

Grafer og tilfældige vandring

Opgavebeskrivelse

01005 Matematik 1 - FORÅR 2022

Formålet med dette projekt er at anvende *lineær algebra* til at etablere det matematiske grundlag for *elektriske netværk* bestående af *batterier og modstande*. Dette grundlag blev skabt omkring 1842 af G.R.Kirchhoff.

Lineær algebra er velegnet til udregning af strømme og spændinger, men også til forståelse af de mere kvalitative aspekter. Således passer de abstrakte begreber *lineær afhængighed*, *underrum*, og *dimension* perfekt ind i teorien for elektriske netværk og får her en helt konkret betydning: Strømmene udgør et underrum, spændingerne udgør et underrum, og disse underrum står vinkelret på hinanden. Dette fænomen, der er udtrykt i *Tellegen's sætning* baner vej for matematisk indførelse af *effekt*.

Først etablerer vi matematiske grundlag baseret på lineær algebra samt metoder til i praksis at beregne strømme og spændinger. Derefter undersøger vi **tilfældige vandring**:

Betragt f.eks. en bille der vandrer tilfældigt på kanterne af en terning. Antag den starter i hjørnet a , og lad b, c være to andre hjørner. Hvad er sandsynligheden for, at billen kommer til b før den kommer til c ? Der vil ikke blive forudsat kendskab til sandsynlighedsteori, og iøvrigt vil standard sandsynlighedsteori ikke være til megen hjælp her. Den rigtige metode er at omformulere problemet til elektriske netværk.

Projektet handler om lineære ligninger og lineær algebra. Problemstillingerne behandles bl.a. ved hjælp af Maple. Der benyttes primært Maple kommandoer, der tidligere har været benyttet i Matematik 1, og eventuelle nye kommandoer fremgår af køreplanen.

I evalueringen af projektforsløbet tages der hensyn til, at projektopgaven kan løses på flere måder, og at man kan lægge sin primære indsats på forskellige delspørgsmål. Det afgørende er, at rapporten dokumenterer, at der er udført seriøst arbejde.