



Nichtlineare Inverse Probleme

SS 2011

Oliver Dorn

Kamil S. Kazimierski

http://www.math.uni-bremen.de/~kamilk/inverse_probleme_ss11/

Übungsblatt Nr. 8

Abgabe Mittwoch, 06.07.2011

Aufgabe 1: [Levelset-Kaczmarz und Levelset-Gradient Methode] 20 Punkte

Beigefügt an diesem Aufgabenblatt finden Sie verschiedene MATLAB Programme. Insbesondere benötigen Sie die folgenden zwei Programme:

- `berechnedaten.m`
- `LevelsetKaczmarz.m`

Mit dem Programm *berechnedaten* können Sie Daten berechnen. Diese Daten sind soweit rauschfrei. Das Programm *LevelsetKaczmarz* berechnet dann eine Lösung des inversen Problems basierend auf der levelset Methode unter Verwendung eines nichtlinearen Kaczmarz Schemas (Einzelschritt-Verfahren), wie in der Vorlesung besprochen.

- (5 Punkte) Addieren Sie Rauschen Ihrer Wahl zu den mit *berechnedaten* berechneten Daten und überprüfen Sie die Performance des Programmes *LevelsetKaczmarz* für rauschfreie und verrauschte Daten in Abhängigkeit vom Rauschlevel und der im Anfangsdialog gewählten Schrittweite. Die Schrittweite fragt im Wesentlichen nach einer Soll-Zahl von Pixeln die in jedem Schritt ihren Status (innen/aussen) wechseln. Vergleichen Sie das Verhalten des Algorithmus mit dem Gradienten-Kaczmarz Verfahren des Aufgabenblattes 7.
- (5 Punkte) Das Programm *LevelsetKaczmarz* hat eine rudimentäre Regularisierungsfunktion eingebaut nach welcher Sie im Anfangsdialog gefragt werden. Wählen Sie in diesem Anfangsdialog verschiedene Regularisierungsparameter aus und beobachten Sie das Verhalten der Rekonstruktion in Abhängigkeit dieses Parameters für verschiedene Rauschlevel der Daten.
- (5 Punkte) Überlegen Sie sich wie man ein mathematisch 'solideres' Regularisierungsschema konstruieren und implementieren kann. Implementieren Sie es und vergleichen Sie es mit dem rudimentären Regularisierungsschema welches in dem Programm bereits eingebaut ist.
- (5 Punkte) Modifizieren Sie das Programm *LevelsetKaczmarz* sodass ein Levelset-Gradientenverfahren (Gesamtschrittverfahren) *LevelsetGradient* entsteht. (Tipp: dies sollte genauso funktionieren wie es in Aufgabenblatt 7 bereits vorgestellt wurde).