

FYS1120: Uke 42 - Numerikk 5

Oppgaver i FYS1120-Elektromagnetisme gitt ved UiO høsten 2010.

Oppgave 5.1: Lyd i MATLAB

I forbindelse med radioen i oblig 2 vil vi trenge å spille av lyd i MATLAB. I denne oppgaven introduseres de innebygde funksjonene som trengs.

- a) For å teste at lydkortet og MATLAB samarbeider, kjør koden

```
load handel
sound(y,Fs)
```

Hvis du hører Hallelujakoret fra Händels Messias, så virker alt som det skal.

- b) I denne oppgaven skal du lage kammertonen, som har frekvens $f = 440$ Hz. Velg samplingsrate 22 kHz og lag en sinuskurve med vinkelfrekvens $\omega = 2\pi f$ som varer i 2 s.
- c) I denne oppgaven skal du spille av deler av overtonerekka til kammertonen. Frekvensene er (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) ganger grunnfrekvensen f . Spill av tonene etter hverandre i en løkke.

Oppgave 5.2: Resampling

I oblig 2 om radioen vil dere få et lydsignal med en samplingsrate som er for høy til at signalet kan spilles av i lydkortet. Det er flere måter å redusere samplingsraten på, dere velger selv hvilken dere vil bruke:

- Plukke ut noen av datapunktene. Ved å plukke ut annenhvert reduseres samplingsraten til det halve.
- Ved interpolasjon. En kode som gjør dette er

```
yLow = spline(tHigh,yHigh,tLow);
```

Du må selv finne ut av vektorene `tHigh` og `tLow`.

- a) Last inn datapunktene `yHigh` og samplingsraten `FsHigh`. Dersom du bruker MATLAB legger du filen `tada.mat` et sted MATLAB finner den (for eksempel ved siden av koden din) og skriver `load tada`. Dersom du bruker et annet programmeringsspråk må du lese inn tekstfilen `tada*.dat`. Samplingsraten står i filnavnet. Resample signalet til 22 kHz og spill av.

Oppgave 5.3: Notelære (valgfri)

Du kan lese om den tempererte kromatiske skalaen på Wikipedia.¹ Med utgangspunkt i at en A er 440 Hz, genereres den neste tonen A# med frekvensen $\sqrt[12]{2} \cdot 440$ Hz.

¹http://en.wikipedia.org/wiki/Equal_temperament

- a) Spill en kromatisk skala fra A til A oktaven over.
- b) Spill en sang du liker. Det kan lønne seg å lage en underfunksjon som tar som argument et tonenavn og en varighet og returnerer en vektor som kan sendes til `sound()`.