

特別研究報告書

カーネル回帰の
ハイパーパラメータチューニングに対する
変分不等式アプローチ

指導教員 山下信雄 教授

京都大学工学部情報学科
数理工学コース
平成 24 年 4 月入学

嶋口 未来

平成 28 年 1 月 29 日提出

摘要

カーネル法はカーネル関数を用いることによって非線形な問題を線形な枠組みで取り扱う手法であり、最小二乗法、リッジ回帰、ガウス回帰やサポートベクター回帰などのデータ解析手法と共に使われている。そこで用いられるカーネル関数の多くは自由に決めることのできるハイパーパラメータをもつ。例えば、ガウスクーネルにおける分散パラメータはハイパーパラメータである。カーネル法によってよいデータ解析結果を得るためには適切なハイパーパラメータを選ぶことが重要である。

現在ハイパーパラメータのチューニングには交差検証を用いることが多い。交差検証はいくつかの有限なハイパーパラメータの候補から検証用のデータに適したものを選ぶ手法である。これは上位レベルに検証用データを用いたハイパーパラメータの最適化問題、下位レベルにトレーニングデータを用いた最小二乗問題などの最適化問題をもつ2レベル最適化問題に対するかなり大雑把な近似解法とみなせる。一般にこの2レベル問題最適化問題を正確に解くことは困難である。

そこで本報告書では、ハイパーパラメータの2レベル最適化問題を上位と下位が同レベルに競争するゲームの均衡問題として取り扱うモデルを提案する。その均衡問題は変分不等式問題として表すことができ、変分不等式問題に対して開発された解法で解くことができる。

提案モデルの有効性を検証するためにいくつかの数値実験を行った。その結果、提案モデルによって汎化能力の高いハイパーパラメータが得られることを確認した。