

Self Propelled Particles

Was sind Self-Propelled-Particles?

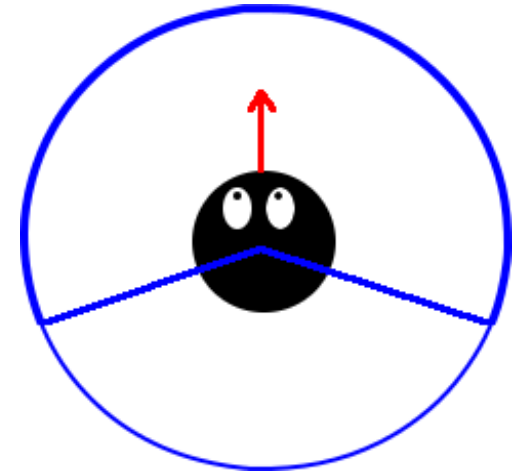
Partikel die sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegen

Was ist ein Schwarm?

Eine Anzahl an Individuen mit gleichen Eigenschaften

Eigenschaften des Schwarms:

- Sichtradius: Wie weit entfernt andere Individuen des Schwarms wahrgenommen werden können
- Sichtfeld: In welchem Winkel andere Individuen wahrgenommen werden können
- Kollisionsradius: Ist der Abstand zweier Individuen kleiner als der Kollisionsradius wird dies als Kollision gewertet



Self Propelled Particles

Was soll der Schwarm lernen?

Die Zeit läuft in diskreten Schritten von $i = 1$ bis k . Es gibt ein Zielgebiet. Sei

a_i : die Anzahl Partikel im Zielgebiet

b_i : die Anzahl Kollisionen die zu diesem Zeitpunkt auftreten

Dann soll $fitness = \frac{1 + \sum_{i=1}^k a_i}{1 + \sum_{i=1}^k b_i}$ optimiert werden.

Der Schwarm

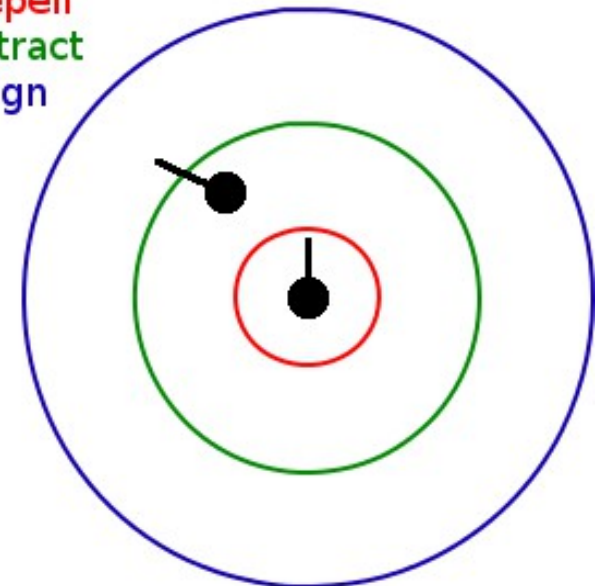
In welche Richtung bewegt sich ein Partikel?

Befinden sich keine anderen Individuen im Sichtbaren Bereich des Partikels bewegt es sich in Richtung des Zielgebietes.

Nimmt es ein anderes Individuum wahr, so kann es auf verschiedene Weisen auf dieses reagieren:

- Bewegung in Richtung des anderen Individuums (attract)
- Bewegung in derselben Richtung wie das Andere (align)
- Bewegung vom anderen Individuum weg (repel)

Repell
Attract
Align



Für jede Möglichkeit gibt es einen Radius ab dem das Partikel die Reaktion in betracht zieht.

Die endgültige Bewegungsrichtung ist dann eine gewichtete Summe aus allen Bewegungsvorschlägen.

Der Schwarm

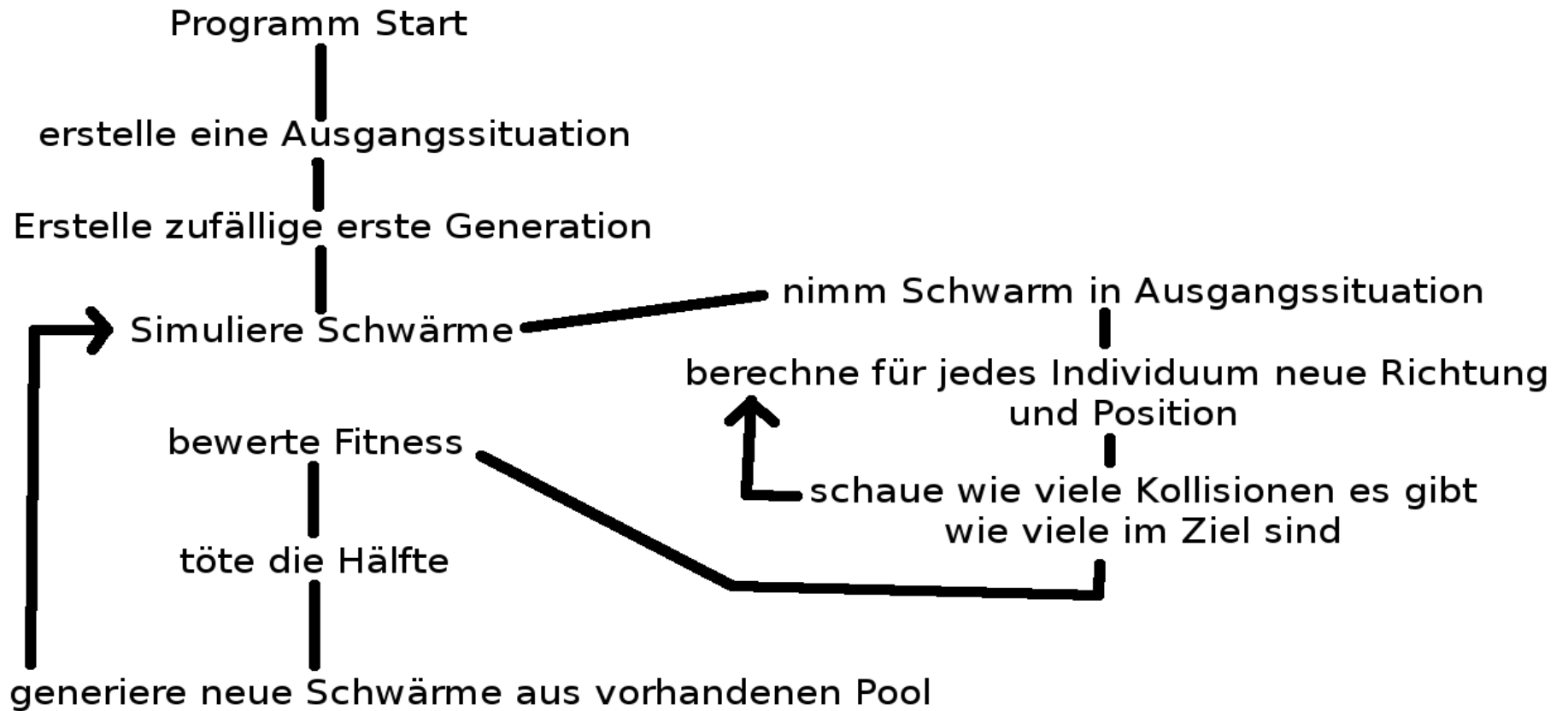
Mit einem Mutations-Selektions-Verfahren soll ein Schwarm mit möglichst hoher Fitness gefunden werden (Bewegung zum Ziel mit wenig Kollisionen)

Evolutionierbare Parameter:

- Radien:
- radiusAttract (Anziehradius)
 - radiusAlign (Koordinationsradius)
 - radiusRepell (Abstoßradius)

- Gewichte:
- weightAttract
 - weightAlign
 - weightRepell
 - weightTarget

Programm



Mögliche Code-Optimierungen

- Paralleles abarbeiten der einzelnen Schwärme
- In einem Schwarm können pro Schritt die neuen Richtungen unabhängig voneinander bestimmt werden
- Nutzen von Vektoren für x - und y -Positionen, sowie für Richtungen
- Zu beachten: eine Generation muss fertig simulieren, bevor eine neue starten kann

Möglicher Verlauf

