

Masterarbeit

Verbesserung der Spurrekonstruktion in Teilchendetektoren

Überblick

Der LHC (*Large Hadron Collider*) bei Genf hat in den letzten Jahren eine gewisse Berühmtheit in den Medien erlangt, nicht zuletzt durch die Entdeckung des *Higgs Bosons* im Jahre 2012. Neben diesem wohl bekanntesten Teilchenbeschleuniger existiert eine Vielzahl kleiner Maschinen, bzw. befindet sich gerade in der Planung oder dem Aufbau, wie der Super KEKB in Japan. Allen gemein ist, dass Elementarteilchen mit beinahe Lichtgeschwindigkeit zur Kollision gebracht werden. Teilchendetektoren zeichnen die Produkte dieser Kollisionen auf, um den genauen Vorgang anschließend zu rekonstruieren.

Die hierbei aufgezeichneten Daten sind kleine Energieablagerungen, *Hits*, die ein Teilchen beim Durchflug durch den Dektor hinterlässt – vergleichbar mit einzelnen Pixeln einer Digitalkamera. Aus diesen Informationen müssen die Flugbahnen der in der Kollision entstandenen Teilchen rekonstruiert werden. Aufgrund der hohen Frequenz der Kollisionen und der hohen Kombinatorik an Möglichkeiten ist dies ein komplexes algorithmisches Problem.

Aufgaben

In Zusammenarbeit mit dem IEKP (Institut für Experimentelle Kernphysik) am KIT bieten wir die Möglichkeit an der Verbesserung der Spurrekonstruktion, *Tracking*, bei aktuellen Teilchendetektoren mitzuwirken. Es handelt sich hierbei um das CMS-Experiment am LHC sowie um das kommende Belle II-Experiment am Super KEKB.

Konkrete Themen werden bei Interesse zusammen mit dem Betreuer auf Physik-Seite erörtert. Im Vordergrund steht die geometrische bzw. graphenbasierte Rekonstruktion von Teilchenspuren, sowie die Ausnutzung moderner Prozesseigenschaften (Vektoreinheiten, Parallelität).

Vorraussetzungen

- Interesse an Algorithmen und Datenstrukturen im Allgemeinen, und an geometrischen und graphentheoretischen Algorithmen im Besonderen
- Gute Programmierkenntnisse in C++
- Bereitschaft zur Einarbeitung in neue Materie

Gebotenes

- Mitarbeit an einem interdisziplinären Forschungsthema
- Einblick in Funktionsweise eines Teilchendetektors

