

Hoe kun je de eigenschappen van de aardkorst bepalen uit bevingen?

Begeleider: Martin van Gijzen

1 Beschrijving van het probleem

Seismische tomografie is een techniek om uit aardbevingen de eigenschappen van de aardkorst te schatten. Bij deze techniek wordt de aardkorst in segmenten verdeeld. In ieder segment wordt de onbekende voortplantingssnelheid van de golf constant verondersteld. Door de aankomsttijd van een beving op een ontvanger op de aardkorst te meten kan een lineaire vergelijking voor de voortplantingssnelheden in de segmenten opgesteld worden. Door meetgegevens van verschillende ontvangers en van verschillende bevingen te combineren ontstaat een groot lineair kleinste kwadraten probleem waaruit de voortplantingssnelheden geschat kunnen worden.

Het bovenstaande probleem is een voorbeeld van een inverse probleem. Van dit soort problemen is bekend dat de oplossing bijzonder gevoelig is voor ruis in de metingen: het probleem is slecht gesteld. In de praktijk geeft het oplossen van het kleinste kwadraten probleem via een standaard techniek (bijv. via oplossen van de normaalvergelijken) een sterk verstoorde oplossing die geen betrouwbaar inzicht geeft in de structuur van de aardkorst.

Regularisatie is de verzamelnaam van technieken om, door extra informatie te gebruiken, het probleem minder gevoelig te maken voor ruis. In dit bachelor project zullen we verschillende technieken onderzoeken om een zo goed mogelijke schatting van de voortplantingssnelheden in de aardkorst te krijgen.

2 Methodologie

In de literatuurstudie zal de formulering van het seismische tomografie probleem en van regularisatie van lineaire kleinste kwadraten problemen centraal staan. Vervolgens zal voor een testprobleem uit de literatuur een matlab programma gemaakt worden waarmee de gevoeligheid van ruis onderzocht kan worden. Tot slot wordt een onderzoek gedaan naar het vinden van een betrouwbare oplossing door het implementeren en testen van verschillende regularisatie technieken.