Resumé

I denne afhandling udvikler vi effektive numeriske metoder til at tilnærme løsninger af stokastiske differentialligninger ved at bruge specifikke egenskaber ved den eksakte løsning, som for eksempel variansreduktion for svage tilnærmelser, og stabilitet og geometriske egenskaber for stærke tilnærmelser.

For svage tilnærmelser viser vi at man kan opnå den bedst kendte orden af beregningsmæssig kompleksitet ved at bruge en kombination af svage stokastiske variable, en passende kobling mellem dem og en antitetisk estimator. Vi viser også, at dét vi kan vælge de stokastiske variable fra en diskret fordeling frem for fra normalfordelingen gør, at det for lav-dimensionelle problemer er bedre at udregne forventningsværdien eksakt frem for via en Monte-Carlo metode.

For stærke tilnærmelser beviser vi, at en stokastisk udvidelse af den deterministiske Lawson transformation konvergerer og kan bevare linere og kvadratiske invarianter og derved også linere og kvadratiske mangfoldigheder for omhyggeligt udvalgte underliggende metoder. Vi viser også at denne familie af Lawson metoder tillader større skridtstørrelser end den metode som ligger til grund for den stokastiske Lawson metode, hvis vi bruger dem på høj-oscillatoriske problemer. Til sidst udregner vi stabilitetsregionen for en Lawson Euler og Lawson Platen 1.0 metode, og viser at de i flere tilfælde har bedre stabilitet end den implicitte Platen metode, som primært stabiliserer det deterministiske led.

Alle resultater er eksemplificeret med numeriske eksempler, hvor konsekvenserne er præsenteret.