

第10回 レポート課題 (1)

信号処理I

情報システム工学科 松岡諒

「レポート課題（1）」の詳細

- このレポートは、成績評価対象です。必ず提出してください。
- 提出締切：**2024年7月8日（月）16:20**
※この締切時点で下書きの状態は×、必ず「提出」を完了すること。締切厳守。
- ファイル名：「学籍番号 名前 レポート課題（1）」
※ファイル名がこのルールに従って付けられていない場合は、成績評価ができない場合があります。
- ファイル形式：wordなどでレポートを作成し、PDFに変換したものをmoodleの提出用フォーラムから提出してください。
- 各自自力で取り組むこと。答えなどを教え合わないように注意してください。**レポートの完全（一部）コピーが発覚した場合は、その他の成績に関わらず最終成績を0点とする。**
- 不明な点があれば、質問用フォーラム10で質問してください。

次ページへ続く

課題 1

- 同じ信号に対して離散フーリエ変換と高速フーリエ変換を施したときに、得られる周波数スペクトルが同じものであることを確認せよ。
- 離散フーリエ変換はmydft2024.mを、高速フーリエ変換はfft.mを用いること。
- それぞれの振幅スペクトルをstemでプロットせよ。
- RMSE (Root mean squared error) を算出し、各周波数変換により同じ振幅スペクトルが得られていることを確認せよ。

Report1_kadail.m

```
clear; clc; close all  
  
N = 35; % 信号の長さ  
y = randn(1, N); % 入力信号  
figure(1), stem(y) %  
  
Y1 = ??? %  
Y2 = ??? %  
  
figure(2), stem( ??? ) %  
figure(3), stem( ??? ) %  
  
RMSE = ??? %
```

$$\text{RMSEの一般式: } RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (x(n) - y(n))^2}$$

課題 1

- 課題 1 – 1 : Report1_kadai1.mを完成させレポートに添付せよ。
- 課題 1 – 2 : 入力信号、離散フーリエ変換と高速フーリエ変換により得られた振幅スペクトルをそれぞれ図示せよ。
- 課題 1 – 3 : 算出したRMSEより、各周波数変換により同じ振幅スペクトルが得られているかどうかを確認し報告せよ。
 - RMSEの計算プログラムは、自作すること。関数として作成する場合は、関数名をmyRMSEなどにすること。また、そのスクリプトもレポートに添付し報告すること。
- *応用課題：信号をプロットする際、plot関数またはstem関数を用いることができる。これらの関数の出力の違いについて簡潔に説明せよ。また、plot関数の問題点について言及せよ。
- 注意事項
 - 課題 1 – 1 では、作成したMATLABコード（スクリプト）をレポートに添付（テキストのコピペで構いません）すること。
 - 図のみ貼り付けるのではなく、図からわかることの説明や考察を行うこと。キャプションも適宜つけること。
 - 応用課題は必須ではありませんが、加点対象です。

課題 2

- 窓関数を用いた信号の切り出しとその離散フーリエ変換結果の振幅スペクトルを図示せよ。
- 窓関数を矩形窓からハミング窓に変更せよ。
- 離散フーリエ変換は、高速フーリエ変換fft.mを用いること。
- 振幅スペクトルをプロットせよ。
- 矩形窓とハミング窓による信号の切り出し結果の振幅スペクトルを比較し考察せよ。

Report1_kadai2.m

```
clear; clc; close all
```

```
Fs = 40; % サンプリング周波数  
t = ???; % 4秒間サンプリング  
N = length(t); % 信号の長さ  
x = ???; % 余弦波の線形結合  
figure(1), plot(t, x) % 信号の図示
```

```
Nw = round(N/2); % 窓関数の長さ  
if 0 % 矩形窓を作成  
    w = boxcar(Nw)'; % 窓関数の生成（矩形窓）  
else % ハミング窓を作成  
    w = ???; % 窓関数の生成（ハミング窓）  
end  
w = [zeros(1, N/4) w zeros(1, N/4)]; % 窓関数にゼロ詰め  
y = ???; % 窓関数（矩形窓）による切り出し
```

```
figure(2), plot(t, x, t, w) % 窓関数の図示  
figure(3), plot(t, y) % 窓関数で切り出した信号の図示
```

```
Y = ??? % 窓関数により切り出した信号を離散フーリエ変換  
figure(4), plot([0:Fs/N:Fs-Fs/N], ???) % 振幅スペクトル  
% の図示（横軸-周波数[Hz]）
```

課題 2

- 課題 2 – 1 : Report1_kadai2.mを完成させレポートに添付せよ。
 - ハミング窓は、MATLABのhamming関数を用いること。
 - 詳細については、「【補足資料】ハミングウィンドウ」を参考
- 課題 2 – 2 : 矩形窓とハミング窓による信号の切り出し結果を図示し比較せよ。
- 課題 2 – 3 : 矩形窓とハミング窓による信号の切り出し結果の振幅スペクトルを図示し比較せよ。また、各窓関数の結果の相違点について具体的に述べよ。
※ヒント：振幅スペクトルの大きさや周波数のピーク値に注目
- *応用課題：矩形窓とハミング窓それぞれの振幅スペクトルを図示せよ。また、その結果を考察せよ。
- 注意事項
 - 課題 2 – 1 では、作成したMATLABコード（スクリプト）をレポートに添付（テキストのコピペで構いません）すること。
 - 図のみ貼り付けるのではなく、図からわかることの説明や考察を行うこと。キャプションも適宜つけること。
 - 応用課題は必須ではありませんが、加点対象です。