

Das gemeinsame Team „ClusterMeister“ der Indiana University und der Technischen Universität Dresden gewinnt die Cluster-Challenge auf der diesjährigen Supercomputing Conference (SC08)

Die „ClusterMeister“, ein Team von Studenten der Technischen Universität Dresden und der Indiana University, erzielten den ersten Platz in der SC08 Cluster Challenge, einem internationalen Wettbewerb auf dem Gebiet des energieeffizienten Hochleistungsrechnens. Die Auszeichnung wurde am Donnerstag auf der SC08 verliehen; der weltweit größten internationalen Konferenz für Hochleistungsrechnen, Netzwerk- und Speichertechnologie, die diese Woche in Austin/Texas stattfand.

Ziel des jährlich stattfindenden Wettbewerbs ist es, die Möglichkeiten von Clustern und Open-Source-Software bei der Lösung interessanter und wichtiger wissenschaftlicher Forschungsfragen zu demonstrieren. Darüber hinaus soll der Wettbewerb dazu dienen, die Studenten mit der neuesten Technologie vertraut zu machen und ihre Leistungen zu vergleichen. Professor Andrew Lumsdaine und Thorsten Hoefler des Open Systems Lab sowie Professor Wolfgang E. Nagel und Guido Juckeland vom Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) betreuten das Team.

Die Studenten der beiden Einrichtungen hatten sich mehrere Wochen über die geografische Entfernung hinweg gemeinsam auf den Wettkampf vorbereitet, bevor sie sich in Austin gegenüberstanden. „Allein schon die Zusammenarbeit mit unseren Partnern der IU war eine Herausforderung, denn wir hatten nur wenig Zeit, gemeinsam an einem Problem zu arbeiten. Es waren einige Nachtschichten nötig“, sagt Teamleiter Jupp Müller, einer der Informatikstudenten der TU Dresden. „Ein Grund für die Intensität des Lernprozesses in dieser gemeinsamen Vorbereitung war, dass wir für unsere fernen Teampartner täglich unsere Arbeit zusammenfassen mussten. Aber der Aufwand hat sich wirklich gelohnt; während des Wettkampfs hat sich alles zusammengefügt und einen Sinn ergeben.“

Das IU-TUD-Team arbeitete mit Hardware von IBM und Myricom, um innerhalb des zulässigen Energieverbrauchs ein besonders leistungsfähiges System zu entwerfen. IBM stellte dafür ein neues iDataplex-Server-System zur Verfügung, das bis zu 40% weniger Energie als ähnlich konfigurierte Standardserver verbraucht. Dadurch stand dem Team ein Cluster mit mehr als 1 TeraFlops Spitzenleistung zur Verfügung. Auch die eingesetzte neueste Myricom-Netzwerktechnologie verbrauchte deutlich weniger Strom als andere Hochleistungs-Netzwerk-Technologien.

Ein weiterer Schlüssel zum Erfolg der „ClusterMeister“ war die Optimierung der Anwendungen mit Hilfe moderner Analyse- und Optimierungs-Software wie Vampir.

Insgesamt führte dies zur besten Leistung für den HPC-Challenge-Benchmark sowie fünf verschiedene wissenschaftliche Anwendungen:

- Die OpenFOAM (Open Field Operation and Manipulation) CFD-Toolbox ist in der Lage, komplexe Strömungen mit chemischen Reaktionen, Turbulenzen und Hitze-übertragung zu simulieren. OpenFOAM, von OpenCFD Ltd, ist unter der GNU General Public License als Open Source lizenziert und damit frei verfügbar.

- Das WPP-Programm (Wave Propagation Program) zur Berechnung von Wellenausbreitungen, das vom Lawrence Livermore Institut (LLNL) entwickelt wurde, implementiert wesentliche Fähigkeiten für 3-D seismische Modellierung. Es ist ein paralleler Code für die Simulation zeitabhängiger, elastischer und viskoelastischer Wellenausbreitung, einschließlich Regeln für akustische Wellenausbreitung.
- POY4 ist ein flexibles, Multi-Plattform-Programm für phylogenetische Untersuchungen molekularer (und anderer) Daten. Ein wesentliches Merkmal von POY4 ist die Anwendung eines dynamischen Homologie-Konzeptes, um Beziehungen zwischen entfernt verwandten und daher anderweitig schwer zu bearbeitenden Genomsequenzen zu ermitteln. POY4 ist so in der Lage, ganze Chromosomen und komplette Genome, unter Berücksichtigung von gravierenden Sequenzmutationen wie Translokationen, Inversionen und Duplikationen zu analysieren.
- RAxML (Randomisierte Axelerated Maximum-Likelihood) ist ein Programm zur Berechnung von auf sequentiellen und parallelen Wahrscheinlichkeiten basierenden Inferenzen großer phylogenetischer Bäume. Ursprünglich wurde RAxML aus fastDNAmI abgeleitet, die ihrerseits von Joe Felsenstein's dnaml, einem Teil des PHYLIP Pakets stammt.
- „General Atomic and Molecular Electronic Structure System“ (GAMESS) ist ein allgemeines Werkzeug zur Berechnung von ab initio-Simulationen aus dem Bereich der Quantenchemie. Es wird eingesetzt, um die Eigenschaften von Molekülen und chemischen Reaktionen mit Hilfe einer Vielzahl von theoretischen Modellen zu berechnen.

"Ich bin wirklich beeindruckt von den umfangreichen Kenntnissen der Studenten, die sie sich in so kurzer Zeit angeeignet haben. Diese Auszeichnung ist der Lohn für viele schlaflose Nächte ", kommentiert Matthias Müller, CTO des ZIH der Technischen Universität Dresden das erfreuliche Ergebnis.

Die erfolgreiche Bewältigung der mit diesen Anwendungen verbundenen komplexen Anforderungen durch die Studenten sowie deren beeindruckende Tuning-Leistungen besiegeln die hohe Qualität der Bildung an den beiden beteiligten Einrichtungen.

UITS

University Information Technology Services ist verantwortlich für den IT-Bereich der Indiana University und unterhält Büros auf dem Campus in Bloomington als auch in Indianapolis. Mit der Entwicklung und Umsetzung eines modernen IT-Konzeptes für die gesamte Universität unterstützt UITS maßgeblich die Umsetzung der Ziele der IU im Hinblick auf Exzellenz in Forschung, Lehre, Öffentlichkeitsarbeit sowie dem lebenslangen Lernen.

Durch UITS werden sämtliche IT-relevanten Werkzeuge und Dienstleistungen zur Unterstützung der akademischen und administrativen Arbeit der Universität bereitgestellt, wie beispielsweise ein High-Speed-Campus Netzwerk mit WLAN-Zugang, ein zentrales Web-Hosting, eine große Auswahl an freier und Low-Cost-Software für den persönlichen Gebrauch sowie Hochleistungsrechner für die Datenanalyse und Visualisierung.

Indiana University

Die IU ist eine der ältesten staatlichen Universitäten im Mittleren Westen der USA und mit mehr als 110.000 Studenten, Dozenten und Mitarbeiter an acht Hochschulen zugleich eine der größten Universitäten in den Vereinigten Staaten. Ihr nationaler Ruf begründet sich vor allem in den Bereichen der Informationstechnik und Advanced Networking.

ZIH, Technische Universität Dresden

Das Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) ist eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Universität Dresden. Neben seinen universitären Aufgaben kooperiert das ZIH weltweit mit anderen HPC-Zentren und gilt als etabliertes Kompetenz-Zentrum für paralleles Rechnen.

Ein wichtiger Forschungsschwerpunkt des ZIH liegt in der Entwicklung und Verbreitung von Werkzeugen zur Unterstützung von Performance-Analyse und Programm-Optimierung. Die am ZIH entwickelte Software Vampir/VampirTrace zur Analyse und Optimierung von parallelen Programmen wird inzwischen weltweit als effektives Werkzeug, erfolgreich eingesetzt. Sie ist für nahezu alle aktuellen Hochleistungsrechnerplattformen universell einsetzbar.

Die Vampir-Tool-Suite besteht derzeit aus der grafischen Benutzeroberfläche Vampir, der Bibliothek VampirTrace und dem Open Trace Format (OTF).

Cluster-Challenge

Die Cluster-Challenge ist als einer der jährlichen Wettkämpfe ein fester Bestandteil der Supercomputing Conference.

Weitere Informationen unter:

<http://sc08.supercomp.org/?pg=challenges.html>

<http://sc08.supercomputing.iu.edu/clusterchallenge>

http://www.hpcwire.com/offthewire/2008_Cluster_Challenge_A_Success.html

Nähere Informationen für Journalisten:

Guido Juckeland

Tel.: 0351 463-39871