



CAMADA FÍSICA DA COMPUTAÇÃO

ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO - Rodrigo Carareto

Modulação AM

Descritivo

Nesse projeto, seu objetivo é transmitir um áudio que ocupe bandas de baixas frequências (entre 20 kHz e 4kHz) através de um canal de transmissão em que você possa utilizar apenas as bandas entre 10kHz e 18KHz. Após a transmissão via sinal acústico, o receptor, que gravou o sinal transmitido, deverá demodular o sinal e reproduzi-lo, de maneira audível novamente.

Para isso, você deverá construir uma aplicação que executa as seguintes tarefas, sequencialmente:

1. Faça a leitura de um arquivo de áudio .wav de poucos segundos (entre 2 e 5) previamente gravado com uma taxa de amostragem de 44100Hz.
2. Normalize esse sinal: multiplicar o sinal por uma constante (a maior possível), de modo que todos os pontos do sinal permaneçam dentro do intervalo $[-1,1]$.
3. Filtre e elimine as frequências acima de 4kHz.
4. Reproduza o sinal e verifique que continua audível (com menos qualidade).
5. Module esse sinal de áudio em AM com portadora de 14 kHz. (Essa portadora deve ser uma senoide começando em zero)
6. Execute e verifique que não é perfeitamente audível.
7. Envie um arquivo com áudio modulado para sua dupla ou, mais divertido, execute o áudio e peça para que seu colega grave o áudio modulado.
8. Verifique que o sinal recebido tem a banda dentro de 10kHz e 18kHz (faça o Fourier).
9. Demodule o áudio enviado pelo seu colega.
10. Filtre as frequências superiores a 4kHz.
11. Execute o áudio do sinal demodulado e verifique que novamente é audível.

O que entregar

Você deverá:

1. Obrigatório: Preencher o questionário de auto-avaliação.
2. Obrigatório: Submeter seu código.
3. Obrigatório: Apresentar as 8 seguintes figuras:
 - a. Gráfico 1: Sinal de áudio original normalizado – domínio do tempo.
 - b. Gráfico 2: Sinal de áudio filtrado – domínio do tempo. (repare que não se nota diferença).
 - c. Gráfico 3: Sinal de áudio filtrado – domínio da frequência.
 - d. Gráfico 4: sinal de áudio modulado – domínio do tempo (mais uma vez, não se nota diferença).
 - e. Gráfico 5: sinal de áudio modulado – domínio da frequência. (verifique que você não ocupa mais bandas não permitidas!)
 - f. Sinal de áudio demodulado – domínio da frequência.
 - g. Sinal de áudio demodulado – domínio da frequência. (verifique que reobteve as baixas frequências)
 - h. Sinal de áudio demodulado e filtrado – domínio da frequência.