

Projektbeskrivelse til løsning af Rubiks terning med reinforcement learning

Søren, Anne og Asger

19. februar 2020

Rubiks terning er et eksempel på et diskret kombinatorisk problem med et utroligt stort tilstandsrum på 4.33×10^{19} distinkte, lovlige konfigurationer og kun én løsning. Projektet vil forsøge at løse dette problem ved hjælp af reinforcement learning.

Den nyeste litteratur har formået at løse dette problem ved at kombinere dyb læring med approksimativ værdiiteration og vægtet A*-søgning¹. Intentionen med projektet er at forsøge selv at implementere dele af denne model. Med tid som en begrænsende faktor vil vi dog forsimpler problemet, således at vi løser terningekonfigurationer, som kun er få skridt fra løsningen. Derudover vil vi benytte gruppeteori til at beskrive udvalgte teoretiske aspekter af problemet.

De konkrete mål for projektet er at

- implementere en effektiv intern repræsentation af Rubiks terning
- benytte gruppeteori til at beskrive udvalgte aspekter af problemet
- implementere træ søgning på Rubiks terning
- implementere dyb Q-læring herunder et neuralt netværk med todelt struktur og eventuelt residual arkitektur
- at samle træ søgningsmetoder og dyb Q-læring til at implementere model der er baseret på DeepCubeA
- at kunne løse lette terningekonfigurationer

¹<https://www.nature.com/articles/s42256-019-0070-z>

Implementationen kan bruges til at afprøve og udvikle nye metoder til andre lignende problemer, også med store tilstandsrum, eksempelvis molekylestrukturer og solcelleoptimering.