

PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

Trabalho 2 - Processamento de Sinais Biomédicos

KAMILLA RODRIGUES EDUARDO SOUZA

ROGÉRIO CARLOS DA ROCHA JÚNIOR

FACULDADE UCL

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

SERRA - ES

11/12/2024

Explicação do Código

Primeiro é feito o carregamento dos dados EMG e ECG de arquivos, e é plotado em um gráfico para visualização, permitindo uma análise visual inicial dos sinais de entrada.

Para a parte do filtro Butterworth, é definido que a função **filtro_butterworth**, que cria um filtro Butterworth passa-banda. Esse filtro é parametrizado pelas frequências de corte inferior (freq_baixa) e superior (freq_alta), pela frequência de amostragem (fs) e pela ordem do filtro (ordem). A função utiliza a biblioteca scipy para calcular os coeficientes do filtro. A outra função, **aplica_filtro**, aplica o filtro Butterworth nos dados. Ela primeiro pega os coeficientes do filtro através da função **filtro_butterworth** e depois aplica o filtro utilizando a função lfilter da biblioteca scipy.

A frequência de amostragem (fs) é definida como 1000 Hz e as frequências de corte inferior e superior são definidas como 10 Hz e 470 Hz, respectivamente. Essas frequências são escolhidas para eliminar ruídos DC dos sinais EMG e ECG.

Os dados EMG e ECG, que estão armazenados nas variáveis dados_c1 e dados_c2, são filtrados utilizando a função **aplica_filtro**. Os resultados filtrados são armazenados nas variáveis c1_filtrado e c2_filtrado.

Após isso, filtramos e plotamos os sinais EMG e ECG ao longo do tempo. É utilizada a biblioteca matplotlib para criar uma figura, plotar os dados filtrados, e configurar os rótulos dos eixos, título e legenda do gráfico.

Para fazer a eliminação do sinal ECG no domínio da frequência, o código começa com a definição de uma frequência de amostragem fs de 1000 Hz. É estabelecida as frequências de corte para um filtro rejeita-banda, que são freq_baixa_ecg de 0,5 Hz e freq_alta_ecg de 45 Hz, com o objetivo de eliminar componentes de ECG do sinal. Os dados EMG, que estão

armazenados na variável `dados_c1` são filtrados utilizando a função `aplica_butter_rejeitabanda` para remover os componentes do ECG. Os resultados filtrados são armazenados na variável `c1_filtrado_no_ecg`. Dessa forma, o código plota os sinais EMG original e filtrado ao longo do tempo.

Por último, implementamos um filtro passa-baixa Butterworth para eliminar componentes de alta frequência (como ECG) do sinal EMG. O filtro é criado usando a função `butter` e aplicado aos dados com a função `lfilter` da biblioteca `scipy.signal`. Em seguida, o sinal filtrado é plotado para visualização no tempo.

Não conseguimos utilizar a biblioteca `BioSig`.

Resultados e Discussões

1. Por que o filtro Butterworth é o indicado para esse tipo de sinal?

O filtro Butterworth é indicado porque possui menos distorções na amplitude do sinal, além de ter uma transição suave da banda passante para banda de rejeição, evitando distorção de fase. Por se tratar de sinais biológicos, é importante ter um filtro com essas características para manter ao máximo a integridade do sinal.

2. Considerando a frequência de amostragem, qual a frequência máxima de corte do sinal?

Justifique sua resposta.

Considerando a frequência de amostragem de 1000 Hz, a frequência máxima de corte do sinal seria 500 Hz. Isso se deve ao teorema da amostragem de Nyquist-Shannon, que estabelece que a frequência de amostragem deve ser pelo menos duas vezes maior que a maior frequência presente no sinal para evitar aliasing.