
EDITORIAL

Verehrte Leser*innen,

die Ihnen vorliegende Ausgabe der UNIKATE ist ein wahres Unikat – konzentrieren sich die meisten Ausgaben doch auf ein einziges Forschungsgebiet. Im vorliegenden Heft liegen Ihnen aber Aufsätze zu wichtigen Werkzeugen der Natur-, der Ingenieur- als auch der Wirtschaftswissenschaften vor – dem Hochleistungsrechnen und dem Cloud Computing. Beiden ist gemein, dass Rechenressourcen bereitgestellt werden, deren Leistungsfähigkeit weit über dem liegt, was ein einzelner Nutzer jemals für sich selber rechtfertigen oder nutzen könnte. Ebenso wenig ist für den Nutzer direkt sichtbar, wo sich die Rechenkapazität befindet, wer sie betreibt und wie die Berechnung technisch realisiert wird.

Zwischen Cloud und Hochleistungscomputing gibt es aber auch wesentliche Unterschiede. Anwendungen in der Cloud erfordern oft eine große Speicherkapazität und viel Rechenleistung. Diese kann über eine große Zahl von Recheneinheiten verteilt sein, die nur selten Daten austauschen müssen. Häufig sind

auch die über die Recheneinheiten verteilten Aufgaben stark unterschiedlich und die genutzten Prozessoren oft inhomogen. Beim Hochleistungsrechnen dagegen wird eine einzige Anwendung auf viele homogene Rechenressourcen verteilt, die sich aber permanent über die jeweiligen Rechenergebnisse austauschen müssen. Hochleistungsrechnen erfordert daher eine enge Kopplung der laufenden Prozesse, weshalb die verwendeten Prozessoren in räumlicher Nähe zueinander angeordnet und besonders effizient vernetzt sein müssen.

Historisch ist das Hochleistungsrechnen wohl die älteste Form des wissenschaftlichen Rechnens – zunächst zur Militärforschung (Berechnung von Geschossbahnen oder von Kernreaktionen), später zur Wettervorhersage, zur Simulation von Strukturen und deren Verformung (Fahrzeug-Crash-Simulationen), von Strömungen (Verringerung des Kraftstoffverbrauchs), von Stoff- und Materialeigenschaften sowie von chemischen Reaktionen. Dabei sind die physikalisch-mathe-

matischen Probleme von einer Art, die sich nur durch schnelle Vernetzung der einzelnen Rechenwerke effizient lösen lässt.

Dagegen ist das Cloud Computing wohl die neueste Form des wissenschaftlichen Rechnens. Sein technologischer Vorläufer, das Grid Computing, geht auf das Konzept elektrischer Stromnetze zurück: der Nutzer kann über standardisierte Adapter auf das Netz zugreifen, die technische Realisierung bleibt ihm aber verborgen. Das Grid Computing ist gewissermaßen die Übertragung dieses Konzepts auf IT-Ressourcen, wie Rechnerleistung oder Speicherkapazität. Ein Grid besteht aus geografisch verteilten Ressourcen, die administrativ unabhängig von Organisationen betreut werden, standardisierte, offene Protokolle und Schnittstellen verwenden und bestimmte Eigenschaften in Bezug auf Antwortzeitverhalten, Verfügbarkeit und Durchsatz aufweisen. Groß angelegte wissenschaftliche Anwendungen, wie die des Large Hadron Collider des CERN, erforderten mehr Rechenleistung als ein lokales Cluster-System bereitstellen

konnte. Die schnelle Vernetzbarkeit über das Internet beförderte schließlich die Idee einer gemeinsamen, koordinierten Nutzung von IT-Ressourcen über virtuelle Organisationen hinweg. Während wissenschaftliche Grid-Umgebungen ohne komplizierte Preisgestaltung auskommen, haben bei kommerziell betriebenen Netzwerken Geschäfts- und Preisgestaltungsmodelle eine besondere Bedeutung. Cloud Computing berücksichtigt Fragen, die das Geschäftsmodell betreffen, während das dezentrale Management und der Zugriff auf verteilte Ressourcen (entsprechend dem Grid Computing) nicht weiterverfolgt werden. Vielmehr resultieren gerade aus der Zentralisierung von Rechenressourcen entscheidende wirtschaftliche Vorteile (Economies of Scale). Durch die Virtualisierung ermöglichen Clouds die dynamische Bereitstellung und Rückgabe von IT-Ressourcen. Parallel hierzu wird die Ressourcennutzung überwacht, um durch die dynamische Zuteilung von Anwendungen und Ressourcen für einen Belastungsausgleich zu sorgen.

Sowohl Hochleistungsrechnen wie Cloud Computing stellen essentielle Werkzeuge und Forschungsgegenstände an unserer Universität dar – wovon Sie die folgenden Seiten sicher überzeugen werden.

Beim Hochleistungsrechnen ist die UDE mit der neuen Maschine MagnitUDE außergewöhnlich gut aufgestellt – einem der 500 schnellsten Rechner weltweit, und darunter einer der energieeffizientesten! Diese Maschine stellt den Nutzern nicht nur unkompliziert massive Rechenleistung bereit, sondern ermöglicht auch den Schritt zum exklusiven Club der Nutzer der allergrößten deutschen Rechner in Jülich, Stuttgart und München und sogar darüber hinaus.

Cloud Computing wird an der UDE vor allem dazu verwendet, um Studierenden teure kommerzielle Softwarewerkzeuge und praxisrelevante Daten auf abgesicherte Weise zur Verfügung zu stellen. Diese



oben: Ludwig Mochty, unten: Andreas Kempf. Foto: Vladimir Unkovic

Anwendungen können sowohl vom Hörsaal als auch von zuhause aufgerufen werden. Gegenstand der Forschung ist Cloud Computing an der UDE vor allem hinsichtlich Sicherheit und Prüfbarkeit sowie Lokalisierung und Navigation.

Als Herausgeber dieser Ausgabe bleibt uns, den Autoren aus den verschiedenen Fachbereichen der UDE für ihre Beiträge zu danken. Ihnen allen ist es gelungen, komplizierte Forschungsgegenstände wissenschaftlich und anschaulich darzustellen – und Ihnen eine interessante Lektüre zu ermöglichen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Prof. Dr. Ludwig Mochty
Lehrstuhl für Wirtschaftsprüfung,
Unternehmensrechnung und
Controlling

Prof. Dr.-Ing. Andreas Kempf
Vorstand des Center for Computational Sciences and Simulation
Lehrstuhl für Fluidodynamik, Institut für Verbrennung Gasdynamik

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts
bibliothek

Dieser Text wird über DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

DOI: 10.17185/duepublico/70370

URN: urn:nbn:de:hbz:464-20190813-085125-7

Erschienen in: UNIKATE 50 (2017), S. 6-7

Alle Rechte vorbehalten.