

# Akustik-skaparen

## Teori om rumsakustik

Rumsakustik har många olika komponenter, men framförallt har det att göra med hur rummet är utformat och vilka material alla ytor är gjorda av. Generellt kan sägas att hög absorptionsfaktor är bra, men i vissa fall kan en efterklang, som är tiden ett ljud lever kvar i rummet, vara något att eftersträva. Ett vanligt exempel på detta är kyrkor eller kapell som har en ljudbild med lång efterklangstid. Detta kommer sig av att kyrkor oftast är byggda av sten-material som har väldigt låg absorptionsfaktor där ljuden alltså studsar flera gånger innan de dör ut.

## Processen

Jag insåg relativt snabbt att det skulle vara mycket krångligt att göra ett korrekt rumseko med helt egen matlab kod. Ett tag var jag inne på att bara simulera efterklangstiden genom att spela snabbt ljud, t.ex. en klapp eller ballongsmäll och sedan simulera efterklangen genom att lägga på ett eko som linjärt droppade 60 decibel på den tid som jag med hjälp av Sabines formel kunde räkna ut. Jag insåg dock att ett statiskt eko där alla impulser kommer efter samma tid blir långt ifrån verklighetstroget. Ljudvågorna som i verkligheten studsar tillbaka färdas olika långa sträckor och träffar microfonen vid olika tider. Det blir därför en alltför grov generalisering att anta att ekots intervall är konstant.

Jag gav mig därför återigen ut på google för att leta efter förslag och hjälp om hur man kan simulera efterklang någorlunda verklighetstroget. Efter ett tag hittade jag en formel framtagen av Stephen G. McGovern<sup>1</sup> som beräknar rums-impulsen för rektangulära rum. Variabler som kan ändras är bland annat micens placering, rummets geometri, rummets absorptionsfaktor, ljudkällans placering. Alltså precis de variabler som jag är intresserad av.

## Genomförande

### Rummets-storlek samt placering av mic/ljudkälla

Jag har valt att försöka efterlikna medias sektionslokal META och valde därför att simulera rummet som en kub med dimensionerna 10m x 10m x 10m. Om vi antar att

---

1

<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/5116-room-impulse-response-generator/content/rir.m>

rummet har ett koordinatsystem med (X,Y,Z)-positioner så är ljudkällan placerad vid (5,9,1) och microfonen placerad vid (5,1,1). Där ljudkällans position är hämtad ur META och microfonens placering utgår från att man står vid andra sidan av META.

## **Ljudfilen**

Jag valde ut en ljudsnutt på 9 sekunder från en låt som jag anser har intressant dynamik och kommer att testa rumsakustiken på flera olika sätt. Allt från höga toner till lägre bas ingår. Denna fil är bifogad som 9seclydia.wav och är tagen ur låten Lydia med Dawd<sup>2</sup>.

## **Sammansättning**

Med hjälp av funktionen `rir` faltas ljudsnutten 6 gånger i rad med olika värden på variabeln för absorptionsfaktor i `rir`. Den går från 1 till 0 i steg om 0.2. Efter varje simulering normaliseras ljudfilen och läggs sedan på i den sammanfattande output-filen. När alla simuleringar är gjorda så sparas ljudfilen ner i samma mapp med namnet "6lydia.wav".

## **Sammanfattning**

Jag insåg tidigt att jag tagit mig väldigt mycket vatten över huvudet när jag utgick från att kunna skapa en egen rumsakustik-funktion. Dels var jag inte tillräckligt bekväm med matlab för att kunna förstå hur ljud-teorin skulle omsättas i programmet. Och dels så kräver verklighetstrogen simulering av rums-akustik otroligt mycket matematik och kunskaper om hur ljudvågor bete sig. Under projektets gång har jag lärt mig väldigt mycket om dessa ämnen. Men skulle oavsett det behöva lägga in flera gånger den redan inlagda tiden för att skapa min egen filter-funktion.

---

<sup>2</sup> <http://www.beatport.com/track/lydia-original-mix/5268628>