

HK 61: Instrumentierung XII

Time: Thursday 16:30–18:15

Location: HS2

HK 61.1 Thu 16:30 HS2
vom ALICE Tier2 zum FAIR Tier0 - Computing at GSI —
 ●KILLIAN SCHWARZ — GSI, Planckstr.1, 64291 Darmstadt

Die wichtigsten Komponenten des GSI-Computing sind eine Batch-Farm mit mehr als 3000 CPU-Kernen und ein 2 PB großes Lustre-Filesystem. Nutzer dieser Ressourcen sind ALICE, laufende GSI - Experimente sowie Theorie und FAIR. Bei GSI wird ein Tier2-Zentrum für das ALICE-Experiment betrieben, welches zur Zeit Hauptkonsument der Rechenkapazitäten ist. Für dieses wird darüber hinaus ein 300 TB großes xrootd-basiertes Grid-Storage-Element betrieben. Als Schnittstelle zum globalen ALICE-Grid dient die Grid-Middleware Ali-En. Schnelle Ergebnisse werden mit Hilfe von dynamisch erzeugten individuellen PROOF-Clustern gewonnen, wofür bei GSI ein Softwarepaket „PROOF on Demand“ entwickelt wurde. Alle Erfahrungen, die mit Hilfe des ALICE Tier2-Zentrums gewonnen werden, gehen direkt in die Planungen und die ersten Entwicklungen für das kommende FAIR-Tier0/1-Zentrum bei GSI und den umliegenden Universitäten ein. Wichtig ist es vor allem, auch Synergieeffekte zu erzielen, da Hardware-Investitionen in zunehmendem Maße vom Zukunftsprojekt FAIR dominiert werden. Auch im Softwarebereich besteht eine enge Zusammenarbeit zwischen ALICE und FAIR. Zur Vorbereitung auf aktuelle Entwicklungen wurde bei GSI auch eine komplette Grid-Site in einer Cloud aufgesetzt und mit dem Grid verbunden. Eine e-Infrastruktur für FAIR ist zu großen Teilen bereits realisiert, so ist PandaGrid bereits seit 2004 in Produktion und gilt als eines der ersten fertig gestellten Komponenten des PANDA-Experiments.

HK 61.2 Thu 16:45 HS2
Intelligentes web-basiertes Datenmanagement für das KATRIN-Experiment — ●SEBASTIAN VÖCKING für die KATRIN-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Ziel des Karlsruher Tritium Neutrinoexperimentes ist es die Masse des Elektronen-Neutrinos mit einer Sensitivität von $200 \text{ meV}/c^2$ 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 aufzubereiten. 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. Zusätzlich bietet er eine Schnittstelle zur Simulation des Experimentes, basierend auf den realen Einstellungen, zur Planung von Messungen. Das System wurde erfolgreich bei Messungen am KATRIN-Vorspektrometer getestet. Aktuell wird die Schnittstelle zur Analyse definiert und implementiert.

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

HK 61.3 Thu 17:00 HS2
Online control and data visualisation system for the COSY-TOF experiment — ●EKATERINA BORODINA^{1,2}, EDUARD RODERBURG¹, and JAMES RITMAN¹ for the COSY-TOF-Collaboration — ¹Institut fuer Kernphysik I, Forschungszentrum Juelich GmbH, 52325, Juelich, Germany — ²Moscow State Institute of Electronics and Mathematics, 109028 Moscow, B.Trehsvetitskiy per., 3

The TOF (Time Of Flight) experiment at the COSY accelerator in the FZ-Juelich has successfully performed a first measurement for the studies of the hyperon-nucleon interaction with a polarized beam at 2.95 GeV/c beam momentum. For these measurements a silicon quirl telescope and a straw tube tracker were recently installed in order to improve the mass reconstruction and increase the reconstruction efficiency. The increased complexity of the detector system required a user friendly software for diagnostics and visualize the proper functionality of detector components.

This software includes data conversion, checking and visualisation routines, full detector geometry and GUI (graphical user interface).

For visualisation of single events the event display, based on ROOT geometry classes, was developed. User friendly GUI provides convenient online monitoring of data, being acquired during the experiment, and selection of the event display parameters. The different parts of software are independent and run in parallel. For illustration, examples of data diagnostics and event display from the last experiment will be presented.

Supported in part by FZ-Juelich.

HK 61.4 Thu 17:15 HS2
Aufbau der Slow Control für das PANDA EMC — ●FLORIAN FELDBAUER für die PANDA-Kollaboration — Ruhr-Universität Bochum

Für das geplante PANDA-Experiment am Antiproton-Speicherring HESR der zukünftigen Beschleunigeranlage FAIR in Darmstadt wird ein elektromagnetisches Kalorimeter (EMC) entwickelt, das aus etwa 16000 Bleiwolframat-Kristallen (PWO) besteht.

Um die Lichtausbeute der Bleiwolframat-Kristalle zu erhöhen, wird das gesamte EMC auf $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ heruntergekühlt. Bei dieser Temperatur ändert sich die Lichtausbeute um ca. 4 %/K. Daher ist eine Überwachung der Temperatur wichtig und es muss sichergestellt werden, dass diese sowohl zeitlich als auch räumlich konstant bleibt. Aufgrund des geringen Platzes zwischen Haltestruktur und Kristallen von nur etwa $100 \text{ }\mu\text{m}$ können keine kommerziellen Temperatursensoren eingesetzt werden.

Zur Überwachung der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit im Inneren des EMC wurde das "Temperature and Humidity Monitoring Board for PANDA" (THMP) sowie eigene PT100 Temperatursensoren entwickelt. Es wird hierbei ein Auflösungsvermögen von 0,05 K angestrebt. Die Temperatursensoren werden mittels Vierdrahtmessung ausgelesen.

Die Steuerung des THMP, der Hochspannungsversorgung für die Detektoren und der Kühlsysteme wurde mit der Software EPICS (Experimental Physics and Industrial Control Systems) umgesetzt. Gefördert vom BMBF und der EU.

HK 61.5 Thu 17:30 HS2
Fully automated calibration of a large-scale scintillating fibre array — ●ANSELM ESSER, MAIK BIROTH, and PEPE GÜLKER for the A1-Collaboration — Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

The electron-arm detector of the KAOS spectrometer at the Mainz Microtron MAMI consists of two planes of 18432 scintillating fibres with 4608 read-out channels. The signal amplitude of different channels varies due to fibre coupling and PMT gain variations and tolerances in the detector building process. To adjust the 144 multi-anode photomultiplier voltages and the 2304 discriminator thresholds, a calibration system was implemented. A ^{90}Sr β -source and a miniature trigger detector are positioned alongside the detector plane by a stepping motor with a precision of 0.1 mm. The operation of the calibration system and the data acquisition and analysis are fully automated. The procedure includes the measurement of the exact position and the signal amplitude of each channel at a fixed PMT voltage. For a subset of channels of every PMT the amplitude is also measured for different voltages to determine the gain curve. The improvement of the data quality by the calibration was demonstrated in beam-tests at MAMI.

HK 61.6 Thu 17:45 HS2
Cellular Automaton based track reconstruction in the STAR TPC — YURI FISYAK¹, IVAN KISEL², ●IGOR KULAKOV^{3,4}, and MAKSYM ZYK^{3,4} — ¹Brookhaven National Laboratory, USA — ²GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH — ³Goethe-Universität Frankfurt am Main — ⁴National Taras Shevchenko University of Kyiv, Ukraine

STAR is an active collider heavy-ion experiment at RHIC/BNL (Upton, USA). The main tracking detector of the experiment is a Time Projection Chamber (TPC). For future collision rates of up to 1 kHz STAR experiment requires a fast track reconstruction procedure, which can deal with high track densities (up to 10-20 thousands tracks). The Cellular Automaton (CA) algorithm is based on local reconstruction and therefore is robust, fast and easily parallelized, that makes it perfectly suitable for the task under consideration. The algorithm has

been implemented by adaptation of the Alice HLT TPC CA track finder for the STAR TPC detector. The efficiency, speed and robustness have been increased. The algorithm is highly parallelized on both data (uses SIMD instruction set) and task (uses Threading Building Blocks technology) levels. The memory usage in the algorithm is optimized as well. Tests with Au-Au at 200 AGeV real data events have been performed. It has been shown that event reconstruction procedure with the CA based track finder demonstrates better track reconstruction efficiency by 9% with respect to the previous scalar version based on track following with Kalman Filter. CA based track finder takes only 10% of event reconstruction procedure.

HK 61.7 Thu 18:00 HS2

Pattern Recognition for the PANDA GEM-TPC — ●FELIX BOEHMER for the GEM-TPC-Collaboration — TU München

The PANDA fixed target experiment at the future FAIR facility in Darmstadt, Germany, will investigate fundamental questions of non-perturbative QCD. It will make use of a cooled, *continuous* antiproton beam (impinging on a hydrogen target) with momenta from 1.5 to

15 GeV/c, reaching a $\bar{p}p$ -annihilation rate of $2 \cdot 10^7 \text{ s}^{-1}$.

One option for the central tracker of the target spectrometer is a cylindrical, *ungated, continuously running* Time Projection Chamber (TPC) with GEM-based gas amplification stage. The chamber is designed to be 150 cm long with an outer radius of 41.5 cm and will be read out by ~ 100.000 pickup electrodes.

In this setup, several thousand tracks will be stored inside the TPC volume at any given time, leading to sustained data rates of $\sim 50 \text{ GB s}^{-1}$ in the TPC alone. On top of such technical challenges, PANDA is designed to run without a 1st-level hardware trigger, making powerful online data processing indispensable. Most importantly, in order to filter out interesting signatures from the purely time-stamped track data and associate information from different detectors uniquely to distinct physics events, fast and efficient online pattern recognition methods will play a central role.

Several methods, which are presently being studied - testing them on simulated data as well as data recently taken with a large GEM-TPC prototype (over 10.000 readout channels) - will be discussed, complemented by first results from simulated and real events.