

T 76: Grid-Computing I

Zeit: Mittwoch 16:45–18:15

Raum: K.11.20 (K5)

T 76.1 Mi 16:45 K.11.20 (K5)

Das Tier-1-Zentrum in Karlsruhe – CMS Status und Zukunftspläne — ●Joram Berger, Thorsten Chwalek, Manuel Giffels, Preslav Konstantinov, Günter Quast und Fred Stober — Karlsruhe Institut für Technologie

Die Verarbeitung und Speicherung der großen Datenmengen, wie sie bei den Experimenten des LHC anfallen, stellt von Beginn an eine der größten Herausforderungen der LHC-Experimente dar. Zu diesem Zweck wurde das Worldwide LHC Computing Grid aufgebaut. Eine besondere Rolle spielen dabei die Tier-1 Rechenzentren, die für die CMS-Kollaboration neben der Produktion von simulierten Monte-Carlo-Ereignissen inzwischen auch 50 % ihrer Ressourcen für die sofortige Rekonstruktion der aufgezeichneten Ereignisse verwenden.

Das *GridKa* in Karlsruhe ist als eines dieser Rechenzentren zuständig für Mitteleuropa. Die zunehmende Intensität der Teilchenkollisionen und der infolge steigende Rekonstruktionsaufwand sowie die wachsende Größe der Datensätze sind besondere Herausforderungen der neuen Datennahmeperiode. Um diese erfolgreich zu bewältigen, wurde eine Vielzahl von Verbesserungen am System vorgenommen.

Dieser Vortrag beschreibt den aktuellen Status und laufende Zukunftsprojekte. So ermöglicht z. B. die Trennung von Disk- und Tape-Speichern, Tier-1 Ressourcen für Nutzeranalysen zur Verfügung zu stellen, sowie Datensätze weltweit einheitlich nach dem Prinzip *Any Data, Anytime, Anywhere* zugänglich zu machen. Um einen reibungslosen Ablauf der Datenverarbeitung sicherzustellen, wurde auch das Meta-Monitoring-Tool *HappyFace* fortlaufend erweitert.

T 76.2 Mi 17:00 K.11.20 (K5)

Bringing ATLAS production to HPC resources - a case study with SuperMuc and Hydra — ●Günter Duckeck¹, John Kennedy², Stefan Kluth³, Luca Mazzaferro², and Rodney Walker¹ for the ATLAS-Collaboration — ¹LMU Muenchen — ²RZG Garching — ³Max-Planck-Institut fuer Physik Muenchen

The possible usage of Supercomputer systems or HPC resources by ATLAS is now becoming viable due to the changing nature of these systems and it is also very attractive due to the need for increasing amounts of simulated data.

The ATLAS experiment at CERN will begin a period of high luminosity data taking in 2015. The corresponding need for simulated data might potentially exceed the capabilities of the current Grid infrastructure. ATLAS aims to address this need by opportunistically accessing resources such as cloud and HPC systems. This contribution presents the results of two projects undertaken by LMU/LRZ and MPP/RZG to use the supercomputer facilities SuperMuc (LRZ) and Hydra (RZG). Both are Linux based supercomputers in the 100 k CPU-core category.

The integration of such HPC resources into the ATLAS production system poses many challenges. Firstly, established techniques and features of standard WLCG operation are prohibited or much restricted on HPC systems, e.g. Grid middleware, software installation, outside connectivity, etc. Secondly, efficient use of available resources requires massive multi-core jobs, back-fill submission and check-pointing. We will discuss the customization of these components and the strategies for HPC usage as well as possibilities for future directions.

T 76.3 Mi 17:15 K.11.20 (K5)

Dynamische Bereitstellung lokaler und entfernter Rechenressourcen mit OpenStack — ●Frank Polgart, Thomas Hauth und Günter Quast — KIT, Karlsruhe, Deutschland

Moderne Hochenergiephysik-Experimente benötigen große Mengen Rechenleistung für Simulation und Analyse. Das Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP) beteiligt sich mit Rechen- und Speicherressourcen sowohl am CMS als auch dem Belle Experiment. In den kommenden Jahren müssen diese Experimente auf Grund wachsender Datenmenge und Simulationskomplexität ihre Rechnerbündel um verfügbare Ressourcen erweitern.

Dem EKP stehen freie Ressourcen in Form nur gering ausgelasteter aber leistungsfähiger Bürorechner zur Verfügung. Kollidierende Ansprüche an Betriebssystem, Softwarepakete und Benutzerfreundlichkeit erschweren die Integration dieser in den HEP Arbeitsfluss. Eine Mitbenutzung des neuen Freiburger HPC Clusters steht vor einem ähnlichen Herausforderungen.

Mit der inzwischen weit verbreiteten Cloud Umgebung OpenStack

können diese Einschränkungen mittels Virtualisierungstechnologien adressiert werden. Dieser Beitrag präsentiert ein Konzept zur einheitlichen Zusammenführung lokaler und entfernter Ressourcen auf eine für Nutzer und Betreiber transparente Weise. Evaluation der Leistungsfähigkeit, Stabilität, und Erfahrungen im Betrieb werden anhand HEP typischer Arbeitslasten diskutiert.

T 76.4 Mi 17:30 K.11.20 (K5)

Hadoop as cluster file system for an ATLAS Tier3 analysis site — ●Rui Zhang, Philip Bechtle, Ian C. Brock, and Jan A. Stillings for the ATLAS-Collaboration — University of Bonn, Germany

The Apache Hadoop Distributed File System (HDFSTM) is widely used in cloud computing, aiming at minimising the impact of finite network bandwidth between computing and storage elements. The computing happens on the node where the data is held, avoiding the distinction between storage and computing elements. For high I/O demands as in HEP, this is of interest, since the limited network bandwidth can present a bottleneck for the efficiency of the whole cluster.

The performance of a Hadoop system is tested on a prototype. An ATLAS example analysis is ported following a MapReduce programming model. Discussions about the feasibility and potential in HEP are presented. The cost of the migration to a Hadoop system for a typical user is evaluated.

T 76.5 Mi 17:45 K.11.20 (K5)

Effiziente Datenanalyse mit koordinierten Caches — ●Christian Metzlauff, Max Fischer, Thomas Hauth, Manuel Giffels und Günter Quast — Karlsruhe Institut für Technologie

Mit der zweiten Datennahmeperiode des LHCs und den dabei anfallenden Datenmengen werden die Kollaborationen vor neue Herausforderungen in der Datenanalyse gestellt. Ein Schlüsselfaktor ist dabei die limitierte Netzwerkbandbreite zwischen dedizierten Speicher- und Rechenknoten.

Eine effizientere Ausnutzung der Netzwerkbandbreite kann durch die Kombination von zentralem und lokalem Speicher erreicht werden. Häufig genutzte Daten werden lokal auf den einzelnen Rechenknoten zwischengespeichert, während alle Daten weiterhin in einem über das Netzwerk angebotenen zentralen Speicher verfügbar sind.

Dazu wird am KIT ein Pool aus dedizierten, unabhängigen Caches auf den Rechenknoten, eine zentrale Komponente zur Auswahl und Koordinierung der Cache-Inhalte und eine Schnittstelle zur Auffindung der Daten durch das Batch-System implementiert. Hierbei können mehrere Cache-Medien auf einem Knoten verwendet werden.

In diesem Vortrag wird ein Überblick des Designs und der Implementierung des KIT HEP Analyse Clusters gegeben. Abschließend werden Erfahrungen zu Performance und Zuverlässigkeit während des Betriebs präsentiert.

T 76.6 Mi 18:00 K.11.20 (K5)

Improvements for PanDA and intermediate layers — Gen Kawamura, Erekle Magradze, Haykuhi Musheghyan, Jordi Nadal, Arnulf Quadt, and ●Gerhard Rzehorz — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

The PanDA Production and Distributed Analysis system is handling the ATLAS workload management for production and distributed analysis processing. It was designed for analysis as well as production for High Energy Physics. One of the advantages of this pilot based system is, that it has its own integrated monitoring solution. Monitoring is a method used in computing, it means that a certain process is observed and overseen and is usually also protocolled. In the case of a process or system failure, a responsible person should be notified and countermeasures taken. Since PanDA is very versatile, it can also be used to process jobs on a computing Cloud, instead of just using the Grid(WLCG). Cloud computing resources can be provided by private companies, that bill the resources that are actually being used, for example CPU power over time. The advantage of this is obvious if one looks at the cost. They are basically the same, whether a huge task is done on little CPU power over a long time or on plenty of CPU power in a short time. For these reasons, a close monitoring, for example by the PanDA system for the usage of Cloud resources is important.