



Künstliche Intelligenz

– Modularbeit –

Prof. Dr. David Spieler
Hochschule München

10. April 2024

Dies ist die Aufgabenbeschreibung der Modularbeit zum ersten Teil des Kurses. Die Modularbeit ist von den Teilnehmenden jeweils selbst zu bearbeiten. Die Abgabe erfolgt im Moodle bis einschließlich dem **14.05.2023** als **eine Zip-Datei KI_Matrikelnummer.zip**, welche genau zwei Dateien beinhaltet:

1. **KI01_Matrikelnummer.ipynb** mit der Programmlösung und den Antworten (Markdown-Zellen) zu Aufgabe 1
2. **KI02_Matrikelnummer.ipynb** mit der Programmlösung und den Antworten (Markdown-Zellen) zu Aufgabe 2

Sie finden die Code-Schablone als **KIXY_01234567.ipynb** im Moodle. In dieser Modularbeit programmieren Sie die künstliche Intelligenz für einen Agenten, eine Ameise, deren Aufgabe es ist, Essen in einer Umgebung zum Nest zu befördern. Die Code-Schablone beinhaltet eine Klasse **Ant**, die den Ameisenagenten modelliert. Einige Methoden für Sensoren (**sense**, **carryingFood**) und Aktuatoren (**walk**, **take**, **drop**) sind bereits implementiert und dürfen verwendet **jedoch nicht verändert** werden. Die Methode **act** ist leer und soll jeweils einen Schritt im Verhalten der Ameise durchführen. Ein Schritt umfasst eine beliebige Anzahl von Sensorbefehlen, jedoch nur maximal einen Bewegungsbefehl (**walk**).

Die Klasse **Environment** beinhaltet die Simulationsumgebung. Die Methode **simulate** ruft solange **tick** und damit **Ant.act** auf, bis die Ameise ihr Ziel erreicht hat. Mit **verbose=True** können Sie sich den aktuellen Zustand der Umgebung nach jedem Schritt ausgeben lassen. Die Methode **simulate** gibt zudem die Anzahl der Schritte aus, die der Agent bis zur Lösung benötigt hat. Die Klasse **Environment** **darf nicht verändert werden**.

In den Beschreibungen **scenario1** und **scenario2** finden Sie zwei Beispielsumgebungen, die Sie zum Testen und Evaluieren verwenden können.

Aufgabe 1 (Der Zufallsagent) *Erstellen Sie eine Kopie der Code-Schablone und speichern Sie diese als **KI01_Matrikelnummer.ipynb** ab. Füllen Sie die Angaben mit Name und Matrikelnummer in der ersten Zelle aus.*

1. Implementieren Sie die Methode `act` in `Ant` mit einer Zufallsstrategie. Die Ameise soll dabei überprüfen, ob sie bereits auf dem Essen steht und in diesem Fall das Essen aufheben. Wenn sie Essen trägt und auf dem Nest steht, soll sie das Essen fallen lassen. Andernfalls soll sie sich zufällig einen Schritt nach links, rechts, oben oder unten bewegen.
2. Überprüfen Sie Ihre Lösung anhand der Beispielszenarios.
3. Sobald ihr Agent sich verhält, wie in der Beschreibung, lassen Sie die Simulation für die beiden Beispielszenarios jeweils 1000 mal laufen und berechnen jeweils die mittlere Anzahl von Schritten, die benötigt werden. Vergleichen Sie auch die beiden Beispielszenarios miteinander. Unterscheiden sich die Werte? Wenn ja, warum? Beschreiben Sie Ihre Erkenntnisse unter der Zelle Antworten.

Aufgabe 2 (Der Suchagent) Erstellen Sie eine Kopie der Code-Schablone und speichern Sie diese als `KI02.Matrikelnummer.ipynb` ab. Füllen Sie die Angaben mit Name und Matrikelnummer in der ersten Zelle aus.

1. Implementieren Sie die Methode `act` in `Ant` mit einer Strategie, die auf Suche basiert – welche Suche (DFS, BFS, Bergsteiger, Bestensuche, A^* , ...) ist Ihnen überlassen. Die Ameise soll dabei überprüfen, ob sie bereits auf dem Essen steht und in diesem Fall das Essen aufheben. Wenn sie Essen trägt und auf dem Nest steht, soll sie das Essen fallen lassen. Sie dürfen davon ausgehen, dass die Ameise die komplette Umgebung im Blick hat, d.h. Sie dürfen z.B. die Umgebung mit Hilfe von `environment.getFloor(x,y)` nach dem Essen und dem Nest durchsuchen. Sie dürfen auch die Ameise um Methoden und Attributen (wie Suchpfaden) erweitern.
2. Überprüfen Sie Ihre Lösung anhand der Beispielszenarios.
3. Welche Art von Suche haben Sie verwendet? Beschreiben Sie deren Funktionsweise mit eigenen Worten unter der Zelle Antworten.
4. Verhält sich Ihr Agent ideal, braucht also die minimale Anzahl an Schritten? Beschreiben Sie Ihre Erkenntnisse unter der Zelle Antworten.