

# Beschreibung von Agenten für MAS

Daniel Glake  
17.11.2015

Grundseminar MI-INF WS-2015

# Agenda

- **Motivation**
- **Agenten und Ihre Umwelt**
- **Vergleich zur Objektorientierung und Expertensysteme**
- **Aktuelle Arbeiten**
- **Konferenzen und Paper**
- **Weiteres Vorgehen**

# Agenda

- **Motivation**
- **Agenten und Ihre Umwelt**
- **Vergleich zur Objektorientierung und Expertensysteme**
- **Aktuelle Arbeiten**
- **Konferenzen und Paper**
- **Weiteres Vorgehen**

- Steigende Komplexität von Modellen und Interesse an der Simulation von verschiedenen Bereichen, über ein gemeinsames Paradigma. [1],[2]
- Viele verschiedene Bereiche, wie Ökonomie, Medizin, Chemie, Social Science, Militär und Terrorismus. [4]
- Eine Vielzahl von Sprachen mit unterschiedlichen Ansätzen zur Spezifikation und Realisierung. [4,5]
- Andere Einsatzmöglichkeiten (Robotik, Interfaces, Spiele etc.).

## Motivation

### Agenten und ihre Umgebung

### Vergleich OO und Expertensysteme

### Aktuelle Arbeiten

### Konferenzen und Paper

### Weiteres Vorgehen

# Agenten und ihre Umgebung

Breite Anwendbarkeit bildet einen facettenreichen Begriff, bei dem häufig Analogien zum Menschen geschaffen werden.

*Agent oder bloß Programm [3]*

**Folgende Eigenschaften und Merkmale gelten als akzeptiert [2,5]:**

- identifizierbar
- handelnd innerhalb einer Umgebung (Interaktivität)
- zielorientiert
- autonom
- anpassbar (lernfähig)
- abgeschlossenes Verhalten

Unterscheidung zwischen starker und schwacher Charakterisierung sowie verschiedenen Agententypen

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

## Mikromodellierung

## Makromodellierung

[5]

[4]

**Motivation**

**Agenten und ihre  
Umgebung**

**Vergleich OO und  
Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und  
Paper**

**Weiteres Vorgehen**

## Vergleich zur Objektorientierung und Expertensysteme

- Agenten sind keine Objekte, aber sie lassen sich damit abbilden.
- Agentenorientierte Plattformen können auf objektorientierten Plattformen aufgebaut werden.
  - Objekte kapseln **ihre Daten** und Agenten erweitern die Kapselung auf ihre **Verhaltensstrukturen**.
  - Verpacken der Objekte als Agenten (Wrapping).
  - Agenten können Objekte **verwenden**.
  - Gekoppelt mit **event-getriebenen** Systemen.

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

# Vergleich zur Objektorientierung und Expertensysteme

- Implementierungen orientieren sich an das Event-Modell zur Beschreibung **reaktiver oder proaktiver** Agenten.
  - BDI- Architektur [5]
- Expertensysteme werden durch **Zusammenarbeit** verschiedener Quellen gelöst.
  - **Gemeinsame** Wissensbasis

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

- Bisheriges
  - **AgentSpeak(L)**
- Aktuelle Forschung zum Agentenparadigma:
  - **DEVS - cognitive agent architecture [6]**
  - SESSL - DSL for Simulation Experiments [7]
  - **DIVAs 4.0: A Multi-Agent Based Simulation Framework [8]**

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

# Aktuelle Arbeiten

## AgentSpeak(L)

- Programmiersprache zur Beschreibung autonomer, (intelligenter) Agenten.
- Implementierung des BDI-Modells und Schreiben einzelner Pläne.
- Agenten reagieren auf Ereignisse (intern und extern) und prüfen Pläne, die damit zusammenhängen (Optionen).
- Auswahl einer der möglichen Optionen.
- Ausführung erzeugt neue Ereignisse.

## Motivation

## Agenten und ihre Umgebung

## Vergleich OO und Expertensysteme

## Aktuelle Arbeiten

## Konferenzen und Paper

## Weiteres Vorgehen

# Aktuelle Arbeiten

## AgentSpeak(L)

- Programmiersprache zur Beschreibung autonomer, (intelligenter) Agenten.
- Implementierung des BDI-Modells und Schreiben einzelner Pläne.
- Agenten reagieren auf Ereignisse (intern und extern) und prüfen Pläne, die damit zusammenhängen (Optionen).
- Auswahl einer der möglichen Optionen.
- Ausführung erzeugt neue Ereignisse.

## Motivation

## Agenten und ihre Umgebung

## Vergleich OO und Expertensysteme

## Aktuelle Arbeiten

## Konferenzen und Paper

## Weiteres Vorgehen

# Aktuelle Arbeiten

## AgentSpeak(L)

- Programmiersprache zur Beschreibung autonomer, (intelligenter) Agenten.
- Implementierung des BDI-Modells und Schreiben einzelner Pläne.
- Agenten reagieren auf Ereignisse (intern und extern) und prüfen Pläne, die damit zusammenhängen (Optionen).
- Auswahl einer der möglichen Optionen.
- Ausführung erzeugt neue Ereignisse.

## Motivation

## Agenten und ihre Umgebung

## Vergleich OO und Expertensysteme

## Aktuelle Arbeiten

## Konferenzen und Paper

## Weiteres Vorgehen

[5]

- Jason als Java Implementierung dieser Sprache.

## Aktuelle Arbeiten

DEVS - PRS based Agent Meta Model

- Bisher keine Verwendung kognitiver Agenten in bekannten Simulations-Systemen (REPAST, NetLogo, Swarm).
- Kein Fokus auf wiederverwendbare Agenten.
- Es wurden bereits verschiedene Single- und Multi-Agenten Simulationen damit entwickelt.

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

## Aktuelle Arbeiten

### DEVS - PRS based Agent Meta Model

- Verwendet die PRS (Procedural-Reasoning-System) Architektur für kognitive Agenten.
- Entwicklung eines PRS-Meta Modells.
- “Intelligenz” wird durch verschiedene, zusätzliche Modell-Dienste erreicht.

## Motivation

## Agenten und ihre Umgebung

## Vergleich OO und Expertensysteme

## Aktuelle Arbeiten

## Konferenzen und Paper

## Weiteres Vorgehen

## Aktuelle Arbeiten

### DEVS - PRS based Agent Meta Model

- Verwendet die PRS (Procedural-Reasoning-System) Architektur für kognitive Agenten.
- Entwicklung eines PRS-Meta Modells.
- "Intelligenz" wird durch verschiedene, zusätzliche Modell-Dienste erreicht.

## Motivation

## Agenten und ihre Umgebung

## Vergleich OO und Expertensysteme

## Aktuelle Arbeiten

## Konferenzen und Paper

## Weiteres Vorgehen

- Komponenten selbst werden durch verschiedene Zustände repräsentiert.

[6]

## Aktuelle Arbeiten

DEVS - PRS based Agent Meta Model

Um die modellierten Agenten nun 'intelligent' wirken zu lassen, werden von DEVS einige zusätzliche Dienste angeboten:

- Filter (z.B. Sensory-memory)
- Executor (Plan Ausführung)
- Memory-Manager (Überwachung und Steuerung von Einheiten der jeweiligen Memory Model Komponenten z.B. für den Long-term memory)

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

### **Sensory memory model**

Bietet Filtermechanismen an und nimmt die Informationen aus der Umgebung auf.

[6]

### **Long term memory model**

Eine Form von (unendlichem) Speicher, um bisherige Informationen für zukünftige Entscheidungen zu verwenden

[6]

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

## Aktuelle Arbeiten

DIVAs 4.0: A Multi-Agent Based Simulation Framework

- Vollständiges Framework zur Agenten Simulation, als Alternative zu REPAST, MASON etc..
- DIVAs Agentenmodell mit eigenständiger Repräsentation der Umwelt, und Trennung zu Umweltinformationen (extern) und Informationen über sich selbst (intern).

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

- Winter Simulation Conference
- International Conference on Simulation and Modeling Methodologies, Technologies and Applications (SIMULTECH)
- ACM SIGSIM PADS
- SCS (SpringSim, SummerSim, AutumnSim)
- International ICST Conference on Simulation Tools and Techniques (SIMUTools)

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

[1] - Charles M. Macal and Michael J. North. 2006. Tutorial on agent-based modeling and simulation part 2: how to model with agents. In Proceedings of the 38th conference on Winter simulation (WSC '06), L. Felipe Perrone, Barry G. Lawson, Jason Liu, and Frederick P. Wieland (Eds.). Winter Simulation Conference 73-83.

[2] - Charles M. Macal and Michael J. North. 2005. Tutorial on agent-based modeling and simulation. In Proceedings of the 37th conference on Winter simulation (WSC '05). Winter Simulation Conference 2-15.

[3] - Franklin, Stan; Graesser, Art: Is it an Agent, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents. In: Proceedings of the Third International Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages. Hrsg.: Jörg P. Müller, Michael Wooldridge, Nicholas R. Jennings. S. 21-36, Springer, Berlin, 1997.

[4] - Macal, Charles M., and Michael J. North. "Introductory tutorial: Agent-based modeling and simulation." Simulation Conference (WSC), Proceedings of the 2014 Winter Simulation Conference. IEEE, 2014.

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

[5] - Michael Wooldridge, Jomi Fred Hübner, and Rafael H. Bordini. 2007. Programming Multi-Agent Systems in Agentspeak Using Jason (Wiley Series in Agent Technology). John Wiley & Sons.

[6] - Mingxin Zhang and Alexander Verbraeck. 2014. A composable PRS-based agent meta-model for multi-agent simulation using the DEVS framework. In Proceedings of the 2014 Symposium on Agent Directed Simulation (ADS '14). Society for Computer Simulation International, San Diego, CA, USA, , Article 1 , 8 pages.

[7] - Roland Ewald and Adelinde M. Uhrmacher. 2014. SESSL: A domain-specific language for simulation experiments. ACM Trans. Model. Comput. Simul. 24, 2, Article 11 (February 2014), 25 pages. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2567895>

[8] - M. Al-Zinati, F. Araujo, D. Kuiper, J. Valente, and R. Z. Wenkster. 2013. DIVAs 4.0: A Multi-Agent Based Simulation Framework. In Proceedings of the 2013 IEEE/ACM 17th International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications (DS-RT '13). IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 105-114. DOI=<http://dx.doi.org/10.1109/DS-RT.2013.19>

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und Paper**

**Weiteres Vorgehen**

- Vergleich verschiedener Agententheorien und der bisherigen Implementierung in M.A.R.S..
- Entwicklung einer DSL zur Agentenbeschreibung und Integration in den bisherigen Ansatz.
- Aufbau eines Sprachübersetzers für NetLogo Modelle.

**Motivation**

**Agenten und ihre Umgebung**

**Vergleich OO und Expertensysteme**

**Aktuelle Arbeiten**

**Konferenzen und weitere Paper**

**Weiteres Vorgehen**

Quelle: <http://www.antlr.org>

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**