Aarhus universitet

DSB

Semester 3

Mini-projekt

Studerende:

Mette Hammer Nielsen-Kudsk

Martin Banasik

Finja Jette Ralfs

September 20, 2015

AARHUS SCHOOL
OF ENGINEERING

Indholdsfortegnelse

1 Begreber

Når vi går fra analoge signaler til digitale, så finder vi repræsentationer af det kontinuerer signal. Dette kalder vi samples og betegnes med N. Når vi har flere samples på et signal, betegnes intervallet i mellem samples som T_s, samplingstid. Når vi har samplingstid kan vi indføre samlingsfrekvens, det inverse af samlingstid.

$$f_s = 1/T_s$$

Så snart at vi har T_s, ved vi at vi har med et digitalt signal at gøre.

Ved opsætning af sampletidsaksen, definerer vi først vores sampletæller, n:

$$n = [0 : N - 1]$$

Hvor N er antal samples. Efterfølgende bestemmer vi vores sampletidspunkter, t:

$$t = n * T_s$$

Vi kan nu indføre:

$$x(t_s) = X(n * T_s) = X(n)$$

Vi har altid en grundfrekvens og den kalder vi altid f_0.

2 Aliasering

Alias = et andet navn for noget/tvetydighed. Vi har tre forskellige slags alias:

- Forkert samling - både for mange samples og for få
- Gentagelser
- Spejling (rundt om Nyquist-frekvensen)

Shannons sandheds sætning

$$Indsætformel$$

I praksis er dette aldrig lig med, men skal altid overholdes. Nyquist-frekvens:

$$f_nyquist = f_s/2$$

Altså defineret som halvdelen af samlingsfrekvensen,

$$f_s$$

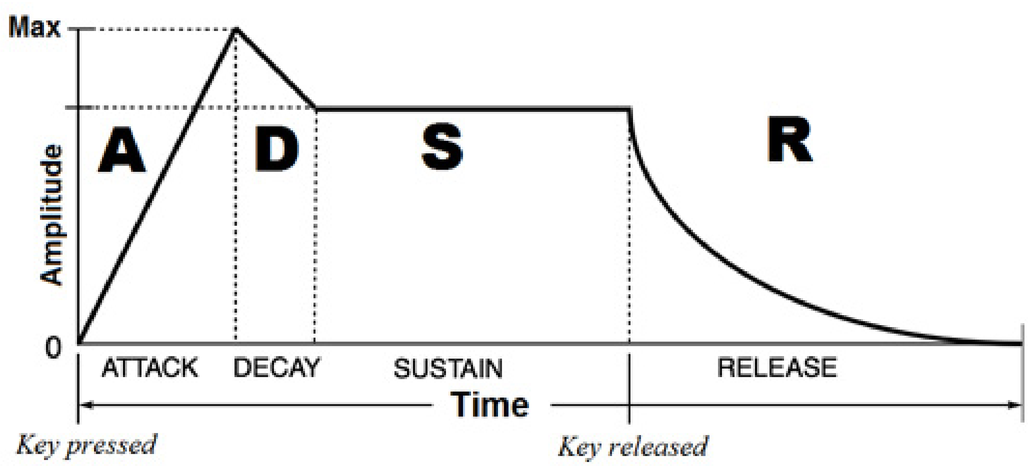
3 Envelopes

Envelopes = Amplitude billede over et tidsinterval. Under emnet evelopes har vi to punkter:

- ADSR - Attack, Decay, Sustain, Release
- LFO - Low-Frequency Oscillation

4 ADSR

Vi starter med ADSR: Her har vi en figur over den basale ADSR:



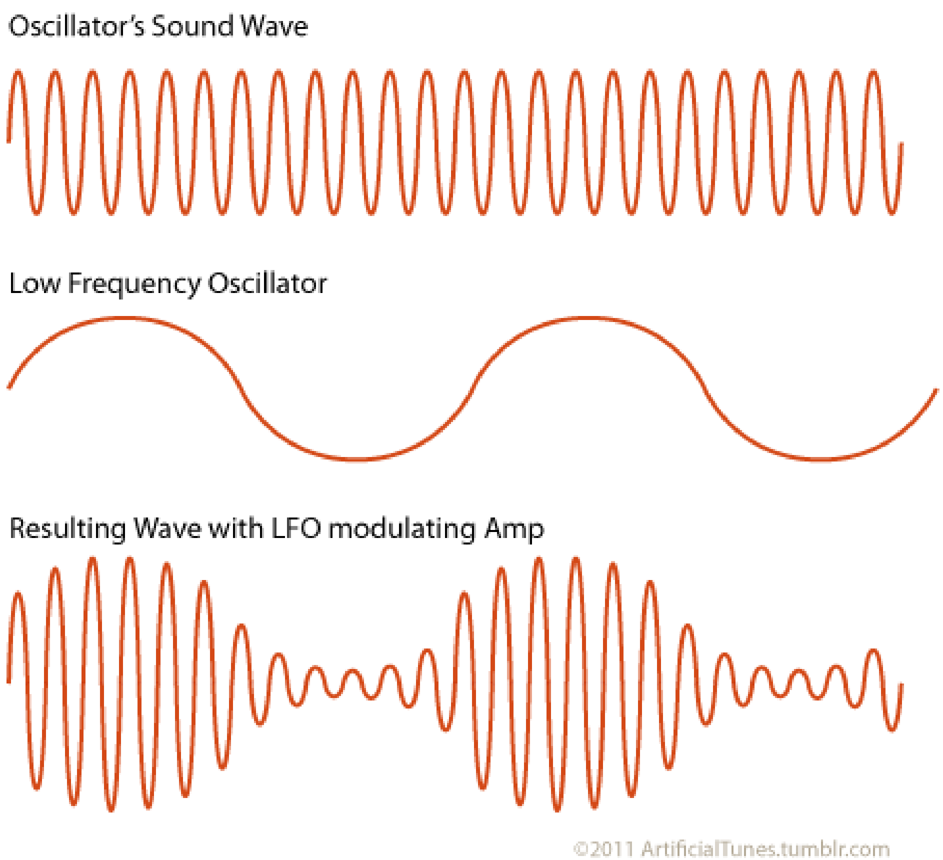
Som det ses af figuren har vi fire forskellige stadier:

- Attack - Dette er i starten af signalet, hvor f.eks. en streng på en guitar bliver slået. Som vi kan se så stiger grafen kraftigt i Attack-stadiet.
- Decay - Her falder vores graf kraftigt, en smule, da vores streng på guitaren ikke kan holde den kraftige tone i så lang tid. Den skal falde ned til den stationære lyd, hvilket er det næste stadie.
- Sustain - Her holder vores graf et stationært niveau over noget tid. Dvs. at tonen, som vores guitar streng har givet, bliver holdt stabil over længere tid nu - Indtil tonen falder og dør ud (næste stadie).

- Release - Som vi kan se på vores graf dør vores signal ud her. Vores tone har altså holdt så længe den kan og dør nu ud efter det stabile-stadie. Så her falder og til sidst dør tonen ud.

5 LFO

Hvis vi så går videre til LFO:



Low-Frequency Oscillation er en anden måde at varierer amplituder på. Dette signal er for det meste under 20 Hz og bruges oftes til lydsignaler. Som navnet af denne metode siger, så bruger man altså kun dette når man har med lavere frekvenser at gøre. Frekvensen man benytter, når man skal have lavet sin sinusbølge, skal altid være lavere end tonen. Når man har fået lavet sin sinus kan vi beregne modeler sinus:

$$S_mod(n) = (A_vo + 1) * s(n)$$

,hvor s(n) er vores sinus kurve.

Herefter kan vi så beregne modulations graden, som betegnes, f_L.

Det skal så også siges at der er mange forskellige LFO-typer, det er ikke kun sinusser. Der er også firkants-, trekants- og mange andre LFO-typer.

6 Fourier transformation

I DSB har vi nogle forskellige analyse værktøjer. Et af disse er Fourier transformation (DFT). Når vi benytter DFT regner vi med komplekse tal. Definitionen af DFT er betegnet:

$$X(m) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n) * e^{-j*\frac{2*\pi}{N}*m*n}$$

,hvor m = frekvens nummerering.

Det er altså sådan vi går fra tidsdomæne x(n), til frekvensdomæne X(m) - via Fourier transformation, DFT.

Hvis vi så gerne vil tilbage igen, altså fra frekvensdomæne X(m), til tidsdonmæne x(n). Så laver vi Invers Fourier Transformation, IDFT. Definitionen af IDFT er betegnet:

$$x(n) = \frac{1}{N} \sum_{m=0}^{N-1} X(m) * e^{j*\frac{2*\pi}{N}*m*n}$$

Længden er = 1. Herefter er vi altså tilbage i tidsdomænet x(n).

Når vi laver sådan en analyse her så opstille vi to grafer: En for længden og en for fasen (Bodeplot).

- X-aksen = Frekvens i Hz (opdelt i decader)
- Y-aksen på længde grafen = dB = $20 * log(10) \mid X(m) \mid$
- Y-aksen på fasevinkel grafen = $\angle(X(m))^\circ$

Når vi har fået tegnet vores graf, så har vi det, der hedder Frekvensopløsningen, som er afstanden hver sample:

$$\triangle f = \frac{fs}{N}$$

Det næste vi kan tilføje er Analysefrekvensen:

$$f_{analysis}(m) = m * \triangle f$$

Til sidst har vi Parsevals sætning:

$$\sum_{n=0}^{N=1} \mid x(n) \mid^2 = \frac{1}{N} \sum_{m=0}^{N=1} \mid X(m) \mid^2$$

Summen af kvadrerede samples i tidsdomænet er lige med summen af kvadrerede samples i frekvensdomænet.