



Ein Tipp für die Lektüre des geeigneten Quartl-Lesers...

Quartl* - Impressum

Herausgeber:

Prof. Dr. A. Bode, Prof. Dr. H.-J. Bungartz, Prof. Dr. U. Rüde

Redaktion:

J. Daniel, C. Halfar, B. Peherstorfer, Dr. S. Zimmer
 Technische Universität München, Fakultät für Informatik
 Boltzmannstr. 3, 85748 Garching b. München
 Tel./Fax: ++49-89-289 18630 / 18607

e-mail: halfar@in.tum.de, **www:** <http://www5.in.tum.de/quartl>

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe: **31.03.2013**

* Quartl: früheres bayerisches Flüssigkeitsmaß,
 → das Quart: 1/4 Kanne = 0.27 l
 (Brockhaus Enzyklopädie 1972)

Quartl

4/2012

66. Ausgabe



Inhalt

Editorial	2
SPPEXA Projekt ExaStencils	4
Passt der Kosmos in den SuperMUC?	7
Ein kleines Märchen über das Drucken Iterationsschleife	9
Gäste der HPC-Fokusgruppe am IAS	12
Supercomputing 2012 in Salt Lake City	13
Schwarm Intelligenz...	15
BGCE: (Absolventenfeier) ²	19
Kurz berichtet	20
	23

Das Quartl erhalten Sie online unter <http://www5.in.tum.de/quartl/>



Das Quartl ist das offizielle Mitteilungsblatt des Kompetenznetzwerks für
 Technisch-Wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern
 (KONWIHR) und der Bavarian Graduate School of Computational Engi-
 neering (BGCE)

Editorial

Mit Dummheit und Unsinn verhält es sich wie mit Erdbeben – Skalen zur Bemessung sollten stets nach oben offen angelegt werden, weil es immer noch schlimmer kommen kann. Im letzten Editorial hatten wir es als extrem weitsichtige Wissenschaftspolitik angepriesen, 30 durch sechs korrekt teilen zu können (genauer: die berühmte-bertüchtigten Vorgaben „30 Credits pro Semester“ und „höchstens sechs Prüfungsakte pro Semester“ zum kropfunnötigen Korsett „keine Module kleiner fünf Credits“ zusammenzuschütten). Weit gefehlt, wer hier schon den Tiefpunkt wählte: Vor wenigen Tagen erreichte mich nämlich ein Rundschreiben (diesmal – das muss zur Ehrenrettung unserer Ministerialen festgehalten werden – jedoch nicht aus dem Ministerium, sondern hochschulintern, von einer Mitarbeiterin der School of Education), in dem obiges Schnüren zu dem allseits verblüffenden „keine Module kleiner sechs Credits“ führte. Na bravo, jetzt klappt also nicht mal mehr das Dividieren. Keine Frage: Unser Bildungswesen geht den berühmten Bach runter. Doch bevor diesbezüglich noch Absurderes eintrifft (und wir wissen: es geht immer noch schlimmer!), wechseln wir lieber schnell das Thema.

Heute soll es um musikalische Umrahmungen gehen. Sie wissen schon – das obligatorische Streichquartett (wobei die Gattung jetzt beispielhaft gemeint ist und auch ganz bewusst ein Bläserensemble oder einen A-cappella-Chor umfassen soll), welches bei Abschlussfeiern, Preisverleihungen oder auch Feierstunden mit weniger erfreulichem Anlass gefragt ist und mehr oder weniger motiviert und gekommt Haydn, Mozart oder auch gerne ein Werk eines vergessenen Komponisten intoniert (der übrigens meistens nicht grundlos in Vergessenheit geriet). Während der eingestreuten Darbietungen blicken die vorderen Reihen der VIPs im Publikum möglichst kunstbeeinflusst und sachverständig drein, artig lauschend, wohingegen sich weiter hinten schon mal vorlesungsähnliche Szenen abspielen (was das genau heißt, bleibt jedem selbst überlassen. . .). Als jemand, der selbst eine stattliche Zahl von Umrahmungen fast jeder Art auf dem Buckel hat, kenne ich beide Seiten, und insbesondere beider Seiten Leiden. „Perlen vor die Säue“ ist eine verbreitete emotionale Regung auf der Bühne, wohingegen im Publikum „Oh Schreck, geht das noch lange?“ ein beliebter durch die versammelten Köpfe schießender Gedanke ist.

Beide Absolventenfeiern boten somit einen angenehmen Rahmen für eine eigentlich unangenehme Sache – den Abschied von vielversprechenden Studierenden und netten Kollegen, die zu neuen Ufern aufbrechen – und helfen uns, das lachende mehr als das weinende Auge in Erinnerung zu behalten.

T. Neckel

Kurz berichtet

- Anlässlich von Intels European Research and Innovation Conference Ende Oktober 2012 in Barcelona wurden neun Wissenschaftler und 25 Doktoranden mit Preisen ausgezeichnet. In der Pressemitteilung von Intel heißt es dazu unter anderem: „The Intel Doctoral Student Honor Programme awards fellowships to exceptional PhD candidates pursuing leading-edge innovation in fields related to Intel’s business and research interests. The goal of the program is to advance innovation in key areas of technology, as well as develop a pipeline of world-class technical talent for Intel’s future workforce and the global knowledge-based economy. The selection of business and research interests. The goal of the program is to advance innovation in key areas of technology, as well as develop a pipeline of world-class technical talent for Intel’s future workforce and the global knowledge-based economy. The selection of this year’s recipients was a highly competitive process with many outstanding quality applicants across several universities and exciting areas of research. For the 2012-2013 academic cycle, 25 finalists were selected from a pool of 66 applicants across 16 universities. Congratulations to all of this year’s awardees!“ Drei der prämierten Doktoranden stammen von der TUM, und das Quartl freut sich besonders über und mit **Alexander Heinecke** vom Lehrstuhl für Wissenschaftliches Rechnen. Wir schließen uns den Glückwünschen von Intel an!

Insgesamt stellte die Absolventenfeier eine gelungene Veranstaltung in bewährtem Format dar. Das ersetzt freilich nicht die eigene, familiärrere Absolventenfeier, die z.B. die Studiengänge „Computational Mechanics“ (COME) und „Computational Science and Engineering“ (CSE) zusammen abhalten. Da ist dann immer auch etwas mehr Platz für Begleitpersonen der Absolventen und fachlichen Austausch.³

Gastredner Prof. Helmig (Uni Stuttgart) begeisterte die Zuhörer dabei wieder mit einem engagierten und interessanten Vortrag über poröse Medien in unterschiedlichster Form sowie deren Eigenschaften. Da muss dann schon auch mal die Dekoration zur Verdeutlichung der Inhalte herhalten.

Außerdem bot die interne Absolventenfeier auch die Möglichkeit, die langjährige COME-Koordinatorin Katrin Runtemund würdig zu verabschieden. Natürlich durfte da auch ein passendes Geschenk – in diesem Fall ein Globus mit Markierungen der Herkunft aller über die Jahre betreuten Studenten – nicht fehlen.



Interne Absolventenfeier COME & CSE: Verabschiedung von Katrin Runtemund durch Prof. Rank (rechts)

³2012 fand diese Feier am 8. November in Garching mit CSE als Gastgeber statt.

Mein diesbezügliches Highlight des Jahres 2012 war die gemeinsame feierliche Abschlussfeier des Elitenetzwerks Bayern (ENB), traditionell durch den Freistaat wandern und im vergangenen Herbst in Garching zu Gast, genauer im großen Hörsaal des TUM-Maschbaus (siehe Bericht weiter hinten). Eigentlich ein ansprechender Raum in einem beeindruckenden Gebäude – allerdings nicht unbedingt für feingeistige Musik geschaffen. Jetzt wollten die Veranstalter offensichtlich etwas Eigenes präsentieren, also Musiker aus den Reihen der verschiedenen Doktorandenkollegs, Elitestudiengänge, der Forschungsstipendiaten oder des Max-Weber-Programms. Gefunden wurde schließlich ein Trio der etwas selteneren und, wie sich herausstellen sollte, auch traurigeren Art, eine Harfe und zwei Geigen, laut Programm aber immerhin des öfteren auftretend und sogar mit einem Namen versehen. Letzteres beeindruckt allerdings nicht wirklich – Mugge-Erfahrene (Mugge = Musik gegen Geld, die Überlebensgarantie für Musik- und andere Studierende) wissen zu gut, dass der Ensemblename am Anfang einer (wie auch immer verlaufenden) Karriere steht und überhaupt nicht als Trophäe taugt.

Dargeboten wurden ausschließlich Bearbeitungen – zunächst der gute alte Pachelbel-Kanon. Fazit: langsam, leise, und so leidenschaftslos, dass sich sogar der Minister anschließend eine spöttische Bemerkung nicht verkneifen konnte („nachher kommt noch ein russischer Walzer, da wird's dann auch etwas lebhafter, da freu ich mich drauf“). Doch aus der Vorfreude des Ministers (oder war's als Erlass gedacht?) wurde nichts. Sein Ball landete irgendwo im großen Saal, nur nicht bei den Musikern. Denn der angekündigte russische Walzer entpuppte sich als verkappter English Waltz im für slawische Musik so scheinbar obligaten leidenden Jammer-Moll (gescheiterte Liebe, verprasstes Vermögen, verratene Freundschaften, verlorener Krieg – alle sind gegen uns). Bezüglich des Temperaments der Darbietung also keine Kosaken-Attacke, nein, das erinnerte mehr an das Streichquartett aus „Der kleine Lord“ (die Weihnachts-Cineasten unter uns erinnern sich: Vier Musiker mit zusammen gefühlten 360 Lebensjahren, die erst dann auftauchen, als seine Jung-Lordschaft Faunteroy das amerikanisch-proletarische „Oh, them golden slippers“ einfordert). Zum Abschluss des ENB-Events dann die Pastorale aus Corellis Weihnachtskonzert: hier als Einschlafmusik für Hirten, Schafe und heilige Könige interpretiert. Stell dir vor, es ist Christi Geburt, und alle verpennen's.

Dabei haben die drei so schlecht nicht gespielt, die Intonation war durchaus gut. Aber man hörte nichts, und noch schlimmer: Man sah eigentlich auch nichts. Langweilig, lustlos, emotionslos, kraftlos, ohne erkennbares Bemühen, aus der zugegeben schrägen Akustik auch nur irgendwas zu machen. Der Minister ertrug's stoisch, das Publikum auch, und beim Verlassen des Saals war der wohl häufigste Dialog „Das ist aber auch schwierig mit zwei Geigen und einer Harfe in diesem großen Raum“ – „Also das lag ganz sicher nicht nur am Raum“. Übrigens: Leidgeprobt Nachbarn von Geigern wissen, dass man mit einer Geige erstaunlich viel Krach machen kann – schönen und weniger schönen, aber hörbar allemal.

Also liebes ENB: Das war nix; da gab's bei der einen oder anderen Max-Weber-Veranstaltung in der Vergangenheit ganz anderen (eigenen) Tobak. Aber immerhin, das nachfolgende Büffet war bedeutend besser und versöhnlicher so manchen mit dem Nachmittag und Abend. Und da konnte dann auch das Publikum alle Professionalität ausspielen: Wer mit dem Hauptgang beginnt und erst danach die kalten Vorspeisen in Angriff nimmt, bekommt schneller mehr. Aber das jetzt nur, um dem Bildungsauftrag des Quartls gerecht zu werden.

Doch genug gelästert – die ganze Quartl-Redaktion hofft, dass Sie einen guten und viel versprechenden Start in das Neue Jahr 2013 erleben dürfen, das nur Gutes bringen möge. Selbst wenn sich zum Jahreswechsel typischerweise auch die eine oder andere nachdenkliche Stimmung einstellt, eine Sorge muss sich niemand machen: dass dem Quartl der Sottisen-Stoff ausgeht. Das wird bestimmt nicht passieren. In diesem Sinne viel Spaß mit der neuen Ausgabe Ihres Quartls!

H.-J. Bungartz

SPPEXA Projekt ExaStencils: Advanced Stencil-Code Engineering

Eines der 13 SPPEXA-Projekte stellt die Entwicklung einer radikal neuen Exascale-fähigen Softwaretechnologie in den Mittelpunkt: ExaStencils. Ziel ist, für eine wichtige, aber eng umrissene Anwendungsdomäne die bequeme, anwendungsnahe Formulierung von Problemlösungen zu ermöglichen, und deren Implementierung möglichst automa-

pendiaten stellen die vier Säulen des ENB mit insgesamt etwas über 3000 Mitgliedern. In diesem Jahr wird noch ein fünfter Pfeiler in Form von Internationalen Nachwuchsforscherguppen hinzukommen. Wissenschaftsmister Dr. Heubisch ließ es sich bei der Veranstaltung nicht nehmen, jeder Absolventin bzw. jedem Absolventen persönlich zu gratulieren.

Zum Ausklang der Veranstaltung boten die Moriskentänzer der TUM² ihre exotischen und akrobatischen Choreographien dar, sodass der ein oder andere Teilnehmer allein durchs Zusehen bereits das Gefühl hatte, Teile des Buffets schon wieder gehörig verdaut und abtrainiert zu haben. Durch diesen Programmteil war es dann gleich noch leichter, in Kontakt mit Absolventen und Betreuern anderer Programme zu kommen.



Interne Absolventenfeier COME & CSE: Gastredner Prof. Helmig

² www.moriskens.de

bleme gerne herangezogen werden. Die Offshore-Worker nun mit Ameisen zu vergleichen (und sie damit als Individuen mit begrenztem Funktionsumfang zu klassifizieren) wird der Sache sicherlich nicht gerecht. HOCHTIEF – was habt ihr euch nur dabei gedacht? Oder sind es am Ende doch Ameisen, die Wind und Wetter der eisigen Nordsee trotzen und Windkraftanlagen mit einer stoische Ruhe errichten, mit der sie sonst ihre Nester aufürmen. Ja, das Ganze ist bekanntlich mehr als die Summe seiner Teile, aber manchmal ist es auch gut, Dinge einfach so zu belassen, wie sie sind.

R.-P. Mundani

BGCE: (Absolventenfeier)²

Am 30. November 2012 fand die Absolventenfeier des Elitenetzwerks Bayern (ENB) statt, diesmal an der TU München in Garching. Und natürlich war die Bavarian Graduate School of Computational Engineering (BGCE) bei diesem Heimspiel nicht nur wieder vertreten, sondern unsere „jungen“ Studierenden haben auch fleißig mit angepackt, damit diese Großveranstaltung mit ca. 700 Gästen würdig stattfinden konnte.



BGCE-Absolventen mit Minister Heubisch bei der Übergabe der ENB-Zertifikate

In feierlichem Rahmen wurden die diesjährigen Absolventinnen und Absolventen des ENB verabschiedet. 21 Elitestudiengänge, 11 Internationale Doktorandenkollegs, diverse Forschungsstipendiaten und Max-Weber-Sti-

tisiert unter Verwendung von domänenspezifischem Wissen in verschiedenen Schritten optimieren zu können, so dass portable Exascale-Performance resultiert.

ExaStencils

Als Domäne wird das Anwendungsgebiet der Stencilcodes gewählt, also von rechenintensiven Algorithmen, in denen wiederholt Datenpunkte in einem Gitter aus einer Kombination von den Werten benachbarter Punkte bestimmt werden. Das verwendete Muster der benachbarten Punkte heißt Stempel, oder engl. Stencil. Stencilcodes finden zur Lösung von diskretisierten partiellen Differentialgleichungen und den daraus entstehenden linearen Systemen verbreiteten Einsatz.

Das ExaStencils-Konsortium besteht aus fünf Arbeitsgruppen an drei Standorten:

Prog: Christian Lengauer, Armin Größlinger (Lehrstuhl für Programmierung, Universität Passau)

SPL: Sven Apel (Forschergruppe für Softwareproduktlinien, Universität Passau)

LSS: Ulrich Rüde, Harald Köstler (Lehrstuhl für Systemsimulation, Universität Erlangen-Nürnberg)

CoD: Jürgen Teich, Frank Hannig (Lehrstuhl für Hardware-Software-Co-Design, Universität Erlangen-Nürnberg)

ACS: Matthias Bolten (Fachgruppe Mathematik und Informatik, Bergische Universität Wuppertal)

Die domänenspezifische Optimierung wird in fünf wesentlichen Schritten erfolgen:

1. Anpassung des mathematischen Problems (ACS, LSS):

Zunächst wird die Formulierung des mathematischen Algorithmus auf Effizienz und Skalierbarkeit hin optimiert. Dies geschieht durch die präzise Benennung von Variationsmöglichkeiten von Operatoren und Lösungsansätzen im Hinblick auf das vorliegende Anwendungsproblem und die verwendete Ausführungsplattform.

2. Erstellung eines Programms in einer domänenspezifischen Sprache (CoD):

Als nächstes wird die auf dem Papier entworfene Lösung in eine abstrakte, aber ausführbare domänenspezifische Sprache (DSL) überführt, in der die wesentlichen Merkmale der Lösung einfach benannt werden können.

3. Domänenspezifische Optimierung anhand der Merkmale des Stencilcodes (SPL):

Nun kommt eine Produktlimenttechnologie zum Einsatz, die die Ähnlichkeiten zwischen Stencilcodes für verschiedene Anwendungen ausnutzt. So braucht nicht jeder Stencilcode von Grund auf neu entworfen zu werden, da er nicht als Individuum betrachtet wird, sondern als ein Mitglied einer Produktlinie, das durch seine Variantenwahl bestimmt ist. Die Implementierung des Stencilcodes kann dann automatisch erfolgen, als Komposition seiner Merkmale und unter Einsatz von domänenspezifischen Optimierungen, die auf seine spezielle Natur sowie auf die Anforderungen der konkreten Anwendung abgestimmt sind.

4. Schleifenoptimierung im Polyedermodell (Prog):

Als nächstes wird das Polyedermodell zur Schleifenparallelisierung eingesetzt, mit dem ein Stencilcode für eine vorgegebene Kostenfunktion optimiert werden kann. Dies soll helfen, im Zusammenspiel verschiedener Einflüsse wie Parallelität, Speicherbelastung und Kommunikationsaufkommen die Performanz und Skalierbarkeit des Codes zu maximieren.

5. Plattformspezifische Nachschärfungen:

Als letztes werden die Eigenarten der Ausführungsplattform berücksichtigt, um unnötige Performanzbremsen abzubauen. Insbesondere soll dieser Schritt die Heterogenität zukünftiger Exascale-Architekturen ansprechen.

Die ersten zwei Fallstudien in ExaStencils werden der Teilchensimulation und der Quantenchemie entnommen sein. Danach soll eine breite Produktlinie von Stencilcodes erstellt werden. Wichtigstes Ergebnis des Projekts werden jedoch nicht die einzelnen Produkte sein, sondern die Technologie, mit der sie erstellt werden. Ziel ist, dass diese Technologie nach Abschluss des SPPEXA-Programms auch auf andere, eng umrissene Anwendungsdomänen angewendet werden kann.

sich die abendlichen Veranstaltungen doch meist vor Mitternacht wieder auf, und man konzentrierte sich wieder auf den fachlichen Teil, der früh am nächsten Morgen beginnen würde. Und am Ende blieben dann eigentlich auch keine Fragen mehr offen. Unterm Strich ist klar: Der aktuelle Trend im High Performance Computing ist „Green Computing“. Selbst in Amerika.

G. Buse, A. Heinecke

Schwarm Intelligenz...

... war zu lesen im Magazin „concepts BY HOCHTIEF“ als Bildunterschrift auf einer doppelseitigen Darstellung von, ja, von was eigentlich?

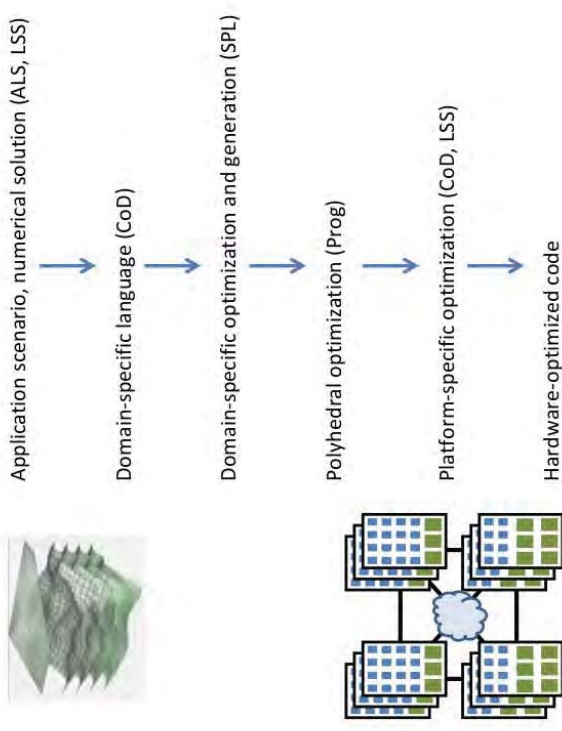


Offshore-Worker, die im Schwimmbecken das Verhalten nach einer Hub-schrauber-Notwasserung simulieren. Was das nun mit Schwarmintelligenz zu tun hat, mag dem Leser des Magazins nicht auf den ersten Blick einleuchten. Der Schwarm lässt sich ja gerade noch erahnen, aber die Intelligenz...? Zugegeben, das Ausbilden so genannter Superorganismen mag hier noch zutreffen, doch sind mit Schwarm-, Gruppen- oder kollektiver Intelligenz weniger schwimmende Ingenieure als sich selbstorganisierende (künstliche) Systeme gemeint, bei denen durch das Zusammenspiel von mit begrenztem Funktionsumfang ausgestatteten Individuen durchaus komplexe Aufgaben bewältigt werden können. Der geneigte Leser hat da sicherlich sofort das Bild von Ameisen im Kopf, die als Ameisenstaat etwa für Optimierungspro-

Darüber hinaus bot die Konferenz auch jede Menge Gelegenheiten, derartige Erfolge zu feiern. Während sich die Organisatoren schon bei der Eröffnung der Messehalle in Sachen Essen und Trinken nicht lumpen ließen, legten im Laufe der Woche einige der Hersteller nach und veranstalteten eigene Empfänge und Parties für den kleinen oder großen Kreis. Mit IBM, Intel, Mellanox und DELL seien nur einige genannt, wobei Fusion-io mit einer Outdoor-Party direkt vor dem Convention Center die meiste Aufmerksamkeit erregte. Der Hersteller von SSD-Serverfestplatten mit Hauptsitz in SLC ließ gleich die Hauptstraße abriegeln, versammelte die Cheerleader der Utah Jazz und einen DJ auf einer Empore, die dann von den Motorrad-Artisten des Nitro Circus unter großem Jubel der Konferenzteilnehmer mit waghalsigen Manövern und Figuren übersprungen wurde. „Konferenz auf amerikanisch“, dachten sich wohl viele Gäste amüsiert, während sie bei Minusgraden Freigetränke und Gratis-Burger frisch vom Grill genossen.



Fusion-io Party mit Grill im Vordergrund und DJ im Hintergrund. Trotzdem war die Disziplin der Konferenzteilnehmer hoch, und so lösten



ExaStencils soll zu einer neuen Softwaretechnologie führen, die zu einer deutlich besseren Herstellbarkeit, Zuverlässigkeit, Performanz und Portabilität von HPC-Programmen führt.

C. Lengauer

Passt der Kosmos in den SuperMUC?

Die vielleicht wichtigste kosmologische Fragestellung ist, wie das Universum die Struktur bekommen hat, die wir beobachten. Dabei gilt das sogenannte λ CDM-Modell heute als Standardmodell der Kosmologie.

Es funktioniert mit Hilfe einer kosmologischen Konstante λ und unter der Annahme, dass zusätzlich zur beobachtbaren Materie Dunkle Materie (CDM) den größten Massenanteil im Universum repräsentiert. Numerische Simulationen haben in den letzten beiden Jahrzehnten wesentlich zur Etablierung dieses Modells beigetragen. Da bei der Strukturentstehung Gravitation der dominierende physikalische Prozess ist, und Gravitation eine nicht-

lineare und nicht-lokale Wechselwirkung ist, erschwert sich eine analytische Betrachtung erheblich. Deshalb sind numerische Simulationen ein unverzichtbares Werkzeug um kosmologische Modelle mit beobachtbaren Vorhersagen zu vergleichen.

Neueste Entwicklungen in der Beobachtungstechnik erlauben die Katalogisierung von Millionen von Galaxien bis zu Entfernungen von Milliarden von Lichtjahren. Das ermöglicht völlig neue Tests von kosmologischen Modellen. Für jedes Modell muss dabei eine numerische Simulation konkrete Vorhersagen über die räumliche Verteilung von Galaxien erstellen. Erst diese können dann mit den Galaxienkatalogen verglichen werden. Dazu vielleicht ein kurzer Exkurs: Es gibt ein Problem mit unserem Universum: Wir haben nur eines, das wir beobachten können. Noch dazu erscheint das Universum erst auf Skalen von 5.000 Mly (Millionen Lichtjahren) homogen. Das birgt die Herausforderung, aus Beobachtungen den Einfluss der jeweiligen Region des Universums von dem Einfluss des zu Grunde liegenden physikalischen Strukturentstehungsmechanismus zu unterscheiden.

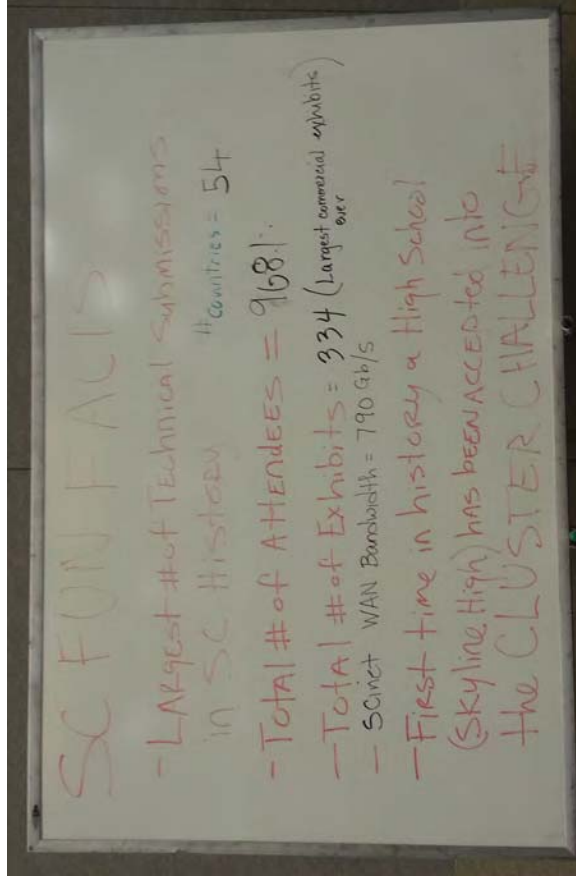
Eine mögliche Strategie ist, das Universum auf Skalen zu untersuchen, bei denen Materie homogen verteilt ist. Mit den modernsten Beobachtungstechniken lassen sich Galaxien bis zu Skalen von 10.000 Mly katalogisieren. Mit solchen großen Galaxienkatalogen lassen sich kosmologische Modelle mit niedrigerer statistischer Präzision überprüfen.

Die Durchführung einer Simulation von solch immensen Ausmaßen birgt einige große Herausforderungen. Über fast 14 Milliarden Jahre hinweg muss die Massenverteilung sowohl auf größten Skalen von 10.000 Mly als auch auf für Galaxien relevanten Längenskalen von 0,5 Mly richtig nachgebildet werden, das sind 20.000-mal kleinere Distanzen. Dazu wird die Masse im Universum in 56,6 Milliarden „Teilchen“ diskretisiert und deren Bewegung mit dem Programm „Gadget“ simuliert. Die für Beobachtungen relevanten Galaxien werden dann durch einige hundert Teilchen repräsentiert. Dabei muss die Simulation nicht nur die großräumige Massenverteilung auflösen können, sondern auch Objekte, die 100.000.000-mal leichter sind. Dazu kommt, dass manche physikalische Effekte die Massenverteilung nur im Prozentbereich beeinflussen. Die Simulation erfordert also eine große numerische Genauigkeit.

Diese äußerst anspruchsvolle Aufgabe konnten wir erst auf dem neuen

tiert durch Alexander Heinecke), wie man mit Hilfe eines hybriden Clusters mit Xeon Phi Co-Prozessoren und den geeigneten Algorithmen die Probleme der „Big Data“ in Angriff nehmen kann. Hier kamen Algorithmen zum Einsatz, die, basierend auf räumlich voll adaptiven Gittern, hochdimensionale Least-Square Regressionsfragestellungen lösen.

Zum anderen darf natürlich das Top500/Green500 Geschäft bei einer solcher Vorstellung nicht vernachlässigt werden. Um sich hier die Green500 Krone zu sichern hat sich im Oktober ein kleiner Kreis bestehend aus Mitarbeitern von Intel Labs und Intel, Appro Computer, NICS (UTK) und der TUM zusammen gefunden, deren Mission Platz 1 der aktuellen Green500 Liste war. Das Arbeitsmotto war ganz klar „Try not. Do... or do not. There is no try.“ Und am Ende war die Macht mit ihnen: Beacon, ein hochgradig energieeffizienter Supercomputer am NICS basierend auf Xeon Phis, setzte sich mit deutlichem Abstand Platz 1 der Green500 Liste, vor einem durch AMD GPUs beschleunigten System und einem deutlich dahinter liegenden, drittplatzierten System mit neuen Kepler GPUs von NVIDIA.



Supercomputing 2012 Fun Facts aus Presseraum. ...

das große Ausstellungsgelände, auf welchem Hardwarehersteller, Rechenzentren und Institute aufwändig sich selbst und ihre Entwicklungen präsentieren.



Alexander Heinecke in Aktion bei der Demo am Stand von Intel.

Dieses breite Angebot zog insgesamt 9681 registrierte Teilnehmer an, die vor allem während der Show der Hardwarehersteller miterleben konnten, wie Intel dieses Jahr die Welt des „Heterogeneous HPC“ mit der Vorstellung des Co-Prozessors Xeon Phi ordentlich aufmischte. Was übrigens von Seiten der TUM tatkräftig unterstützt wurde.

Und das nun auch noch gleich in mehrfacher Hinsicht. Zum einem zeigte die TUM gemeinsam mit dem Leibniz Supercomputer Zentrum (repräsentieren

SuperMUC am LRZ angehen. Dabei ist unser Problem in erster Linie durch den Arbeitsspeicher limitiert. Um die 56,6 Milliarden Teilchen zu simulieren waren 30.720 Rechenkern nötig, also mehr als dreimal so viele wie der vorherige Höchstleistungsrechner Altix 4700 insgesamt hatte. Der Aufbau von SuperMUC aus x86-Prozessoren kam uns dabei sehr entgegen, da der verwendete Code auf dieser Prozessor-Architektur bereits sehr erfolgreich benutzt wurde. Aufgrund der großen Anzahl an CPUs benötigten diese Simulationen zwar nur eine kurze reale Laufzeit von wenigen Tagen, dabei aber jeweils einige Millionen Core-Stunden. Trotz einer etwas breiten MPI-Kommunikationsstruktur unseres Programms zeigten weak-scaling-Tests geringe Performance-Einbußen im unteren zweistelligen Prozentbereich beim Schritt von Rechnungen auf nur einer Insel mit 8.192 Kernen zu Island-übergreifenden Rechnungen mit 30.720 Kernen. Mit Hilfe von SuperMUC können wir damit Vorhersagen über die räumliche Verteilung von Galaxien in den jeweiligen kosmologischen Modellen machen. Zusammen mit neuen und zukünftigen Beobachtungen der Galaxienverteilung lassen sich physikalische Modelle für die Entwicklung des Universums einschränken oder sogar ausschließen.

S. Heß¹

Ein kleines Märchen über das Drucken

Wenn einer eine Reise tut, dann kann er was erzählen – wenn einer Proceedings drucken lässt, dann auch. Aber jetzt erst mal von Anfang an. Im Sommer, d.h. im Juni, wurde das International Symposium on Parallel and Distributed Computing (ISPDC) an der TUM abgehalten.

Wie bereits zehn Mal zuvor sollte auch für die elfte Ausgabe der Tagungsband bei Eitripeli erscheinen. Also haben die Veranstalter Kontakt zum Verlag aufgenommen und bekamen den lieben Patrick (Name von der Redaktion nicht geändert) zur Hand. Der erstellte flugs einen Kostenvoranschlag – upps, ganz schön teuer – sowie einen detaillierten Countdown/Ablaufplan vom aktuellen Datum runter bis Null, d.h. bis zum Versenden der fertigen Proceedings – wow, ganz schön ambitioniert.

¹ Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP)

Nun mag sich manch einer von so viel Professionalität leicht blenden, äh, überzeugen lassen, aber die Jungs (und Mädels) von Eitripeli machen das ja nicht zum ersten Mal, sprich die können das. Just mit dieser Überzeugung haben wir gerne den Vertrag unterschrieben und – taataa – erst mal gar nichts mehr gehört. Laut Plan sollte jetzt eigentlich ein Link folgen, unter dem sich die Autoren den Styleguide (neudeutsch das Author Kit) herunterladen und ihr Paper für den Druck fertig machen können. Nur der kam nicht. Also hat unser Held in diesem Märchen, nennen wir ihn Hieronymus (Name von der Redaktion geändert), den Kontakt zu Patrick aufgenommen und das erlebt, was ihm über die nächsten Monate noch öfter passieren sollte. Es folgten seitenlange, ja, regelrecht erschöpfende Entschuldigungs-E-Mails, in denen Patrick unseren Helden bat, niemals zu verzagen und stets an das Gute zu glauben, denn am Ende werden alle glücklich sein, vor allem Eitripeli nach erfolgter Zahlung. Wie oft war da nicht zu lesen, ... *“will be sent to you by tomorrow“* oder *“I look forward to working with you to make ISPC 2012 a success!“* – ja, das ist der Enthusiasmus, den es braucht, um ganze Länder der Zukunft zugewandt aus Ruinen aufstehen zu lassen, sorry, falsche Epoche, der notwendig ist, um den „Change“ zu bewirken, würden da nicht in Los Alamos die Uhren etwas anders, will sagen langsamer gehen.

Nun, irgendwann war auch diese Hürde genommen (Autoren sind ja Gott sei Dank eine geduldige und nachsichtige Klientel, die unseren Helden nicht jeden Tag mit E-Mails zuschütten und sich über fehlende Links beschwehren), da stand auch schon die nächste in den Startlöchern. Jetzt galt es nämlich, einen neuen Link für das Hochladen der Paper inklusive automatische Styleguide-Kontrolle bereit zu stellen. Und wieder gingen viele E-Mails über den großen Teich hin und her, bis nach etlichen Anläufen und Bugfixes endlich alles in Ordnung war – oder nicht? Interessanterweise kamen im wöchentlichen Turnus gar penetrante E-Mails (eRoom Report) von Eitripeli, die über den aktuellen Status informieren sollten. Den Sinn der Ampel haben wir bis heute nicht verstanden, da immer alle drei Lämpchen (grün, gelb und rot) leuchteten. Jeder Informatikstudent im ersten Semester weiß, dass man bzw. frau mit einem derartig funktionierenden Semaphor nichts, rein gar nichts, bewerkstelligen kann. Nur dem guten Patrick hat es wohl bisher keiner gesagt.

Die Paper waren nun fast termingerecht (laut Plan sollte bereits die Ver-

Supercomputing 2012 in Salt Lake City

Für Alexander Heinecke und Gerrit Buse vom Lehrstuhl für Wissenschaftliches Rechnen des Instituts für Informatik der TUM begann der Amerikabesuch bei der Supercomputing 2012 in Salt Lake City (SLC), Utah, mit einem Knall. Ohne Vorwarnung setzte die Lufthansa-Maschine urplötzlich mit lautem Schlag auf der völlig von Nebel verhüllten Landebahn von Denver zum ersten Zwischenstopp in den USA auf.

Nach langem Flug ohne Onboard-Entertainment nun wieder wachgerüttelt, bemerkten die beiden dann, wie sich bereits am kleinen Gate in Denver Scharen deutscher Simulationswissenschaftler und Rechenzentrumsmitarbeiter versammelten, die ebenfalls zur weltgrößten Konferenz des Höchstleistungsrechnens pilgerten. Das Ende eines strapaziösen Reisetags wurde nach der Ankunft in SLC nur noch bestimmt durch den Kampf gegen den dort wütenden Schneesturm, das Einchecken im Hotel, Nahrungssuche sowie die Klärung der wichtigen Frage, ob man im von Mormonen regierten Bundesstaat tatsächlich kein Bier kaufen kann. Zum Glück erwies sich Letzteres als Gerücht, und so konnte man sich gemütlich am Abend im Hotel auf die lange Konferenzwoche vorbereiten und den seitenlangen Zeitplan nach interessanten Vorträgen und Ausstellungen durchstöbern.



Blick von oben auf die halbe Messehalle.

Neben der großen Auswahl an Tutorials und Workshops ist die Supercomputing vor allem bekannt für ihr „Technical Program“ (Paper Sessions), für viele Auftritte namhafter Gastredner aus Industrie und Wissenschaft sowie

Barnsley.

Wie Michael Barnsley in seinen Büchern betont: Fraktale sind überall. In vielen Gesprächen am IAS diskutierten die Mitglieder der HPC Fokusgruppe Markus Hegland, Miriam Mehl, Benjamin Uekermann, Christoph Kowitz und ich zusammen mit Michael Barnsley und seinem Kollegen Peter Massopust aus der TUM-Mathematik über Bezüge von Fraktalen zu raumfüllenden Kurven, Funktionsinterpolationen und dünnen Gittern. Wir hoffen nun auf neue Forschungsergebnisse, die aus diesen Diskussionen entstehen werden. Fraktale sind jedoch nicht nur nützlich, sondern auch sehr schön!

Und übrigens, wenn Sie außer numerischen auch ästhetische Eigenschaften von Fraktalen bewundern möchten, bietet das App Frango Camera diverse Fraktallinsen für Ihr iPad. Das App wurde von Michael Barnsley und seiner Arbeitsgruppe entwickelt. Und nein, weder das Quartl noch die Autoren dieses Textes bekommen Tantiemen!

Prof. Henryk Woźniakowski von der Columbia University und der University of Warsaw, am besten bekannt durch seine Arbeit im Bereich Information-Based Complexity (IBC), gab uns eine Einführung zu diesem mysteriösen und sehr spannenden Fachgebiet. In seinem Vortrag „Tractability of Multivariate Problems“ gab er einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse aus mehr als 50 Jahren Forschung und skizzierte die aktuellen Probleme auf diesem Gebiet.

IBC versucht eine Antwort auf die Frage zu geben, ob es ein Entkommen aus dem Fluch der Dimensionalität für numerische Probleme wie Integration oder Funktionsapproximation prinzipiell geben könnte, wenn wir optimale Algorithmen hätten. Die kurze Antwort scheint „nein im Allgemeinen“ zu sein, aber „vielleicht“ bei konkreten Probleminstanzen.

Neben den Fachdiskussionen war für die jungen Wissenschaftler der persönliche Erfahrungsaustausch mit den etablierten Wissenschaftlern sehr wichtig (glücklicherweise gibt es den subjektiv besten Kaffee auf dem Campus direkt in der IAS Cafeteria). Der Sommer brachte viele Anregungen und eröffnete neue spannende Forschungsthemen. Wir sind gespannt, was sich alles daraus entwickelt!

V. Khakhutskyi, C. Kowitz

schiffung der Proceedings beginnen) abgeliefert worden, bis Eitripeli respektive Patrick wieder einmal in den Dornröschenschlaf fielen. Nach ein paar Wochen (gefühlten Monaten) und etlichen Beschwerden der Autoren, wann denn nun die Proceedings kämen, musste unser Held erneut den Kampf gegen dunkle Mächte führen und mit Patrick in Kontakt treten. Antwort: Wir warten da immer noch auf ein, zwei Paper bzw. die unterschriebenen Copyright-Formulare. Klar, das hätte man uns ja nicht schon vor Wochen (gefühlten Monaten) mitteilen können, nein, da müssen wir erst wieder nachfragen. Argh! Also hat unser Held kurz die jeweiligen Autoren gebeten, das Versäumte bitte nachzuholen, um dann zu erfahren, dass die gar nichts versäumt haben. Jawohl – verschlampt haben sie es! Aber nicht die Autoren, nein, die Damen und Herren von Eitripeli. Also wieder dem Patrick geschrieben – vielleicht sollten wir dem geographisch weniger geübten Leser kurz auf die Sprünge helfen, dass zwischen München und Los Alamos neun Stunden Zeitunterschied liegen, die eine direkte Kommunikation nicht nur schwer machen, sondern darüber hinaus die Netzanbindung scheinbar unter starken Latenzschwankungen zu leiden hat, sodass eine Antwort grundsätzlich mindestens vier/fünf Tage später eintrifft – und ihn freundlich (!) darauf hingewiesen, dass das Problem seitens Eitripeli besteht, trotzdem hätten die entsprechenden Autoren alles noch mal hochgeladen. Ein Schelm, wer da nicht unwillkürlich an ein PICNIC denken muss – PICNIC: Problem in chair, not in computer.

Die Geschichte liebe sich jetzt beliebig fortsetzen, zwischenzeitlich erreichten den guten Patrick auch weit weniger freundliche E-Mails von einigen Autoren, aber am Ende wurde tatsächlich alles gut – ganz so wie von Patrick vorausgesagt. In der Politik, insbesondere seit Wulff kennt man die Salamtaktik, Eitripeli hat darüber hinaus auch noch die Salamiabrechnung erfunden, die Anforderungen kommen scheinbarweise. Das wäre ja auch zu einfach, alle Kosten aufzusummieren und dem Kunden in Rechnung zu stellen. Warum einfach, wenn es auch kompliziert geht? Unser Held, oft am Rande eines Nervenzusammenbruchs, hat sich aber stets wacker geschlagen und den bösen Patrick doch noch besiegt, nur eine Prinzessin gab es nicht. Und die Moral von der Geschichte: Eitripeli – einmal und nie wieder!

R.-P. Mundani

Iterationsschleife N=7

10. Jänner 2013

„Der Markt, unendliche Tiefen. Wir schreiben das Jahr 2013. Dies sind die Abenteuer eines Europas in der Finanzkrise.“

So ähnlich wie das Logbuch des Raumschiffs Enterprise könnte die Schilderung eines Europäers in der Finanzkrise nun aussehen. Klar ist nur: es gibt den Markt und wir leben in einer Marktgesellschaft. Was die einen als einzige Möglichkeit beschreiben und die anderen als einzige Katastrophe, scheint also wirklich zu existieren. Es gibt natürlich auch einen Plural davon: die Märkte. Das sind die, vor denen man sich fürchten muss und die man beruhigen muss. Das klingt nach aufsässigen Kindern oder gefährlichen Raubkatzen.

Was aber Märkte sind und wie sie funktionieren, scheint keiner so wirklich zu verstehen. Der Laie beendet seine Nachfragen nach der Bedeutung der Märkte ohnehin spätestens, wenn im Spiegel-Interview eine Vertreterin der kommunistischen Plattform der Linken (früher PDS, noch früher SED und noch früher...) ausgerechnet Ludwig Erhard (der Bundeskanzler – Heinz Erhardt war der Schauspieler) zum Fackelträger marxistischer Wirtschaftspolitik ernannt.

Trotzdem fragt man sich, wer nun Recht haben könnte. Soll man an die unsichtbare Hand von Adam Smith glauben und hoffen, dass sich alles zum Rechten findet? Aber der hat die Krise von 1929 nicht vorhergesehen. Soll man sich also doch an John Maynard Keynes orientieren, auf antizyklische Budgetpolitik setzen und hoffen, dass die angekurbelte Nachfrage den Märkten gut tut? Aber da sehen wir nach Japan, sehen eine Verschuldung, die weit jenseits der Griechenlands liegt (in % des BSP natürlich und in Milliarden sowieso) und wollen lieber nicht wissen, wann die Krise – die 1992 begann – vorbei sein könnte oder was passiert, wenn die Schulden jemals bezahlt werden müssen (im Augenblick hat die neue japanische Regierung ein neues Konjunkturpaket angekündigt, um die „Wirtschaft anzukurbeln“). Bleibt zuletzt die Geldmarktpolitik nach Art von Milton Friedman und Kollegen. Doch halt, gerade als ich Greenspans Hymne auf diese Geldmarktpolitik – und nebenbei auf sein eigenes Lebenswerk – las, gingen die Märkte(!) gerade den Bach hinunter.

Bleibt als ordentlicher Wissenschaftler nur noch der Verweis auf die Soziologie und Theologie? Wo viel Verwirrung da viele Religionen – cuius perturbatio eius religio!

Am Ende der legendären Folgen von Raumschiff Enterprise sind alle Probleme gelöst und der Zuschauer hat eine Lektion gelernt. Für die Märkte jedoch müssen wir offenbar sagen: wir stehen noch am Anfang und wir setzen den Vorspann des Raumschiff Enterprise also fort mit:

„Viele Lichtjahre von der Realität entfernt dringt die Wirtschaft in ein Chaos vor, das nie zuvor ein Mensch gesehen hat“.

/co by M. Resch

Renommierete Gäste der HPC-Fokusgruppe am IAS im Sommer 2012

Während die meisten Studenten in der sommerlichen vorlesungsfreien Zeit den Campus verließen und sich Ruhe auf dem Campus verbreitete, sprudelte die HPC-Fokusgruppe am IAS nur so vor Leben – nicht zuletzt dank zahlreicher Besucher.

Wie bereits im letzten Quartl berichtet, sorgte der dreimonatige Aufenthalt von Hans-Fischer-Senior-Fellow Markus Hegland im Institute for Advanced Study (IAS) im Sommer diesen Jahres für die Vertiefung der deutsch-australischen Zusammenarbeit. Diese vertiefte sich nicht nur durch persönliche Interkommunikation zwischen Doktoranden aus beiden Kontinenten (siehe Artikel im letzten Quartl).

Durch den Austausch mit zahlreichen Gästen aus verschiedenen Themengebieten der Mathematik und Informatik stellte sie sich auch auf sehr breite Füße: Unsere HPC-Fokusgruppe durfte sowohl renommierte Professoren als auch junge talentierte Wissenschaftler aus allen Teilen der Welt willkommen heißen. An dieser Stelle möchte ich nur einige prominente Besucher erwähnen. Von der ETH Zürich besuchte uns Prof. Martin Gutknecht, ein renommierter numerischer Mathematiker, der insbesondere sehr bekannt ist durch seine Arbeiten zu Krylovraum-Lösern für Gleichungssysteme mit nichtsymmetrischen Systemmatrizen. Mit seinem Vortrag „A framework for deflated BiCG and related solvers“ vermittelte er den Zuhörern tiefgehende und sehr spannende Erkenntnisse zur Numerik spezieller linearer Gleichungssysteme.

Von weiter her kam Prof. Michael Bamsley von der Australian National University, der in seinem Vortrag „Analytic continuation of rough (fractal) objects“ illustrierte, wie man aus einem kleinen Ausschnitt ein gesamtes Fraktal fortsetzen kann – eben wie Isaac Newton seinerzeit die Erkenntnisse aus den Beobachtungen von Planetenbewegungen fortgesetzt und somit die gesamte Theorie der Mechanik gewonnen hatte.

Die Anwendung von solchen Fraktalfortsetzungen ist vielseitig: Jede nicht-glatte zick-zackige Funktion (z.B. Aktienkurse) kann man im Prinzip als Fraktal betrachten. Ob es für die Vorhersage von Finanzdaten sinnvoll ist? „Nein, aber es wird bestimmt die anderen davon nicht abhalten!“, so Prof.