

Predator-prey

Jon Sporring

November 25, 2018

1 Lærervejledning

Emne Inheritance

Sværhedsgrad Middel

2 Introduktion

I Lake Superior på grænsen mellem USA og Canada ligger en øde ø kaldet Isle Royale. Her har man over en lang årrække fulgt populationen af ulve og elge (<http://www.isleroyalewolf.org/>). Bestanden af de 2 dyrarter er tæt knyttet til hinanden som rov- og byttedyr.

Denne opgave omhandler simulering af populationen af ulve og elge i et lukket miljø. Elge spiser planter og i denne opgave vil vi antage at ulve kun spiser elge. Både ulve og elge formerer sig, hvilket medfører at populationstørrelserne svinger. Typiske mønstre er, at hvis elgbestanden bliver stor, så vokser ulvebestanden efterfølgende, da der nu kan brødfødes flere ulve. Når ulvebestanden er stor, så falder elgbestanden efterfølgende, da ulvene nedlægger mange elge. Når der er få elge, så falder ulvebestanden pga. manglende føde, hvorefter elgbestanden igen vokser.

3 Opgave(r)

1. I det følgende skal der simuleres et lukket miljø med ulve og elge. Simuleringen skal benytte følgende regler:
 - (a) Et miljø består af $n \times n$ felter.
 - (b) Alle levende dyr placeres i et felt, og der kan højst være et dyr per felt. Når et dyr dør, fjernes det fra miljøet. Hvis et dyr fødes, tilføjes det i et tomt felt. Ved simuleringens begyndelse skal der være u ulve og e elge som placeret tilfældigt i tomme felter.
 - (c) Miljøet opdateres i tidsenheder, som kaldes tiks, og simuleringen udføres T tiks. Indenfor et tik kan dyrene gøre et af følgende: Flytte sig, formere sig, og for ulvenes vedkommende angribe en elg. Kun et dyr handler ad gangen og rækkefølgen er tilfældig.

- (d) Dyr kan flytte sig et felt per tik til de af de 8 nabofelter, som er tomme.
- (e) Alle dyr har en formeringstid f angivet i antal tiks, og som tæller ned. Når formeringstiden når nul (for et levende dyr), og der er et tomt nabofelt, så fødes der et nyt dyr af samme type ved at det nye dyr tilføjes i et tomt nabofelt. Moderdyrets formeringstid sættes til startværdien, hhv. f_{elg} og f_{ulv} .
- (f) Ulve har en sulttid s angivet i antal tiks, og som tæller ned. Hvis sulttiden når nul, så dør ulven og fjernes fra miljøet.
- (g) Ulve kan angribe og spise elge, hvis der er en elg i et nabofelt. Når en ulv angriber en elg i et nabofelt, så er der chance p for, at elgen dør og ulven spiser. Hvis elgen dør, så fjernes elgen fra miljøet, ulven flytter til elgens felt, og ulvens sulttid sættes til startværdien, s_{ulv} .
- (h) Når alle handlinger er afsluttet reduceres alle formerings- og sulttællere for levende dyr med 1.

Lav et program, som kan simulere dyrene som beskrevet ovenfor og skrive en rapport. Kravene til programmeringsdelen er:

- (a) Programmet skal implementere klasser for miljø, ulve og elge. Det er ikke et krav at der bruges nedarvning.
- (b) Man skal kunne starte simuleringen ved angive parametrene T , n , u , e , p , f_{elg} , f_{ulv} og s_{ulv} , som argumenter til det oversatte program fra komandolinjen.
- (c) De angivne parametre og tidserien over antallet af dyr per tik skal gemmes i en fil.
- (d) Der skal laves et antal eksperimenter, hvor simuleringen køres med forskellige værdier af simuleringens parametre. For hvert eksperiment skal der laves en graf der viser antallet af ulve og elge over tid.
- (e) Programmet skal kommenteres ved brug af fsharp kommentarstandarden
- (f) Programmet skal unit-testes

Kravene til rapporten er:

- (g) Rapporten skal skrives i \LaTeX .
- (h) I skal bruge `rapport.tex` skabelonen
- (i) Rapporten skal som minimum i hoveddelen indeholde afsnittene Introduktion, Problem-analyse og design, Programbeskrivelse, Afprøvning, Eksperiment og Diskussion og Konklusion. Som bilag skal I vedlægge afsnittene Brugervejledning og Programtekst.
- (j) Eksperimentafsnittet skal vise tidsseriegraferne og kort diskutere hvert eksperiments udfald.
- (k) Rapporten må maksimalt være på 10 sider alt inklusivt.