

## 第3回レポート課題

- 課題:

講義で扱った適応フィルタアルゴリズム LMS (Least mean square) と RLS (Recursive least square) を自分で実装せよ (プログラミング言語は問わない). 次に, 何かしらのデータを用いて, 両者の性能比較実験を行え. 最後に, LMS のフィルタ更新則とバックプロパゲーションに基づく三層ニューラルネットワークのパラメータ学習 (回帰問題+二乗誤差コスト) との類似点・相違点について考察せよ. 以上をまとめて, レポートとして提出せよ.

LMS および RLS のコア部分は Octave を用いた場合 10 行未満で記述できる.

自身が最も簡単に素早く実装できる手段 (プログラミング言語) を選択すること.

- ー データ: どのようなインパルス応答と源信号 (参照信号) を用いたかを説明するとともに, 波形のプロットを提示せよ. 観測信号はそれら 2 つの畳み込みで作成すること. 白色信号と有色信号 (音声等) の場合を比較してもよい.

試したいデータが特にないのであれば, 源信号 (参照信号) にガウス雑音を, インパルス応答には講義資料に登場した MIT-HRTF を用いればよい. なお, 「実際のデバイスにおけるインパルス応答を使え」とは一言も書いていない点に注意.

- ー 性能比較: 誤差信号のパワー (の対数を取った値) の時間変化をプロット, および, 実行時間を比較することで示せ. Octave の場合は実行時間計測に tic toc 関数が利用できる.
- ー 基本的にはアルゴリズムをシミュレートできるように実装していればよい. 観測信号, 参照信号などはすべて配列等に読み込んでおき, 時刻 (配列 index) に関して for ループを回すことで LMS, RLS の逐次処理の挙動を再現すれば十分である. 他, 推定されたフィルタが用いたインパルス応答と一致しているかなどは, デバッグの一環として確認したほうがよい.
- ー 実験の詳細を必ず示すこと. 例えば, 以下が含まれる.
  - \* 問題の定式化 (何から何を推定するのか, 変数の定義, モデル, コスト関数, etc...)  
講義で扱った問題設定はエコーキャンセラ (伝達関数推定) である. しかし, もし, それ以外の問題設定 (雑音抑圧) を想定する場合, フィルタの役割や自分で取り上げた問題が解消される理屈もわかりやすく説明せよ.
  - \* フィルタ推定アルゴリズムの概要. なお, 更新式の導出過程の記述は不要である (書いてあっても構わない).
  - \* 実験設定
  - \* 用いたデータの説明
  - \* ハイパーパラメータの設定  
学習係数の他, 例えば, 推定対象のフィルタの長さ設定には注意せよ.
- ー LMS の学習係数は オーダーを変えて複数設定し, それらの結果を比較すること.

(注意点等が次ページに続く)

- 注意：定式化や考察など「考えたこと」やその説明を、他人が読んでわかる日本語（または英語）で書くこと。レポートとしての体裁がなっていない場合や実行結果のみを送り付けてきた場合は、極めて低く評価する、または受理しない。なお、他人のレポートやWeb上の文章の丸々コピー等が見られた場合、相応の処置を取ることになる。ソースコードの記載や添付は不要である。
- その他、講義に対する感想や要望など、何かあれば書いてください。
- 本レポートは情報通信工学演習（情報通信工学コース必修）の一部である。知的情報処理論の成績にも加味する。
- 提出期限： 2023 年 7 月 3 日 (月) 23:59
- 提出方法： CLE 上「第 3 回レポート」に、PDF ファイルとして提出すること。Word ファイルも可。