

HK 50: Instrumentation XI

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: F 3

HK 50.1 Do 16:45 F 3

Improvements of the online TPC GPU tracking in the ALICE HLT in the face of continuous readout in LHC run 3 — ●DAVID ROHR for the ALICE-Collaboration — Ruth-Moufang-Str. 1, 60438 Frankfurt

ALICE is one of the four major experiments at the Large Hadron Collider (LHC) at CERN. Its main goal is the study of matter under extreme pressure and temperature as produced in heavy ion collisions at LHC. The ALICE High Level Trigger (HLT) is an online compute farm that performs a real time event reconstruction of the data delivered by the ALICE detectors. The HLT uses GPUs as hardware accelerators to perform online track reconstruction for the TPC, the main tracking detector. During the Long Shutdown 2, there will be a major upgrade of the ALICE TPC as well as the online / offline computing systems. The new GEM TPC for LHC run 3 will feature continuous readout instead of triggered read out. This poses challenges for the online track reconstruction: it is no longer possible to convert the TPC raw data including the time of the TPC hits to spatial coordinates in advance. The tracking algorithm must be adapted accordingly and needs tighter coupling with coordinate transformation and calibration. We present new features currently developed for the online tracking and first tests performed on the current HLT farm.

HK 50.2 Do 17:00 F 3

Dataflow Lattice QCD Calculations on FPGA Accelerator — ●THOMAS JANSON and UDO KEBSCHULL — Infrastructure and Computer Systems in Data Processing (IRI), Goethe University Frankfurt, Germany

We implement and test algorithms of lattice QCD on FPGA accelerator. To deploy complex algorithms on an FPGA it is crucial to use a high-level language other than VHDL or Verilog. Instead, we use a high-level dataflow based programming language openSPL from Maxeler. This reduces the design effort dramatically while producing more efficient hardware. The algorithm is described as a directed dataflow graph which exposes implicit its parallelism and locality.

We have proven this concept for the Wilson Dirac operator in single precision, where we have described the operator as dataflow graph that collects all nearest neighbor terms and perform all multiplications and additions parallel in one kernel tick. The so described operator fits completely on an Altera Stratix V FPGA and updates for each kernel tick one Spinor.

HK 50.3 Do 17:15 F 3

Einsatz des Optimierungsframeworks Geneva in der Wissenschaft — ●KILIAN SCHWARZ¹, JAN KNEDLIK¹, MATTHIAS LUTZ¹ und RÜDIGER BERLICH² — ¹GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Planckstraße 1, 64291 Darmstadt — ²Gemfony scientific UG, c/o Dr. Rüdiger Berlich, Leopoldstr. 122, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Die Geneva-Bibliothek ist ein Open Source - Framework zur verteilten parametrischen Optimierung technischer und wissenschaftlicher Fragestellungen auf Clustern sowie lokalen parallelen Recheneinheiten (z.B. Multi-Core, GPU). Der Vortrag stellt Geneva am Beispiel einer Anwendung aus der theoretischen Physik vor und diskutiert die gewählte Architektur zur transparenten Verteilung der aus der Optimierung resultierenden Aufgaben. Für eine Anpassung an besonders rechen- und speicherintensive wissenschaftliche Anwendungen wurden Optimierungsläufe mit bis zu 300 gleichzeitig rechnenden Clients auf dem GSI-Cluster durchgeführt. Ein Schwerpunkt war hierbei die stabile Skalierbarkeit der Client-Server-Applikation Geneva bei besonders hohen Lasten. Am Ende konnte eine Compute-Efficiency von bis zu 99% über mehrere Tage Laufzeit erreicht werden. Hierfür wurde der Software-Stack des Geneva-Frameworks an einigen Stellen entscheidend verbessert, insbesondere wurde der integrierte Broker auf die Verwendung einer minimalen Zahl an Locks hin optimiert. Ferner wurde ein Websocket-Server als Alternative zu einer reinen Boost.ASIO-basierten Lösung integriert. Neben der Verwendung im GSI-Umfeld werden auch alternative Einsatzgebiete von Geneva kurz vorgestellt.

HK 50.4 Do 17:30 F 3

Implementierung Site - spezifischer Anforderungen mit Hilfe von XrootD - Plugins — ●KILIAN SCHWARZ und JAN KNEDLIK —

GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Planckstraße 1, 64291 Darmstadt

XRootD hat sich als ein Standard für WAN - Zugriff auf Daten in HEP und HENP etabliert. Dabei sind Site - spezifische Anforderungen wie sie bei GSI existieren, bisher technisch schwierig umzusetzen gewesen. XRootD erlaubt die Anpassung von grundlegenden Funktionen der XRootD Server durch Plugins, seit Version 4.0 auch für die Anpassung der XRootD Clients. In diesem Beitrag zeigen wir die Möglichkeiten der XRootD Client - & Server - Plugins am Beispiel des ALICE Tier 2 Zentrums bei GSI. Dazu wurden drei generisch einsetzbare Plugins erstellt, welche dabei auch für FAIR nutzbar sind: XrdProxyPrefix zur automatischen Weiterleitung eines Clients über einen XRootD - Forward - Proxy, XrdOpenLocal für direkten Zugriff eines Clients auf ein lokal gemountetes Shared - Filesystem sowie XrdLustreOssWrapper welches für XRootD - Space - Statistics eines Servers Lustre - Quota - Statistics verwendet.

HK 50.5 Do 17:45 F 3

Weiterentwicklung des ALICE-Tier2-Zentrums bei GSI — ●SÖREN FLEISCHER, MICHAEL BAUER, RAFFAELE GROSSO, THORSTEN KOLLEGER, VICTOR PENSO und KILIAN SCHWARZ für die ALICE-Kollaboration — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt, Deutschland

Die GSI betreibt seit 2004 ein Tier2-Zentrum für das ALICE-Experiment. Es ist Teil des gemeinschaftlich mit GSI/FAIR genutzten Clusters im Green IT Cube. 2016 wurden 1800 TiB Speicherplatz sowie 16000 HEP-SPEC06 an Rechenleistung bereitgestellt. In diesem Beitrag werden der aktuelle Status des Zentrums sowie Weiterentwicklungen der zugrundeliegenden Infrastruktur vorgestellt.

Eine der wesentlichen Entwicklungen war die Einführung von Singularity, um die ALICE-Applikationsumgebung von der zugrundeliegenden Infrastruktur zu abstrahieren. Mit dieser Linux-Container-basierten Software ist es möglich, einem Anwendungsprogramm eine durch ein Image definierte Umgebung aus Libraries und Umgebungsvariablen zur Verfügung zu stellen. Die Installation von spezifischen, für das Anwendungsprogramm notwendigen Paketen auf dem Hostsystem ist damit nicht mehr notwendig. Mit dieser Technik können wir die für ALICE standardmäßig verwendete Scientific-Linux-Umgebung auf Debian-Hostsystemen realisieren.

HK 50.6 Do 18:00 F 3

Online data pre-processing for CBM-MVD — ●QIYAN LI for the CBM-MVD-Collaboration — Goethe-University, Frankfurt, Germany

The MVD of CBM experiment is being designed to handle 10^5 Au+Au or 10^7 p+Au collisions per second. The CMOS Monolithic Active Pixel Sensors foreseen for the MVD show charge sharing. Each hit generates clusters of few fired pixels. This improves the spatial resolution of the detector. However, the necessary cluster finding provides a significant load to the computer farm FLES. To reduce this load and to liberate resources for the real time tracking and secondary decay vertex finding needed, we designed and implemented an online data pre-processing running on free resources of the FPGAs of the MVD Readout system. This algorithm reduces the shape and position lossless to a single 32-bit word. We show the implementation of the algorithms on the FPGAs and discuss the robustness and data compression ability of the algorithm based on labory and beam tests. * supported by BMBF (05P15RFFC1), HIC for FAIR, and GSI.

HK 50.7 Do 18:15 F 3

Studies of the Applicability of Key-Value Stores for the CBM First-level Event Selector — ●HELVI HARTMANN, JAN DECUVELAND, and VOLKER LINDENSTRUTH for the CBM-Collaboration — Frankfurt Institute for Advanced Studies

The Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment is a fixed target high energy physics experiment which does not involve classical triggers. All data collected at the detectors is send free streaming to a high performance compute cluster, the First-level Event Selector (FLES). The FLES is the central event processing unit performing a full online event reconstruction. For this purpose the raw detector data is accessed in time intervals referred to as Timeslices. In the process of Timeslice building data from all input links are distributed via a high-performance Infiniband network to the compute nodes.

The Timeslice building is realized in the software framework Flesnet. Different processes are involved in Timeslice building. One process reads the incoming data from the FLES Input Boards (FLIBs). Another process distributes the data from the input nodes to the compute nodes. All processes within the Flesnet framework exchange data via shared memories. In order to set up a framework controlling these processes different key-value stores are investigated. The advantage of storing important information, which needs to be accessible to all processes, within a key-value store is that these kind of databases offer consistency and an intuitive data model for the user. In order to study the applicability of key-value store for the FLES Etd and Consul performance benchmark were performed.

HK 50.8 Do 18:30 F 3

Datenerfassung für den PANDA Luminositätsdetektor mit Online-Spurrekonstruktion — •STEPHAN MALDANER, FLORIAN FELDBAUER, ROMAN KLASSEN, HEINRICH LEITHOFF, MATHIAS MICHEL, CHRISTOF MOTZKO, STEFAN PFLÜGER, TOBIAS WEBER und MIRIAM FRITSCH — Helmholtz-Institut Mainz

Am Beschleunigerkomplex FAIR in Darmstadt entsteht das für Hadronenspektroskopie ausgelegte Experiment PANDA. Ziele des Experiments sind neue Zustände zu entdecken und z.B. die Linienform bekannter Charmonium Zustände mit Hilfe der Energie-Scan-Methode sehr präzise zu vermessen. Um die Messpunkte untereinander zu normieren ist die genaue Kenntnis der Luminosität entscheidend.

Bei PANDA wird die Luminosität mit Hilfe der Winkelverteilung der elastischen Antiproton-Proton-Streuung gemessen. Der Luminositätsdetektor verwendet hierzu vier Lagen aus Silizium-Pixel-Sensoren (HV-MAPS), um mit ihnen die Spurverteilung der gestreuten Antiprotonen in Abhängigkeit vom Streuwinkel zu vermessen. Die von den Sensoren aufgenommen Treffer werden online auf GPUs mit Hilfe des Cellular Automaton Algorithmus zu Teilchenspuren zusammengefügt. Im Anschluss wird nur die Trefferinformation der Teilchenspuren ar-

chiviert, der Rest wird verworfen.

In diesem Beitrag wird der Status der Online-Spurrekonstruktion und der Datenerfassung des Luminositätsdetektors erläutert.

*Vortragender gefördert durch die Johannes Hübner-Stiftung Gießen

HK 50.9 Do 18:45 F 3

A parametric response model for the self-triggered MRPC readout scheme of the CBM time-of-flight system —

•CHRISTIAN SIMON and NORBERT HERRMANN for the CBM-Collaboration — Physikalisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, D-69120 Heidelberg

The design goal of the future Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment is to measure rare probes of dense strongly interacting matter with an unprecedented accuracy. Target interaction rates of up to 10 MHz need to be processed by the detector. Compliant with the ambitious physics program a novel self-triggered digitization and readout scheme will be implemented for each subsystem of CBM. The time-of-flight (TOF) wall which should provide hadron identification at particle fluxes of up to a few tens of kHz/cm² is composed of high-resolution timing multi-gap resistive plate chambers (MRPCs). Due to the new readout paradigm, data analysis of in-beam tests of MRPC prototypes carried out with self-triggered electronics is accompanied by simulation efforts to model the detector response under these conditions. To avoid a computationally costly Monte Carlo treatment, the analog/digital response and load effects, i.e. the local breakdown and recovery of the electric field in the gas gaps, are parametrized. The model parameters are constrained by the requirement to reproduce measured quantities of the prototypes. A detailed description of the parametric response model will be given and its predictive power with respect to self-triggered detector data will be discussed. The project is partially funded by BMBF 05P2015 and by EU/FP7-HadronPhysic3/WP19.