

Geballte Rechenkraft für die Medizin

Vernetzte Computer bewältigen datenintensive Forschungsaufgaben

Von MANUEL LIANOS

BERLIN - Mit einer neuen Form vernetzter IT-Ressourcen, dem Grid Computing, wollen Wissenschaftler schneller als bisher zu neuen Erkenntnissen gelangen. Die neue Technologie könnte auch die medizinische Forschung revolutionieren. MediGRID dient hierzulande als Pilotprojekt für das neue Zeitalter der vernetzten Wissenschaft.

Die Nachricht des Forschungserfolgs ging im Juli durch die Presse: „Risiko-Gen für Gallenstein entdeckt“, titelte etwa SPIEGEL Online. Deutsche Forscher hatten eine Gen-Mutation gefunden, „die offenbar die Bildung von Gallensteinen verursachen kann“: Eine bestimmte Mutation des Gens ABCG8 verdoppelt die Wahrscheinlichkeit für Ablagerungen in der Gallenblase, so die Erklärung der Forscher in der Fachzeitschrift „Nature Genetics“.

Was der SPIEGEL-Artikel jedoch unerwähnt ließ, war die Tatsache, dass das Forscherteam bei ihren Untersuchungen auf die Hilfe vieler vernetzter Rechner zurückgriff, auf das sogenannte Grid-Computing – und zwar im Rahmen des MediGRID-Projektes. MediGRID gibt es seit zwei Jahren, geforscht wird in den Modulen Bildverarbeitung, Klinische Forschung und Biomedizinische Informatik, letzteres geleitet eben von jenem Professor Jochen Hampe von der Universität Kiel, der mit der Grid-Methode auch schon ein Gen für die chronisch-entzündliche Darmerkrankung Morbus Crohn entdeckt hat.

MediGRID: Grid Computing in Medizin und Life Sciences

Beim Grid-Computing (Grid = Gitter, Netz) werden Computer intelligent vernetzt, um Rechnerleistungen zu bündeln und dem Nutzer große Datenbestände und komplexe Anwendungen ortsunabhängig zur Verfügung zu stellen. Reine Compute Grids vernetzen Computer und nutzen deren Rechenleistung. Dies können – je nach Art des Grids – Zusammenschlüsse von Hochleistungsrechnern oder gängigen Personalcomputern sein:

Das Prinzip wird in der medizinischen Forschung bereits angewendet – etwa in der Pharmaforschung: Beispielsweise ist so auf der Suche nach neuen Malaria-Medikamenten das Projekt

WISDOM entstanden, das auf der Grundlage eines großen europäischen Verbund-Grids von Hochleistungsrechnern namens EGEE in-silico-Forschung betreibt. In der Grid-Computing-Szene bekannt ist auch das World Community Grid. In diesem Projekt werden Millionen von PCs zusammengeschlossen, um in deren Rechenpausen Daten zu medizinischer Forschung – zu AIDS, Alzheimer und anderen Krankheiten – bearbeiten zu lassen. Bis November 2006 haben über 234.000 Mitglieder mit über 445.000 Rechnern 63.000 Jahre an Rechenzeit zur Verfügung gestellt.

Im September 2005 startete das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Initiative D-Grid, in der zu Beginn acht Projekte mit unterschiedlichen Schwerpunkten über drei Jahre mit etwa 20 Millionen Euro gefördert werden, darunter MediGRID mit acht Konsortialpartnern aus Forschung und Wissenschaft.

Das Projekt wurde vom BMBF insbesondere angestoßen, um sehr rechenintensive Prozesse in verschiedenen Forschungsbereichen zu beschleunigen. Während dieser Aspekt der Gridtechnologie vor allem Meteorologen und Astronomen hilfreiche Dienste erfüllt, versprechen sich die Mediziner neben dem vernetzten Datenzugriff, den „Data Grids“ – und in der „intelligenten“ Variante, der Wissens-Grids –, zusätzlich von der Bereitstellung telemedizinischer Anwendungen sehr viel für die Zukunft.

Der Einsatz von Data Grids hat einen praktischen Grund: Die Datenmenge, die es zur Erforschung bestimmter Krankheitsmuster in der Medizin braucht, liegen häufig verteilt in unterschiedlichen Forschungseinrichtungen. Für einzelne Einrichtungen ist es meist schwierig, nur auf Grundlage der eigenen Daten valide Aussagen machen zu können.

Zusammenführung der Datenbestände ist aufwändig

Damit man die medizinischen Daten aus verschiedenen Quellen zusammenführen kann, ist der Einsatz einer einheitlichen Nomenklatur notwendig. Durch den Einsatz von Ontologien – also Netzwerken von Informationen mit logischen Relationen – versucht MediGRID, dieses komplexe Problem in der Medizin zu lösen. Ziel ist, eine einheitliche virtuelle Datenbank für alle zu schaffen.

Eine der größten Herausforderungen in der Medizin ist die Sicherheit der Daten: Bei vielen Datensammlungen muss großer Aufwand betrieben werden, um die Daten des Patienten aus ethischen und strengen rechtlichen Maßgaben heraus zu schützen. Damit unterscheidet sich das Projekt wesentlich von den meisten D-GRID-Partnerprojekten, zum Beispiel denen der Physiker und Wetterforscher. Ein eigenes Team um die Göttinger Professoren Otto Rienhoff und Ulrich Sax widmet sich daher intensiv der Frage des Datenschutzes und der Datensicherheit. Rienhoff ist gleichzeitig Sprecher des MediGRID-Konsortiums.

Die nationale und internationale Koordinierung von MediGRID liegt in den Händen der Telematikplattform für Medizinische Forschungsnetze (TMF), ebenso die Erarbeitung von nachhaltigen Geschäftsmodellen. Die TMF gibt

es seit 1999, seit 2003 ist sie ein eigenständiger Verein. Sie ist ein zentraler Ansprechpartner für übergeordnete Fragen der medizinischen Forschung in Deutschland. Hauptziel der TMF ist die Verbesserung der Organisation und Infrastruktur für die vernetzte medizinische Forschung.

Wirtschaft reagiert verhalten

Von der kooperativen Nutzung der Computer-Ressourcen versprechen sich die Architekten des Grids auch hierzulande vollständig neue Arbeitsformen in Wissenschaft und Industrie. Prof. Rienhoff erklärt zum Nutzen, den das Projekt haben kann: „Grids werden erst die medizinische Forschung revolutionieren – aber schon in wenigen Jahren auch die klinische Diagnostik in Form von Wissens-Grids.“ Damit ist die Vernetzung qualitativer Daten gemeint: Es wird also nicht nur die

Rechenleistung, sondern auch die Speicherung von Wissen auf viele Computer verteilt.

Die mittelständische Wirtschaft reagiert jedoch verhalten, was auch der traditionellen Zurückhaltung von Unternehmen bei Themen, die den Datenschutz betreffen, geschuldet sein mag. Das soll sich aber ändern. In der TMF werden im Rahmen des MediGRID-Projekts derzeit auf der Basis umfassender Analysen laufender Grid-Projekte Geschäftsmodelle erarbeitet, die zeigen sollen, wofür der Einsatz von Grid-Computing wirtschaftlich sinnvoll ist: „Für die Bereiche, in denen solche Angebote technisch und wirtschaftlich Sinn ergeben, wollen wir in Zukunft Grid-Services für die medizinische Forschung auf der Basis harmonisierter Standards und Service Levels vermitteln und anbieten“, sagt Sebastian C. Semler, wissenschaftlicher Geschäftsführer der TMF,

über die Ziele von MediGRID. Adressaten können akademische Forschungseinrichtungen sein, aber auch Firmen. Marktchancen werden vor allem bei Dienstleistungen für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) gesehen. Während große Firmen sich große Rechenzentren leisten können, soll die Grid-Technologie den KMU die Möglichkeit bieten, für aufwändige Berechnungen oder Simulationen einen „Supercomputer“ im Grid zu mieten, ohne sich dauerhaft bei einem großen Rechenzentrum einzukaufen.

Die nächsten Monate werden Weichen für die Grid-Zukunft in der medizinischen Verbundforschung stellen. Die Telematiker hoffen weiter auf politische Unterstützung und langen Atem, damit sich die Forscher auf das Wesentliche konzentrieren können: das Ende der Gallensteine. ■

@ www.medigrd.de, www.d-grid.de

Herzmuskel-Gruppe gefördert

HOMBURG (dpa/lrs) – Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Universität des Saarlandes wollen die Erforschung des Herzmuskels vorantreiben. Dazu wird am Universitätsklinikum Homburg eine Forschergruppe, die sich mit gesunden und krankhaften Umbauprozessen im Herzmuskel beschäftigt, über eine Dauer von fünf Jahren mit vier Millionen Euro gefördert.

Die Gruppe unter Leitung des Direktors der Klinik für Innere Medizin III, Professor Michael Böhm, versucht mit modernen molekularbiologischen Methoden unter anderem Mechanismen der Herz-

muskelverdickung und -schwäche aufzuklären. Zuvor hatte sich die Gruppe in einem Begutachtungsverfahren durchgesetzt.

Durch kardiovaskuläre Forschung soll garantiert werden, dass alle Patienten eine medizinische Versorgung auf internationalem Spitzenniveau erhalten,

so das Klinikum. Herzmuskel-schwäche sei ein ständig wachsendes Gesundheitsproblem mit hoher Sterblichkeit. Die Krankheit stelle die häufigste Krankenhausdiagnose bei älteren Menschen dar, sei aber trotzdem nicht ausreichend geklärt. ■



Prof. Michael Böhm

@ www.uniklinikum-saarland.de