Hamburg, den *14.April 2016*

**Exposé zur Bachelorarbeit von Corinna Klaukin**

**bei Prof. Philipp Jenke**

**Vorläufiger Titel: Modellierung und Simulation einer Population von Boids**

1. **Problemstellung**

Schwarmtiere mit dem Computer darzustellen können wir schon lange (z.B. Boids nach Reynolds). Bisherige Modelle betrachten aber nur einen kleinen Ausschnitt aus dem Leben eines Schwarmtieres: das pure Schwärmen.

Aber was ist mit all den anderen Situationen im Leben eines Schwarmtieres? Müssen die nicht auch mal etwas futtern? Sich ausruhen? Vor Fressfeinden fliehen? Partner suchen und brüten? Ja, das ganze Leben spielt sich im Schwarm ab. Tiere haben unterschiedliche Lebensphasen (Kindheit, Adult, Alter), in denen sie unterschiedliche Verhaltensweisen zeigen und andere Prioritäten haben. So hat ein Jungtier noch kein Bedürfnis (und auch nicht die Fähigkeit), sich fortzupflanzen, ein altes Tier wird zunehmend langsamer und stirbt alsbald an Altersschwäche. In der freien Natur werden Populationen durch Hunger, Stress, begrenzte Brutplätze und natürlich auch Fressfeinde dezimiert. Auf der anderen Seite geben überlebende Tiere ihre (offentsichtlich stärkeren) Gene weiter an ihre Nachkommen und halten somit die Population aufrecht.

Will man Schwarmtiere also ganzheitlich darstellen, muss man all diese Punkte in das Modell miteinbeziehen.

1. **Einzelaufgaben und angestrebte Ergebnisse (Ziele und Teilziele der Arbeit)**

* eine schriftl. Ausarbeitung mit Gegenüberstellung von verschiedenen bisherigen Ansätzen, Beschreibung des Boids-Modells nach Reynolds, und alles, was zur Umsetzung der Simulation relevant ist
* Erstellung eines Modells, welches die Regeln für die Verhaltensweisen der Boids beschreibt, in schriftl. Form, basierend auf dem Boids-Modell (alignment,cohesion,separation), modular und parametrisiert, wobei auch die Priorisierung der Verhaltensregeln parametrisiert ist
* Erweiterung des Modells um Evolution mit einem genetischen Algorithmus, d.h. Vererben der Parameter, die das Verhaltensmodell beeinflussen; Population ist dynamisch, d.h. eine Population wird nicht von einer Sekunde auf die andere von der nächsten Generation ersetzt
* Implementierung des Modells in generischer Form, d.h. unabhängig von einem spez. Szenario oder einer spez. Grafik-Engine (→ modular, testbar und wiederverwendbar)
* Implementierung eines kompletten Szenarios für eine Population von Schwarmtieren (fiktive Vogelart), inkl. Fressfeind, Futter, Brutplätze
* Visualisierung des impl. Szenarios in 3D, Modell der Boids und Fressfeind als animiertes 3D-Modell, Umgebung (Blumen, Bäume, Wiese, Steine, etc.) als Primitives

Dabei beschränkt sich sowohl das Modell, als auch die Implementierung auf die korrekte Umsetzung der Verhaltensweisen, physikalische Korrektheit, wie z.B. Aerodynamik bei der Bewegung der Boids wird nicht beachtet. Auf eine ansprechende Visualisierung und Performance wird jedoch Wert gelegt.

1. **Vereinbarungen über den Ablauf**

*alle 2-3 Wochen Besprechung beim Jour Fixe und/oder Kontakt per Email*

1. **Organisatorisches**

*Fertigstellung inkl. Abgabe und Kolloquium gerne noch in diesem Semester, Zweitprüfer evtl. S. Sarstedt (pending…), Arbeit hauptsächlich zu Hause*

1. **Notwendige Voraussetzungen**

*-*

1. **Meilensteinplan**

|  |  |
| --- | --- |
| Ende April | Ausformulieren des Modells, Erster Prototyp (aka Smoke Test) |
| Mitte Mai | Implementieren des generischen Modells mit einer Population |
| Ende Mai | Implementieren der kompletten Szene |
| Ende Juni | Visualisierung fertig |
| Mitte Juli | Schriftl. Ausarbeitung fertig bis auf Korrekturlesen |

1. **Literatur**

*Alaliyat, Salet et al. (2014) Optimisation of Boids Swarm Model Based on Genetic Algorithm and Particle Swarm Optimisation Algorithm (Comparative Study)*

*Conley, Jamison F. (2005) Evolving Boids: Using a Genetic Algorithm to Develop Boid Behaviours*

*Joselli, Mark et al. (2012) A Flocking Boids Simulation and Optimization Structure for Mobile Multicore Architectures*

*Reynolds, C. W. (1987) Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model, in Computer Graphics, 21(4) (SIGGRAPH ’87 Conference Proceedings) pages 25-34. http://www.red.com/cwr/boids.html*

*Reynolds, C. W. (1988) Not Bumping Into Things, in the notes for the SIGGRAPH 88 course Developments in Physically-Based Modeling, pages G1-G13, published by ACM SIGGRAPH. http://www.red.com/cwr/nobump/nobump.html*

*Reynolds, C.W. (1999) Steering Behaviours for Autonomous Characters*

*Shiffman, Daniel (2012) The Nature of Code*

*da Silva, Alessandro Ribeiro et al. (2008) Improving Boids Algorithm in GPU using Estimated Self Occlusion*