

1. 献立
2. 土器
3. 制約条件を考慮できる多目的遺伝的アルゴリズム
6. まとめ

ロバスト推定法を組み込んだ最小二乗法 標準プログラム「SALS」について

近藤 大祐 (Daisuke Kondo)
u220024@st.pu-toyama.ac.jp

富山県立大学 工学部 情報システム工学科

November 26, 2024

1. 献立
2. 土器
3. 制約条件を考慮できる多目的遺伝的アルゴリズム
6. まとめ

背景

現代のデータ解析においては、様々な誤差が混在しているばかりか、誤差分布の形が正確には知られていないことが多い。このような場合には一般に適応型推定法が利用されるが、この方法はデータ数が十分に多い必要がある。他に使われる最尤法では、多変数の最小化が必用であり、膨大な計算量となるため実用性がない。そこで検討された方法がロバスト推定法である。

1. 献立

3. 制約条件を考慮
できる多目的遺伝
的アルゴリズム

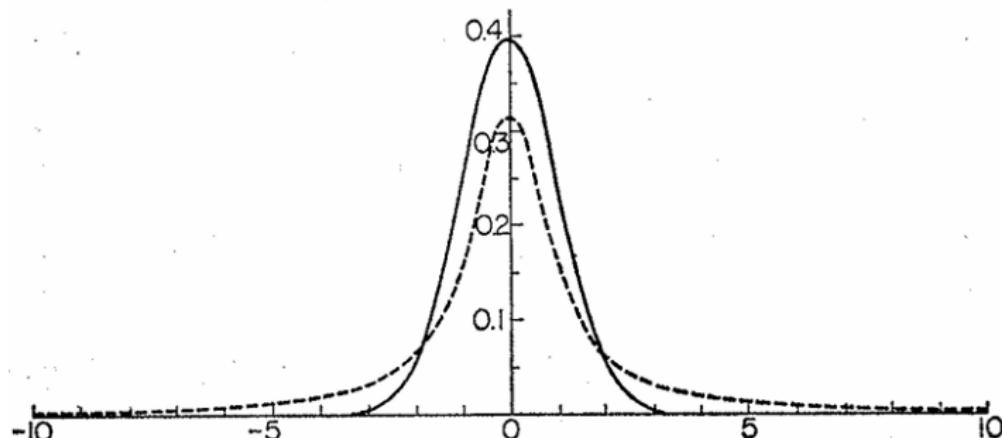
2. 土器

6. まとめ

分布

コーリー分布のような、すその長い分布は測定回数がいくら大きくなっても真値に収束することではなく、むしろ発散することが知られている。また最小二乗法において、ひとつの飛び離れた測定値に全体が大きく引っ張られてしまう。このような問題を解決するためにロバスト推定法を検討する。

実線：正規分布 破線：コーリー分布



手法

1. 献立
3. 制約条件を考慮できる多目的遺伝的アルゴリズム
2. 土器
6. まとめ

① M 推定法 :

- 特定の損失関数を利用し外れ値の影響を軽減。

② L 推定:

- 外れ値をトリムして残りで回帰分析。

③ RA 推定法:

- サンプルをランダムに選び、モデルを反復的に最適化。

M 推定法

1. 献立
2. 土器
3. 制約条件を考慮できる多目的遺伝的アルゴリズム

- 6.まとめ

この推定法をあるモデル関数に適応したシミュレーションを示す。ところで、モデル関数を以下のように設定する。

$$f(q) = \frac{h\Gamma^2}{(q - q_0)^2 + \Gamma^2} + a_0 + a_1 q$$

q_0 ピークの位置

Γ 半値幅(片側)

h ピークの高さ

$\begin{matrix} a_0 \\ a_1 \end{matrix} \}$ バックグラウンドの係数

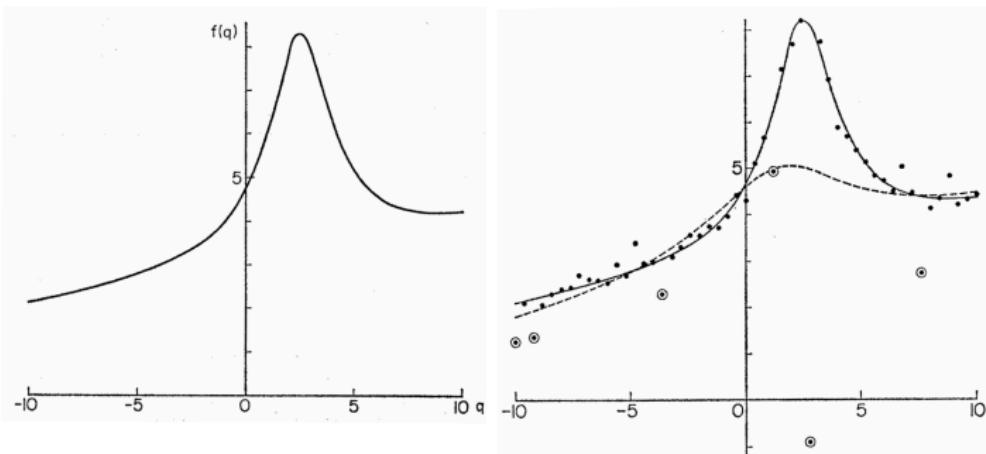
$$q = -10 \sim 10$$

適用例

1. 献立
3. 制約条件を考慮できる多目的遺伝的アルゴリズム
2. 土器
6. まとめ

適用例

左図が真のモデル関数、右図がコーチー誤差データと、求めたパラメータより導出されたモデル関数である。また右図について、丸で囲まれたデータは重みが 0 となった点であり、実線は M 推定法、破線は最小二乗法で導出されたモデル関数である。



応用例

- ・外れ値の影響軽減による機械学習の精度向上
- ・スパイクノイズやガウスノイズに対する耐性を利用し、画像ノイズ処理

問題点

- ・誤差の数倍以上離れている点を無視するが、その点に大きな意味があるかもしれない