reverb) seade

Hea *reverb* seade lubab reguleerida varaste peegelduste (*early reflections*) arvu ja ajastust (kuni 0,1 sekundit), hiliste peegelduse (*late reflections*) tihedust (*density*), nende kujunemiskiirust (*how quickly they build*), hiliste peegelduste suhtelist kõrgete ja madalate sageduste taset (*bass and treble*), kui kaua aega kulub hiliste peegelduste vaibumiseks, originaalheli ja varaste ning hiliste peegelduste suhtelisi helitugevusi (*levels*).

Neid parameetreid muutes saab simuleerida pea-aegu igasugust akustilist ruumi.

Paraku oleks iga üksiku keerukas ruumis tekkiva peegelduse dubleerimine liiga töömahukas ja seetõttu teevad tarkvaraloojad kompromisse. Kompromisside ulatus mõjutab otseselt ja väga suures ulatuses tulemuse kvaliteeti. Elementaarne kajalaadne (*echo kind*) vahend, mille leiate näiteks videotöötlusprogrammist või odavast (tasuta) helitöötlusprogrammist, annab samal arvutil sootuks teise tulemuse kui hästi kirjutatud *plug-in* mõnele kallile programmile. Kaasaegsed stuudiod kasutavad oma parimate simulatsioonide jaoks spetsiaalseid DSP (*digital sound processing*) kiipidega seadmeid.

Kaikumise (*reverb*) kvaliteeti saab hinnata, töödeldes sellega teravat (*sharp*), ühtlase helikõrgusega (*non-pitched*), äkilise lõpuga heliklippi (*like a burst of white noise*). Kuulda ei tohiks olla eraldi üksikuid varaseid peegeldusi. Ei tohiks olla värelust ega vibratsiooni originaalhelis. Ka ei tohiks kuulda olla erilist helikõrguse tõusu (*pitch*) hilistes peegeldustes. Kaja peaks sumbuma sujuvalt, mitte järsult.

Sageli on seade küll kvaliteetne aga teile vajalikuks otstarbeks sobimatu. Näiteks teie soovite töödelda heli videoklipi tarvis, seade on aga disainitud muusika jaoks ja ta tekitab suhteliselt pikki kajasid.

Kaikumise (reverb) kasutamine

Esmakordselt puutuma kaikumisega kokku juba heli salvestamisel. Mida lähemale heliallikale on mikrofoni, seda rohkem püüame kinni otsest heli ja vähem peegeldusi. Jälgima peaks, et kaja vastaks sellele, mida me näeme. Selline otsese heli ja kaikumise suhte sätimine salvestusel on väga raske tegevus ja eeldab professionaalset heliinseneri. Kui selline spetsialist puudub, siis tuleks originaalset kaikumist hoopis vältida.

Kaikumise (*reverb*) kasutamisega peab olema ettevaatlik helitöötlusprogrammides, kus heliklipid on kindlalt piiritletud (*clip based program*). Kaikumise lisamisel saab viimane kesta vaid nii kaua, kui heliklipil pikkust. Kaval oleks ettenägelikult klipi lõppu vaikust lisada, see jätab hilistele peegeldustele aega sujuvalt vaibuda.

Kui kogu projekt on stereoheliga, siis tuleks ka mono klipid eelnevalt stereoks muuta ja alles siis neile kaikumist rakendada.

Kaja pole ainult ruumide simuleerimiseks, seda võib heliefektidele ja sünteesitud helidele lisada nende kõla rikastamiseks.

Kui te peate heliklipi lõpu liigsete helide pärast maha lõikama, siis lisage talle kaja, et ta saaks sujuvalt lõppeda.

Kaikumine võib aidata siluda ka kohmakalt töödeldud muusikaklippi.

Üheks klassikaliseks stuudiotrikiks on eel-kaikumine (*preverb*) mille korral kaja saabuvad enne originaalheli. Selleks lisa klipi algusesse pisut vaikust, pööra klipp ringi (*reverse*) nii, et ta mängiks tagurpidi, lisa kaikumine ja pööra klipp taas õiget pidi.