

Diffusions-Tensor-Imaging als Gridanwendung – Perfomanzsteigerung und standortunabhängiger Zugang zu leistungsfähigen Ressourcen

Frank Hertel¹, Dagmar Krefting², Ralf Lützkendorf¹, Fred Viezens¹, Andreas Thiel³,
Kathrin Peter⁴, Johannes Bernarding¹

¹ Institut für Biometrie und Medizinische Informatik

² Charité - Universitätsmedizin Berlin, Institut für Medizinische Informatik

³ Oldenburger Forschungs- und Entwicklungsinstitut für
Informatik-Werkzeuge und -Systeme e. V.

⁴ Konrad Zuse Institut Berlin

Für die nicht-invasive Ermittlung des Verlaufes von Nervenfasern im menschlichen Gehirn, gewinnt die Analyse Diffusions-gewichteter Magnet-Resonanz-Bilder zunehmend an Bedeutung, da sie die Erforschung der inneren Strukturen des zentralen Nervensystems am lebenden Objekt ermöglicht. Aus den Analyseergebnissen lassen sich Aussagen zur Kopplung verschiedener funktionaler Bereiche im Gehirn ableiten oder Zusammenhänge zwischen Deformationen von Nervenfasern und bestimmten Krankheitsbildern erkennen bis hin zur Lokalisierung von Tumorgewebe. Die Modellierung der lokalen Diffusionsparameter kann eine Laufzeit von bis zu mehreren Tagen auf einem klassischen Arbeitsplatzrechner haben, da sie sehr rechenaufwändig ist. Die Implementation dieser Anwendung in einer Gridinfrastruktur inklusive Schicht-basierter Parallelisierung der statistischen Algorithmen mit webbasierten Portalzugang birgt in vielerlei Hinsicht Vorteile in sich. Zunächst konnte die Berechnungszeit verkürzt werden, indem voneinander unabhängige Schichten eines Datensatzes parallel verarbeitet werden. Die Steigerung der Performanz der DTI-Berechnung wird begrenzt durch statische Vorgänge, wie das Übertragen der Daten und ihre Vorverarbeitung, die nicht parallelisierbar sind. Die Nutzung von Gridressourcen entlastet lokale Ressourcen wie Arbeitsplatzrechner und Workstations. Der Nutzer muss sich hierbei keine Gedanken machen, welche Ressourcen die Berechnungen durchführen. Er setzt den Berechnungs-Job über das Portal ab und die Gridmiddleware übernimmt die Suche und Reservierung freier Gridressourcen. Die zu berechnenden Daten werden im zentral verwaltet und automatisch an die allokierte Ressource verteilt. Der durch ein Portal realisierte webbasierte Zugang zum Grid, ermöglicht es dem Nutzer, standortunabhängig und kollaborativ Eingangs- wie Ergebnisdaten zu verwalten. Das heisst ein Nutzer muss weder über eigene Speicherressourcen noch über eigene Rechenressourcen verfügen, um aufwändige DTI-Berechnungen durchführen zu können.