

PRESSEMELDUNG

Sechs Simulations-Großprojekte prüfen Supercomputer Hornet

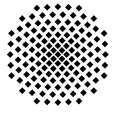
Nach erfolgreichen strengen Stresstests: HLRS-Höchstleistungsrechner ist bereit für anspruchsvollste Forschungsaufgaben

Stuttgart, 25. März 2015 -- Der neu installierte Supercomputer Hornet des Höchstleistungsrechenzentrums der Universität Stuttgart (HLRS) meisterte erfolgreich umfangreiche Stresstests und zeigt sich bereit für anspruchsvollste Herausforderungen in Wissenschaft und Forschung. Sechs Simulations-Großprojekte, sogenannte XXL-Projekte, aus der Luft- und Raumfahrttechnologie, Planeten- und Klimaforschung, Umweltchemie, und anderen Ingenieurwissenschaften wurden vor Kurzem auf Hornet durchgeführt, die das Leistungsvermögen des Systems restlos ausreizten: Die Anwendungen waren so angepasst worden, dass die Berechnungen simultan auf die annähernd 100.000 Rechenkerne, über die Hornet verfügt, verteilt wurden. Das Ergebnis stellte sowohl die HLRS-Systemverantwortlichen wie auch die wissenschaftlichen Nutzer mehr als zufrieden: Hornet meisterte die "Burn-In"-Belastungstests mit Bravour und lieferte in allen Bereichen hervorragende Grundlagen für weitere Forschungsarbeiten.

Burn-In Tests sind in der Industrie durchaus weit verbreitet. Hierbei werden Bauteile und Geräte im Dauerbetrieb unter hoher Belastung getestet. Es geht darum, im Vorfeld Komponenten zu identifizieren, die im Dauerbetrieb ausfallen würden. Einen ähnlichen Ansatz verfolgte man am HLRS mit dem neu installierten Supercomputer, der in der aktuellen Konfiguration eine Rechenhöchstleistung von 3,8 PetaFlops liefert (3,8 Milliarden Rechenoperationen pro Sekunde). Das Besondere in diesem Falle war es, hochgradig skalierbare Anwendungen erfolgreich abzuarbeiten, also Programme durchzuführen, deren Rechenjobs auf möglichst viele der 94.646 verfügbaren Prozessoren verteilt werden. Eine Herausforderung für die Software wie für die Hardware.

Supercomputer Hornet zeigte sich der Aufgabe gewachsen. Wetter- und Klimaforschern der Universität Hohenheim war es beispielsweise erstmals möglich, eine den gesamten Globus umspannende Wettersimulation auf der Nordhalbkugel der Erde in einer bisher nicht erreichten feinen Auflösung mit erstaunlicher Präzision durchzuführen. Bei Berechnungen mit solcher Detailgenauigkeit stießen bis vor kurzem noch selbst Supercomputer an ihre Grenzen. Alleine die erzeugte Datenmenge ist für herkömmliche Bürger kaum vorstellbar: Das gut drei Tage non-stop laufende Experiment lieferte 330 Terabyte an Daten (das entspricht 330 Ein-Terabyte-Festplatten, wie sie in Privathaushalten vorkommen), die von den Wetterforschern der Universität Hohenheim strukturiert ausgewertet werden konnten. Die neuartigen Simulationen





tragen dazu bei, komplexe Wolken- und Niederschlagsprozesse besser zu verstehen und z.B. Wetter-Extremsituationen früher im Voraus identifizieren zu können.

Auch Wissenschaftler des Aerodynamischen Instituts der RWTH Aachen hatten die Möglichkeit, Simulationen mit einer bisher nicht realisierbaren Qualität und Genauigkeit durchzuführen, indem sie Hornet exklusiv nur für ihre Anwendung nutzen konnten. Das Ziel der Forscher war es z. B., die Ursachen für die Geräuschentwicklung in Axiallüftern zu erkennen und diese näher zu analysieren. Aufgrund der detaillierten Auflösung, die diese höchst rechenintensive Simulation erlaubte, war es den Wissenschaftlern möglich, bislang nicht bekannte Mechanismen in der Strömung durch den Lüfter aufzulösen und als geräuschrelevant zu identifizieren. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in die Produktentwicklung der Industrie einfließen und dazu beitragen, dass die Lüfterbedingten Geräuschemissionen künftiger Produkte noch weiter reduziert werden können.

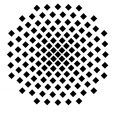
Weitere Projekte stammten von folgenden Instituten: Institut für Simulationstechnik und Wissenschaftlichen Rechnen der Universität Siegen, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt der Technische Universität Berlin und Aerodynamischen Institut der RWTH Aachen University. Ebenso konnten Forscher des Institut für Aerodynamik und Gasdynamik (IAG) der Universität Stuttgart für ihr Projekt "Direct Numerical Simulation of a Spatially-Developing Turbulent Boundary Along a Flat Plate" die komplette Maschinen für einen 70stündigen Simulationslauf nutzen.

Steigende Nachfrage nach Höchstleistungsrechnen

Die Nachfrage nach Höchstleistungsrechnen ist ungebrochen. Wissenschaftler verlangen immer schnellere Systeme und höher skalierende Software, um hochkomplexe wissenschaftliche und technische Fragestellungen noch besser als bislang angehen zu können. „Verfügbarkeit erzeugt Nachfrage“, erläutert Prof. Dr.-Ing. Michael M. Resch, Direktor des HLRS. „Wissenschaftler wie auch Experten aus der Industrie erkennen sehr schnell die enormen Vorteile, die ihnen ultraschnelle Höchstleistungsrechner wie Hornet bieten. Solche Supercomputer eröffnen ihnen die Chance, Ergebnisse zu liefern, die vorher unmöglich zu erzielen waren. Wir sind überzeugt davon, dass unsere HPC-Infrastruktur am HLRS im vollen Umfang ausgereizt wird. Hornet wird ein wertvolles Werkzeug für Wissenschaftler in ihrem Bestreben sein, Antworten auf diffizilste Herausforderungen der heutigen Zeit zu finden,“ betont Professor Resch.

Ausblick

Dem ambitionierten Technologieplan des HLRS zufolge, wird am HLRS aktuell bereits die planmäßige Erweiterung von Hornet angegangen. Diese soll noch vor Ende 2015 abgeschlossen sein. Die erwartete Rechenleistung der HPC-Infrastruktur am HLRS wird sich dann auf mehr als 7 Petaflops (7 Milliarden Rechenoperationen pro Sekunde) fast verdoppeln, womit sich Hornet in der Riege der weltweit schnellsten Supercomputer (TOP500) noch weiter nach vorne schieben wird. Schon in der jetzigen Systemkonfiguration belegt der HLRS-Rechner einen beachtlichen 16. Platz (TOP500, November 2014) und ist damit einer der schnellsten Höchstleistungsrechner Europas.



Universität Stuttgart

HÖCHST-
LEISTUNGS-
RECHENZENTRUM
STUTT GART

H L R | S

Gefördert wird Hornet, wie auch die geplante Systemerweiterung, durch das Gauss Centre for Supercomputing (GCS), mit Unterstützung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg.

Mehr Informationen über die HLRS XXL-Projekte finden Sie unter http://www.gauss-centre.eu/gausscentre/EN/Projects/XXL_Projects_Hornet/XXL_Projects_Hornet.html (in Englisch)

Kontakt: Prof. Michael M. Resch, Höchstleistungsrechenzentrum Universität Stuttgart,
Tel. 0711/685-87269, e-mail: resch@hlrs.de