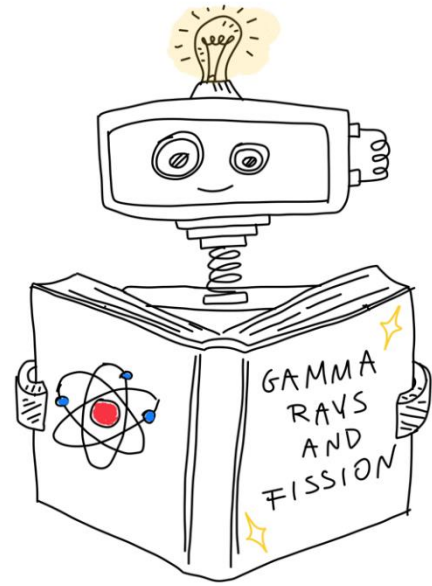


Gamma, fission och maskininlärning

Bakgrund

En utmaning vid experiment i subatomär fysik är att rekonstruera värdefull fysikalisk information från en begränsad mängd data insamlad med detektorer som har finit upplösning och acceptans. Att lösa detta problem kan också generaliseras till andra klassifikationsproblem, såsom bildigenkänning, och passar därmed i större sammanhang att utforska data i vetenskap. Det finns flera sätt att angripa problemet, inklusive maskininlärningsmetoder, men även att använda statistiska metoder och Monte Carlo-simuleringar.

Fission av neutronrika atomkärnor är ett spännande fysikaliskt problem som låter oss utforska hur tunga grundämnen skapas i astrofysikaliska processer/scenarier. Av särskilt intresse är gammastrålningen som emitteras från fissionsfragmenten, som gör det möjligt att uppskatta den totala temperaturen i systemet och fragmentens rörelsemängdsmoment.



Problembeskrivning

För närvarande pågår förberedelser inför ett pionjärexperiment med syfte att studera fission av ^{230}Ac . En del av experimentet är att undersöka gammastrålning från fissionsfragmenten med en detektor med 32 scintillationskristaller.

Målet med projektet är att utveckla en algoritm för att bestämma den totala energin och gammamultipliciteten (antal) från data från denna detektor både med maskininlärningsmetoder och statistiska metoder.

Arbetsätt

Bli bekant med den relevanta fysikbakgrunden till projektet: hur lätta joner, nukleoner och fotoner växelverkar med materia. Simulera data för detektoruppställningen. Utveckla metoder för att analysera de detekterade signalerna och vad de säger om fissionsprocessen.

Gruppstorlek

3-4 studenter. Projektet kan inte dubbleras.

Målgrupp

F, GU eller TM. Intresse för programmering. Projektet har koppling till kursen FUF050/FYP204 i subatomär fysik under LP3.

Litteraturtips

[1] Björn Johansson, Alfred Juhlin Onbeck, Gabriel Shafiq Ahlgren, Isabella Tepp, Djupdykning med djupinlärning, Chalmers, Göteborg (2022).

[2] Gregoire Henning. Stability of Transfermium Elements at High Spin: Measuring the Fission Barrier of ^{254}No . Université Paris Sud – Paris XI, 2012.

<https://inspirehep.net/files/9e49dff72cf0cc8fc3410d60cfc1ef15>

Handledare

Anna Kawęcka, anna.kawecka@chalmers.se, F8101, 031-772 3429, Subatomär fysik
Andreas Heinz, andreas.heinz@chalmers.se, F8008, 031-772 3430, Subatomär fysik