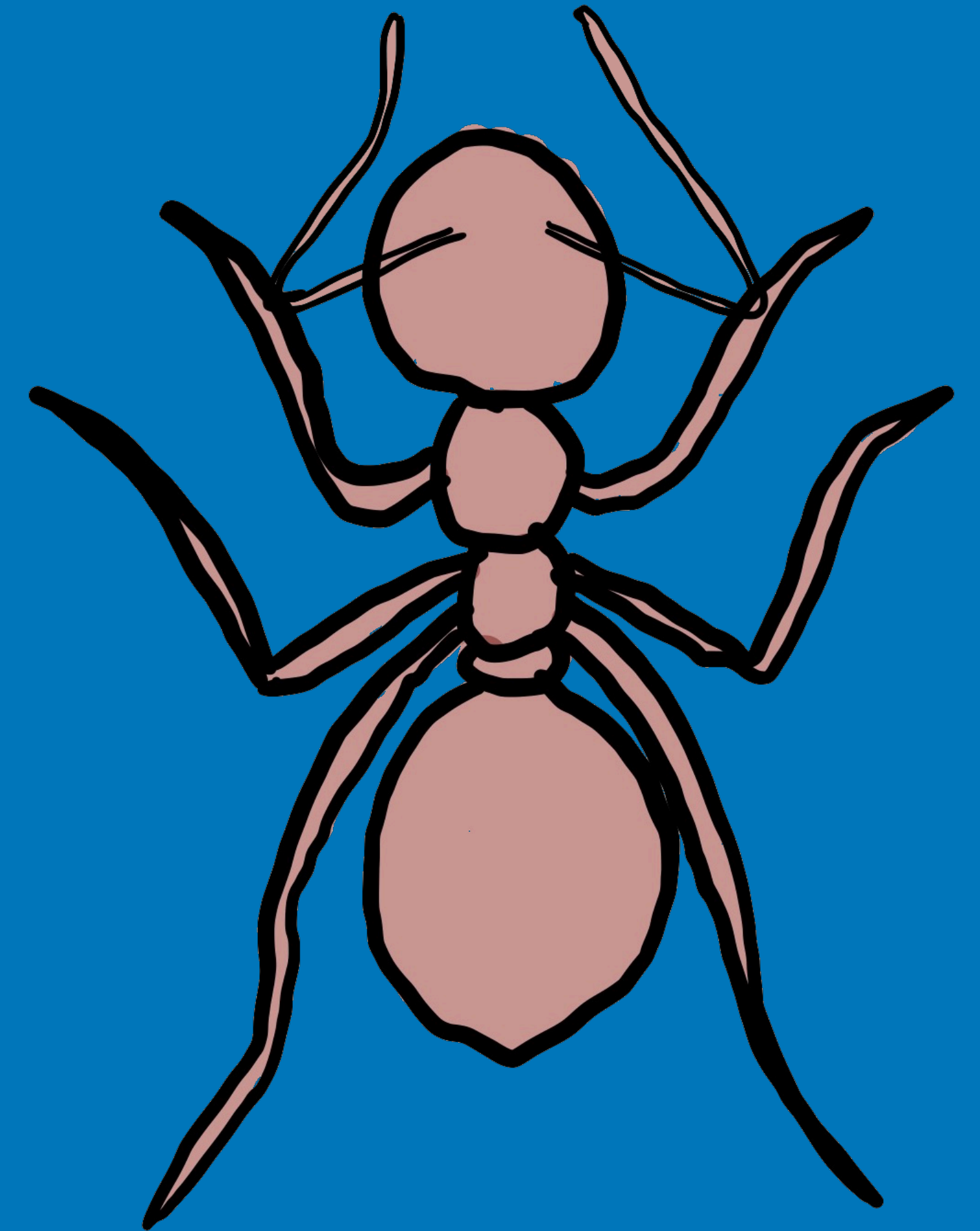


Multi Agent Systems

Simulation einer Ameisenkolonie

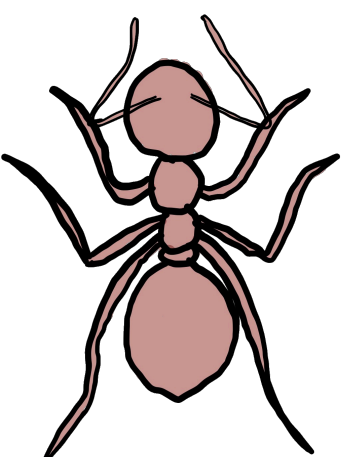


Berg, Nickolay, Russo, Schopohl, Weber

Elemente des Multi Agenten Systems

Ameisenkolonie als MAS

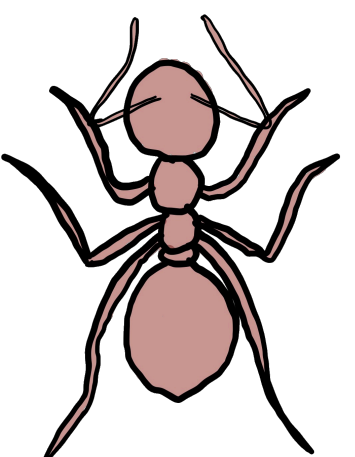
- Ameise als autonomer Agent
 - Handelt eigenständig
 - Nimmt nur ihre unmittelbare Umgebung wahr
 - Übernimmt keinerlei Kontrolle über andere Ameisen
- Pheromone als Kommunikationsmittel
- Ziel: Nahrung finden und ins Nest bringen



Orientierung von realen Ameisen

Eine kurze Einführung

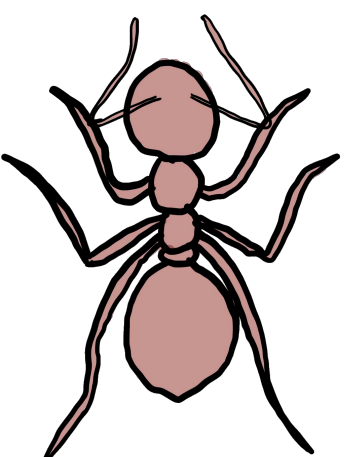
- Pheromonspuren (erfolgreiche Wege => stärkere Spur)
- Position der Sonne (biologische Uhr und Sonnenkompass)
- Magnetfeld der Erde (innerer Kompass)
- Schritte zählen (Abstand von Nest oder Futterquelle)
- Landmarken (Erkennen von charakteristischen Merkmalen)



Orientierung in der Simulation

Pheromone im Fokus

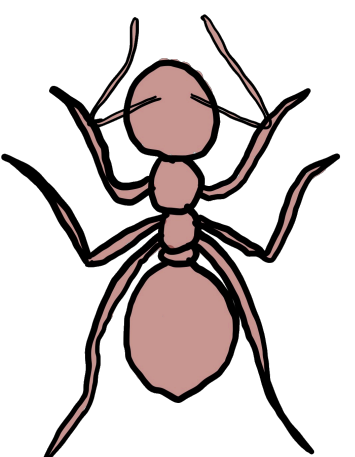
- Verschiedene Arten von Pheromonen
 - „Nest“ Pheromone beim Verlassen des Nestes
 - „Futter“ Pheromone nach Auffinden einer Futterquelle
 - „Gift“ Pheromone bei vergifteter Nahrung
- Landmarke: Futter und Nest werden im Nahbereich direkt erkannt



Pheromone in der Simulation

Ablegen von Pheromonen

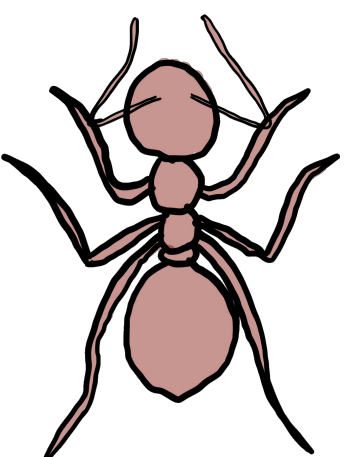
- Pheromone besitzen eine Intensität
- Die Intensität der Pheromone nimmt über die Zeit ab
- Je länger eine Ameise unterwegs ist, desto schwächer sind ihre hinterlassenen Pheromone (verirrte Ameisen haben weniger Einfluss)



Pheromone in der Simulation

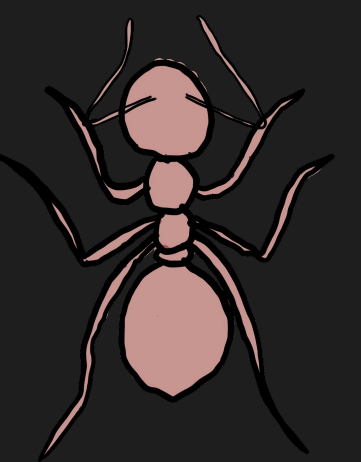
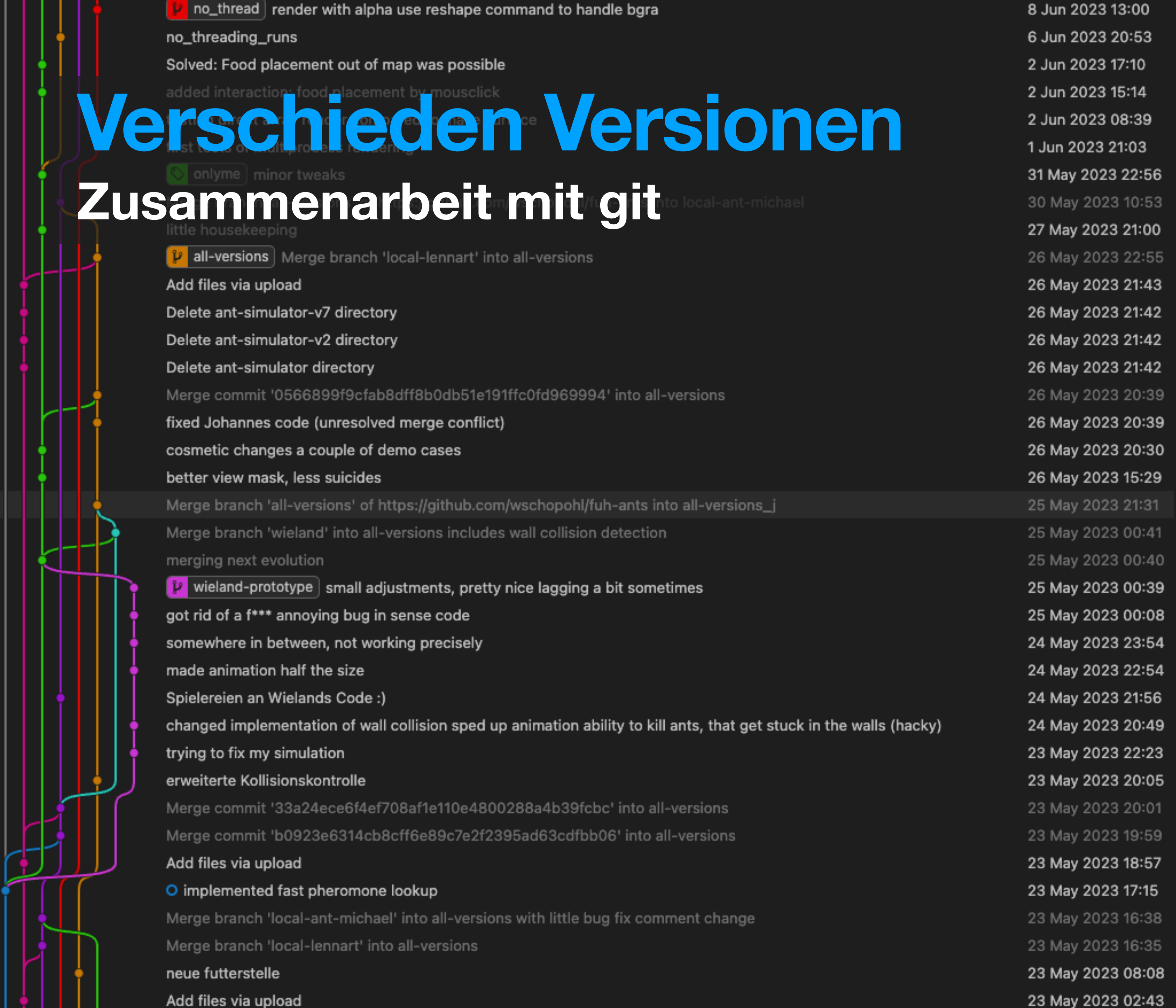
Aufspüren von Pheromonen

- Die Ameise hat ein begrenztes Sichtfeld (Winkel, Radius)
- Pheromone die direkt vor der Ameise liegen haben stärkeren Einfluss als Pheromone am Rand des Sichtfelds
- Alle Pheromone im Sichtfeld der Ameise Erzeugen einen Gesamtvektor, der die neue Bewegungsrichtung der Ameise vorgibt



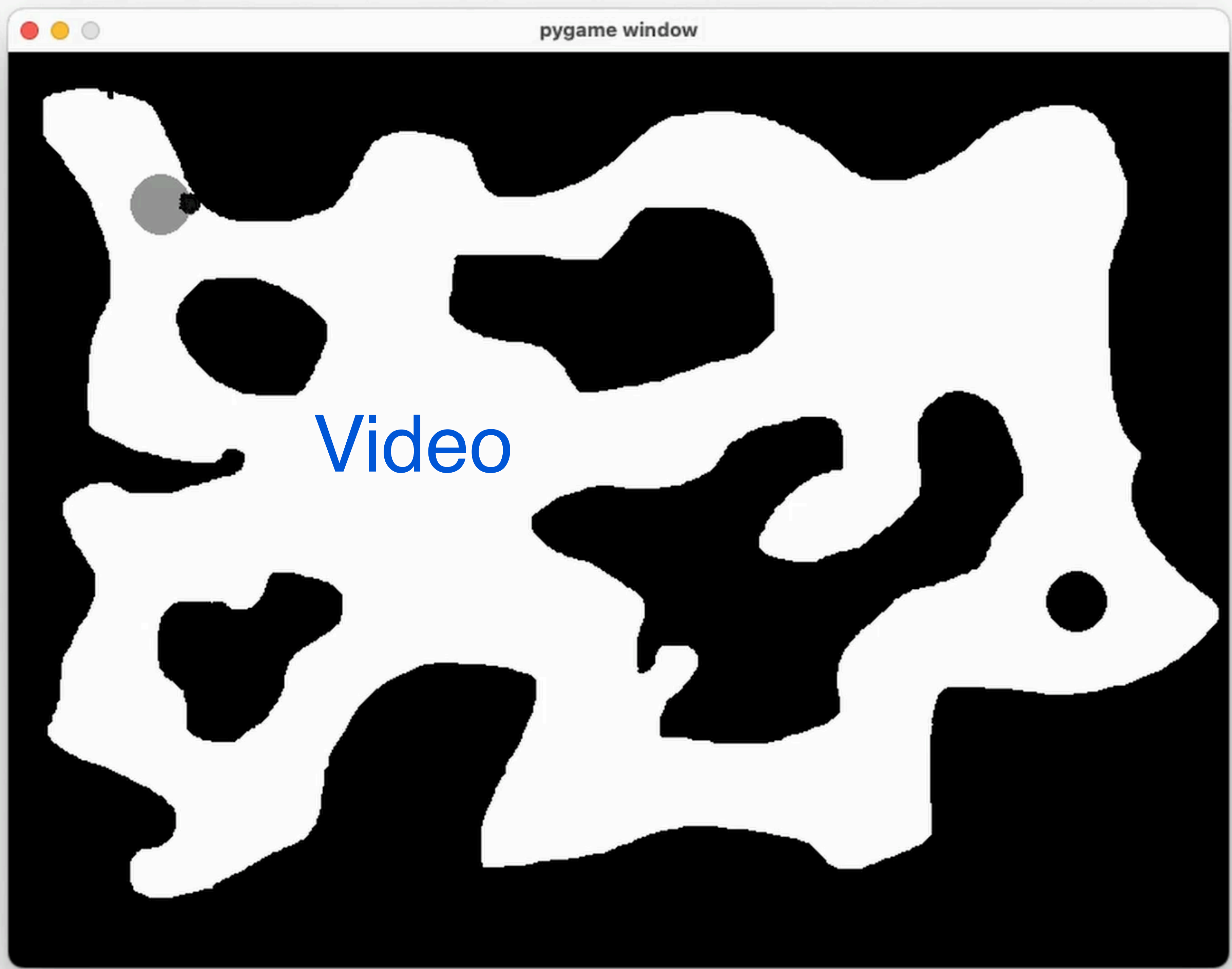
Verschiedenen Versionen

Zusammenarbeit mit git



Video



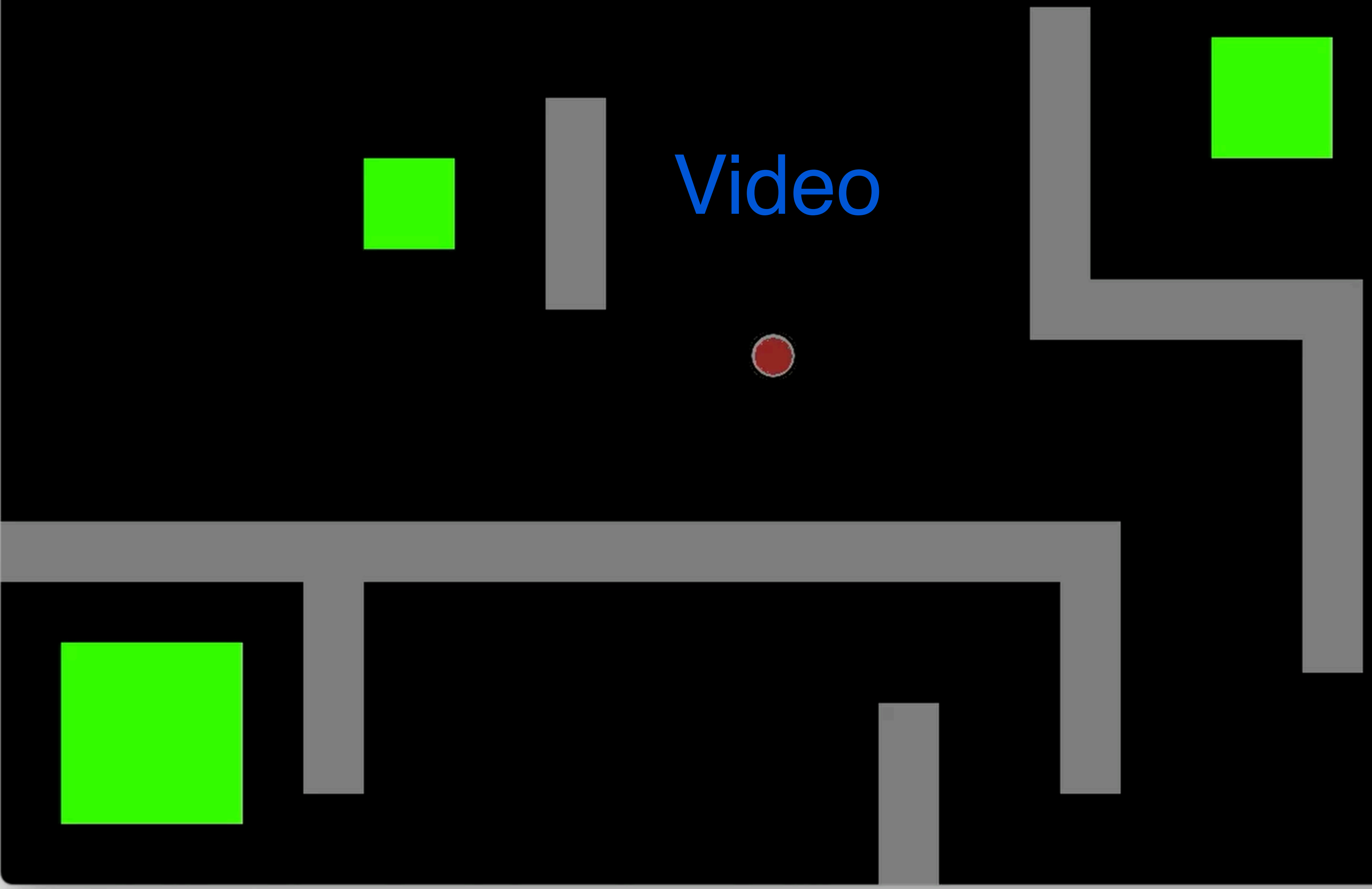




pygame window

58.5 - 200

Video





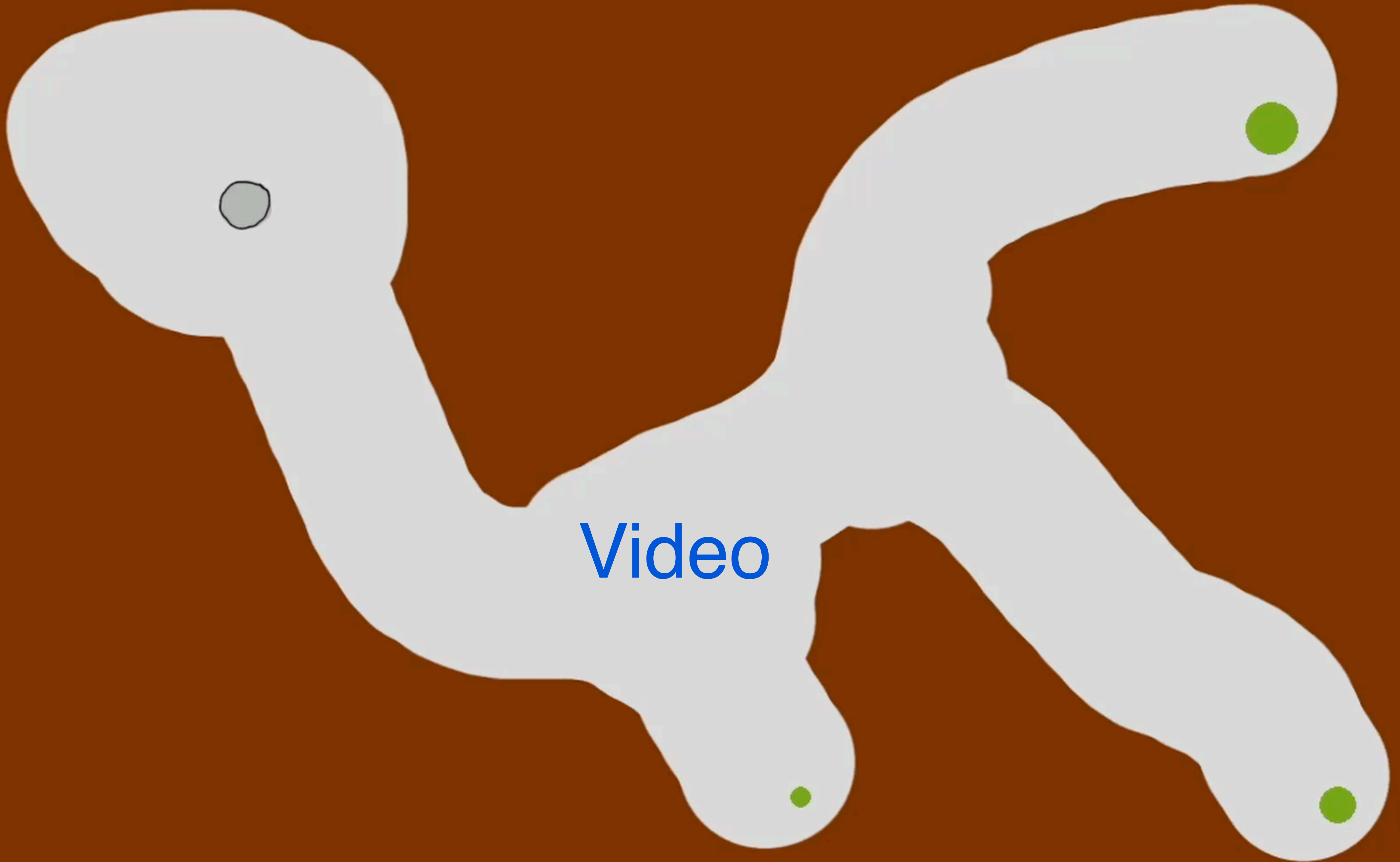
pygame window

58.8 - 200

Freibier



Video



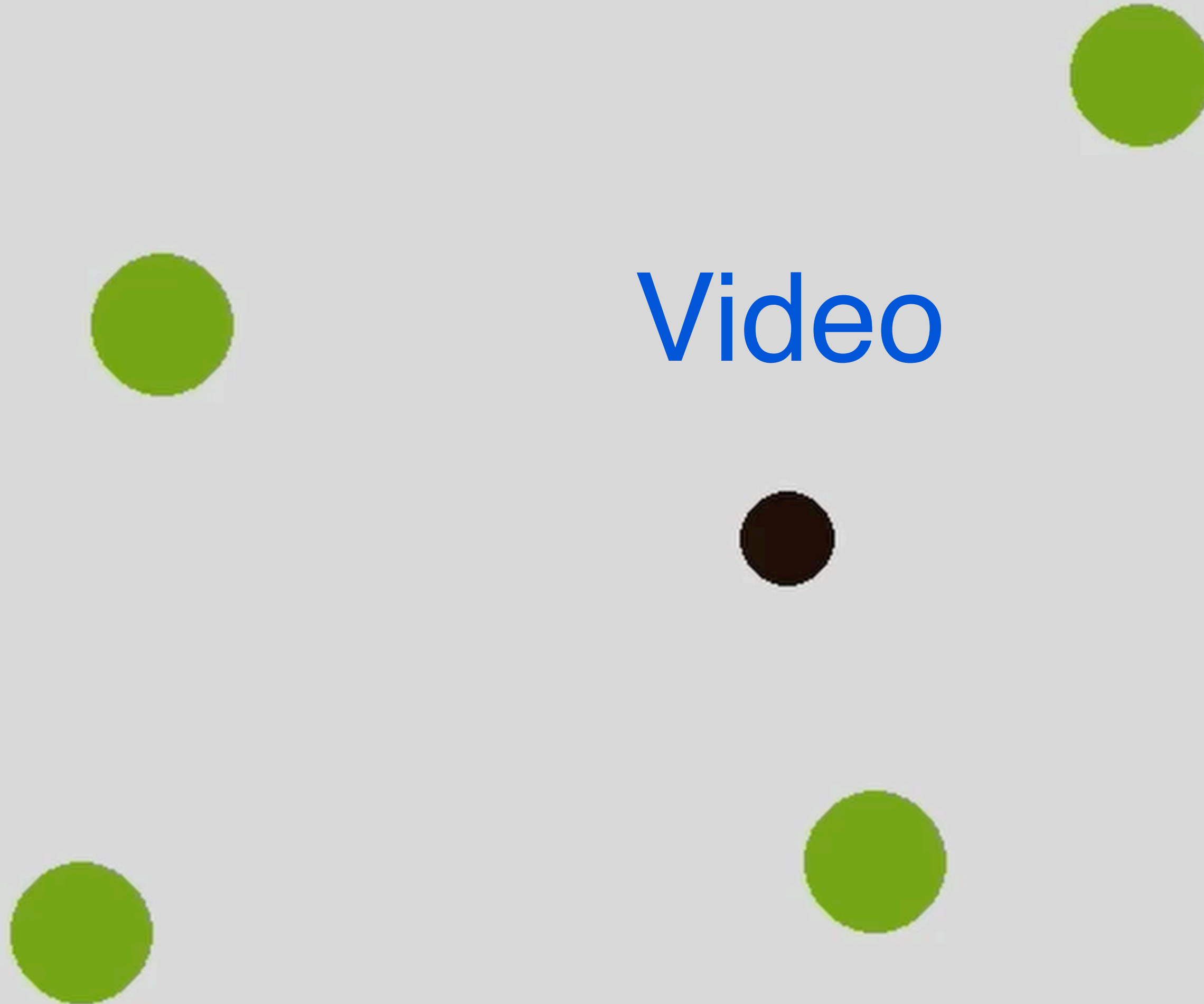
Video



Video



Video



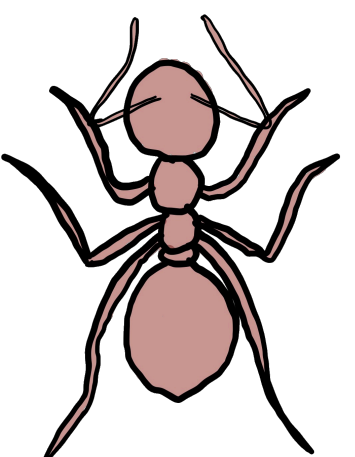
Video



Optimierung der Simulation

Pheromone Beschränken

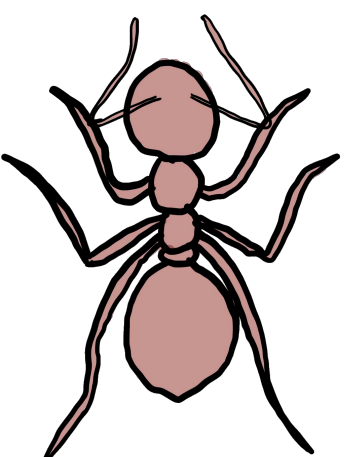
- Mehr Pheromone => längere Rechenzeit pro Ameise => langsame Simulation
- Einführung von Kacheln
- Pro Kachel nur ein Pheromon jeden Typs möglich
- Ablegen neuer Pheromone verstärkt die Intensität des vorhandenen Pheromons auf jeder Kachel



Optimierung der Simulation

Räumliches Hashing

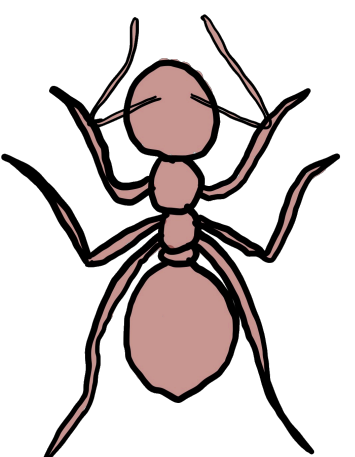
- Weit entfernte Pheromone von vornherein ausschließen
- Kacheln als 2D Array Implementiert
- Ameise kann über Ihre Position eine Liste von Pheromonen in ihrer Nähe erhalten



Simulationen

Verschiedene Szenarien

- Simulationen zu folgenden Situationen:
 - Zwei Gänge gleicher Länge
 - Zwei Gänge unterschiedlicher Länge
 - Kompliziertere Labyrinth
- Alle Simulationen lassen wir idealerweise Live laufen, mit Option auf vorausgezeichnete Videos auszuweichen, falls Qualität über Zoom Stream zu schlecht





ENDE

Vielen Dank!