

T 78: Experimentelle Methoden I

Zeit: Montag 16:45–19:15

Raum: 30.23: 2-1

T 78.1 Mo 16:45 30.23: 2-1

Vorstellung des Data Mining Programms RapidMiner — ●MARTIN SCHULZE — TU-Dortmund

Eines der Hauptprobleme der Astroteilchenphysik ist die Trennung gewünschter Ereignisse von einem vielfach häufigeren Untergrund. Zu diesem Zweck werden unterschiedliche Klassifikationsverfahren eingesetzt. Als Beispiele seien hier Random Forest, Boosted Decision Trees und Neuronale Netze genannt. Mit dem Data Mining Programm RapidMiner können verschiedene Verfahren in einer Implementierungsumgebung systematisch getestet und verglichen werden. Vorgestellt wird eine auf Simulationen des MAGIC-Experiments beruhende Vergleichsstudie der genannten Verfahren, die auch die Datenvorverarbeitung zur Auffindung der besten Attribute zur Ereignisklassifikation umfasst.

T 78.2 Mo 17:00 30.23: 2-1

VISPA@WEB Innovative web-basierte Entwicklungsumgebung für Physikanalysen — ●MATTHIAS KOMM, MARTIN ERDMANN, ROBERT FISCHER, ANDREAS HINZMANN, DENNIS KLINGEBIEL, JOSCHKA LINGEMANN, GERO MÜLLER, JAN STEGGEMANN und TOBIAS WINCHEN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University, Germany

VISPA@WEB ist eine neuartige graphische Entwicklungsumgebung für modulare Physikanalysen. Die Oberfläche nutzt Web 2.0 Technologien zur Darstellung und Bedienung der Oberfläche in Standard-Webbrowsern. Auf dem Server wird die im Browser entworfene Analyse durch die C++ Klassenbibliothek PXL verwaltet und ausgeführt, die alle nötigen Funktionen für eine Physikanalyse in den Bereichen der Hochenergie- und Astroteilchenphysik zur Verfügung stellt. Der Vorteil hierbei ist, dass keine Installation auf den Anwendersystemen nötig ist. Durch die Trennung von Oberfläche und Ausführungsschicht ist die Analyse unabhängig von den lokalen Computerressourcen.

Die erstellten Analysen profitieren erstens von der klaren Darstellung der Analyselogik durch den modularen Aufbau, zweitens durch die PXL-Bibliothek als Kernkomponente, drittens durch das Python-Interface zu PXL und viertens durch die C++ Codebasis für rechenintensive Analyseschritte. Somit reicht der Anwendungsfall von einfachen Lehrbeispielen bis hin zu komplexen wissenschaftlichen Analysen wie der Messung der Top-Quarkmasse am LHC.

T 78.3 Mo 17:15 30.23: 2-1

 p -values for Model Evaluation — ●FREDERIK BEAUJEAN¹, ALLEN CALDWELL¹, DANIEL KOLLÁR², and KEVIN KRÖNINGER³ — ¹Max Planck Institut für Physik, München — ²CERN, Genf — ³Georg-August-Universität, Göttingen

In the analysis of experimental results it is often necessary to pass a judgment on the validity of a model as a representation of the data. A quantitative procedure to decide whether a model provides a good description of data is often based on a specific test statistic and a p -value summarizing both the data and the statistic's sampling distribution.

Although there is considerable confusion concerning the meaning of p -values, leading to their misuse, they are nevertheless of practical importance in common data analysis tasks. We motivate the application of p -values using a Bayesian argumentation. We then describe commonly and less commonly known test statistics and how they are used to define p -values. The distribution of these are then extracted for examples modeled on typical new physics searches in high energy physics. We comment on their usefulness for determining goodness-of-fit and highlight some common pitfalls.

T 78.4 Mo 17:30 30.23: 2-1

Vollständige Rekonstruktion mithilfe neuronaler Netze am Belle-Experiment — MICHAEL FEINDT, FABIAN KELLER, THOMAS KUHR, SEBASTIAN NEUBAUER, ●DANIEL ZANDER und ANZE ZUPANC — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die vollständige Rekonstruktion stellt ein wichtiges Werkzeug der experimentellen Physik an B-Fabriken dar. Mit der vollständigen Rekonstruktion eines B-Mesons aus der $\Upsilon(4S)$ -Resonanz sind Energie und Impuls des anderen B-Mesons direkt bekannt und alle verbleibenden Teilchen im Detektor können diesem B-Meson zugeordnet werden. Somit erlaubt sie die Messung von fehlendem Impuls, was insbesondere für Zerfallskanäle mit einem oder mehreren Neutrinos interessant ist.

Im Vortrag werden die wichtigen Techniken, wie beispielsweise die hierarchische Herangehensweise bei der Rekonstruktion oder die Verwendung neuronaler Netze zur Klassifizierung erläutert. Außerdem werden die Leistungsfähigkeit und typische Anwendungsgebiete der vollständigen Rekonstruktion dargelegt.

T 78.5 Mo 17:45 30.23: 2-1

Identifikation von b -jets unter pile-up Bedingungen bei ATLAS — SONJA HILLERT, CECILE LAPOIRE, ●HENNING SCHORIES und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Das ATLAS Experiment am Large Hadron Collider (LHC) hat 2010 Proton-Proton Kollisionen entsprechend einer integrierten Luminosität von $44.8pb^{-1}$ aufgezeichnet. Viele der zentralen Physikthemen des LHC, z.B. Higgs- und Supersymmetrie Suchen sowie top-Quark Produktion, erfordern die Identifikation von b -Jets mittels Sekundaervertex- und Stoßparameter-Information. Hintergrund, etwa durch Fragmentierung der Proton-Reste oder aufgrund mehrerer überlagerter Proton-Proton Kollisionen ("pile-up"), beeinträchtigt die Effizienz der b -Jet Identifikation. Die Kombination von Spur- und Kalorimeter-Information mittels der Jet-Vertex Assoziation kann zur Korrektur solcher Effekte verwendet werden. Dabei werden zunächst die Spuren den in einem Ereignis enthaltenen Primärvertices und Jets zugeordnet und anschließend für jeden Jet der Anteil des Transversalimpulses derjenigen Spuren bestimmt, die dem harten Reaktionsvertex zugeordnet wurden. In dem Vortrag werden die Auswirkungen von pile-up auf die b -Jet Erkennung und das Ergebnis der beschriebenen Korrektur vorgestellt.

T 78.6 Mo 18:00 30.23: 2-1

BAT - Bayesian Analysis Toolkit — FREDERIK BEAUJEAN¹, ALLEN CALDWELL¹, DANIEL KOLLÁR², KEVIN KRÖNINGER³, ●SHABNAZ PASHAPOUR³, and ARNULF QUADT³ — ¹MPI für Physik, München, Germany — ²CERN, Geneva, Switzerland — ³Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Germany

One of the most vital steps in any data analysis is the statistical analysis and comparison with the prediction of a theoretical model. The many uncertainties associated with the theoretical model and the observed data require a robust statistical analysis tool.

The Bayesian Analysis Toolkit (BAT) is a powerful statistical analysis software package based on Bayes' Theorem, developed to evaluate the posterior probability distribution for models and their parameters. It implements Markov Chain Monte Carlo to get the full posterior probability distribution that in turn provides a straightforward parameter estimation, limit setting and uncertainty propagation. Additional algorithms, such as Simulated Annealing, allow to evaluate the global mode of the posterior.

BAT is developed in C++ and allows for a flexible definition of models. A set of predefined models covering standard statistical cases are also included in BAT. It has been interfaced to other commonly used software packages such as ROOT, Minuit, RooStats and CUBA.

An overview of the software and its algorithms will be provided along with several physics examples to cover a range of applications of this statistical tool. Future plans, new features and recent developments will be briefly discussed.

T 78.7 Mo 18:15 30.23: 2-1

Abschätzung der Fehlrekonstruktions- und Fehlidentifikationsrate hadronisch zerfallender Tau-Leptonen mit Hilfe von $Z(\rightarrow ee) + jets$ Ereignissen bei ATLAS. — MICHAEL STOEBE, ●FELIX FRIEDRICH, WOLFGANG MADER und ARNO STRAESSNER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Hadronisch zerfallende Tau-Leptonen im Endzustand stellen eine wichtige Signatur sowohl bei der Messung von Standardmodellprozessen als auch bei der Suche nach neuer Physik dar. Im ATLAS-Detektor können hadronisch zerfallende Tau-Leptonen über einen großen kinematischen Bereich in einem zweistufigen Algorithmus zunächst rekonstruiert und anschließend identifiziert werden. Zur Identifikation stehen sowohl ein schnittbasierter Algorithmus, als auch multivariate Methoden zur Verfügung. Die Signatur hadronisch zerfallender Tau-Leptonen ist derjenigen von Quark- und Gluon-Jets ähnlich, welche dann fälschlicherweise als Tau-Leptonen identifiziert werden können. Die Kenntnis dieser Fehlrekonstruktions- und Fehlidentifikationsrate ist für viele Analysen

mit Tau-Leptonen wichtig.

In dieser Studie wird eine Methode vorgestellt, welche sowohl die Fehlrekonstruktionsrate als auch die Fehlidentifikationsrate von hadronisch zerfallenden Tau-Leptonen in QCD Untergrundereignissen mit Hilfe der zusätzlichen Jets in $Z(\rightarrow ee) + jets$ Ereignissen abschätzt. Beide Raten werden dann für verschiedene Tau-Identifikationsalgorithmen miteinander kombiniert. Für die Abschätzung als auch für ihre Validierung werden die ATLAS-Daten des Jahres 2010 benutzt.

T 78.8 Mo 18:30 30.23: 2-1

Tracking Performance des ATLAS Detektors — ●CLAUDIO HELLER und JOCHEN SCHIECK — Exzellenzcluster Universe, Ludwig-Maximilians-Universität, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching, Germany

Der Spurdetektor des ATLAS Experiments setzt sich aus drei Systemen zusammen: einem Pixeldetektor, einem Siliziumstreifendetektor (SCT) und einem Übergangsstrahlungsdetektor (TRT). Aus den von diesen Detektoren gesammelten Daten werden die Spuren geladener Teilchen rekonstruiert. Um die für Physikanalysen benötigte Präzision zu erreichen, müssen die Positionen mehrerer tausend Detektormodule mit einer Genauigkeit von einigen Mikrometern bestimmt werden. Diese Genauigkeit wird mit einem spurbasierten Alignment durch die Minimierung von Teilchenspurren erreicht.

Um die Qualität der Spurrekonstruktion des ATLAS Detektors zu beurteilen, werden die Auswirkungen von Verschiebungen von Detektormodulen auf die Messung physikalischer Observablen studiert. Dazu werden simulierte Daten mit systematisch verschobener Detektorgeometrie vor und nach der Alignmentprozedur mit simulierten Daten mit optimaler Geometrie verglichen. Die verschiedenen Observablen, die aus den drei Datensätzen berechnet wurden, zeigen die Effekte der systematischen Detektordeformationen und inwiefern sie durch spurbasiertes Alignment bereinigt werden können. Die Studien liefern eine Abschätzung für die Obergrenze der systematischen Fehler für die Bestimmung des Transversalimpulses und des Impactparameter.

T 78.9 Mo 18:45 30.23: 2-1

Luminosity measurements at LHCb using beam-gas interactions — ●COLIN BARSCHHEL — CERN, CH-1211 Genève 23, Switzerland

The LHCb experiment uses a novel technique(1) to measure the abso-

lute luminosity at the Large Hadron Collider (LHC) by using beam-gas interactions. The beam-gas interaction vertices reconstructed with the LHCb vertex locator (VELO) are used to measure the shapes, offsets and angles of both beams to provide a direct luminosity measurement. This method was used in addition to the well-known "van der Meer scan" method (VDM) and can be performed either parasitically during a physics fill or can be used as an additional constraint during a van der Meer scan. The beam-gas imaging method has been successfully used for the first time in 2009(2) at a center of mass energy of 0.9 TeV and is part of the standard LHCb luminosity measurement.

This talk presents the beam-gas method to measure the luminosity and shows the results for the 2009 and 2010 LHC run together with the VDM results. In addition a proposed gas injection system to increase the beam-gas interaction rate is presented.

T 78.10 Mo 19:00 30.23: 2-1

Longitudinal Electron Bunch Profile Measurement with Electro Optic Sampling at the Radiation Source ELBE — ●CAGLAR KAYA, WOLFGANG SEIDEL, and CHRISTOF SCHNEIDER — Radiation Source ELBE, Bautzner Landstraße 400 01328 Dresden, Germany

At the ELBE Accelerator at the Forschungszentrum Dresden (FZD) we want to perform longitudinal electron bunch profile measurement with Electro Optic Sampling (EOS) technique. We present the preliminary measurement results. The EOS technique is based on the change in the optical characteristics of a birefringent crystal due to the electric field induced by the passage of electrons in the vicinity of the crystal. Therefore we use femtosecond Fiber-Optic laser pulses to probe the change of birefringence in the electro-optic ZnTe crystal. The resolution in the experiment is limited to about 250 fs by the bandwidth of the detection equipment. One of the important steps in the measurement is to synchronize the Fiber-Optic laser pulses emitted with a repetition frequency of 78 MHz with the 13 MHz radio frequency from the superconducting accelerator with low time jitter. The set-up required for determination of the temporal overlap of the femtosecond laser pulse with the real electron bunch was assembled with a OTR sensitive photodiode. The last synchronization step was tuning the time delay of the femtosecond laser relative to the electron bunch by an optical delay unit. By splitting the signal from the ZnTe crystal in a balance detector we achieve information about the longitudinal electron bunch profile.