

Schleimpilz

Schleimpilze sind eine Gruppe von Organismen, deren systematische Einordnung nicht eindeutig geklärt ist. Bereits die Frage, ob Schleimpilze Einzeller oder Mehrzeller sind, ist schwer zu beantworten. Sie können sich in einzelne amöbenartige Zellen aufteilen, die sich wieder vereinigen können. Findet eine einzelne Zelle eine Nahrungsquelle sondert sie einen chemischen Botenstoff aus, dem andere Zellen folgen und sich dadurch zu mehrzelligen Organismen zusammenfinden. Man hat lange Zeit nach übergeordneten Zellen gesucht, welche den „Befehl“ an die anderen Zellen senden sich zu vereinigen. Eine solche Hierarchie ist allerdings nicht notwendig, da sich die Zellen selbst zu Clustern organisieren, wie in der Simulation zu sehen ist.

Die Agenten (einzelne amöbenartige Zellen) folgen den Spuren der anderen Agenten, wodurch es z.B. bei den voreingestellten Werten des Simulationsprogramms nach kurzer Zeit zur Bildung von Clustern kommt, die sich langsam über das Feld bewegen und miteinander verschmelzen bzw. sich wieder trennen können.

Parameter

Zum Starten der Simulation die Buttons **alle Werte zurücksetzen** und anschließend **newSetup** drücken.

angle threshold: Blickwinkel eines Agenten, innerhalb dessen er seine Umgebung prüft.

wiggle angle : Zufällige Bewegungen nach links und rechts.

mark strenght : Stärke mit der ein Agent seine Spur markiert. Diesen Wert ändern die Schleimpilzzellen um die Clusterbildung zu steuern.

evaporation rate: Die Rate mit der sich eine Markierung wieder auflöst, wenn sie nicht erneuert wird.

Wird der Wert für den **angle threshold** verringert, lösen sich die Cluster langsam auf, da die Agenten kaum noch nach links und rechts blicken. Entscheidend für die Bildung der Cluster ist außerdem eine ausreichende Dichte an Agenten (**number of agents**).

Per Maus lassen sich Markierungen hinzufügen (linke Maustaste), sowie löschen (rechte Maustaste).

Mathematische Beschreibung

Eine bestimmte Anzahl M beweglicher Agenten A^m , $m = 1, 2, \dots, M$, wird auf zufällige Positionen j innerhalb des Zellenrasters verteilt:

$$A_j^m = \text{random}(j) \quad (3.1)$$

Die Agenten bewegen sich zu Beginn in einem Random Walk über das Zellenraster. Die Änderungswerte des Bewegungsvektors H schwanken dabei jeweils nach links (-) und rechts (+) im Bereich des **angle threshold** Φ .

$$H_A(t+1) = H_A(t) + \text{random}(\Phi) + \text{random}(\omega) \quad (\text{Stepping-Rule I}) \quad (3.2)$$

Der **wiggle angle** ω gibt die zufälligen Abweichungen des Bewegungsvektors von der jeweils gewählten Richtung an. Während ihrer Bewegung über die Landscape markieren die Agenten jene Zellen m , die sie überquert haben.

$$T_m(t+1) = \mu \left[T_m(t) + \varnothing \left\{ \sum_k \overrightarrow{A}_m^k(t) \right\} \right] \quad (\text{Landscape-Rule}) \quad (3.3)$$

dabei gibt \varnothing die Intensität (**mark strenght**) der Markierung T_m einer Zelle an und μ bezeichnet den Koeffizienten für den Verfall (**evaporation rate**) der Markierungswerte T_m bei $\mu < 1$ oder deren Verstärkung bei $\mu > 1$ pro Zeitschritt t . Sobald ein Agent in seiner Nachbarschaft Ω_m eine bereits markierte Zelle vorfindet und diese sich innerhalb seines Blickfeldes befindet, folgt er dieser:

$$\text{If } \sum_{i \in \Omega_m, i \neq m} T_m > 0 \text{ Then } \overrightarrow{A}_m^k \quad (\text{Stepping-Rule II}) \quad (3.4)$$