

Fast Cross-validation in Harmonic Approximation

Felix Bartel

Ralf Hielscher

Daniel Potts

Schlecht gestellte inverse Probleme erfordern oft die Minimierung eines Tikhonov-Funktional. Die erreichbare Approximationsgüte hängt hierbei wesentlich von der Wahl des Regularisierungsparameters ab. Leave-one-out Cross-validation ist ein Schätzer der Approximationsgüte, welcher ausschließlich die verrauschten Funktionswerte nutzt, aber mit hohem Rechenaufwand verbunden ist. Im Fall von Spline-Approximation kann der Rechenaufwand mithilfe der Sherman-Morrison Formel dramatisch reduziert werden. In unserem Vortrag erweitern wir diese Idee auf andere Mannigfaltigkeiten, wie den d -dimensionalen Torus, das Einheitsintervall, die zweidimensionale Sphäre und die Rotationsgruppe. Falls die gegebenen Knoten einer Quadraturregel angehören, können wir den Cross-validation score bis auf Maschinengenauigkeit effizient berechnen. Für zufällige Knoten, entwickeln wir einen Algorithmus, welcher eine Annäherung an den Cross-validation score berechnet und dabei die gleiche Komplexität beibehält. Mithilfe schneller Fourier-Algorithmen bestätigen wir in numerischen Experimenten die Anwendbarkeit unserer Algorithmen.