

HK 38 Instrumentation und Anwendungen

Zeit: Mittwoch 16:30–18:30

Raum: H

HK 38.1 Mi 16:30 H

Simulationsergebnisse der Anforderungen an den Micro-Vertex-Detektor des PANDA-Experiments — ●TOBIAS STOCKMANNs, FABIAN HÜGGING, JAMES RITMAN und ANDREJ SOKOLOV für die PANDA-Kollaboration — Forschungszentrum Jülich, IKP I, D-52425 Jülich

Der PANDA Detektor wird am zukünftigen HESR-Speicherring der GSI in Darmstadt errichtet und soll die Wechselwirkung beschleunigter Antiprotonen an Kernen unterschiedlicher Target-Materialien untersuchen. Die Bandbreite der physikalischen Untersuchungen reicht dabei von der hochauflösenden Resonanzspektroskopie im Charmoniumbereich bis zur Produktion von offenen Charm-Zuständen bei der Vernichtung von Antiprotonen an Protonen bzw. schweren Kernen. Als zentrales Spursystem des Detektors dient ein Silizium-Pixel-detektor, der es erlauben soll, Zerfallsvertices von D-Mesonen zu identifizieren und diese Daten zur Triggerung zu verwenden. Daher ist eine gute Vertexauflösung sowie eine schnelle, triggerlose Auslese notwendig bei gleichzeitig geringer Strahlungslänge. Zusätzlich unterliegt die innerste Lage des Detektors einer hohen Strahlenbelastung, die den Einsatz strahlentoleranter Technologien erfordert. Zu Beginn einer Detektorentwicklung ist eine genau Kenntnis der Anforderungen an die einzelnen Komponenten notwendig, die nur durch eingehende Simulation des Detektors erlangt werden kann. Die Simulationsergebnisse, die quantitative Aussagen über die Strahlenbelastung, die notwendige Auflösung und die zu erwartenden Datenraten machen, werden im Rahmen des Vortrages vorgestellt. Zusätzlich wird das zugrunde liegende Design des Micro-Vertex-Detektors präsentiert.

HK 38.2 Mi 16:45 H

Simulationen zum PANDA Mikro-Vertex-Detektor in der neuen Softwareumgebung* — ●RENÉ JÄKEL, KAI-THOMAS BRINKMANN, HARTWIG FREIESLEBEN, RALF KLIEMT und HANS GEORG ZAUNICK für die PANDA-Kollaboration — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Der PANDA-Detektor an der FAIR Beschleunigeranlage in Darmstadt wird konzipiert, um verschiedene Reaktionskanäle bei der Annihilation von Antiprotonen des Teilchenstrahls an Wasserstoff und schweren Targets zu untersuchen [1]. Um den innersten spurgebenden Detektor, den Mikro-Vertex-Detektor (MVD) zu konzipieren, sind detaillierte Simulations- und Hardwarestudien nötig. Um aussagekräftige Simulationsergebnisse zu erhalten, wird durch die Kollaboration eine umfangreiche Softwareumgebung entwickelt, welche eine realistische Beschreibung aller Detektorkomponenten beinhaltet.

Dabei wird ein Schwerpunkt auf der Integration des Vertexdetektors liegen. Detaillierte Routinen und Strategien zur Digitalisierung der Simulationsausgabe und deren Rekonstruktion sollen hier vorgestellt werden. Eine besondere Herausforderung stellt dabei der hybride Entwurf des MVD bestehend aus Siliziumpixel- und -streifendetektoren dar. Unterschiedliche Detektorkonzepte müssen daher berücksichtigt werden. Einige Simulationsergebnisse sollen hier vorgestellt und im Hinblick auf die Konzeptionierung und die Entwicklung des innersten Detektors diskutiert werden.

[1] "Technical Progress Report", PANDA-Kollaboration 2005

* gefördert durch BMBF und EU, FP6 "DIRAC Secondary Beams"

HK 38.3 Mi 17:00 H

Prototype of a Dedicated Multi-Node Data Processing System for Realtime Trigger and Analysis Applications — ●DANIEL KIRSCHNER for the HADES collaboration — II. Phys. Inst. Giessen, Heinrich-Buff-Ring 14, 35392 Giessen

Modern experiments in hadron physics like the HADES detector at GSI-Darmstadt produce a large amount of data that has to be distributed, stored and analyzed. Analysis of this data is very time consuming due to the large amount of data and the complex algorithms needed.

One approach to these topics are custom made systems like the GEMN (Gigabit Ethernet Multi Node). The developed prototype features two Gigabit Ethernet connections and a TigerSHARC DSP.

As test for the capabilities of this system an example application in the context of the HADES experiment (@GSI) is presented: online matching of rings in the RICH detector with fired wires in the MDC detector to

filter out fake rings and thereby reducing data rate to the storage system and saving time in the offline analysis.

This project is supported by: EU, GSI and BMBF.

HK 38.4 Mi 17:15 H

ALICE HLT Readout Receiver Card — ●TORSTEN ALT, VOLKER LINDENSTRUTH, and HEINZ TILSNER for the ALICE collaboration — Kirchhoff Institute for Physics, Heidelberg

The High-Level Trigger Read Out Receiver Card (H-RORC) is an FPGA based PCI card sitting inside the Front End processors of the ALICE High-Level Trigger computing farm. The main fields of application are to transfer the raw detector data into the main memory of the HLT framework and to process the data online inside the FPGA. For this purpose a PCI card has been developed based on the latest Xilinx Virtex4 FPGA. Connectivity is established by up to two optical links to the detector and a fast PCI (PCI 64/66, PCI-X 64/133) interface to the HLT. Four independent banks of DDR400 SDRAM allow storing of data or relevant information for online processing. Interconnection between RORCs is realised with two full-duplex fast serial LVDS links and can be used to send any kind of information between the RORCs. In addition to that, a Fast-Ethernet PHY can access every standard Ethernet. For configuration of the FPGA two schemes have been implemented. A simple one which can be used for prototyping, and a complex one which allows a safe remote update of the firmware via PCI. A full functional prototype was reviewed successfully and is ready for production.

HK 38.5 Mi 17:30 H

Finalization of the Local Signal Processing within the ALICE TRD — ●MARCUS GUTFLEISCH for the ALICE TRD collaboration — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg,

The Transition Radiation Detector (TRD) of ALICE incorporates 1.2 million channels which are individually read out and processed. This is accomplished by highly integrated full custom front-end electronics containing an analog preamplifier and shaper (PASA) and a mixed-signal chip performing event buffering and local tracking (TRAP). Both chips are combined on small multi-chip modules (MCM). Of these, about 65,000 will be integrated on the detector.

The main task of the TRAP chip is online pattern recognition of segments of particle tracks (tracklet). It contains a tracklet preprocessor and four CPUs. To improve tracking resolution a digital filter is implemented performing nonlinearity, baseline and gain corrections as well as signal symmetrisation (tail cancellation) and crosstalk suppression. On the chip, 21 low power 10 Bit 10 MHz ADCs are integrated.

Tracklet information and raw data are shipped by an 8 Bit 120 MHz double data rate network interface merging its own data and that of neighboring TRAP chips into a common data stream which is organized in a tree structure.

The finalization of the hardware-based online signal processing is described. It includes the development of calibration algorithms for the filter and tracking system parameters. Its performance is shown by analyzing results of the application in the prototype system.

This project is supported by the BMBF (06HD9551).

HK 38.6 Mi 17:45 H

Entwicklung eines Datenerfassungssystems mit Sampling ADCs für Positronen Emissions Tomographie — ●ALEXANDER MANN¹, BORIS GRUBE¹, IGOR KONOROV¹, STEPHAN PAUL¹, VIRGINIA SPANOUDAKI² und SIBYLLE I. ZIEGLER² — ¹Physik-Department E18, Technische Universität München — ²Nuklearmedizinische Klinik und Poliklinik, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München

Für einen neuartigen Kleintier-Positronen-Emissions-Tomographen wurde am Physik-Department E18 der TU München ein modulares Datenerfassungssystem entwickelt. Dabei werden alle 1152 Detektorkanäle kontinuierlich von ADCs mit 80 MHz abgetastet und die anfallenden Daten in FPGAs weiterverarbeitet. Jeweils 32 Kanäle sind dazu auf einem 6U VME Modul zusammengefasst. Die FPGAs der Module enthalten Algorithmen zur Erkennung von Detektorpulsen und zur genauen Zeitbestimmung der Signale. Die Informationen aller ADC Karten werden dann in Multiplexermodulen kombiniert, wobei eine weitere Datenreduktion durch die Suche nach Koizidenzen erfolgen kann. Die Datenverbindungen zwischen den Modulen sind dabei mit

Glasfaser-Links realisiert, über die auch alle ADC Module mit einem synchronen Takt versorgt werden. Über einen Gigabit-Fiber-Link werden die gesammelten Daten dann an eine PCI-Karte im Ausleserechner übertragen. Durch Reprogrammieren der FPGAs lassen sich die implementierten Algorithmen auch im fertigen Aufbau noch optimieren und den Anforderungen der Rekonstruktionssoftware anpassen.

Diese Arbeit wird unterstützt vom Maier-Leibnitz-Labor, Garching und FutureDAQ (EU I3HP, RII3-CT-2004-506078).

HK 38.7 Mi 18:00 H

Ensembletests and sensitivity calculations for the GERDA experiment using Bayes' Theorem — •KEVIN KRÖNINGER, IRIS ABT, MICHAEL ALTMANN, ALLEN CALDWELL, DANIEL KOLLAR, XIANG LIU, and BELA MAJOROVITS for the GERDA collaboration — Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Föhringer Ring 6, D-80805 München

The application of Bayes' Theorem on energy spectra as expected for future neutrinoless double beta decay experiments yields a good estimate on signal and background contributions. The GERDA experiment serves as an example. Sets of Monte Carlo ensembles were generated to mimic the data after certain exposures. These ensembles are analyzed using Bayes' Theorem. The resulting probability density for the signal contribution is either used for the extraction of a signal contribution or to set a limit. A criterion to define the observation of a signal is presented and discussed. The sensitivity range for the GERDA experiment is calculated for different assumptions of the background and the half-life for neutrinoless double beta decay.

HK 38.8 Mi 18:15 H

Track reconstruction in the ATRAP-II experiment — •Z. ZHANG, F. GOLDENBAUM, D. GRZONKA, W. OELERT, and T. SEFZICK for the ATRAP collaboration — Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, D-52425 Jülich

The ATRAP experiment at the CERN antiproton decelerator AD aims for a test of the CPT invariance by a high precision comparison of the 1s-2s transition between the hydrogen and the antihydrogen atom. The experimental studies are performed at two separate installations, ATRAP-I, a system with severe space limitation, where routinely antihydrogen was produced and ATRAP-II, which will start full operation within the next AD running period. ATRAP-II includes a much larger solenoid allowing the installation of an extended detection system as well as an optimized combined magnetic/Penning trap. The antihydrogen annihilation detector system consists of 10 layers of scintillating fibres and determines the annihilation vertex of the antiprotons. This diagnostic element will allow to optimize the production of cold antihydrogen. Extensive Monte Carlo simulations concerning the track reconstruction have been performed using the GEANT4 simulation toolkit. Results on track fitting and vertex reconstruction will be described.

* Supported in part by the BMBF and FZ-Jülich