

Ökosystemsimulation

Jonas Berggren, Jacob Maxton

December 16, 2019

Abstract

In diesem Dokument erklären wir, wie wir eine numerische Simulation eines Ökosystems entwickelt haben, und was für Erkenntnisse sich daraus ziehen lassen. Die Simulation basiert auf Objektorientierter Programmierung und simuliert die Wechselwirkung zwischen Kaninchen und Fuchsen.

Contents

1	Die Simulation	2
1.1	Verhalten	2
1.2	Konzept der Simulation	2
1.3	Methoden	2
1.3.1	Bewegung	2
1.3.2	Aussuchen eines Ziels	2
1.3.3	Fortpflanzung und Mutation	2
1.4	Frontend (Jakob)	3
2	Die Analyse	3
3	Verbesserungsmöglichkeiten	3
4	Anwendungen	3
5	Fazit	3

1 Die Simulation

1.1 Verhalten

Alle Tiere haben ein kreisförmiges Sichtfeld, was nicht die komplette Karte abdeckt. Sie haben alle ein, mit der Zeit zunehmendes, Bedürfnis sich fortzupflanzen und zu essen. Das Bedürfnis wird bei der Erfüllung verringert. Kaninchen essen pflanzen und Füchse essen Kaninchen. Kaninchen fliehen vor Füchsen. Jedes Individuum ist eine Instanz einer Klasse, und hat individuelle Eigenschaften die als Instanzvariablen bezeichnet werden. Dies sind Dinge wie Position, Hungerstatus, Geschlecht usw.

1.2 Konzept der Simulation

Die Simulation basiert auf Objektorientierter Programmierung. Es gibt eine Klasse fuer Tiere und je eine Unterklasse für Füchse und für Kaninchen. Klassen in der Informatik kann man sich vorstellen wie eine Methodenkarte mit derer man beispielsweise ein Kaninchen machen kann. Darin gespeichert sind Variablen wie Position oder Geschlecht, und Methoden. Dies sind Funktionen oder Aktionen die das Kaninchen ausführen kann. Dies kann z.B. essen, oder Fortpflanzen sein.

Jedes Tier hat Instanzvariablen die Position, Geschlecht, Alter, Hunger, Eltern, Bewegungsgeschwindigkeit, Sichtradius, Reproduktionsdrang und gespeicherte expartner festlegen.

1.3 Methoden

1.3.1 Bewegung

Jedes Tier hat zwei Arten wie es sich fortbewegen kann. Wenn ein bestimmtes Ziel hat bewegt es sich entlang des Vektors von der eigenen Position zum Ziel. Dabei ist der Bewegungsvektor auf die Bewegungsgeschwindigkeit normiert. Kaninchen können außerdem fliehen. hierzu wird aber nur die Methoden zum Gezielten bewegen aufgerufen und der Vektor mit -1 multipliziert. Außerdem können sie sich, wenn sie kein Ziel in Sichtweite haben zufällig bewegen.

1.3.2 Aussuchen eines Ziels

Jedes Tier speichert alle Objekte die sich innerhalb des Sichtradius befinden. Wenn ein Kaninchen ein Fuchs sieht hat die Flucht immer oberste Priorität. Es wird der sich am nächsten befindliche Fuchs heraus gesucht und die entgegengesetzte Richtung als Ziel festgelegt.

Anschließend wird abgewogen. Wenn der Wert für den Hunger größer ist als der Wert für Libido, wird das nächste Essen anvisiert. Ist der Hungerwert größer wird der nächste Sexualpartner anvisiert.

1.3.3 Fortpflanzung und Mutation

Haben sich zwei gefunden wird der Liste der Tiere eine neue Instanz der Klasse hinzugefügt. Bei der mutierbaren Eigenschaften wird der Durchschnitt aus den jeweiligen Werten der Eltern als Mittelwert angenommen. Die Werte des Kindes weichen normal verteilt von den Durchschnitt ab.

Die Eltern spernen sich gegenseitig als ehemalige Partner ab und betrachten sich anschließend für eine festgelegte Frist nicht mehr als mögliche Partner.

1.4 Frontend (Jakob)

2 Die Analyse

3 Verbesserungsmoeglichkeiten

Eine Moeglichkeit das Programm zu verbessern waere ein sogenanntes Gridsystem zu implementieren. Dabei wird das Feld in mehrere Subfelder unterteilt. Die Objekte werden in einer Matrix gespeichert wobei jeder Index der Matrix eine Subfeld zugeordnet ist. Das bietet den Vorteil, dass die Tiere bei Jeder Iteration nicht mehr die Die position aller Objekte lesen muessen, sondern nur die der Objekte die sich im selben bzw in einem der acht umliegenden. Somit kann die laufzeit pro Iteration stark reduziert werden.

Asserdem kann eine andere, schnellere Programmiersprachhe verwendet werden. Fure richtige wissenschaftliche anwendungen kann eine erweiterte Version eines solchen Programm auf staerk-eren Computern ausgefuehrt werden.

4 Anwendungen

Eine Umfanreichere Simulation dieser Art koennte nuetzlichsein um die Auswirkungen von Menschlichem Eingriff in oekosysteme wie Klimaerwaermung, Lebensraum veraendungen oder austerben einer Art abzuschuetzen. Dies koennte nuetzlich sein um notwendigkeit und Dringlichkeit von Umwelt Massnahmen abzuschuetzen.

5 Fazit

Wir haben mit Hilfe objektientierter Programmierung eine Vereinfachte Simulation eines OEkosysteme entwickelt im dem wir uns auf