
Trabalho 4

O som ou a música podem ser considerados como sinais de ondas sonoras, no tempo contínuo com frequências na faixa de 20 Hz a 20 kHz, aproximadamente. Quando digitalizada, através da gravação com um microfone e conversão do sinal elétrico em um formato digital, a música se torna um sinal digital com valores discretos de intensidade. As taxas de amostragem e de bits definem a qualidade do som digitalizado, que vai se refletir na fidelidade da música, quando reproduzida posteriormente.

1. Descreva o que acontece com o som e/ou com a qualidade da música com a modificação da frequência de amostragem utilizada por um sistema de digitalização de áudio (conversor analógico digital, como uma placa de som ou placa de captura).
2. Se um arquivo de música digital está amostrado em uma frequência F e ele é, posteriormente, amostrado em frequências $2F$ e $8F$, o que acontece com o som e a qualidade da música reproduzida? O tamanho do arquivo é alterado?
3. Considere o mesmo arquivo, agora ele é amostrado em frequências $F/5$ e $F/20$. Como o som e sua qualidade se alteram? O tamanho do arquivo é alterado?

Para todas as questões, apresente gráficos que demonstrem com clareza os fenômenos que ocorrem com as mudanças propostas, evidenciando a mudança de taxa de amostragem e as amostras.

Utilizando um dos arquivos de música em anexo, faça as operações definidas nos itens 2 e 3 e apresente os resultados (arquivos) e suas impressões sobre as mudanças que ocorrem no som.

Os arquivos de áudio em .mp3 podem ser importados e plotados (intensidade em função do tempo) no MATLAB ou em Python. Também é possível realizar a conversão das taxas de amostragem utilizando conversores de áudio, como o Free Audio Converter (freac.org), por exemplo. Em caso de dificuldade para trabalhar com os arquivos em .mp3, é sugerida a conversão em .wav.

Regras para a apresentação e entrega do trabalho:

- Deve ser feito individualmente, em duplas ou trios. Não serão aceitos grupos cujo número de componentes seja maior que três. Nesse caso, os participantes receberão grau zero e seu projeto não será corrigido.
- O trabalho precisa ter as seguintes seções: Capa, introdução, desenvolvimento, conclusão, referências. Caso desejado, mais seções podem ser adicionadas.
 - A capa deve conter, ao menos, o nome de cada integrante da dupla ou trio, o nome da disciplina, o título do trabalho, e o período (2023.2).
 - A introdução deve explicar brevemente o que foi pedido no trabalho, nas suas palavras (não é para copiar e colar o enunciado), com o objetivo de explicar o que será a alguém que não leu o enunciado.
 - O desenvolvimento deve apresentar os cálculos, respostas, gráficos, figuras, códigos, *prompts* ou quaisquer informações relevantes para explicar como a atividade foi desenvolvida.

- Os gráficos devem ser feitos em Python ou MATLAB. Deve ser apresentado o código do programa com comentários.
 - A conclusão deve resumir os resultados e apresentar um breve relato das ideias mais importantes estudadas para a realização do trabalho.
 - Quaisquer conteúdos externos (livros, artigos, sites, vídeos, etc.) utilizados para o desenvolvimento do trabalho devem ser referenciados, no formato definido pela ABNT.
- Entrega até o dia **30/11/2023**, através do ambiente de aprendizagem online (Moodle EAD).
- Deve ser apresentado em PDF, feito por editores de texto (Word, LaTeX e etc.). Não serão aceitas folhas escritas à mão e digitalizadas.
- O uso de ferramentas de inteligência artificial (LLM, ChatGPT, Bard, Bing...) é permitido, porém todos os prompts (comandos de entrada, conversas) utilizados devem ser anexados ao trabalho.
- A organização, redação, emprego da linguagem escrita de acordo com as normativas da língua portuguesa, apresentação e compreensibilidade do mesmo são vitais e impactarão fortemente a nota. Zelem por eles.