

# 1 Indledning

Nogle problemer er så komplicerede at de næsten er umulige at analysere, modellere og løse algebraisk, f.eks. den kaotiske og tilfældige process der finder sted når man spalter uran-235 (neutron diffusion). Dette problem stod forskerne over i 1940 under udviklingen af atombomben i Manhattan projektet. Her blev Monte Carlo Simulering anvendt til at simulere neutroner's vandring og dette blev brugt til at vurdere de optimale fysiske forhold for den kæde reaktion der skulle få bomben til at sprænge atom [AHF].

Begrebet Monte Carlo Metoden dækker egentlig over en række metoder der kan bruges til at analyse problemer der ikke fremstår løsbare, så som neutron diffusion. For eksempel findes der metoder så som Monte Carlo Simulering, Lokalisering og ud over disse er der yderligere metoder inden for Finans og Medicin. Denne opgave vil fokusere på numerisk integration og lokalisering. Jeg vil yderlig mere komme ind på stokastiske variabler og deres egenskaber, samt anvendelse og implementation af Monte Carlo Lokalisering hvilket er en form for partikelfilter i en anatom robot.

Monte Carlo Metoden blev først rigtigt anvendt da vi fik udviklede computere som kunne udføre disse simulering også kaldet eksperimenter for os. Da disse simuleringer kræver et forholds vis stort antal gentagelser, et antal der både ville have krævet arbejdskraft og tid af umådelige proportioner. Alt dette for at opnå et resultat der relativt brugbart. Dette resultat vil altid være en approximering hvor imod en algebraisk tilgang ville udlede værdien og derved være eksakt. Til gengæld er man i stand til at takle problemer der så komplekse i sin natur at det ikke er praktisk muligt at udlede disse problemer algebraisk [SBM]

## 1.1 Opgaveformulering

- (I) Redegør for, hvad Monte Carlo-algoritmer er, og giv eksempler både praktiske og teoretiske anvendelser. For eksempel i forbindelse med numerisk integration.
- (II) Forklar centrale egenskaber ved stokastiske variable i det omfang det er nødvendigt for at forstå algoritmernes virkemåde.
- (III) Vis, hvordan Monte Carlo-algoritmen kan anvendes til lokalisering af robotter. Kom herunder ind på, hvordan algoritmen kan implementeres.
- (IV) Diskuter Monte Carlo-metodens muligheder og begrænsninger i forbindelse med anvendelse i en konkret autonom robot.

## 1.2 Afgrænsning

Denne opgave henvender sig til studenrende på 3. årgang på en gymnasial uddannelse. For at læse opgaven kræves der ikke en dybdegående forståelse for hverken statistik eller

algoritmer. Opgaven vil forklare de begreber der er nødvendige for at forstå Monte Carlo Metoden, men kun på et redegørende niveau.