

研究テーマ:適応フィルタにおける入力信号の周波数成分とシステム同定精度の関係

053 林 将志

1 まえがき

適応フィルタとはあるシステムの出力のみを用いてシステムの構成を同定するものである。

2 研究課題

適応フィルタがシステムを同定する際に必要な入力信号の条件を調べる

3 研究方法

MATLAB を用いて図 1 のような回路を作り入力信号及び適応フィルタや未知システムの構成が様々な条件の下でシミュレーションを行い適応フィルタがの動作を適応フィルタと未知システムの出力と係数の誤差についての検討を行う。

なお適応フィルタは FIR フィルタでありその次数は 10 でシミュレーションを行った。

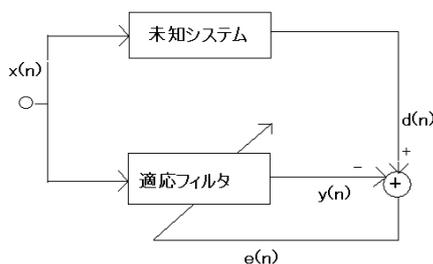


図 1: 適応フィルタ

4 実験と考察

1. 入力信号が雑音の時

出力誤差, 係数誤差共に減少した

2. 入力信号が周波数成分を 1 つしか持たない正弦波の時

出力誤差は減少したが, 係数誤差は減少しなかった。これは適応フィルタの次数 10 に対して周波数成分が 1 つであるから求める未知数が 10 に対して式が 1 つしかないことになる。

したがって与えられた式を満たすように適応フィルタが学習するので出力誤差は減少するが係数誤差は減少しなかったと考えられる。

3. 入力信号が低域 (高域) に 10 個集中している正弦波の時

出力誤差は減少したが, 係数誤差は減少しなかった。これは適応フィルタは与えられた式を満たすように学習するので与えられた式が低域 (高域) 周波数のみであるとその部分のみ学習するからであると考えられる。また学習した後の適応フィルタと未知システムの周波数特性を比較すると入力信号の周波数成分のみ一致していることが確認できる。

4. 入力信号が広帯域の正弦波の時

出力誤差, 係数誤差共に減少した。これは今までの結果から推測できる結果である。

5 まとめ, 今後の課題

適応フィルタの学習には広帯域の入力信号が必要となる。また入力信号の周波数成分は少なくとも適応フィルタの次数分は必要となる。

今回の研究では適応フィルタのパラメータを 1 つずつ変えてシミュレーションを行ったのでパラメータを 2 つ同時に変えたとき等の動作は確認していないのでその点についてはまだ議論の余地がある。