

High Performance Computing im Einsatz zur globalen Schwerefeldmodellierung

Autoren: Tobias Wittwer, Gerrit Austen, Oliver Baur

Anschrift: Geodätisches Institut, Geschwister-Scholl-Str. 24D, 70174 Stuttgart

E-Mail: T.Wittwer@tplusplus.de

Bei der Schwerefeldanalyse basierend auf den Satellitenmissionen CHAMP, GRACE und GOCE treten große Gleichungssysteme mit Millionen von Beobachtungen und bis zu 100.000 unbekanntem Schwerefeldkoeffizienten auf. Diese sind aufgrund des Bedarfs an Speicher und Rechenleistung auf herkömmlichen PCs nur schwer zu handhaben.

Im Rahmen einer Diplomarbeit am Geodätischen Institut der Universität Stuttgart und in Zusammenarbeit mit dem Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart (HLRS) wurden zwei Algorithmen (ein direkter und ein iterativer Löser) zur Schätzung von Schwerefeldkoeffizienten auf verschiedenen Hochleistungsrechner-Architekturen (Shared Memory, Cluster, Vektorrechner) implementiert. Beide Algorithmen wurden auf allen Systemarchitekturen unter Verwendung der Standards OpenMP und MPI parallelisiert und hinsichtlich ihrer Performance optimiert.

Die verwendete Hardware und die parallelisierten Algorithmen werden vorgestellt. Die Ergebnisse der Parallelisierung und die erzielte Performance, sowie ein Vergleich der verwendeten Hochleistungsrechnersysteme hinsichtlich ihrer Effizienz bezüglich der verschiedenen Implementierungen werden präsentiert.