

T 71: Trigger und DAQ I

Zeit: Montag 16:45–18:50

Raum: HG X

Gruppenbericht

T 71.1 Mo 16:45 HG X

The Trigger Configuration System and Trigger Menus in ATLAS — MARTIN GOEBEL¹, JOHANNES HALLER², IVANA HRISTOVA³, ●TAKANORI KONO², MICHAEL MEDINNIS³, MIROSLAV NOZICKA³, TIAGO PEREZ³, and JOERG STELZER³ — ¹Uni Hamburg & DESY — ²Uni Hamburg — ³DESY

The online event selection of the ATLAS experiment is centrally controlled by the Configuration System of the trigger. This system, which was successfully used during the first pp runs, holds and records the full configuration information of all three trigger levels at a centrally maintained location and provides fast access to consistent configuration information of the online trigger system for the purpose of data taking as well as to all parts of the offline trigger simulation. In addition to the online system, tools for flexible browsing and manipulation of trigger configurations, and for their distribution across the ATLAS reconstruction sites have been developed. The most important information stored is the Trigger Menu, describing the physics selection of the experiment. The Trigger Menu has been carefully optimised to cover the physics goals of the experiment in an ideal way. In this talk we introduce the technical design of the configuration system and present the operation experience obtained in standalone runs, cosmics data taking and first collision runs. Furthermore, the composition of the ATLAS trigger menu is discussed and first results from early data-taking are reported.

T 71.2 Mo 17:05 HG X

Das Trigger Decision Tool — ein Software-Paket als Schnittstelle zu Triggerinformationen — ●ALEXANDER MANN und CARSTEN HENSEL — II. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

Der *Large Hadron Collider* (LHC) am CERN hat Ende 2009 seinen Betrieb wiederaufgenommen. Einer der vier großen Detektoren am LHC ist der ATLAS-Detektor, der ein dreistufiges Triggersystem zur Selektion physikalisch interessanter Ereignisse verwendet.

Für die Datenauswertung, insbesondere auch für Studien der Triggereffizienz, werden Informationen benötigt über die Konfiguration des Triggersystems und über die ereignisspezifischen Entscheidungen der verschiedenen parallelaufenden Triggerketten.

Eine einfache Schnittstelle für den Zugang zu diesen Informationen bietet das Trigger Decision Tool (TDT). Es ist Bestandteil des Software-Frameworks *Athena*, das in der ATLAS-Kollaboration entwickelt und eingesetzt wird. Neben den genannten Informationen können auch die Physikobjekte (oder allgemeiner Trigger-Elemente) über das TDT abgefragt werden, die während der Online-Verarbeitung durch den Trigger rekonstruiert wurden und die zur Auslösung der Triggerkette geführt haben.

In diesem Vortrag wird die Funktionsweise des TDT vorgestellt, sowie der aktuelle Status der Implementation. Außerdem wird beispielhaft gezeigt, wie konkrete Anwendungsfälle des TDT aussehen können.

T 71.3 Mo 17:20 HG X

Der Online Calculator bei ATLAS — ●STEFAN MÄTTIG^{1,2}, JOHANNES HALLER² und THILO PAULY¹ — ¹CERN — ²Uni.Hamburg

Präzise Kenntnis, sowie ständige Kontrolle der Luminosität und des Strahl-Untergrundes, sind für eine korrekte Datennahme bei allen LHC Experimenten dringend notwendig. ATLAS bezieht Luminositätsinformationen von verschiedenen Detektor-Systemen, wie z.B. dem Cherenkov-Detektor LUCID, den Minimum Bias Trigger Szintillatoren (MBTS) oder Kalorimetern in Vorwärts-Richtung (FCAL, ZDC). Die direkten Messungen werden jedoch meist mit unterschiedlichen Methoden, sowie in unterschiedlichen Formaten publiziert. Um die zahlreichen Größen der Luminositäts-Detektoren an einem Ort zu sammeln, zu kalibrieren, sowie Integrationen über Zeitintervalle vorzunehmen wurde das Programm Online Calculator entwickelt. Von hier aus werden die kalibrierten Größen an die Online Displays gesendet, sowie zur permanenten Speicherung in die Conditions Database (COOL) geschrieben. Außerdem nimmt dieses Programm eine wichtige Rolle für das timing im Level-1 Triggers ein. In diesem Vortrag werden die verschiedenen Luminositäts Messungen bei ATLAS vorgestellt, die Grundkonzepte des Online Calculators erläutert und dessen zentrale Rolle im Datenfluss der Online Luminosität dargestellt. Schließlich werden auch Erfahrungen und Ergebnisse aus der Periode der Datennahme bei ATLAS vorgestellt.

T 71.4 Mo 17:35 HG X

Alice TPC Online Tracking mit GPGPU — ●DAVID ROHR für die ALICE-HLT-Kollaboration — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg, Deutschland

Für den Alice HLT ist ein Online Tracker nach der Zellulären Automaten Methode entwickelt worden, der seit den ersten Proton-Proton Kollisionen am LHC seit November 2009 die Spurrekonstruktion online vornimmt. Hochrechnungen für bevorstehende Blei-Blei Kollisionen gehen von mehreren tausend Spuren aus, die parallel verarbeitet werden können. Um dies möglichst effizient zu realisieren, liegt es nahe Many-Core Prozessoren, wie moderne Grafikkarten einzusetzen. Eine Portierung des Alice Trackers auf das CUDA Framework beschleunigte die Rekonstruktion einer simulierten zentralen Blei-Blei Kollision um einen Faktor von über 3 im Vergleich zur CPU Version. Viele Bestandteile des Trackers mussten explizit auf die Besonderheiten der Grafikkhardware angepasst werden, um diese vollständig auslasten zu können. Insbesondere erwiesen sich eine effiziente Nutzung der verschiedenen Grafikspeicher sowie eine gute Auslastung der vielen Kerne als kritisch. Der Vortrag soll einen Überblick über Probleme, die bei der Portierung, sowie Integration in den HLT entstanden, verschaffen sowie die Ergebnisse präsentieren.

T 71.5 Mo 17:50 HG X

Alma Common Software für das Cherenkov Telescope Array (CTA) — ●ANTON LOPATIN, DANIEL GÖRING und CHRISTIAN STEGMANN — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das Cherenkov-Telescope-Array (CTA) ist der Vorschlag für das zukünftige europäische Observatorium für VHE-Gammastrahlung. Ziel ist es CTA mit hoher Effizienz automatisch zu betreiben, was hohe Ansprüche an Hard- und Software stellt. Der Vortrag gibt einen Überblick über den Status und die Entwicklung des CTA Common Software Frameworks. Das CTA Common Software Framework befindet sich zwischen der Anwendungssoftware für CTA und dem darunterliegenden Betriebssystem; es soll wiederkehrende Aufgaben vereinfachen und erprobte Entwurfsmuster bereitstellen. Dabei sollte es flexibel und über die lange Lebenszeit des Projektes wartbar sein. Die Software-Systeme bisheriger Air Cherenkov Experimente mit 1-4 Teleskopen erfüllen diese Anforderungen nicht.

Ein Experiment mit zu CTA vergleichbaren Software-Ansprüchen ist das Atacama Large Millimeter Array (ALMA), das aus 50-64 Radioteleskopen bestehen wird. Die Europäische Südsternwarte entwickelt die ALMA Common Software (ACS) seit 8 Jahren als Open-Source-Projekt. Als solches wird es bereits von vielen Experimenten erfolgreich eingesetzt und zur Zeit für den Einsatz in CTA als Common Software Framework getestet.

T 71.6 Mo 18:05 HG X

IceCube Live - Monitoring, Detektorsteuerung und Datenqualitätssicherung — ●KAI SCHATTO für die IceCube-Kollaboration — MS-Uni Mainz

Aufgrund des Standorts des Neutrinodetektors IceCube am geographischen Südpol ergeben sich besondere Herausforderungen durch die beschränkten Kommunikationswege. Diese liegen unter anderem in der Detektorsteuerung, Detektorüberwachung und Datenqualitätssicherung. Das neu entwickelte Kommunikationssystem und Interface "IceCube Live" wurde entwickelt, um diese Probleme mithilfe moderner Konzepte zu lösen.

T 71.7 Mo 18:20 HG X

Intelligentes web-basiertes Datenmanagement für das KATRIN-Experiment — VOLKER HANNEN¹, ANDREAS KOPMANN², ●SEBASTIAN VÖCKING¹ und CHRISTIAN WEINHEIMER¹ für die KATRIN-Kollaboration — ¹Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster — ²Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik, KIT

Ziel des Karlsruher Tritium Neutrinoexperimentes ist es die Masse des Elektronenneutrinos mit einer Sensitivität von 0,2 eV zu bestimmen. Dazu soll über einen Zeitraum von mehreren Jahren der Endpunkt des Energiespektrums des β -Zerfalls von Tritium vermessen werden. Während die einzelnen Subsysteme des Experimentes weitgehend unabhängig operieren, hat die KATRIN-Datenbank die Aufgabe die anfallenden Daten zu speichern und für die spätere Analyse aufzube-

reiten. Dabei ist es wichtig eventuelle Probleme automatisch während der Messung zu erkennen und so die Integrität der Daten zu sichern. Den Zugriff auf die Daten erlaubt ein intelligenter und plattformunabhängiger Data Manager. Er basiert auf etablierten Technologien wie ROOT, PHP oder MySQL und umfasst sowohl ein umfangreiches interaktives Web-Interface für den schnellen Zugriff auf einzelne Daten zur direkten Kontrolle, als auch ein auf ROOT basierendes Interface für komplexere Analyse-Aufgaben in Form einer C++-Bibliothek.

Dieses Projekt wird durch das BMBF gefördert unter dem Kennzeichen 05A08PM1.

T 71.8 Mo 18:35 HG X

Automatische Produktion von MAGIC Monte-Carlo-Simulationen in Cluster Computing Systemen — ●MALWINA THOM und MARLENE DOERT für die MAGIC-Kollaboration — TU Dortmund, Deutschland

Monte Carlo Simulationen zählen zu den wichtigsten Werkzeugen in

der Astroteilchenphysik. Mit ihrer Hilfe wird die Einwirkung der Analyseprogramme auf Signal und Untergrund bestimmt und können entscheidende Korrekturen und Parameter optimiert werden. Bisher wurden die für die Produktion notwendigen Spezifikationen solcher Simulationsdateien auf arbeitsintensive Weise von Hand erstellt, die nur einigen Experten vertraut war.

Um diese Problematik zu umgehen, sowie um diese Produktion von jedem Standpunkt aus zugänglich zu machen, wurde eine neue Schnittstelle zwischen dem Benutzer und der Recheninfrastruktur entwickelt, ein (*User Interface*).

Das User Interface basiert auf einem freien Content-Management-System (CMS) und wurde für die Anforderungen der automatischen Produktion der MAGIC Monte Carlo Simulationsdaten in einem Cluster System modifiziert und weiterentwickelt.

Die Entwicklungsphasen und der aktuelle Stand für die Einbindung der Produktion der Monte-Carlo Simulationsdaten über das User Interface ins GRID werden vorgestellt.

T 72: Trigger und DAQ II

Zeit: Mittwoch 14:00–16:15

Raum: HG ÜR 2

T 72.1 Mi 14:00 HG ÜR 2

Datennahme mit dem Übergangsstrahlungsdetektor des AMS-02 Detektors — ●MELANIE HEIL, ANDREAS SABELLEK, WIM DE BOER, MIKE SCHMANAU und VALERY ZHUKOV — Institut für experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie, Deutschland

Das Alpha Magnetic Spectrometer (AMS) ist ein Teilchendetektorsystem, das Mitte 2010 mit dem Spaceshuttle zur Internationalen Raumstation (ISS) geflogen wird. Dort wird es genau die Zusammensetzung der kosmischen Strahlung untersuchen. Für die Teilchenidentifikation der Gammastrahlung, Elektronen, Positronen, Protonen, Antiprotonen und schwerer Kerne bis $Z=26$ stehen ein magnetisches Spektrometer mit supraleitendem Magnet und Siliziumtracker, ein elektromagnetisches Kalorimeter, ein Flugzeitdetektor, ein Übergangsstrahlungsdetektor (TRD) und ein RICH Zähler zur Verfügung. Der TRD dient hierbei zur Unterscheidung von Positronen und Antiprotonen gegenüber Protonen und Elektronen. Nach der finalen Integration 2009 am CERN wurde der Detektor mit kosmischer Strahlung getestet. Vor dem Shuttlestart wird der Detektor noch unter Weltraumbedingungen in der Vakuumkammer bei der ESA am ESTEC in Noordwijk (NL) getestet. Vorgestellt werden die Datenakquisition und Testergebnisse.

T 72.2 Mi 14:15 HG ÜR 2

Online Datenreduktion für den Pixel Detektor am Belle II Experiment — ●CLAUDIO HELLER¹ und ANDREAS MOLL^{1,2} — ¹Max-Planck Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805, München, Germany — ²Excellence Cluster Universe, Technische Universität München, Boltzmannstr. 2, 85748, Garching, Germany

Der Elektron-Positron Ringbeschleuniger am KEK in Japan hält den aktuellen Luminositäts-Rekord mit $2.1 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Für das Jahr 2013 ist eine 40-mal höhere Luminosität geplant. Auf Grund der höheren Luminosität wird der aktuelle Belle Detektor zum Belle II Detektor umgebaut. Dabei wird ein neuer, vom Max-Planck Institut entwickelter Pixel Vertex Detektor (PXD) zum Einsatz kommen. Allerdings stellt die extrem hohe Datenrate von 25 GB/s besondere Herausforderungen an die DAQ des PXD. Um die Daten des PXD speichern zu können, ist daher eine Reduzierung dieser um mindestens 90 % nötig. Der Vortrag stellt eine mögliche Lösung vor, die Daten bereits vor der Speicherung signifikant zu reduzieren, ohne dabei essentielle, physikalisch relevante Informationen zu verlieren.

T 72.3 Mi 14:30 HG ÜR 2

Untersuchungen an Feuchtesensoren für den ATLAS-Pixeldetektor — ●VERONIKA EHRLICH, SUSANNE KERSTEN, PETER KIND, PETER MÄTTIG und CHRISTIAN ZEITNITZ — Bergische Universität Wuppertal

Der innerste Detektor des ATLAS-Experimentes am LHC ist der Pixeldetektor.

Wichtig ist, dass sich während des Betriebs keine Feuchtigkeit im Detektor befindet, damit sich auf der empfindlichen Ausleseelektronik keine Feuchtigkeit niederschlagen kann. Um dies zu überprüfen sind Feuchtesensoren eingebaut.

Für das Upgrade des LHC wird ein neuer Pixeldetektor geplant und für diesen nach neuen Feuchtesensoren gesucht. An die Sensoren werden dabei besondere Anforderungen gestellt, vor allem müssen sie strahlenhart sein und es ist eine hohe Genauigkeit gewünscht. Im Vortrag werden erste Studien hierzu vorgestellt.

T 72.4 Mi 14:45 HG ÜR 2

Development of a new computer controlled analog sum trigger for MAGIC with a large trigger area — ●DENNIS HÄFNER for the MAGIC-Collaboration — Max-Planck-Institut für Physik

The MAGIC telescopes located on the canary island of La Palma detect Cherenkov light pulses from air showers produced by high energy particles entering the atmosphere. To distinguish between those faint events and noise triggers from night sky background special efforts are necessary. Besides the standard trigger in MAGIC I with a threshold of 55 GeV a prototype analog sum trigger has been installed in October 2007 that enabled to lower the triggering energy threshold significantly down to 25 GeV. This new trigger system amplifies and sums up signals of a patch of pixels using analog electronics. The discriminator is applied to this sum of pixels rather than each individual pixel. Having achieved excellent results in the detection of the Crab pulsar the sum trigger now is being further optimized. The prototype setup has a ring shape trigger topology used for pulsar searches whereas regular observations are performed in wobble mode requiring a large homogeneous trigger area which will be one main alteration. Another improvement is an adjustable signal delay line that compensates the different signal transition times of the PMTs and optical fibers. Moreover the amplifying and summing stages are being redesigned to allow computer controlled adjustment of delay and gain per pixel. The new sum trigger will further decrease the triggering threshold and thus permit to detect even fainter events.

T 72.5 Mi 15:00 HG ÜR 2

Elektronische Charakterisierung von DC-DC-Wandlern für die Spannungsversorgung von zukünftigen Si-Pixel- und Streifendetektoren — ●CONRAD FRIEDRICH — DESY, Zeuthen

An heutigen Pixel- und Streifendetektoren in Experimenten moderner Teilchenbeschleuniger wie dem LHC wird die Front-End-Elektronik einer Vielzahl einzelner Module über tausende individuelle Leitungspaare mit Gesamtleistungen von typischerweise mehreren 10 kW versorgt. Durch Verluste in den Zuleitungen werden dabei Effizienzen von 50% häufig kaum überschritten, was hohe Anforderungen an Kühl- und Kontrollsysteme impliziert. Darüber hinaus sind für den ATLAS- und CMS-Detektor in den kommenden 5-10 Jahren mehrstufige Erweiterungen geplant, welche unter anderem eine Vervielfachung der Kanal-/Modulzahlen vorsehen und folglich neue und effizientere Stromversorgungskonzepte unumgänglich machen. Derzeit diskutierte Alternativen sind neben der Reihenschaltung von Modulen (serial powering), die parallele Versorgung mehrerer Module bei hoher Spannung und lokaler Gleichspannungswandlung auf diesen selbst (DC-DC powering). Beide Konzepte erreichen theoretisch Gesamteffizienzen von mehr als 80% und reduzieren die eingebrachte Kabelmasse. Neben einer kurzen Vorstellung der verschiedenen Stromversorgungskonzepte wird