**Case 2 FSK Transmission**

**Gruppe 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Studienummer** | **Navn** | **Studieretning** |
| 202310755 | Peter Thule Kirketerp Linstad | E |
| 202004347 | Otto Sejrskild Santesson | E |
| 202001087 | Mudar Issam | E |

Contents

[Indledning og formål 3](#_Toc211467859)

[Opgave 1 – Signal generation / kodning 3](#_Toc211467860)

[A. Generer et lydsignal-array med ”FSKgenerator” funktionen. 3](#_Toc211467861)

[B. Analyser signalet 3](#_Toc211467862)

[C. Analyser signalet vha. Short-Time Fourier Transform 6](#_Toc211467863)

[D. Eksperimenter med ”FSKgenerator” funktionen 7](#_Toc211467864)

[Lydsignal ved Mindre båndbredde 8](#_Toc211467865)

[lydsignal ved støre Tsymbol 8](#_Toc211467866)

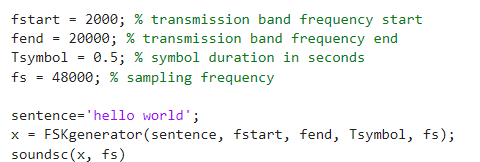
[Lydsignal ved mindre sampling frequency 9](#_Toc211467867)

# Indledning og formål

# Opgave 1 – Signal generation / kodning

## A. Generer et lydsignal-array med ”FSKgenerator” funktionen.

I denne opgave brugte vi funktionen "FSKgenerator.m" fra Brightspace til at generere et lydsignal bestående af syv toner, som repræsenterer sætningen "hello world".



## B. Analyser signalet

*Analyser signalet for at finde ud af, hvilke karakterer, som svarer til hvilke frekvenser. I skal se på signalet i både tids- og frekvens-domænet.*

Det genererede signal analyseres ved at plotte det i tids- og frekvensdomænet ved hjælp af koden nedenfor.

A screenshot of a computer program

AI-generated content may be incorrect. A white background with black text

AI-generated content may be incorrect.

A graph of a graph

AI-generated content may be incorrect.

Figur 1 Plot af signal i tidsdomæne

A graph of a graph

AI-generated content may be incorrect.

Figur 2 Plot af signal i frekvens

For at bestemme, hvilke bogstaver der er knyttet til specifikke frekvenser, lavede vi et sæt programmer, der genererede individuelle lydfiler for hvert bogstav. Efterfølgende blev lydfilerne analyseret i frekvensdomænet for at undersøge deres karakteristiske frekvensprofiler.

A graph of a graph

AI-generated content may be incorrect.

Figur 3 Identifikation af symbol til hver frekvens

## C. Analyser signalet vha. Short-Time Fourier Transform

*Analyser signalet vha. Short-Time Fourier Transform (kan læses om i bogen) – dvs. med spektrogram-plot. Forklar trade-off imellem opløsningen i tid og frekvens.*

For at foretage en videre analyse af signalet blev der oprettet et spektrogram ved hjælp af koden vist nedenfor.

A number and text on a white background

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a graph

AI-generated content may be incorrect.

Figur 4 Spektrogram af signalet

Signalet blev analyseret i MATLAB ved hjælp af funktionen spectrogram(), som anvender Short-Time Fourier Transformation (STFT). Resultatet er vist i figur 4.

STFT er et effektivt værktøj til at visualisere, hvordan frekvenserne ændrer sig over tid. Dog eksisterer der en afvejning mellem tids- og frekvensopløsning.

Et kort vindue giver høj tidsopløsning, men reducerer frekvensopløsningen – mens et langt vindue giver det modsatte. En øget samplingsfrekvens kan forbedre begge dele, men medfører samtidig større datamængder og længere beregningstid.

I figur 4 ses et tydeligt frekvensmønster over tid, som illustrerer denne balance mellem tids- og frekvensopløsning.

## D. Eksperimenter med ”FSKgenerator” funktionen

*Eksperimenter med ”FSKgenerator” funktionen for at få en forståelse af input parametrene.*

Vi tog udgangspunkt i koden fra opgave A og eksperimenterede med forskellige inputparametre for at undersøge, hvordan de påvirker signalet.

### Lydsignal ved Mindre båndbredde

A graph of a graph

AI-generated content may be incorrect.

Figur 5 Plot lydsignal ved mindre bånbbredde

### lydsignal ved støre Tsymbol

A graph with blue lines

AI-generated content may be incorrect.

Figur 6 Plot lydsignal ved støre Tsymbol

### Lydsignal ved mindre sampling frequency

A graph of a graph

AI-generated content may be incorrect.

Figur 7 Plot Lydsignal ved mindre sampling frequency

Ved eksperimentering med funktionen "FSKgenerator()" opnåede vi følgende forståelse af parametrene:

**mysymbolseq**: Den besked, der skal sendes.

**fstart:** Den laveste frekvens, der bruges til at sende et symbol.

**fend:** Den højeste frekvens, der bruges til at sende et symbol. Sammen med fstart definerer den det anvendelige frekvensområde samt afstanden mellem de benyttede frekvenser.

**Tsymbol**: Den tid, hver symbols frekvens udsendes i.

fs: Samplingsfrekvensen, som signalet genereres med.