

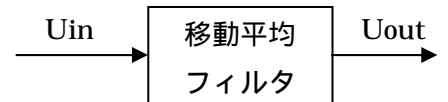
テーマ2 C言語による移動平均フィルタ

1. 原理

テーマ1と同じ

2. C言語による実験

MS Visual C++などCソースファイルのコンパイラができるアプリケーションが必要



2.1 実験方法

MS Visual C++などを用い、図1のようなノイズを含む台形入力信号 $U_{in}(n)$ を生成。

信号 $U_{in}(n)$ のデータを配列 `data_in[]` に保存、テキストファイル(`uin.txt`)に出力。

MS Excel を用い、生成した入力信号 $\{ U_{in}(n) \}$ の波形を確認(編集 貼り付け)。

MS Visual C++などを用い、データ処理用のC言語ソースファイルを作成。

データ $U_{in}(n)$ (`data_in[]`) を移動平均フィルタで処理し、処理結果 $U_{out}(n)$ を `double` 型の配列 `data_out[]` に保存、テキストファイル(`uout.txt`)に出力。

Cソースファイルをコンパイラし、実行ファイル(`*.exe`)を生成。

実行ファイルを実行し、処理結果 $\{ U_{out}(n) \}$ を表すテキストファイル `uout.txt` が生成され。

MS Excel を用いて、生成した処理結果 $\{ U_{out}(n), uout.txt \}$ の波形を確認。

フィルタのサイズを変更して ($N=1, 2, 3, 5$)、上記の実験を繰り返し替える。

初期状態などのデータ処理方法を考えてください。

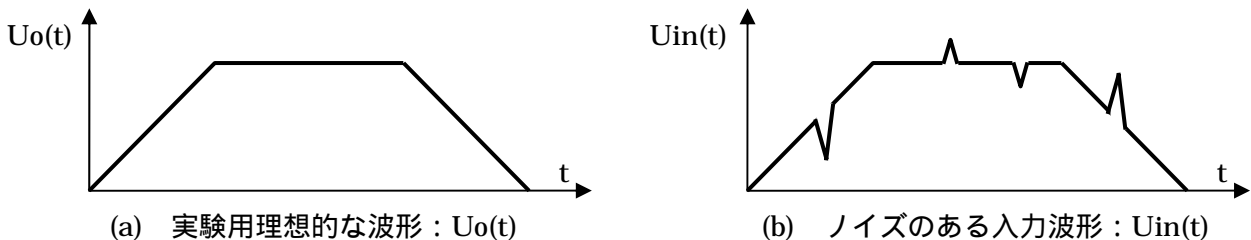


図1 実験用理想的な波形: $U_o(t)$

2.2 実験内容

図2の各波形を用いて実験を行なう。

移動平均フィルタのフィルタサイズを変えて ($2N+1=3, 5, 7, \dots$) 移動平均フィルタの実験を繰り返し行い、出力波形の変化を観測する。

フィルタサイズを3にして、フィルタ操作を複数回繰り返し行い、各回の出力波形の特徴を比べる。

* データの保存を忘れずに!

3. 実験データ解析と考察

移動平均フィルタ実験に対して、C言語による実験とExcelによる実験の特徴;

処理結果を保存するための配列は `double` ではなく `int` 型でも大丈夫であるか;

フィルタサイズを大きくする

4. 追加内容(余裕がある人、やってください):

重み付移動平均フィルタ

$$U_{out}(nT) = \frac{1}{2N+1} \sum_{k=-N}^N M(k) U_{in}(nT + kT) \quad (1)$$

ただし、 $M(k)$ は重み係数で、 $\sum_{k=-N}^N M(k) = 2N + 1$

図 2

例えば、 $2N+1=3$: $U_{out}(nT) = \frac{1}{3} [0.5U_{in}(nT - T) + 2U_{in}(nT) + 0.5U_{in}(nT + T)]$ (2)

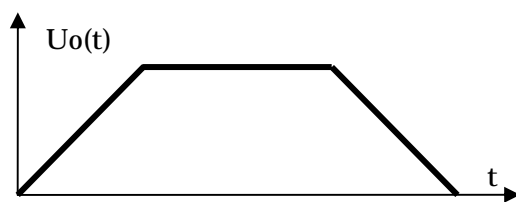
適応移動平均

$$U_{out}(nT) = \begin{cases} \frac{U_{in}[(n-1)T] + U_{in}[(n+1)T]}{2} & U_{out}(nT) \leq k |U_{out}(nT) - U_0(nT)| \\ \frac{1}{2N+1} \sum_{k=-N}^N M(k) U_{in}(nT + kT) & U_{out}(nT) > k |U_{out}(nT) - U_0(nT)| \end{cases} \quad (3)$$

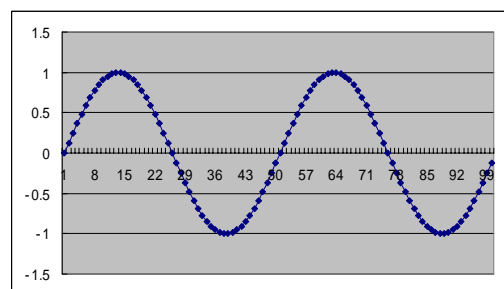
5 . 実験レポート

下記の内容を含めて、Word で (A 4 用紙) 書き、表紙を付けて一週間以内 7 階レポート提出用ボックスに提出してください。

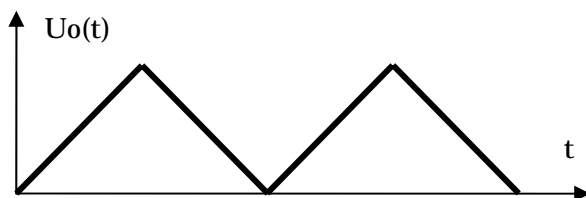
実験目的、実験過程と所用機材、実験結果 (データとグラフ) 、実験データの解析と考察、実験に関する感想



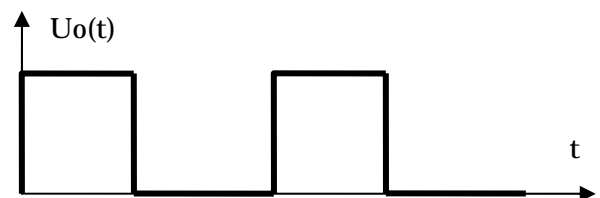
(a) 台形波



(b) 正弦波



(c) 三角波



(d) 矩形波

図 2 実験用理想的な波形 : $U_0(t)$