

Abschlussprojekt Python Blockkurs SoSe21

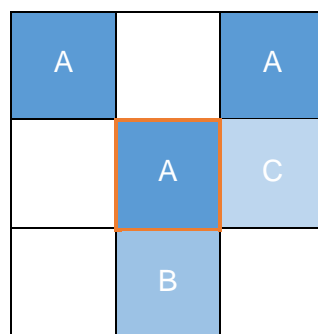
Es soll ein Programm in Python geschrieben werden, welches verschiedene Szenarien des Bakterienwachstums simuliert. Die Ergebnisse sollen in einer 15-minütigen Präsentation vorgestellt werden. Der Code muss zum Abgabetermin lauffähig und ausführlich dokumentiert sein. Sollten ihr für den Code Abschnitte aus dem Internet übernehmen, gebt den Link an der entsprechenden Stelle im Code an. Selbstverständlich soll die Problemstellung eigenhändig programmiert werden und nicht das am besten geeignete Paket gefunden werden.

Kontext

Ziel des Projektes ist es das Wachstum von Bakterien in einer Petrischale unter verschiedenen Bedingungen zu simulieren. Der Fokus liegt dabei auf der Konkurrenzbeziehung der verschiedenen Bakterienspezies. Das Projekt dreht sich um 3 Bakterienspezies (A, B, C), die gemeinsam in einer Petrischale gezüchtet werden sollen. Der Einfachheit halber nehmen wir an, dass diese Petrischale quadratisch mit einem Raster der Größe $n \times n$ ist. Jedes Bakterium kann eine von drei Aktionen in einem Zeitschritt ausführen:

1. Bewegung: Das Bakterium bewegt sich von seiner aktuellen Zelle in die angrenzende leere Zelle (ursprüngliche Zelle unbesetzt ehemals leere Zelle besetzt)
2. Reproduktion: Das Bakterium breitet sich auf eine angrenzende leere Zelle aus (ursprüngliche und neue Zelle sind besetzt)
3. Zerstörung: Das Bakterium greift das angrenzende Bakterium an (ursprünglich besetzte Nachbarzelle ist leer)

Eine Zelle kann nur durch eine der drei Spezies besetzt werden oder leer sein. Es wird angenommen, dass jede Zelle 8 angrenzende Zellen hat:



Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Bakterienspezies sich auf eine angrenzende leere Zelle ausbreitet (Reproduktion), wird als Wahrscheinlichkeit R der jeweiligen Spezies bezeichnet (R_A , R_B , R_C) und kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Die Wahrscheinlichkeit für Bewegung ist M (B_A , B_B , B_C) und für Zerstörung Z (Z_A , Z_B , Z_C), welche ebenfalls Werte zwischen 0 und 1 annehmen können. Zu jedem Zeitpunkt wird zufällig eine aktive und besetzte

Zelle ausgewählt. Dann wird zufällig eine der 8 Nachbarzellen und eine der 3 Aktionen ausgewählt, bis der Zustand der Nachbarzelle (leer oder besetzt) und die Aktion (Reproduktion, Bewegung oder Zerstörung) zusammenpassen und ausführbar sind. Die Aktion wird mit der entsprechenden Wahrscheinlichkeit R_j , B_j , Z_j ausgeführt für die Bakterienspezies j , die die aktive Zelle besetzt. Danach gilt ein Zeitschritt als abgeschlossen. Nach 365 Zeitschritten ist ein *Jahr* vergangen. Koexistenz der drei Spezies wird erreicht, sofern alle Spezies nach 100 *Jahren* noch vorhanden sind. Sind alle besetzten Rasterzellen durch nur eine bestimmte Spezies besetzt, gilt diese Spezies als *Gewinner*. Durch die Variation der verschiedenen Wahrscheinlichkeiten sowie der Größe der Petrischale und der Startanordnung (zufällig oder in Clustern) der Bakterien können nun unterschiedliche Szenarien simuliert werden. Untersucht den Einfluss der verschiedenen Parameter auf die Ausbreitung der drei Bakterienspezies. Was passiert, wenn man eine Stein-Schere-Papier Beziehung zwischen den Spezies annimmt? Die Zerstörungswahrscheinlichkeit also von der Kombination der Spezies abhängt? Findet geeignete Wege eure Ergebnisse graphisch darzustellen und die Erkenntnisse zusammenzufassen.