

T 107: Trigger und DAQ IV

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: VMP11 HS

T 107.1 Do 16:45 VMP11 HS

Triggerstudien zu KM3NeT/ARCA — ●SEBASTIAN EICHIE für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP - Uni Erlangen

Derzeit befindet sich das KM3NeT Neutrinooteleskop in der Aufbauphase. Als nächster Projektschritt wird der KM3NeT/ARCA-Aufbau angestrebt, der ein Kubikkilometer-großes Neutrinooteleskop zur Untersuchung von hochenergetischen kosmischen Neutrinoquellen und diffusen Neutrinoströmen umfasst.

Dieser Vortrag beschreibt die Ergebnisse der Analyse und Optimierung der eingesetzten Trigger zur Unterscheidung von Neutrino-Signalen vom Hintergrund aus Kalium-40-Zerfällen im Meerwasser und atmosphärischen Myonen hinsichtlich ihrer erwarteten Triggerraten, Effizienzen und Signalreinheiten basierend auf Daten ausführlicher Simulationen.

T 107.2 Do 17:00 VMP11 HS

The Neural Network z-vertex Trigger for the Belle II Detector — ●SEBASTIAN SKAMBRAS¹, SARA NEUHAUS¹, YANG CHEN², and CHRISTIAN KIESLING² for the Belle II-Collaboration — ¹Technische Universität München — ²Max-Planck-Institut für Physik, München

We present a neural network based first level track trigger for the upcoming Belle II detector at the high luminosity SuperKEKB flavor factory. Using hit and drift time information from the Central Drift Chamber (CDC), neural networks estimate the z-coordinates of single track vertex positions. Especially beam induced background, with vertices outside of the interaction region, can clearly be rejected. This allows to relax the track trigger conditions and thus enhances the efficiency for events with a low track multiplicity.

In the CDC trigger pipeline, the preceding 2D pattern recognition enables a unique per track input representation and a sectorization of the track parameter phase space. The precise z-vertices are then estimated by an ensemble of sector-specific local expert neural networks. After an introduction to the neural trigger system, the benefits of an improved 3D pattern recognition will be discussed.

T 107.3 Do 17:15 VMP11 HS

Online data reduction with FPGA-based track reconstruction for the Belle II DEPFET Pixel Detector — ●BRUNO DESCHAMPS, CHRISTIAN WESSEL, CARLOS MARINAS, and JOCHEN DINGFELDER — Physikalisches Institut, Universität Bonn

The innermost two layers of the Belle II vertex detector at the KEK facility in Tsukuba, Japan, will be covered by high-granularity DEPFET pixel sensors (PXD). The large number of pixels leads to a maximum data rate of 256 Gbps, which has to be significantly reduced by the Data Acquisition System (DATCON). For the data reduction the hit information of the surrounding Silicon strip Vertex Detector (SVD) is utilized to define so-called Regions of Interest (ROI). Only hit information of the pixels located inside these ROIs are saved. The ROIs for the PXD are computed by reconstructing track segments from SVD data and extrapolation to the PXD. The goal is to achieve a data reduction of at least a factor of 10 with this ROI selection. All the necessary processing stages, the receiving, decoding and multiplexing of SVD data on 48 optical fibers, the track reconstruction and the definition of the ROIs, will be performed by the presented system. The planned hardware design is based on a distributed set of Advanced Mezzanine Cards (AMC) each equipped with a Field Programmable Gate Array (FPGA) and 4 optical transceivers.

In this talk, the status and plans for the DATCON prototype and the FPGA-based tracking algorithm are introduced as well as the plans for their test in the upcoming test beam at DESY.

T 107.4 Do 17:30 VMP11 HS

Firmwareimplementation der Triggeralgorithmen des neuen topologischen Prozessors als Teil des ATLAS Level-1 Triggerausbaus — ●SEBASTIAN ARTZ, VOLKER BÜSCHER, ALEXANDRA SCHULTE und ULRICH SCHÄFER — ETPA, Institut für Physik, Mainz

Im ATLAS Detektor am LHC werden hochenergetische Teilchen - entstanden aus Protonkollisionen - nachgewiesen. Mit dem Ausbau des Colliders 2015 wurden die Schwerpunktsenergie auf 13 TeV sowie die Luminosität angehoben. Um die Triggerrate ohne Effizienzverluste stabil zu halten wurde im Rahmen des Triggerausbaus ein topologischer

Prozessor entwickelt, der erstmals ermöglicht Triggerinformationen von Jets, Myonen und Em/Tau-Teilchen auf einem Modul zu nutzen. Somit können schon auf unterster Triggerebene Winkelschnitte, Massenberechnungen sowie weitere Algorithmen basierend auf topologischen Informationen durchgeführt werden. Inhalt dieses Vortrages ist eine Übersicht der Algorithmen, deren Firmwareimplementation sowie deren Inbetriebnahme.

T 107.5 Do 17:45 VMP11 HS

Timing Calibration and Performance of the ATLAS Level-1 Calorimeter Trigger — ●CLAIRE ANTEL — Universität Heidelberg, Heidelberg, DE

The level-1 calorimeter (L1Calo) trigger is part of the first, and fastest-working, stage of online event selection at the ATLAS experiment at CERN. The system is required to process analogue signals, so-called trigger towers, from the calorimeter and identify and count particle candidates as well as missing and total transverse energy above configurable energy thresholds. The final acceptance decision is subsequently made by the central trigger processor using the combined information sent by all level-1 systems. The entire process is limited to 2.5 microseconds. One of the many aspects of the commissioning and performance checks of the ATLAS calorimeter trigger to ensure correct functionality is the input timing of the trigger tower signals. Signals, once received by L1Calo, have undergone several delays - time-of-flight delays as well as cable delays - and are different for each trigger tower. It is essential to synchronise the system so that signals from the same collision arrive simultaneously and the correct bunch crossing can thus be identified. Further fine-tuning of the signal delay, of 1 nanosecond precision, ensures that pulses are digitised at the pulse peak for optimum energy resolution. The procedure for the timing commissioning and findings in performance for Run 2 of the LHC will be hereby presented.

T 107.6 Do 18:00 VMP11 HS

Studien zur Verwendung des äußeren Hadronkalorimeters im Level-1-Trigger bei CMS — GÜNTER FLÜGGE¹, THOMAS HEBBEKER², ●ANDREAS KÜNSKEN¹, MARKUS MERSCHMEYER², OLIVER POOTH¹, FLORIAN SCHEUCH² und ACHIM STAHL¹ — ¹III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University, D-52056 Aachen — ²III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Mit dem Upgrade des äußeren Hadronkalorimeters (HO) von CMS auf SiPM-Auslese besteht dank eines besseren Signal-zu-Rausch-Verhältnisses die Möglichkeit, die Detektorinformation in den Level-1-Myontrigger von CMS zu integrieren. Wir erwarten, dass die Myonidentifikation verbessert werden kann, insbesondere bei höheren Luminositäten. Es werden Simulationen durchgeführt um die Effizienz abzuschätzen. Diese werden mit ersten Daten aus dem Run II des LHC verglichen.

T 107.7 Do 18:15 VMP11 HS

Optimierung der softwarebasierten Myonenidentifikation am LHCb-Experiment — ●KEVIN DUNGS^{1,2}, JOHANNES ALBRECHT² und FRANCESCO DETTORI¹ — ¹CERN — ²Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Das LHCb-Experiment beschäftigt sich mit Präzisionstests des Standardmodells der Teilchenphysik. Ein wichtiger Teil des Physikprogramms sind dabei Teilchenzerfälle deren Endzustände Myonen enthalten. Eine verbesserte Rekonstruktionseffizienz bedeutet direkt größere Signalausbeuten für einige der wichtigsten Zerfallskanäle.

In diesem Vortrag wird die Leistungsfähigkeit der Myonenrekonstruktion des LHCb-Experimentes in der ersten Datennahphase des LHC untersucht. Mit Hilfe simulierter $B^0 \rightarrow K^{*0} \mu^+ \mu^-$ Zerfälle wird die relative Ineffizienz der ersten Stufe des Softwaretriggers relativ zur Offlinerekonstruktion ermittelt. Dank einer verbesserten Computerfarm kann mehr CPU-Zeit für die Rekonstruktion verwendet werden. Durch eine Optimierung der Rekonstruktionssoftware werden die gefundenen Ineffizienzen fast vollständig eliminiert. Die Effizienz der Myonenrekonstruktion im Softwaretrigger konnte so um etwa 8.5% verbessert werden und ist nun nahezu identisch zur Effizienz der Offlinerekonstruktion.

T 107.8 Do 18:30 VMP11 HS

Untersuchung der Selektivität des auf den MDT-

Präzisionskammern beruhenden Level-0-Myontriggers für das ATLAS-Experiment am HL-LHC — ●PHILIPP GADOW, FELIX MÜLLER, OLIVER KORTNER, HUBERT KROHA und ROBERT RICHTER — Max-Planck-Institut für Physik, München

Das ATLAS-Experiment wird einen mehrstufigen Trigger für die Datennahme am HL-LHC verwenden. Um niederenergetische Myonen aus Zerfällen von Hadronen mit gleichzeitig hoher Effizienz für hochenergetische Myonen aus schwachen Eichbosonzerfällen zu verwerfen, wird eine hochselektive erste Triggerstufe (Level-0) mit hoher Myonimpulsauflösung benötigt.

Die Impulsauflösung der bisherigen ersten Myontriggerstufe ist durch die moderate Ortsauflösung der Triggerkammern begrenzt. Es ist daher geplant, die hochauflösenden MDT-Myonspurdetektoren des ATLAS-Myonspektrometers in die Level-0-Entscheidung am HL-LHC einzubeziehen. Mit Hilfe der pp-Kollisionsdaten des ATLAS-Experiments aus dem Jahr 2012 wurde die Verwendung der MDT-Daten für die Level-0-Triggerentscheidung untersucht und die Selektivität des Level-0-Myontriggers bestimmt.

T 107.9 Do 18:45 VMP11 HS

Test eines Prototyps für den ATLAS Level-0-Myontrigger am HL-LHC — PHILIPP GADOW, OLIVER KORTNER, SANDRA KORTNER, HUBERT KROHA, ●FELIX MÜLLER, SEBASTIAN NOWAK, ROBERT

RICHTER, and KORBINIAN SCHMIDT-SOMMERFELD — Max-Planck-Institut für Physik, München

Der Ausbau des LHC für hohe Luminositäten (HL-LHC) macht eine verbesserte Triggerselektion für das ATLAS-Experiment erforderlich. Die Anhebung der Latenzzeit der ersten Triggerstufe auf etwa $6\mu\text{s}$ erlaubt es, die präzise Spurinformaton der Myondriftrohrkammern (MDT-Kammern) bereits auf der ersten Triggerstufe zu nutzen. Damit kann eine substantielle Verbesserung der Impulsauflösung des Triggers erreicht werden. Die Umsetzung erfolgt mittels einer neuen Ausleseelektronik, die eine Spurrekonstruktion auf Basis eines FPGA und einen dedizierten, schnellen Übertragungsweg für die Triggerdaten vorsieht. Zur Demonstration der Realisierbarkeit des Triggerkonzepts wurde ein Prototyp entwickelt. Der Testaufbau besteht aus drei MDT-Kammern mit unterschiedlichen Rohrdurchmessern, die mit dem Prototyp der neuen, schnellen Ausleseelektronik für den Triggerdatenpfad ausgestattet sind. Der Prototyp wurde in einem Myonstrahl am CERN bei unterschiedlichen Untergrundraten von einer starken ^{137}Cs -Gammastrahlungsquelle getestet. In diesem Beitrag wird zunächst das Triggerkonzept erläutert und die Ergebnisse des Prototypentests vorgestellt. Anschliessend wird ausserdem eine Messung der Hochratenfähigkeit der MDT-Kammern mit verkleinertem Rohrdurchmesser in Bezug auf Effizienz und Auflösung gezeigt.