

Eine Monte Carlo Methode zur Berechnung von sehr großen Kovarianzmatrizen iterativ und direkt geschätzter Schwerefeldparameter

Hamza Alkhatib  
Institut für Theoretische Geodäsie  
Nußallee 17, 53115 Bonn  
Tel. 0228-733576  
[halkhatib@geod.uni-bonn.de](mailto:halkhatib@geod.uni-bonn.de)

Die Qualität der geschätzten Parameter des Erdschwerefelds werden durch die Berechnung deren Kovarianzmatrix ausgedrückt. Diese Kovarianzmatrix dient auch dazu, die Genauigkeit der von den geschätzten Parametern abgeleiteten Größen wie Geoidhöhen und Geoidanomalien durch Fehlerfortpflanzung berechnen zu können. Die klassische Berechnung der vollen Kovarianzmatrix (Berechnung der Inversen multipliziert mit einem geschätzten Varianzfaktor) benötigt einen großen Rechenaufwand. Außerdem kann wegen der schlechten Kondition der Normalgleichung kann dieser Art von Berechnung zu einer instabilen Kovarianzmatrix führen.

In dieser Präsentation wird eine effiziente und stabile Berechnung großer Kovarianzmatrizen vorgestellt. Diese Methode ist sowohl für direkte als auch für iterative Lösungsstrategien geeignet. Für das zweite Schätzverfahren, welches die konjugierten Gradienten verwendet, könnte man bis zu diesen Zeitpunkt die volle Kovarianzmatrix der geschätzten Parameter nicht berechnen. Die ausgeführten Simulationsstudien zeigen die Effizienz und die Genauigkeit dieser Methode und wie die geschätzte Kovarianzmatrix zu der theoretischen Kovarianzmatrix konvergiert. Was für noch mehr Bedeutung sorgt, ist die extreme Reduzierung des Rechenaufwandes im Vergleich zur klassischen Berechnung der Kovarianzmatrix, besonders für sehr große Normalgleichungssysteme. Ausserdem ermöglicht diese Methode eine kompakte Darstellung der vollen Kovarianzinformationen. Schließlich werden innerhalb dieser Präsentation neue Kriterien zur Validierung der geschätzten Kovarianzmatrix der Parameter und der abgeleiteten Second-Level Produkte vorgestellt.