

Service Oriented Computing

Forum Virtualisierung und Grid Computing

27 Mai 2008
Stuttgart



Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Dr. Franz-Josef Pfreundt
Division Director , Fraunhofer ITWM , Kaiserslautern, Germany

Fraunhofer Institut for Industrial Mathematics ITWM

Gegründet
1996



Staff
300

Budget
12 Mio

Industry
50 %

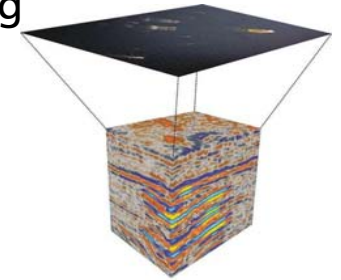
Modeling Simulation Optimization Visualization Scientific Computing Data Analysis

Competence Center High Performance Computing

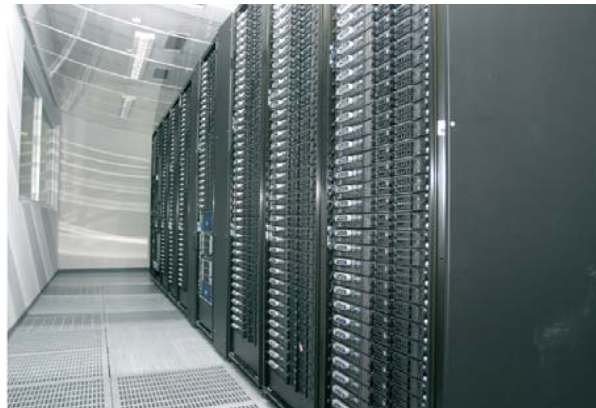
Service oriented Computing



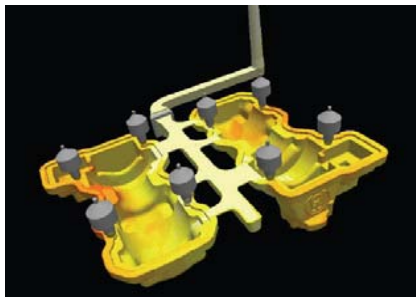
Parallelization and
Benchmarking



Hercules



Visualization

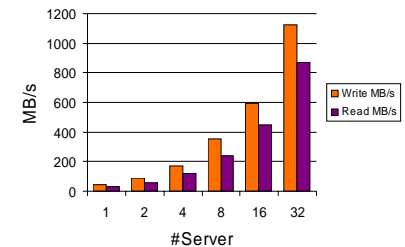


PS3



HPC - Tools

FhG-FS Scalability (128
Clients)



Cell Competence Center

Rückblick 2001

Computing power on tap

Jun 21st 2001

From The Economist print edition

Economist.com



In the first of two articles, we look at the most ambitious attempt yet to combine millions of computers seamlessly around the world—to make processing power available on demand anywhere, rather like electrical power.

Fraunhofer I-Lab Projekt 2001

Mit dem Aufbau eines Fraunhofer Computing Grids und der Entwicklung der I-Lab (Internet-Labor) Software wollen die Projektpartner in der FhG ein neues Internetzeitalter anbrechen lassen. das auf einfach zugängliche Weise die angeschlossenen Ressourcen zur Verfügung stellt. „Das Netz ist der Computer“.

CERN : European Data Grid

D-Grid : startet in 2005

Fraunhofer PHASTGrid 2003



Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Beispiel : Financial Services

Compute Aufgabe:

Monte Carlo Simulation zur Berechnung der Auszahlung von Aktienderivaten oder Zinsderivaten.

Datenlast relativ gering

Einzelrechnung schnell ~ sec

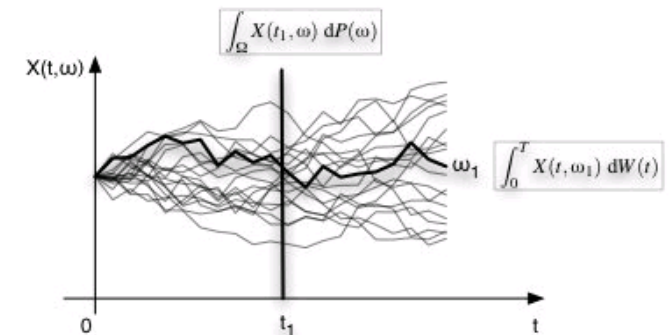
Qualität des Ergebnisse steigt mit Rechenaufwand

Ziel :

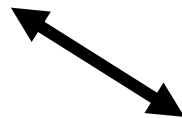
Durchsatz

Interaktive Berechnung kompletter Portfolios

relativ einfache Parallelisierung der Berechnung



Anfang als Spezialentwicklung für die Hypovereinsbank in Production seit 2004

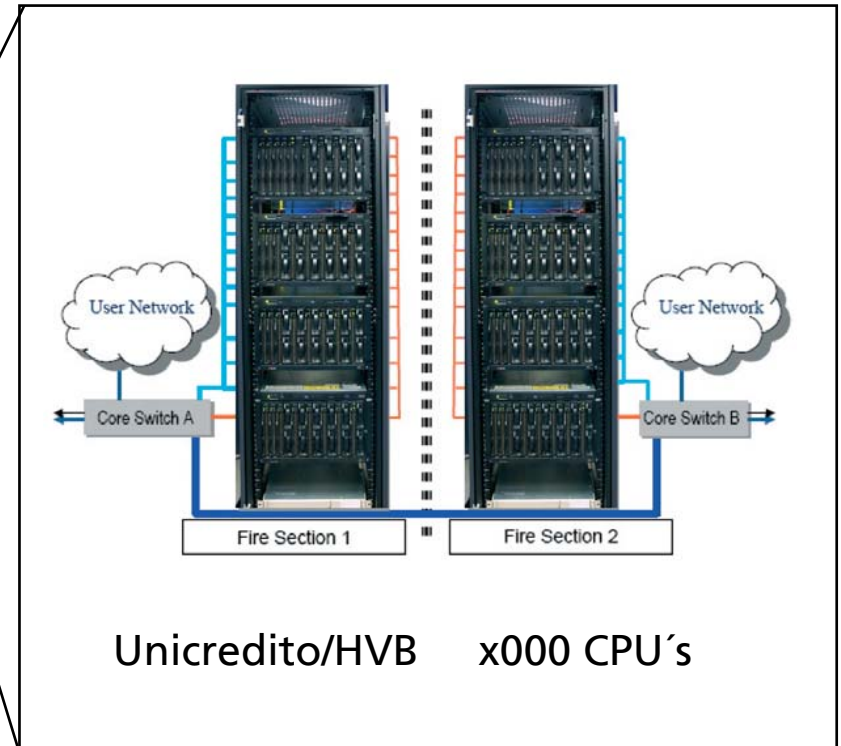


Fraunhofer
PHASTGrid



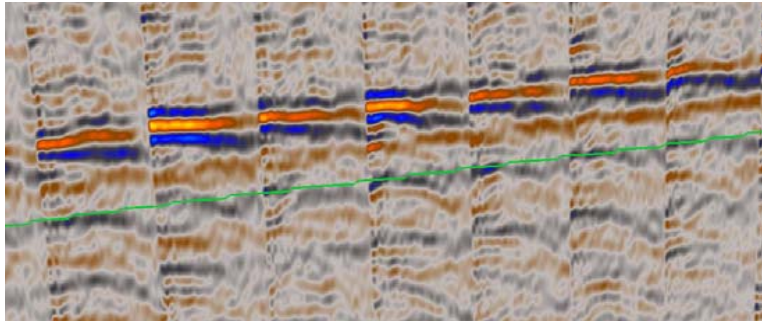
P interne Parallelisierung
HA High Availability
S Scalability
T high Throughput

Einfache Service Schnittstelle, leichtgewichtig



Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Beispiel : QC von seismischen Daten



Große PreStack Datensätze ~ 1 TB

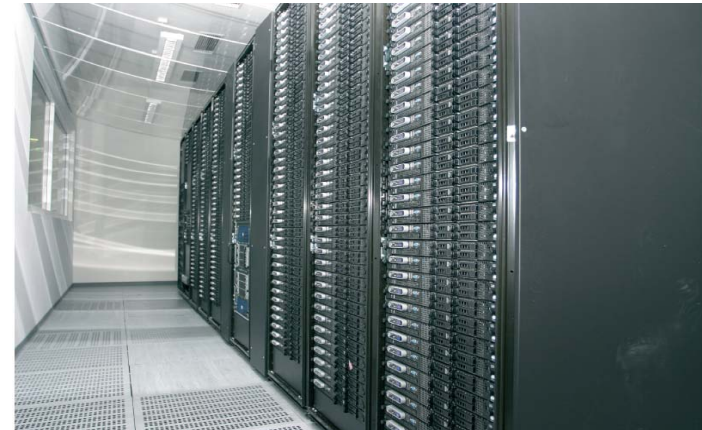
PV-4D PRE-STACK PRO

Visualisierung
+
Prozessing
+
+ Analyse



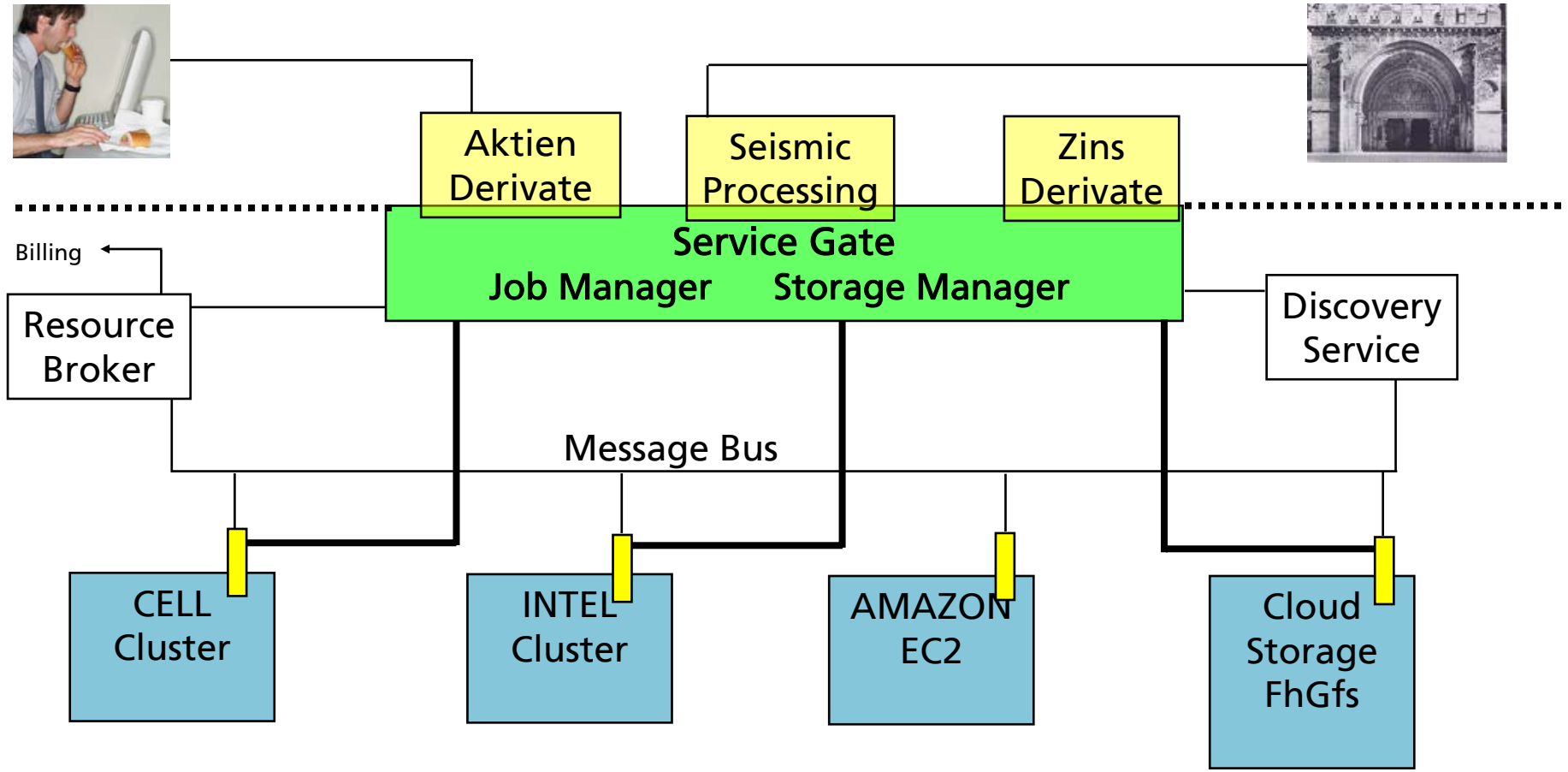
Fraunhofer
PHASTGrid

Amazon EC2/S3



Fraunhofer
Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Service Oriented Computing - FhG Cloud Architektur

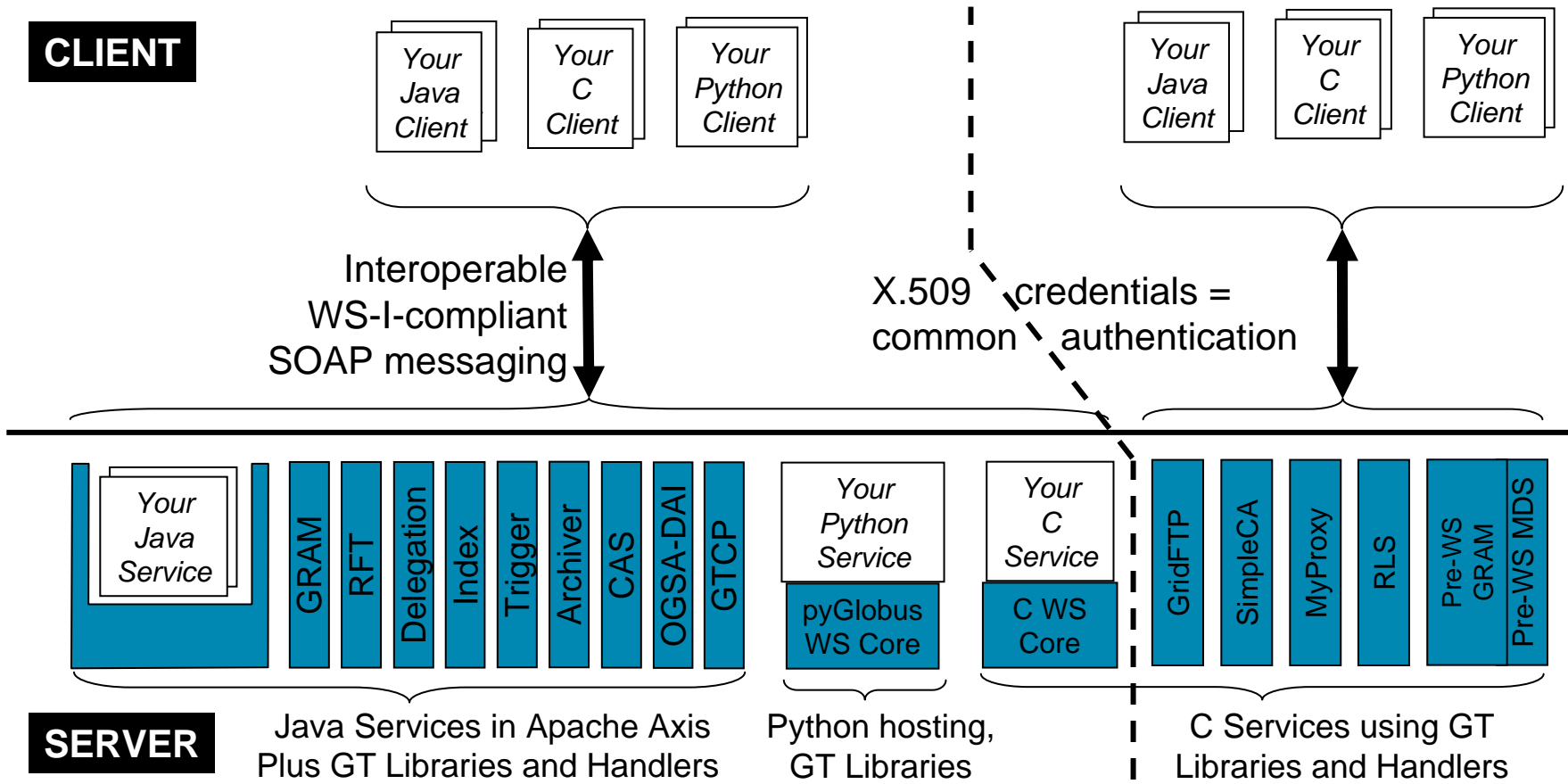


Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Charakterisierung SOC

- Nutzer Authentifizierung nur gegenüber dem Anwendungsservice
- Nutzer Kommuniziert nur mit dem Service Gate
- Trusted Infrastructure
- Integrierte und getestete Services
- Leichtgewichtige Software
- Hoher Durchsatz und geringe Latenz

Grid Computing GT4 Summary



Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Service oriented Computing SOC

- Nutzer Authentifizierung / Authorisation nur gegenüber dem Anwendungsservice
- Zentrales Accounting
- Nutzer kommuniziert nur mit dem Service Gate
- Trusted Infrastructure
- Integrierte und getestete Anwendungen
- Leichtgewichtige Software
- Hoher Durchsatz und geringe Latenz

++ einfacher zu managen
Nutzt existierende Standards

Globus Toolkit 4 GT4

- AA für Nutzer/ Services und Ressourcen
- Kein zentrales Accounting
- Direkter Zugang zu den Ressourcen
- Security muss gemanaged werden
- Flexibles Deployment von Applikationen (ungestestet)
- Schwergewichtiger komplexer Softwarestack
- Hohe Latenzen Latenz

++ Flexibilität
Kaum Standards (Grid ftp)

Service Oriented Computing Komponenten



A High Performance
Service Oriented Computing Solution

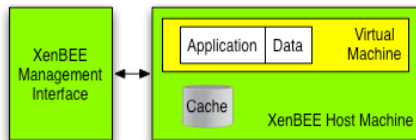
CALANA

Agent based scheduling

Billing & Resource Management verwendet Auktionen



Freie Benchmarking und Monitoring Plattform
Unterstützt Open Source Grid Middleware Systeme



XEN Basic Execution Environment, basiert auf OGF
Standards, Generierung und Steuerung von Applikationen
in XEN Images

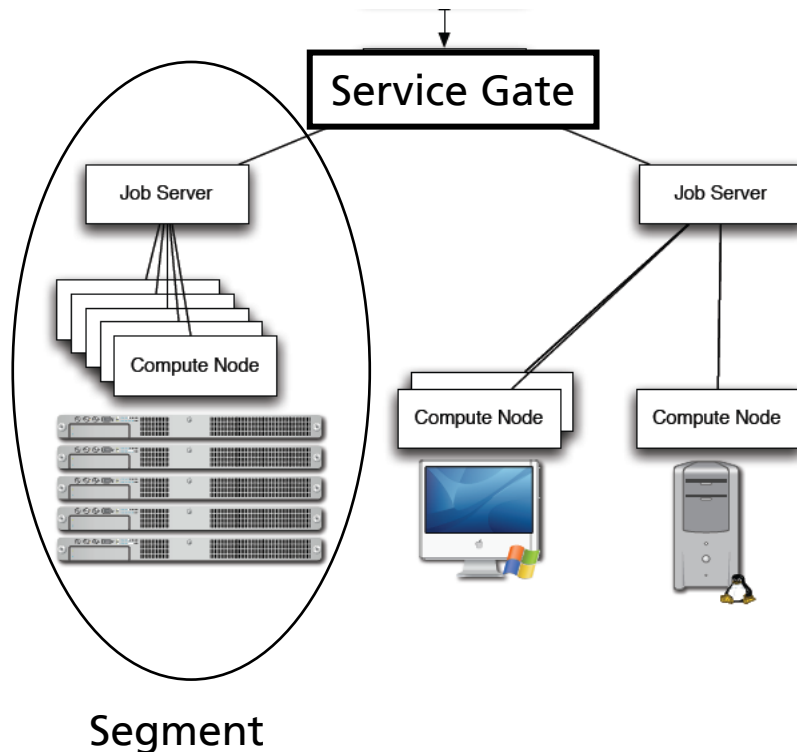
GenLM



Generisches Lizenzmanagement für
virtualisierte Betriebsumgebungen



Fraunhofer
Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik



Service Gate failure : redundant installation
 Job Server failure : Client node is upgraded
 to a Job Server

Client Node failure: Jobs are resubmitted

Calculation time is predicted and monitored

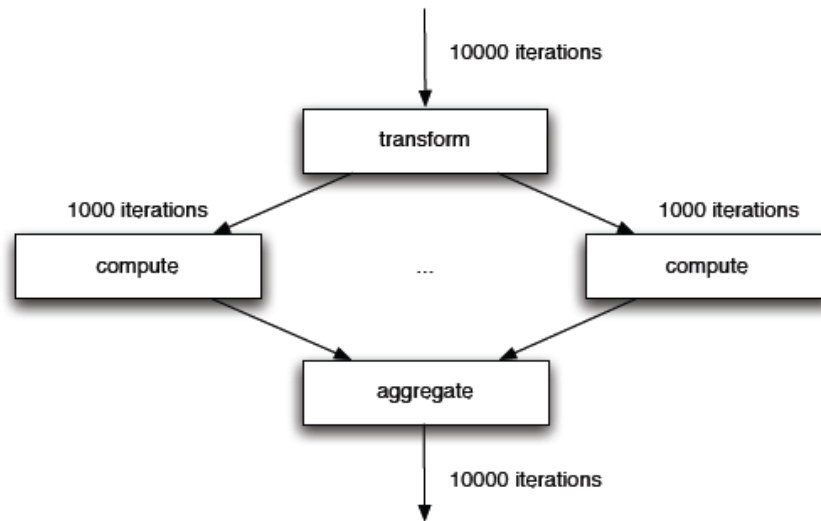
Connection or client failure

- reboot of the Node though the management system
- forget that machine -> notification

Detailed error and performance logs go to a monitoring system (IBM - Tivoli)

P = internal parallelization of Jobs

Each job requires integration into PG -> only certified software running



Transform : generic class
transforms the job in a parallel
job and estimates the compute
time, determines optimal job
granularity

Compute : generic class
parallel failure tolerant
excecution

Aggregate: generic class
Summation of results,
verriffication, ...

Achieved parallelization levels for individual jobs > 1000
Replaces a simple MPI Code and it is failure tolerant

Datentransport

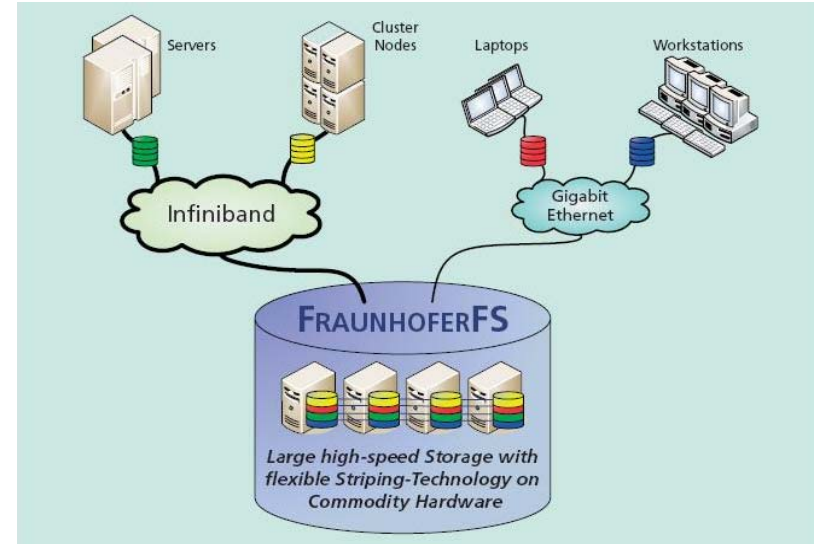
- keine ftp Variante
- Dime Attachments wandern mit der Jobbeschreibung - MByte Bereich
- WEB DAV + Storage Manager - GByte Bereich
- Interner Datentransport : lokales Dateisystem oder Fraunhofer Parallel Filesystem

Fraunhofer Parallel Filesystem

Available for beta test since Q4 2007

www.fhgfs.com

- POSIX compliant
- No kernel patches
- Distributed metadata
- Zero config clients
- Scalable multithreaded architecture
- GigE and Infiniband support
- Dynamic network failover
- Add clients and server at any time



Performance Optimierung Asiatische Option

Basis : Code der Fachabteilung

CPU Opteron 2.4 GHz 21.9 sec

Optimierung des vorgegebenen Codes

CPU Opteron 2.4 GHz 8.8 sec

Cell CPU 1,4 sec

Optimierung der Algorithmen (Mathematik)

CPU INTEL Woodcrest 1 Core 3.5 sec

Cell Core 1.1. sec

INTEL Quadcore 0,8 sec

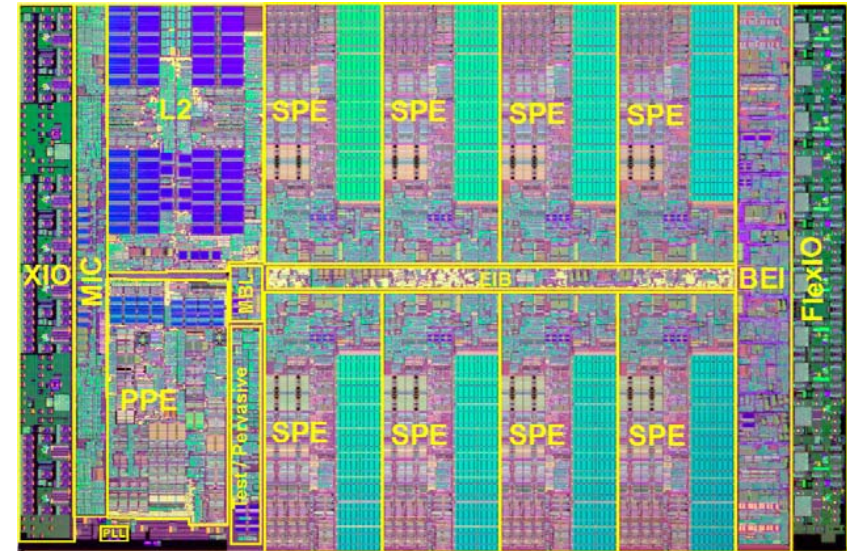
CELL Chip 0,14

CELL versus Fachabteilung

Faktor 160

CELL versus optimierter INTEL Quadcore Code

Faktor 6



Cell Chip



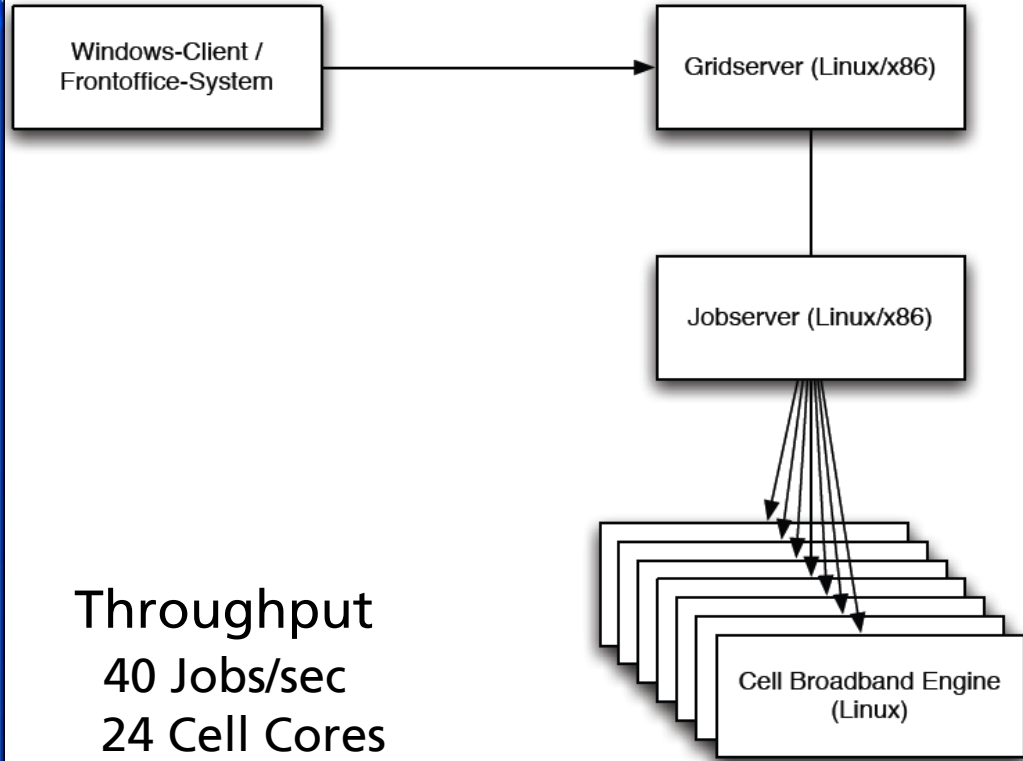
Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

DEMO CASE

The screenshot shows the 'Finfrontend' application window with the following details:

- Portfolio Valuation** section:
- Spot** section: Name: DAX, Price: 7000, Currency: EUR, Rate: 0.05%, Dividend Yield: 0%, Volatility: 0.2%.
- Method**: Monte Carlo, **Number of Iterations**: 10000.
- Table** with columns: Option Name, Maturity, Strike, Fixing, Present V..., Stand..., Delta, Gamma, Vega.
- Total Value**: 40640.377708.
- Service**: PGWebServiceP.
- Buttons**: Submit, Reset.

Option Name	Maturity	Strike ...	Fixing...	Present V...	Stand...	Delta	Gamma	Vega
Asian - 31.10.2009	31.10.2009	108	50					
Asian - 30.06.2009	30.06.2009	117	50					
Asian - 31.01.2010	31.01.2010	88	50					
Asian - 31.07.2008	31.07.2008	87	50					
Asian - 30.09.2010	30.09.2010	99	50	6710.22	3.63			
Asian - 31.05.2010	31.05.2010	103	50	6749.45	3.35			
Asian - 31.03.2009	31.03.2009	102	50	6860.41	1.60			
Asian - 31.10.2010	31.10.2010	110	50	6693.37	3.98			
Asian - 31.03.2010	31.03.2010	104	50	6771.35	3.17			
Asian - 31.03.2009	31.03.2009	111	50	6855.57	1.74			
Asian - 31.03.2008	31.03.2008	99	50					
Asian - 31.12.2008	31.12.2008	92	50					
Asian - 31.10.2010	31.10.2010	115	50					



Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Demo 1

4 Playstation 3



Peak Leistung 600 Gflop 32 Bit

Kosten : 2000 Euro incl Netzwerk

Demo 2

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)

\$0.10 - Small Instance (Default)

1.7 GB of memory, 1 EC2 Compute Unit (1 virtual core with 1 EC2 Compute Unit), 160 GB of instance storage, 32-bit platform

\$0.40 - Large Instance

7.5 GB of memory, 4 EC2 Compute Units (2 virtual cores with 2 EC2 Compute Units each), 850 GB of instance storage, 64-bit platform

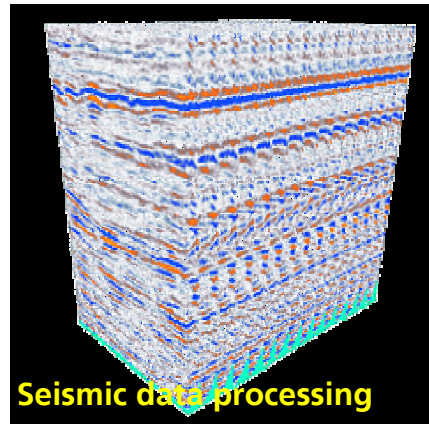
\$0.80 - Extra Large Instance

15 GB of memory, 8 EC2 Compute Units (4 virtual cores with 2 EC2 Compute Units each), 1690 GB of instance storage, 64-bit platform

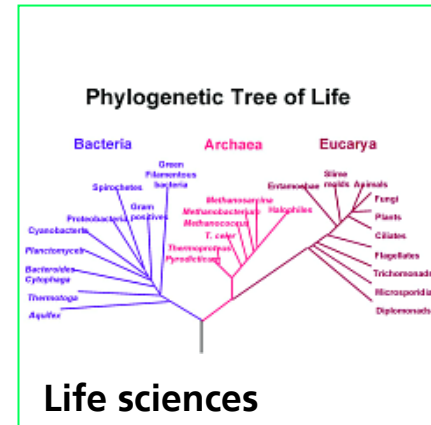
Aktuelle PHASTGrid Projekte



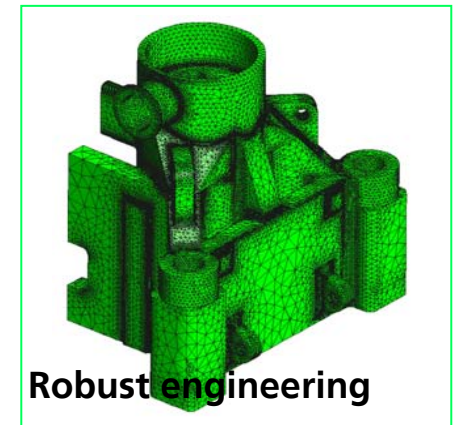
Jobs/sec



Parallelisierung
Große
Datenmengen



Parallelisierung
Mittlere
Datenmengen



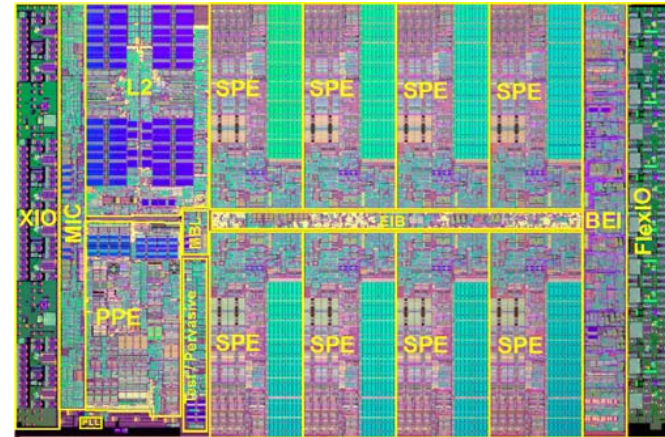
Lang laufende Jobs



Fraunhofer
Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Zusammenfassung

- Service orientiertes Computing funktioniert
- Flexible Nutzung externer Ressourcen ist attraktiv
 - Schnelle Implementierung
 - Skalierbarkeit ist umsetzbar
- Performance von Applikationen beinhaltet erhebliches Einsparpotential
- Parallelisierung wird essentiell (Multicore Entwicklung)



Spielekonsolen
Der PC der Zukunft

The Big Switch

Kommen die Utility Center ?

Parameter

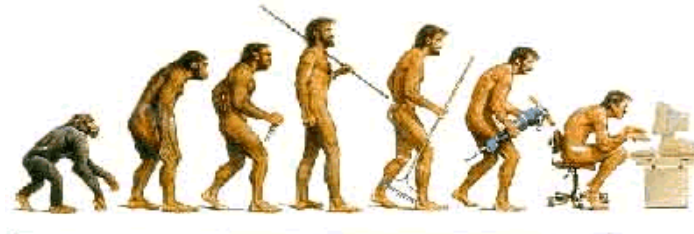
Kosteneinsparung

Zuverlässigkeit

Sicherheit

Lösbare Probleme

Faktor Mensch sollte neben Kosten auch ne Rolle spielen
Ethische Maßstäbe werden wieder wichtiger
(Nokia, Hypothekenkrise)



- Arbeitsplätze
- Sinnvolle Arbeit
- Spaß an der Arbeit
- Gemeinwohl

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!



Kontakt und weitere Informationen:

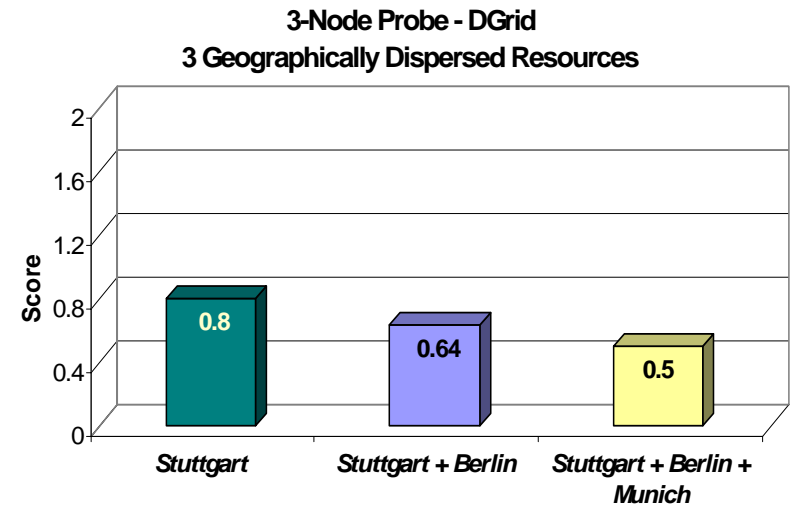
Fraunhofer-Institut für Techno- und
Wirtschaftsmathematik
Fraunhoferplatz 1
67663 Kaiserslautern

Dr. Franz-Josef Pfreundt
Tel : + 49 (0) 631 31600 4459
E-mail : pfreundt@itwm.fraunhofer.de

.... Fragen?

Which level of quality of service do your grid resources really deliver?

- Identify performance bottlenecks and boosters in grid environments
- Discover how changes really impact your system
- See how quality of service evolves over time
- Save time with maintenance
- Perform realistic tests by emulating real users

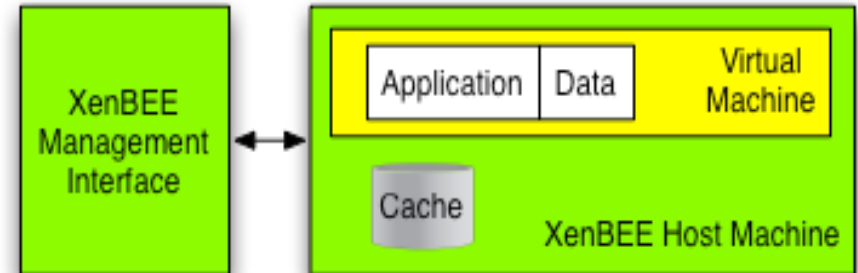


<http://jawari.itwm.fraunhofer.de>

XenBEE : Xen Based Execution Environment

Deploying Applications in Disk Images

- Virtualized Execution Environment
- Embedding batch applications in virtual disk images, including licences
- Jobs described using XSDL (JSDL extension)
- Integrated compression and caching of images



Based on OGF Standards

<http://xenbee.net>
