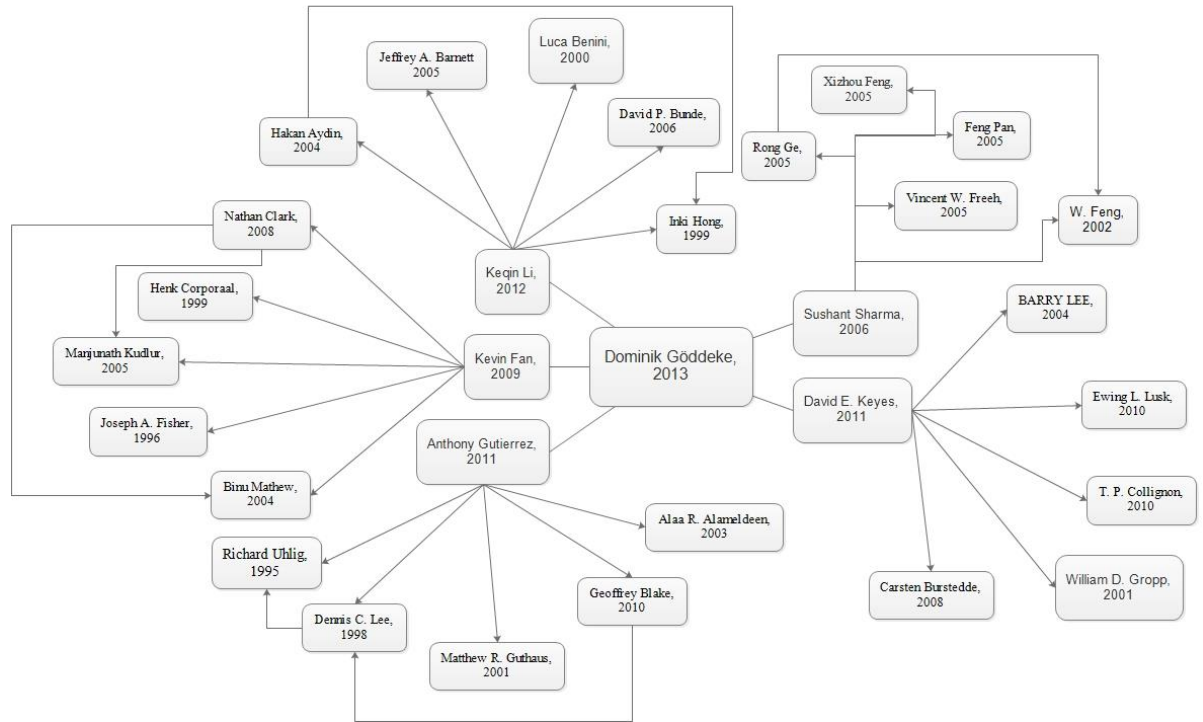


## Energy efficiency vs. performance of the numerical solution of PDEs: An application study on a low-power ARM-based cluster



Pada paper Dominik Göddeke, menjelaskan bahwa superkomputer exascale di masa depan akan sangat dibatasi oleh kebutuhan daya mereka. mereka membahas bagaimana aplikasi dapat efisien mengeksploitasi dalam masalah daya rendah untuk mencapai kinerja yang kompetitif. mereka mengevaluasi apakah orang orang bisa mendapatkan keuntungan dari efisiensi energi yang meningkat. Mereka mengevaluasi skalabilitas lemah dan kuat pada beberapa prosesor dual core 96 ARM Cortex-A9 dan menunjukkan bahwa cluster berbasis ARM dapat lebih efisien dalam hal energi. Mereka telah mengevaluasi kuantitatif antara trade-off antara waktu dan energi untuk solusi dari tiga aplikasi representatif untuk memecahkan masalah numerik PDE pada cluster 96 ARM prosesor dualcore Cortex-A9 dan pada 32-node dual-socket Intel Nehalem klaster yang menyediakan jumlah yang sama dari memori total.

Pada paper Sushant Sharma, menjelaskan bahwa saat ini gagasan kinerja identik dengan kecepatan (yang diukur dalam FLOPS). Namun sayangnya karena fokus terhadap kinerja kecepatan maka menyebabkan munculnya superkomputer yang menggunakan banyak tenaga listrik dan menghasilkan panas yang tinggi yang akhirnya memerlukan fasilitas pendingin mewah yang di bangun untuk memastikan operasinya tepat. Selain itu karena penekanan pada kinerja sebagai kecepatan maka telah menyebabkan kinerja lainnya akan di abaikan ,misalnya kehandalan, ketersediaan, dan kegunaan. Sebagai konsekuensinya semua hal di atas menyebabkan peningkatan luar biasa dalam biaya kepemilikan dari super

komputer. Dalam paper ini mereka membuat kasus kasus untuk daftar Supercomputer Green500. Daftar yang tidak hanya akan mengambil kinerja sebagai kecepatan.

Pada paper David E. Keyes, menjelaskan bahwa jalan terbaik untuk ke puncak exascale bisa di perdebatkan, tapi semua itu sangat sulit, dibatasi oleh hukum dasar fisika, biaya operasi, kebutuhan daya, programabilitas dan kehandalan. mereka menguraikan tantangan dan mengusulkan diri dan essential adaptasi untuk permodelan matematika di salah satu the great global scientific quests pada dekade berikutnya.

Dalam paper Anthony Gutierrez, menjelaskan bahwa penting bahwa perancang sistem mobile dan arsitek komputer menganalisis karakteristik aplikasi pengguna. Dengan di perkenalkannya performa tinggi, daya rendah, tujuan umum dalam model smartphone terbaru dan lainnya. Dalam paper ini mereka mencirikan aplikasi perwakilan di platform mobile generasi saat ini untuk mengidentifikasi tren yang mungkin berdampak pada desain masa depan. Untuk tujuan ini mereka mengukur rangkaian aplikasi mobile yang tersedia secara luas untuk audio, video dan permainan interaktif. Untuk melengkapi rangkaian ini mereka mengembangkan Bbench.

Dalam paper Kevin Fan, menjelaskan bahwa loop akselerator disesuaikan mampu memberikan kinerja dan efisiensi daya yang signifikan untuk ketuntangan lebih. Dengan membangun akselerator semi-programmable, mungkin untuk mencapai keuntungan efisiensi ini sementara hardware yang memungkinkan digunakan kembali sebagai perangkat lunak bisa berkembang. loop akselerator datapath yang umum dalam cara yang efisien sehingga loop yang mirip dengan loop asli dapat dipetakan di akselerator.

Dalam paper Keqin Li, menjelaskan bahwa dua masalah yang ada yaitu, meminimalkan panjang schedule dengan kendala konsumsi energi dan meminimalkan konsumsi energi dengan pembatasan panjang schedule. Masalah pertama memiliki aplikasi dalam multiprosesor dan sistem komputasi umum prosesor multicore dimana konservasi energi merupakan perhatian utama. Masalah kedua memiliki aplikasi dalam sistem multiprosesing real-time dan lingkungan dimana waktu kendala adalah kebutuhan utama. Masalah schedule mereka didefinisikan sedemikian rupa sehingga produk energi-delay dioptimalkan dengan memperbaiki satu faktor dan meminimalkan yang lainnya.

Dalam paper W. Feng, menjelaskan bahwa mereka menyajikan sesuatu yang baru pada tradisional Beowulf Cluster. Meskipun perolehan biaya cluster ini kira-kira dua kali lebih banyak menggunakan comparably tapi tradisional Beowulf cluster, menurut pengalaman mereka dan memprediksi perhitungan bahwa total kepemilikan dari berdasarkan Beowulf berbasis transmeta akan tiga kali lebih murah dari Cluster Beowulf tradisional.

Dalam paper Xizhou Feng, menjelaskan bahwa konsumsi daya adalah desain kendala yang menyusahkan bagi sistem seperti IBM BlueGene/L. Jika kecenderungan ini terus berlanjut, sistem petaflop masa depan akan membutuhkan 100 megawatt listrik untuk mempertahankan kinerja tinggi. Mereka menyajikan kerangka kerja langsung, profiling otomatis konsumsi daya untuk non-interaktif, aplikasi ilmiah pada kinerja tinggi sistem terdistribusi. Meskipun pendekatan mereka umum, mereka menggunakan kerangka kerja

mereka untuk mempelajari efisiensi daya kinerja Benchmark paralel NAS pada 32-node Beowulf cluster.

Dalam paper Vincent W. Freeh, mengkaji penghematan energi dalam aplikasi HPC, mereka menemukan bahwa dalam kebanyakan NAS benchmark, menggunakan beberapa gears dalam satu aplikasi dapat memberikan yang lebih baik energi atas setiap solusi tunggu gears.

Dalam paper Feng Pan, menyelidiki pertukaran antara energi dan kinerja dalam program MPI. Mereka mempelajari tren dalam keduanya di satu prosesor dan beberapa program prosesor. Menggunakan NAS benchmark suite, mereka menemukan contoh dalam satu kesimpulan, mungkin untuk menggunakan lebih kurang 10% energi sekaligus meningkatkan waktu dengan 1%. Mereka juga menemukan bahwa dalam beberapa kasus kita dapat menghemat energi dan waktu dengan mengeksekusi program pada node di gears lebih lambat daripada yang node yang lebih sedikit di gigi tercepat. Mereka percaya ini akan menjadi penting dalam masa depan dimana cluster mungkin memiliki keterbatasan panas.

Dalam paper Rong Ge, telah menjelaskan bahwa kerangka kerja untuk pengukuran tingkat daya aplikasi dan optimasi cluster DVS-enabled. Hasil mereka menunjukkan bahwa mungkin untuk menghemat sejumlah besar energi dalam aplikasi ilmiah paralel dengan tetap menjaga kinerja. Mereka mencapai penghematan energi total pada saat 30% dengan minimal kurang dari 5% yang berdampak pada kinerja. Tetapi mereka juga menunjukkan bahwa penghematan energi sangat bervariasi dengan aplikasi, beban kerja, sistem dan strategi DVS.

Dalam paper Ewing L. Lusk, menggambarkan untuk pendekatan untuk pemrograman mesin yang sangat besar yang menggabungkan penyederhanaan model pemrograman dengan implementasi perpustakaan scalable yang mereka temukan. Presentasi mereka mengambil bentuk studi kasus dalam fisika nuklir.

Dalam paper T. P. Collignon menjelaskan bahwa Solusi berulang yang efisien pada sistem besar linear jarang ada pada komputer Grid adalah masalah yang sulit. heterogenitas induksi dan sifat volatile agregat sumber daya komputasi hadir berbagai tantangan algoritmik. Sinkronisasi adalah hambatan kritis metode subspace paralel dalam konteks jaringan longgar ditambah komputer. Dengan menggunakan metode iterasi asynchronous sebagai preconditioner dalam metode subspace sinkron, jumlah sinkronisasi yang mahal dapat dikurangi secara signifikan.

Dalam paper BARRY LEE, mereka menghadirkan banyak tingkatan jumlah yang di perkirakan untuk AFACx algorithm. Perkiraan ini menunjukkan kondisi jumlah pada AFACx operator tidak menurunkan jumlah tingkat perbaikan di AMR hirarki meningkat.

Dalam paper Carsten Burstedde, menjelaskan struktur data yang kompleks dan volume besar komunikasi yang diperlukan, skalabilitas dinamis AMR untuk puluhan ribu prosesor telah lama dianggap tantangan. Kontribusi utama dari paper ini telah menyajikan ALPS, kerangka AMR yang menggunakan hexahedral sejajar berbasis octree hingga elemen perangkat dan keseimbangan beban dinamis berdasarkan kurva space-filling dirancang untuk skala sistem petascale berkelanjutan.

Dalam paper William D Gropp, menjelaskan bahwa skala besar implisit komputasi sudah matang untuk sebagian digunakan untuk distribusi/membagi memori arsitektur masalah statis-grid.

Dalam paper Milo Martin, menjelaskan bahwa penelitian mereka mengenai cara-cara inovatif untuk meningkatkan kinerja server multiprosesor yang menjalankan aplikasi komersial yang penting. Untuk menjalankan beban kerja komersial dengan benar, simulator harus memodelkan layanan ini. Selain itu, server multiprosesor memperkenalkan tantangan interaksi antara prosesor, memori utama, dan banyak disk.

Dalam paper Matthew R. Guthaus, menjelaskan bahwa desain embedded prosesor desain membutuhkan pengetahuan mengenai tugas embedded untuk mengembangkan mikroarsitektur yang efisien. MiBench menunjukkan karakteristik yang jauh berbeda dari acuan SPEC2000 ketika menganalisis karakteristik statis dan dinamis dari kinerja prosesor embedded.

Dalam paper Dennis C. Lee, menyimpulkan bahwa acuan SPEC95 yang mewakili beban kerja desktop. Meski pembelajaran yang mencatat banyak perbedaan yang sama antara beban kerja yang nyata dan acuan SPEC yang telah mereka catat, hasil mereka tidak menunjukkan bahwa perbedaan-perbedaan ini menyebabkan berbeda kesimpulan mikroarsitektur seperti yang mereka temukan di penelitian mereka.

Dalam paper Richard Uhlig, mereka mengandalkan acuan SPEC untuk memprediksi instruksi performa dari tujuan memori sistem desain akan lebih tidak bijaksana. Sejak mereka tidak menggambarkan kesederhanaan keseluruhan aplikasi itu akan dijalankan oleh sebuah mesin baru.

Dalam paper Nathan Clark, menjelaskan bahwa mereka menggambarkan perubahan kumpulan framework dan sistem prosesor yang dibutuhkan untuk membantu gambaran umum yang penting untuk mempercepat kumpulan design dengan membantu lingkaran paling dalam.

Pada paper Henk Corporaal, hasil yang mereka dapatkan didalam tingkatan dalam arsitektur baru dipanggil Transport Triggered architectures (TTAs), ketika mereka sudah memperlihatkan banyak kelebihan, antara level hardware dan level software.

Dalam paper Manjunath Kudlur, mereka memiliki dua usulan untuk menyelesaikan solusi sensitif untuk pembayaran pengaturan modul, satu dasar dari bilangan bulat yang sejajar program formulasi dan dasar yang lain dari cabang dan terikat pencarian.

Dalam paper Joseph A. Fisher, mereka membuat laporan mengenai sistem ketika otomatis desain nyata VLIW arsitektur optimasi tinggi untuk memberikan satu aplikasi (input untuk sistem ini), saat menjalankan semua kode yang benar. sistem ini menggunakan produk penyusun kualitas itu menghasilkan kode VLIW yang agresif.

Dalam paper Binu Mathew, ide mereka mengevaluasi didalam keadaan berat pasti dari VLIW arsitektur dengan pelaksanaan yang complex dari persepsi algoritma seperti cara berbicara dan tampak pengenalan keistimewaan.

Dalam paper Hakan Aydin, mereka mengamalkan penjadwalan power-aware dari setiap waktu tugas untuk mengurangi energi yang digunakan oleh CPU di sistem langsung yang sulit sampai skala tertinggi voltage.

Pada paper Jeffrey A. Barnett, mereka fokus pada pelaksanaan pada proses tunggal pada sebuah single prosesor. Dua masalah proses model mempertimbangkan sampai dengan model kesatuan energi yang menghilang. Proses pertama model berasumsi pada proses dengan masalah lingkaran c yang tepat. Model kedua mempertimbangkan rincian dari cabang dan lingkaran struktur dari kode tersebut.

Pada paper Luca Benini, mereka mensurvei beberapa pendekatan kepada tingkatan sistem dalam mengatur energi dinamik. Mereka pertama menggambarkan bagaimana mempergunakan sistem komponen power-manageable dan bagai mana untuk menggunakan pengaturan ulang dinamik bisa berdampak pada keseluruhan komsumsi energi.

Pada paper David P. Bunde, mempertimbangkan bagaimana mengatur prosesor dengan menaikkan skala tegangan jadi itu untuk mengatur algoritma tetap bagaimana cara untuk mencajalkan prosesor dengan cepat dalam tambahan untuk memilih pekerjaan.

Pada paper Inki Hong, mereka menghadirkan cara pembentukan untuk energi rendah dasarinti langsung dasar SOC dinamis faktor perangkat keras tegangan. Kunci kontribusi untuk memperkembangkan jadwal teknik efektif bahwa sesungguhnya tegangan sebagai faktor tetap, tambahan penjadwalan tugas biasa dan pembagian.