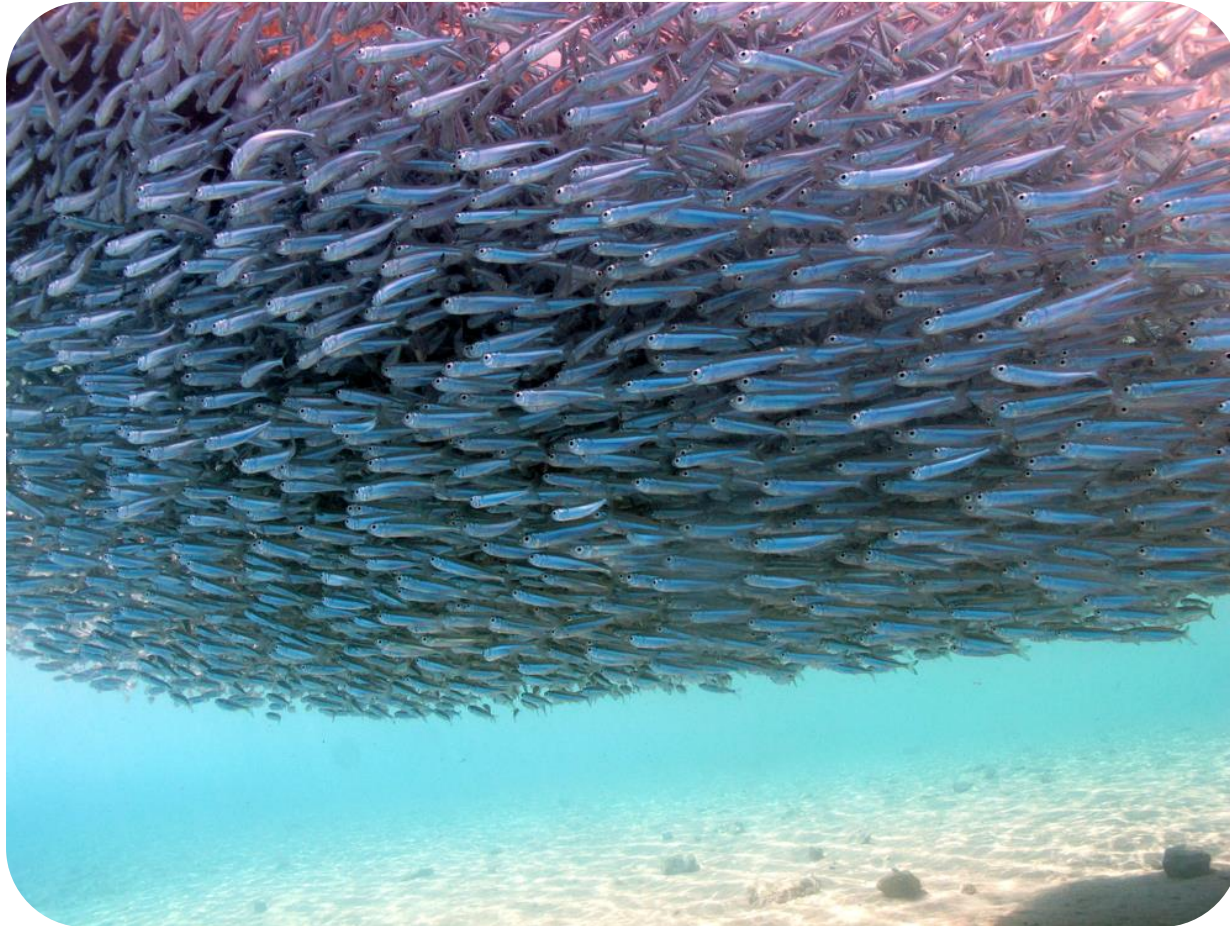


Schwarmverhalten



Schwarmverhalten

- Der Zusammenschluss von Tieren zu Aggregationen
- Meist gleiche Art und Größe
- Vorteil bei Nahrungssuche, Schutz vor Fressfeinden, Energieeinsparung



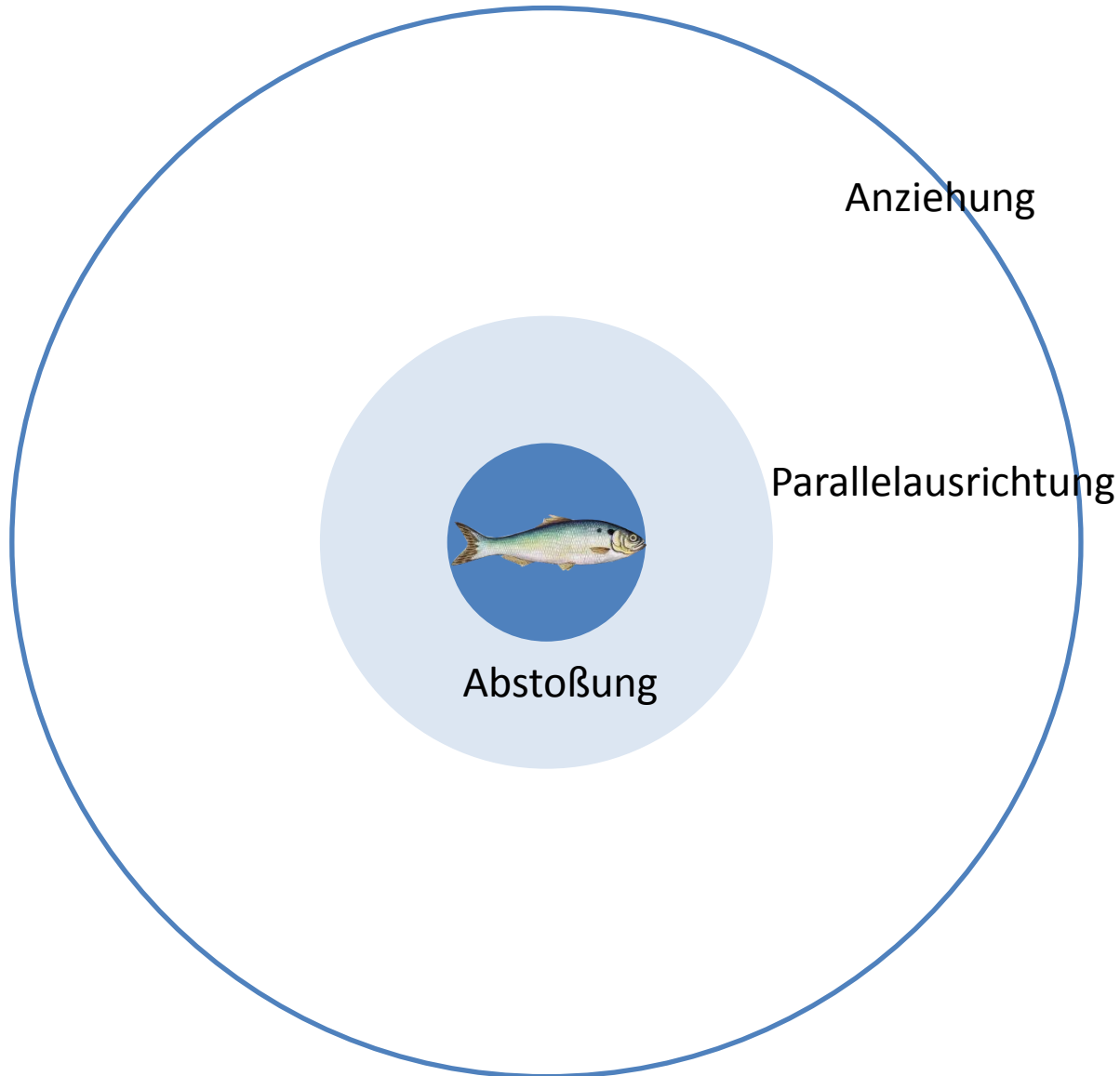
Regeln

- Kohäsion:
Bewege dich in Richtung des Mittelpunkts derer, die du in deinem Umfeld siehst
- Separation:
Bewege dich weg, sobald dir jemand zu nahe kommt
- Alignment:
Bewege dich in etwa in dieselbe Richtung wie deine Nachbarn

Ergebnis: Schwarm



Regeln



AFSA

Artificial fish swarm Algorithm

- Metaheuristischer Algorithmus
- Einsatz in Optimierungsprozessen oder scheduling
Bsp: Bildrekonstruktion, Optimierung des Fuzzy C-Means Clustering Algorithm
- Zufallsbasiert und parallel ausführbar

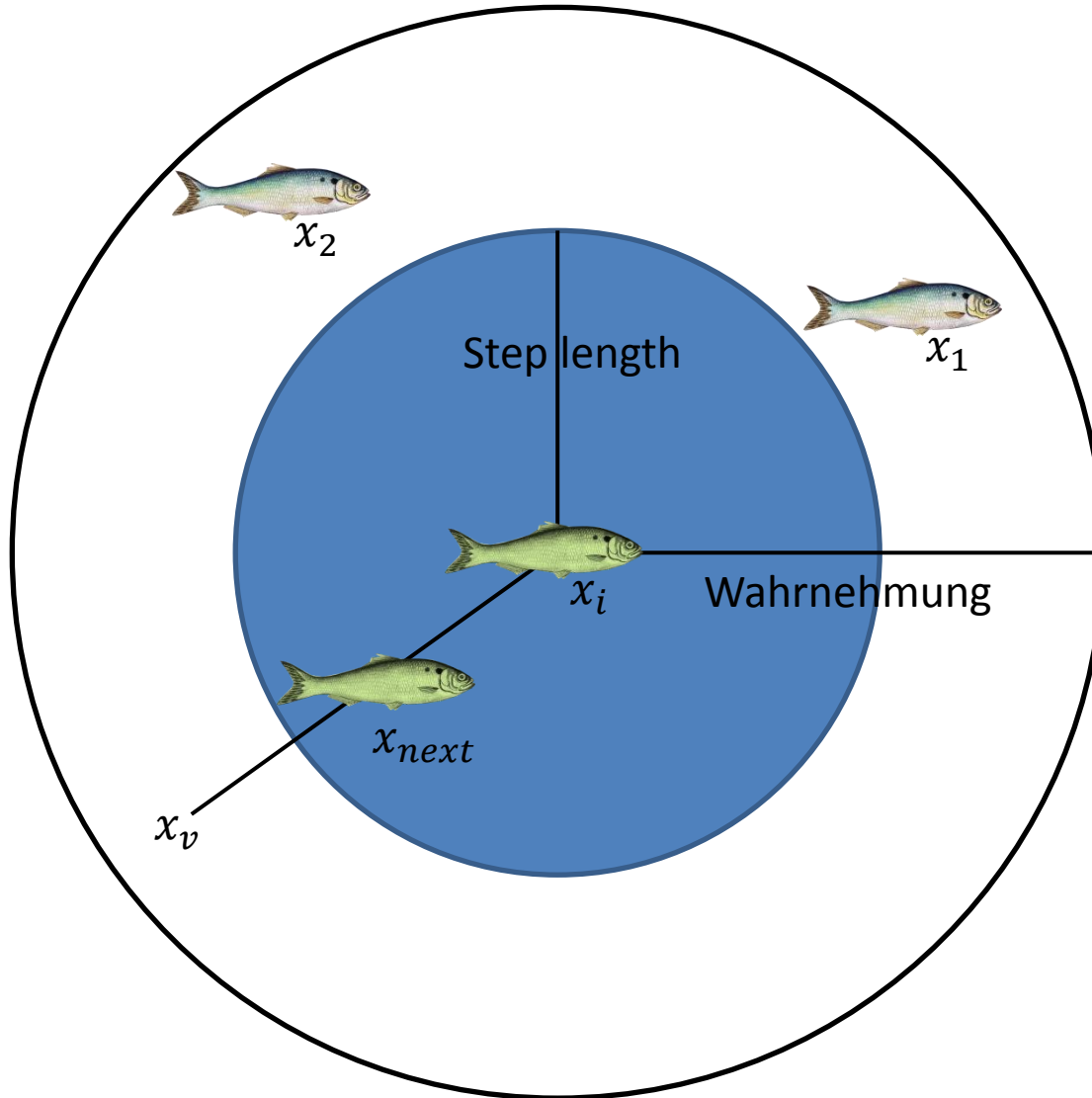
AFSA

$X = (x_1, x_2, x_3 \dots x_n)$	Menge der Zustände der Fische, mit n Fischen
$y = f(x)$	Nahrungskonzentration an einem bestimmten Zustand
$d_{i,j} = \ x_i - x_j\ $	Abstand zweier Fische i und j zueinander
$x_v = x_i + Visual * rand(), i \in (0, n]$	Ein vom Fisch wahrgenommener visueller Zustand in dessen Sichtbereich.
$x_{next} = x_i + \frac{x_v - x_i}{\ x_v - x_i\ } * step * rand()$	Fortbewegung innerhalb der maximalen Schrittlänge in Richtung x_v

Prey behaviour

- Fisch hat den Zustand x_i
- Zufällige Auswahl eines x_j aus dem Sichtbereich des Fisch
- Ist $Y_i < y_j$? Wenn ja, dann bewegt der Fisch sich nach x_j
- $$x_i^{t+1} = x_i^t + \frac{x_j - x_i^t}{\|x_j - x_i^t\|} * step * rand()$$
- Falls kein besserer Zustand vorhanden ist, wird sich ein Schritt zufällig bewegt:
$$x_i^{t+1} = x_i^t + Visual * rand()$$

Prey behaviour



Swarm behaviour

- Fisch hat den Zustand x_i und $d_{i,j} < \text{Visueller Bereich}$
(Fische befinden sich also innerhalb seiner Wahrnehmung)
- Sei n_f die Anzahl künstlicher Fische in der Wahrnehmung
- Sei x_c das Zentrum der wahrgenommenen Fische und δ ein Gedrängefaktor
- Wenn $y_c > y_i$ und $\frac{n_f}{n} < \delta$ dann schwimmt der Fisch auf dieses Zentrum zu
- Andernfalls wird das prey-Verhalten ausgeführt
- $$x_i^{t+1} = x_i^t + \frac{x_c - x_i^t}{\|x_c - x_i^t\|} * \text{step} * \text{rand}()$$

Follow behaviour

- Fisch hat den Zustand x_i und $d_{i,j} < \text{Visueller Bereich}$
(Fische befinden sich also innerhalb seiner Wahrnehmung)
- Sei n_f die Anzahl künstlicher Fische in der Wahrnehmung
- Der Fisch prüft die Zustände seiner Nachbarn und guckt sich den mit der höchsten Nahrungskonzentration an.
- Wenn $y_j > y_i$ und $\frac{n_f}{n} < \delta$ dann schwimmt der Fisch auf diesen Nachbarn zu
- $$x_i^{t+1} = x_i^t + \frac{x_j - x_i^t}{\|x_j - x_i^t\|} * \text{step} * \text{rand}()$$
- Ansonsten prey-Verhalten durchführen

Leap behaviour

- Es kann vorkommen, dass Fische bei Konzentrationen lange Halt machen
- Konzentrationsunterschiede zwischen Fischen nehmen ab
- Bewegung lässt nach (lokales Extrem wird eingenommen)
- Seien m und n Iterationen und $m > n$
- $if(BestFC(m) - BestFC(n)) < eps\{$
$$x_{some}^{t+1} = x_{some}^t + \beta * Visual * rand()$$
$$\}$$

Beispiele

<https://www.youtube.com/watch?v=WUnSmvNYjIM>

<http://www.daniel-schwamm.de/index.php?pg=delphi-tutorials/opengl-swarm-intelligence>

<https://www.youtube.com/watch?v=M028vafB0I8>

Blender

<http://www.blenderguru.com/articles/blender-101-modifier-encyclopedia/>

<http://blendertips.com/hotkeys.html>

