



Gruppen-Kollaboration

Mobile Robotik

Maximilian Haupt

Fakultät für Informatik,
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Magdeburg, 11. Juni 2008

1 Hintergrund

2 Umsetzung

3 Anwendungsbereiche

4 Praxisbeispiele

5 Zusammenfassung

6 Literatur

Problemstellung

Probleme beim Einsatz eines einzelnen Roboters

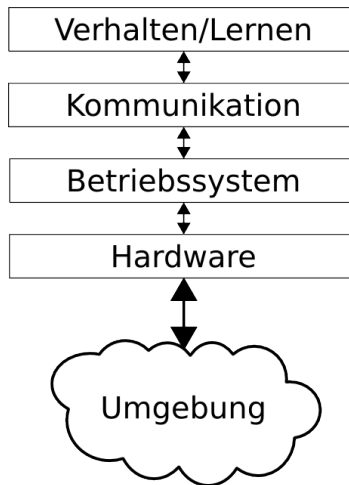
- Aufgaben zu komplex / nicht lösbar für einen Roboter
- Ein Roboter zu langsam
- Logik sehr kompliziert
- Geringe Ausfallsicherheit
- Schlechte Auslastung von Ressourcen
- Örtlich gebunden
- Netzwerke schwer darstellbar

Ziele

Ziele, die Gruppen Kollaboration nötig machen

- Einfache Logik der Roboter
- Optimale Auslastung der Ressourcen
- Maximale Performance
- Preiswert, flexibel, fehlertolerant
- Echtzeiteigenschaften
- Exakte Positionierung
- Bio- und sozialwissenschaftliche Probleme darstellen

Schichtendarstellung I



Schichtendarstellung II

Hardware

- Hardware preiswerter, kleiner und robuster
- Neben GPS zunehmend WLAN
- Virtuelle Simulation aus Kostengründen

Betriebssystem

- Scheduler für Netzwerk und CPU
- Abstraktion der Hardware

Schichtendarstellung II

Kommunikation

- Wahrnehmung (Formationsbildung)
- Indirekte Kommunikation (Düfte, Spuren)
- Direkte Kommunikation (Audio-/Lichtsignale, WLAN)
- Aspekte: Inter- und Intra-Cluster, atomare Übertragung, An- und Abmeldung, Zeit-Synchronisation

Schichtendarstellung III

Verhalten

- Zentral gesteuert / autonom?
- Gruppenführer / Kooperativ?
- Selbstorganisierend?

⇒ Abhängig vom Anwendungsfall

Schichtendarstellung IV

Lernen I - Team Learning

- Einfach, Team-optimierend
- Extrem viele Zustandsmöglichkeiten
→ Evolutionäre Algorithmen statt bestärkendem Lernen
- Homogen (Schwärme), Heterogen, Hybrid (RoboCup)

Schichtendarstellung IV

Lernen II - Nebenläufiges Lernen

- Einzelne Lernprozesse (disjunkte Aufgabenteile)
- Integrationsproblem → Belohnung/Ansehen
- Umgebung beobachten und einschätzen
- Wann Lernprozess beendet?

Anwendungsbereiche

Wo wird Gruppen Kollaboration eingesetzt?

- Verkehrsregelung
- Box-Pushing
- Gegenstandssuche
- Jäger und Gejagter
- Fußball
- Objektobservierung
- ...

swarm-bots.org

Hardware

- Kleine, runde Roboter auf Rädern
- Akustische und optische Kommunikation
- 360° Kamera und Mikrofon

swarm-bots.org

Hardware

- Kleine, runde Roboter auf Rädern
- Akustische und optische Kommunikation
- 360° Kamera und Mikrofon

Ergebnisse

- Interagierende Roboter
- Überwindung von Hindernisse/Kluppen

Ameisenspiel

Rahmenbedingungen

- Programmierwettbewerb der FIN 2008
- Ameisenstämme, Spinnen, Raupen, Futter
- Tiere sehen nur nahe Umgebung
- Kommunikation über Düfte, Signale und “Gehirn”
- Neue Ameisen durch gesammeltes Futter

Ameisenspiel

Rahmenbedingungen

- Programmierwettbewerb der FIN 2008
- Ameisenstämme, Spinnen, Raupen, Futter
- Tiere sehen nur nahe Umgebung
- Kommunikation über Düfte, Signale und “Gehirn”
- Neue Ameisen durch gesammeltes Futter

Ergebnisse

- Schwarmverhalten
- Effektive Nahrungssuche und gemeinsames Spinnen erlegen

Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Komplexe Verhalten durch einfache Roboter realisierbar
- Mehr Hardwaretests nötig!

Literatur

Verwendete Quellen

