

Eksamensopgave 2

Formål

Denne opgave er beregnet på at give jer øvelse med at udføre automatiseret databehandling og lave GUI'er i MATLAB.

I opgaverne står funktioner, som kan hjælpe jer med løsningen markeret med **fed**. Det er meningen, at I selv skal slå hjælpen til den pågældende funktion op med help/doc for at opøve jeres evne til selvstændigt at bruge MATLABs indbyggede hjælpefunktioner. Det er fuldstændig frivilligt om I vil bruge de angivne kommandoer eller vil bruge andre I selv finder frem til.

Husk at aflevere som en **pdf** fil - I må gerne aflevere gruppevis.

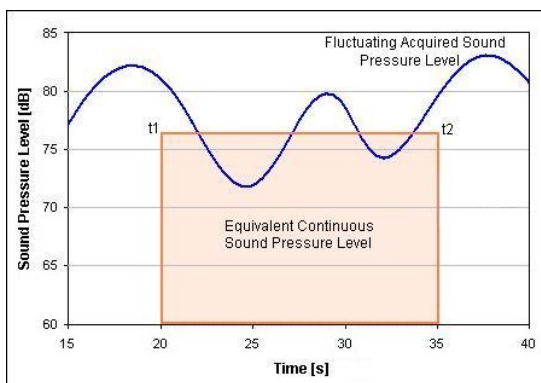
Husk også at kommentere koden undervejs. Og også meget gerne introducere hvert kodesegment med en overordnet gennemgang af, hvad der foregår deri - fx for hver sektion. Husk endelig at anvende gode, valgte, beskrivende variabelnavne og endelig at dokumentere de værdier I anvender undervejs. Der lægges vægt på, at jeres GUI er letforståeligt og brugervenligt, at det fungerer hurtigt, at koden er godt programmeret og i særdeleshed, at I kan skrive en god og sammenhængende rapport.

Støjmålinger via dosimetri

I 2002 iværksatte Arbejdsmedicinsk Klinik i Aarhus et forskningsprojekt, som skulle kortlægge støjen i udvalgte brancher, som man anså for værende støjbelastede, uden dog at vide det med sikkerhed, og sammenholde støjniveauerne med høreevnen hos de ansatte. For at kunne udføre statistiske tests af støjniveauerne målte man også støjen hos en række pengeinstitutter, som man ikke anså for at være nævneværdigt støjeksponerede.

For at kunne sammenholde støjbelastning med høreevne, skulle den individuelle støjeksponering måles via såkaldt dosimetri, som måles med et dosimeter som afbildet th.

Dosimetre lagrer støjeksponeringen kontinuert - for deltagerne i forskningsprojektet blev deres støjeksponering målt igennem 24 timer. Støjniveauet i denne periode varierede naturligvis konstant. For at kunne sammenligne støjeksponeringen mellem personer og brancher blev denne varierende støjeksponering omregnet til en tilsvarende konstant eksponering, den såkaldte ækvivalente eksponering (L_{eq}):



Figur, som viser hvorledes et fluktuerende støjniveau kan angives som en ækvivalent støjeksponering ved konstant lydniveau (L_{eq})



Brüel og Kjær Dosimeter

Således lagrede dosimetrene L_{eq} med jævne mellemrum gennem hele måleperioden på 24 timer - for hovedparten af målingerne, hvert femte sekund mens andre er målt hvert 30. sekund.

Imidlertid ville man gerne udtrække L_{eq} for selve arbejdstiden fremfor hele det målte døgn. Da dosimetrene blev udleveret på arbejdspladsen, udgøres arbejdstiden af perioden fra målestart til fyraften. Tidspunktet herfor er angivet i den vedhæftede kommaseparerede fil: *Fyraften.csv*

Når man skal underinddele disse målinger ville det være fristende blot at tage et gennemsnit - men da de er angivet på decibelskalaen, vil dette være decideret forkert; som en tommelfingerregel fordobles lydniveauet, når L_{eq} stiger med 3 dB. Når L_{eq} for arbejdstiden skal beregnes, skal man derfor først tilbagetransformere lyden fra decibel til lydtryks-niveau med flg. formel:

$$Total L_{eq} = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{10^{\frac{L_{eq1}}{10}} + 10^{\frac{L_{eq2}}{10}} + 10^{\frac{L_{eq3}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{eqn}}{10}}}{n} \right)$$

Opgave

På BlackBoard kan I downloade en række tekstfiler, som indeholder dosimetrierne fra deltagere i fem af de undersøgte virksomheder i undersøgelsen. Målinger, hvor lydniveauet var for lavt til at kunne registreres er markeret med ---, i filerne. Disse skal sættes til NaN.

I forskningsprojekter er det normalt at anonymisere målinger, både af hensyn til deltagernes anonymitet og for at sikre, at man ikke kommer til at behandle fx målingerne fra støjbelastede virksomheder på en anden måde end dem fra reference-virksomheder.

De udleverede tekstfiler er derfor forsynet med et tilfældigt ID-nummer. For at finde ud af hvilken tekstfil, som hører til hvilken virksomhed er det derfor nødvendigt at slå op i nøglefilen *Noeglefil.csv* og udtrække virksomheds-ID'et.

I denne opgave skal I derfor opbygge et MATLAB GUI, som skal kunne:

1. Indlæse en dosimeter tekstfil
2. Visualisere støjeksponeringen
3. Beregne og vise den samlede eksponering ($L_{eq_{total}}$) over hele den målte periode og angive dennes længde i timer/minutter
4. Beregne L_{eq} fra start og til et brugerangivet tidspunkt ($L_{eq_{arbejde}}$)
 - Her skal I ikke bruge de angivne tidspunkter i *Fyraften.csv* - brugen skal selv kunne justere den periode, der skal analyseres.
5. Eksportere resultaterne i et passende format
6. Lave en automatiseret analyse af samtlige filer i en given folder, hvor de angivne tider i *Fyraften.csv* og virksomheds-ID'erne i *Noeglefil.csv* bruges til at finde deres individuelle arbejdsseksponering
 - Den samlede arbejds-eksponering ($L_{ex_{arbejde}}$) skal beregnes for hver virksomhed - husk ikke at midle værdierne, men at bruge den angivne formel
 - Her skal der tages hensyn til længden på arbejdsdagen (T i timer) - en 10 timers L_{eq} skal vægte anderledes end en 5 timers måling. Dette gøres i praksis ved at tilføje en korrektionsfaktor, hvorved man istedet for L_{eq} beregner $L_{ex,8}$:
 - $L_{ex,8} = L_{eq,T} + 10 \cdot \log_{10}(T/8)$
 - Resultaterne af den automatiserede analyse skal også kunne gemmes i et passende format