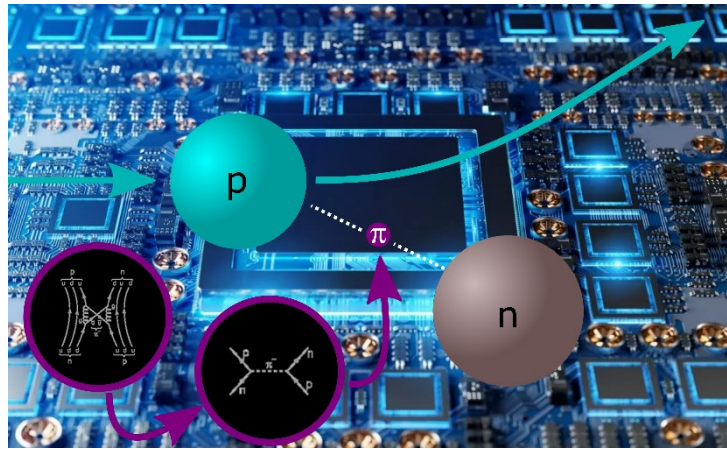


# Kvantmekanik på en grafikprocessor

## Bakgrund

Idag försöker man beskriva kraften mellan protoner och neutroner med hjälp av effektiv fältteori (EFT). Förhoppningen är att därigenom förankra kärnfysik i Standardmodellen för partikelfysik och samtidigt konstruera en teori som med känd precision förutsäger kvantmekaniska egenskaper för atomkärnor. En EFT-beskrivning av den starka kraften innehåller ett 20-tal parametrar (kopplingskonstanter)

som måste kalibreras, t.ex. med hjälp av data från experimentella studier av nukleon-nukleon spridning. En noggrann kalibrering med kvantifierade osäkerheter för varje kopplingskonstant kräver effektiva algoritmer och snabb hårdvara.



## Problembeskrivning

Forskargruppen inom teoretisk kärnfysik på Chalmers utnyttjar Bayesiansk inferens och metoder från maskininlärning för att analysera olika EFT-baserade modeller för kraften mellan nukleoner. Projektet handlar om att utnyttja en grafikprocessor (GPU) för att effektivisera simuleringen av nukleon-nukleon spridning. Detta kräver utveckling av en GPU-kod för att lösa den så kallade Lippmann-Schwinger ekvationen med hjälp av matrisinversion. I dagsläget görs detta på en vanlig CPU.

## Arbetssätt

Det här är ett forskningsnära projekt som innehåller en kort teoretisk bakgrundsstudie om spridningsteori. Den praktiska delen handlar om att skriva en GPU-kod (Python/C++) som utnyttjar NVIDIAs CUDA-gränssnitt för att parallellt invertera många matriser på en GPU.

## Gruppstorlek

3-6 studenter.

## Målgrupp

F, GU-fysik, TM. Projektet innehåller teoretisk fysik och datorbaserad forskning.

## Handledare

Andreas Ekström, [andreas.ekstrom@chalmers.se](mailto:andreas.ekstrom@chalmers.se), Subatomär högenergi- och plasmafysik, Institutionen för fysik. Origo N6.110

Sean Miller, [sean.miller@chalmers.se](mailto:sean.miller@chalmers.se), Subatomär högenergi- och plasmafysik, Institutionen för fysik. Origo N6.109A