

Gemeinsame Schätzung von stochastischen Signalen und Ausreißern

Christian Siemes, W.-D. Schuh
Institut für Theoretische Geodäsie
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Nussallee 17
53115 Bonn
christian.siemes@geod.uni-bonn.de

Session 8: Geodätische Datenanalyse

Während Satellitenmissionen werden große Mengen von Daten gesammelt, die sich wegen der zeitlich äquidistanten Messungen als Zeitreihen interpretieren lassen. Im Fall der GOCE Mission sind dies unter anderem Satelliten-Schweregradiometer Messungen (SGG Daten). Wegen nicht identifizierter dynamischer Effekte und der Charakteristik des Messinstruments erwartet man, dass diese SGG Daten entlang des Orbits des Satelliten hoch korreliert sind. Eine optimale Schätzung dieser Korrelationen ist essentiell für die korrekte Bestimmung des Erdschwerefeldes. Aus der Sicht der Signaltheorie kann man die SGG Daten in drei Teile aufspalten: Ein deterministisches Signal, ein stochastisches Signal und weißes Rauschen. Das stochastische Signal modelliert die Korrelationen. Leider kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Daten grobe Fehler (Ausreißer) enthalten, welche die Schätzung der Korrelationsparameter des stochastischen Signals systematisch verfälschen. Folglich ist es notwendig diese Ausreißer zu eliminieren, um eine unverfälschte Zeitreihe des stochastischen Signals zu erhalten. Nur mit einer solchen Vorauswertung erreicht man eine optimale Schätzung der Korrelationsparameter, wobei das stochastische Signal durch einen autoregressiven Moving-Average (ARMA) Prozess modelliert werden kann. Es wird ein Algorithmus zur gemeinsamen Schätzung des ARMA Prozesses mit den Ausreißern vorgestellt. Wegen der iterativen Struktur des Algorithmus wird ein spezielles Augenmerk auf die Rechenzeit gelegt, so dass auch große Datensätze ausgewertet werden können. Außerdem werden verschiedene Ausreißertypen in Betracht gezogen: Additive Ausreißer, innovative Ausreißer und zeitliche Änderungen. Ihre Identifikation findet durch eine Mustererkennung in den Residuen des ARMA Prozesses statt. Anhand eines Beispiels mit simulierten Daten wird die Effizienz der Detektierung und Identifikation von Ausreißern dargestellt.