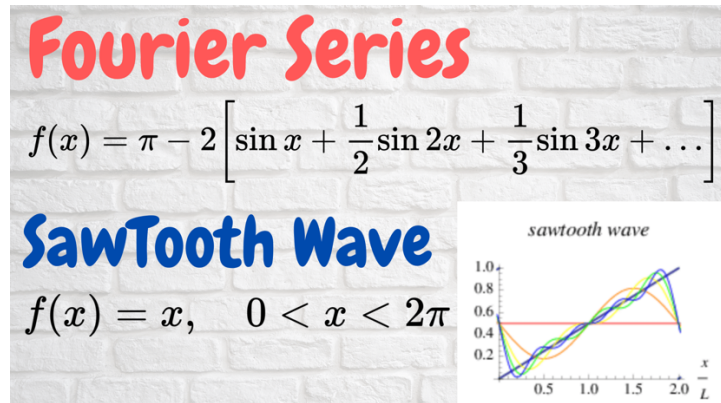


Irob week 6

Portfolio opdracht – audio bewerking. De **Fourier** transformatie

In de les heb je geleerd dat je een audio signaal kan ontbinden in een som van sinus signalen door gebruik te maken van de Fourier transformatie. In deze opdracht ga je een zaagtand figuur maken. Hiervoor heb je de volgende sinus waarden nodig.



Opdracht 1

- Pas het fourier script voor de blokgolf aan en maak door een som van sinus signalen een zaagtand.
- Als het gelukt is om een zaagtand te produceren. Maak hierna een script met een for-loop zodat je makkelijk een zaagtand kan produceren met 100 of meer sinussen.

Oplevering opdracht 1

- Twee python scripts die bovenstaande opdracht vervullen.

We gaan de INMP441 MEMS microfoon[1] die je hebt gekregen voor irob installeren op je raspberry pi. Het protocol is gebaseerd op I2S. Voor de installatie doorloop hiervoor de volgende tutorial.

<https://makersportal.com/blog/recording-stereo-audio-on-a-raspberry-pi>

Als de microfoon werkt maak dan de volgende opdracht:

Opdracht 2a

- Run het script testmicrophone.py (op de DLO) op je raspberry pi. Dit is het script wat ook bij de tutorial behoort. Eerst wordt gevraagd om noise op te nemen (wees stil).
- Genereer eerst een sinus golf geluid gebruikmakend van de volgende link:
<https://www.szynalski.com/tone-generator/>
- Nadat je het geluid van de sinus golf hebt aangezet kun je de opnamen van 5 seconden starten. Als alles goed gaat krijg je een plot (matplotlib) waarbij je het geluid ziet maar ook de Fourier transformatie die de hoogste piek aangeeft. Als je sinus signaal bijvoorbeeld de frequentie 1051 Hz heeft. Dan zal in de figuur de piek ook 1051 aangeven.

Oplevering opdracht 2a

- Een video met geluid die bovenstaande opdracht laat zien.

Nu gaan we een spectrum analyzer bouwen. Een spectrum analyzer kan het signaal en de Fourier transformatie visualiseren in Real Time. Hoe dit werkt wordt uitgelegd in de volgende video:

<https://www.youtube.com/watch?v=AShHJdSlxkY>

Bij deze video hoort ook een github pagina.

<https://github.com/markjay4k/Audio-Spectrum-Analyzer-in-Python>

Het script `audio_spectrum.py` gaan we aanpassen zodat het ook op de raspberry pi werkt. Dit script `spectrum_irob.py` vind je op de DLO.

De aanpassingen zijn als volgt:

1 Om aan te geven welke microfoon je raspberry pi moet gebruiken moet je het argument `input_device_index=1` meegeven (of het cijfer wat jouw microfoon krijgt).

```
self.p = pyaudio.PyAudio()
self.stream = self.p.open(
    format=self.FORMAT,
    channels=self.CHANNELS,
    rate=self.RATE,
    input=True,
    output=True,
    input_device_index=1,
    frames_per_buffer=self.CHUNK,
```

Tijdens het runnen van het script kan de hoeveel data te groot worden dat er een overflow ontstaat. Om deze foutmelding uit te zetten moet je de volgende code toevoegen `exception_on_overflow=False`.

```
while not self.pause:
    data = self.stream.read(self.CHUNK, exception_on_overflow = False)
    data_int = struct.unpack(str(2 * self.CHUNK) + 'B', data)
```

Opdracht 2b

Run dit script `spectrum_irob.py` op je raspberry pi. Je ziet nu een spectrum analyzer in Real Time.

Oplevering opdracht 2b

Een video die bovenstaande demonstreert.

Literatuur

[1] <https://www.tinytronics.nl/shop/nl/sensoren/geluid/inmp441-mems-microfoon-i2s>