

実験

1. 実験理論

1. 1 アルゴリズム

今回使用する 2 つのアルゴリズム (ME, NG) は W を逐次更新するものである

ME, NG アルゴリズム (微分方程式) を差分に書き直して実験のプログラムを組む

Maximizing Entropy(エントロピー最大化)の更新式

$$W_{n+1} = W_n + \eta[(W_n)^{-1} - \Phi(\mathbf{y})^t \mathbf{x}] \quad \eta = \text{const}, \quad \Phi(\mathbf{y}) = \frac{g''(\mathbf{y})}{g'(\mathbf{y})}$$

Natural Gradient(自然勾配法)の更新式

$$W_{n+1} = W_n + \eta[I - \Phi(\mathbf{y})^t \mathbf{y}]W_n \quad \eta = \text{const}, \quad \Phi(\mathbf{y}) = \frac{g''(\mathbf{y})}{g'(\mathbf{y})}$$

結果の推定

(仮定) 生成行列 $Y(t)$ が信号源 $s(t)$ に近づく方向に W が更新されている



(結論) K-Lの距離 $\{ D \}$ は Z の各成分のエントロピーの和 $\{ H(z_1) + H(z_2) \}$ に収束する

この命題をもとに $Y(t)$ が実際に $s(t)$ に近づいているか検証する

1. 2 実験の流れ

- W を更新していき, そのときの $Y(t)$ の行ベクトルのK-L距離 $\{D\}$ とエントロピーの和 $\{H(z1)+H(z2)\}$ を観測する



- 更新回数と η に対しての $\{D\}$ と $\{H(z1)+H(z2)\}$ の差の変化から, 最適な η と更新回数を推定する

2. 実験方法

ME,NGに対して以下の実験を行った

2. 1条件
1. ME,NGの比較のため同じ信号源,混合行列A,
更新回数, η を用いる事にした
 2. 信号源の数は2つとし, 1000個のサンプルを用いた
 3. η と更新回数に対するK-Lの距離の変化を100回更新するごとに測定した

2. 2 使用した変数

- 1 . 信号源 $s(t)$ と混合行列 A の各要素はそれぞれ独立した一様乱数にした
- 2 . W の初期状態は 2 次単位行列とした
- 3 . の値は $10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}$, の 5 種類とした
- 4 . 更新回数は 30000 回まで行った

Maximizing Entropy

Natural Gradient

まとめと今後の課題

- D と $H(z_1)+H(z_2)$ の差が0に収束しているので
信号源に近づいていっている
- 軸を回転させてエントロピーが大きくなる方向に
 W を更新するアルゴリズムを考え、従来のアル
リズムとの比較検討を行う
- 数値実験を行った後は3つのアルゴリズムに対し
実際の混合音声データの復元も行う

参考文献

表題:聴覚の情景解析から見たBlind Separation

著者:滝川一学