TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií

Řešení optimalizační úlohy LASSO pomocí proximálních algoritmů

doc. Ing. Zbyněk Koldovský, Ph.D.

Václav Langr

Studentská 2 — 461 17 Liberec 2 — vaclav.langr@tul.cz — www.fm.tul.cz

Cíl práce

- Nastudovat vlastnosti optimalizační úlohy LASSO
- Implementovat proximální algoritmus řešící optimalizační úlohu LASSO v MATLABu
- Vytvořit Monte Carlo simulaci a sledovat závislost kvadratické chyby vypočteného signálu od správného řešení na parametru lambda

Základní měření signálů

$$\vec{y} = A \cdot \vec{x} + \vec{z}$$

Optimalizační úloha LASSO

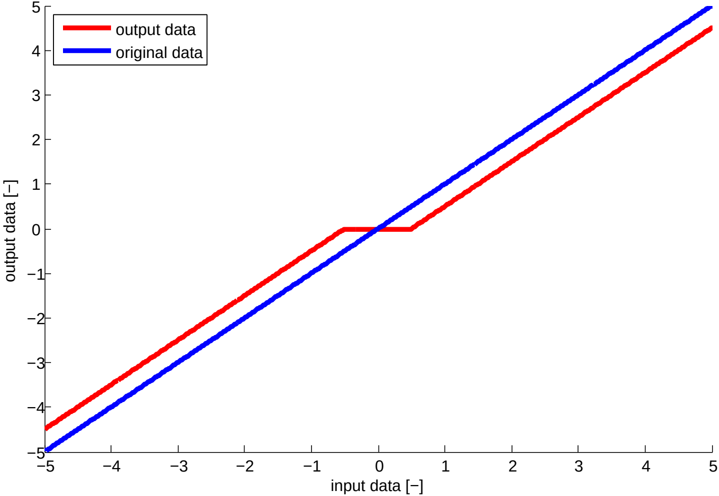
$$\operatorname*{argmin}_{x} \left\{ \|\vec{y} - A \cdot \vec{x}\|_2^2 + \lambda \cdot \|\vec{x}\|_1 \right\}$$

Derivace $\|\cdot\|_2^2$

$\partial f(\vec{x}) = -2 \cdot A^T \cdot (\vec{y} - A \cdot \vec{x})$

Proximální algoritmus

$x_{n+1} = prox_{\lambda \cdot step}(\vec{x_n} - step \cdot \partial f(\vec{x_n}))$

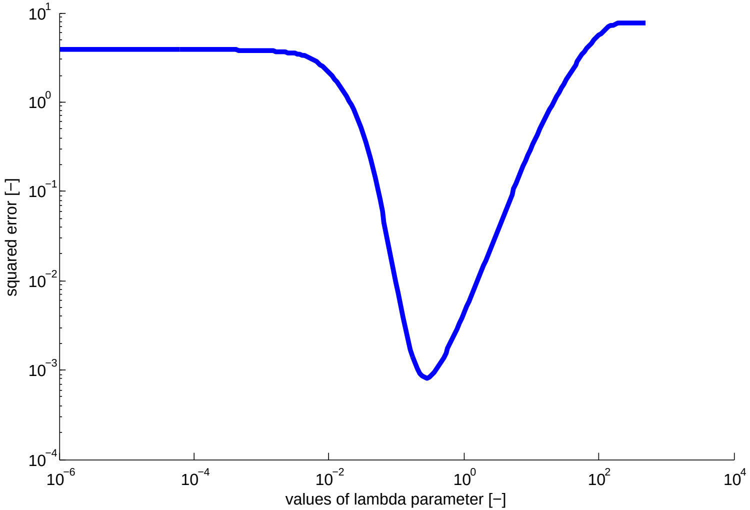


Obrázek: Průběh měkkého prahování

Ukázka průběhu proximálního algoritmu

Monte Carlo simulace

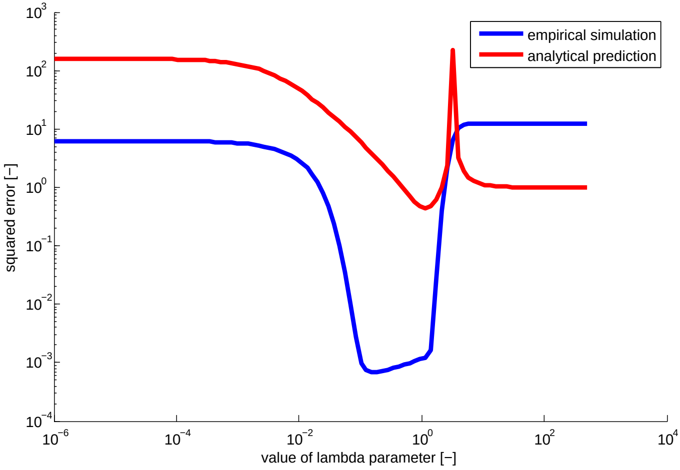
- Jednoduché na implementaci
- Na sobě nezávislá data
- Odpovídající výsledky



Obrázek: Kvadratická chyba nalezeného řešení a původních dat

Analytická předpověď

- Obtížné pro l_2^2 LASSO
- Využívá se l_2 LASSO spolu s mapovací funkcí



Obrázek: Porovnání analytické předpovědi a kvadratické chyby empirického pozorování

Děkuji za pozornost.

Prostor pro otázky.