Seminar: Lernende Agenten im WWW

Thema: Was ist ein Agent?

1 Einleitung

Intelligente autonome Agenten sind ein wichtiges Thema in der Künstlichen Intelligenz.
Eine der vollständigsten Definitionen ist:

1.1 Definition

Ein ***intelligenter Agent*** ist ein in eine Umgebung integriertes Computersystem. Er ist in der Lage, diese Umgebung wahrzunehmen und darin autonom zu agieren,
während er gleichzeitig bestimmte Aufgaben ausführt, für die er entwickelt worden ist.

Aus der Definition lassen sich die nachfolgend genannten Merkmale ableiten:

Charakteristische Merkmale eines Agenten:

Er sollte sein:

- **Autonom:** ... ohne menschliche Hilfe seine Aufgaben lösen können
- **Reaktionsfähig:** ... sich in einer dynamischen Umgebung anpassen können
- **Robust:** ... nicht überempfindlich auf Änderungen äußerer Umstände reagieren
- **Fähig mehrere Ziele zu verfolgen:** ... Zielsetzungen beibehalten oder überdenken und wechseln können.

1.2 Agenten-Architekturen

Es gibt verschiedene Ansatzmöglichkeiten zur Bildung eines intelligenten Agenten.

1.2.1 Verhalten-basierte Agenten [reaktive Agents]

Einfache Agenten, die auf bestimmte Anreize reagieren.
Das Verhalten des Agenten wird anhand von Verhaltensmustern, die im Vorfeld definiert werden, bestimmt.

- Dieses Modell ist anpassungsunfähig und unflexibel.

1.2.2 Plan-basierte Agenten [deliberative Agents]

Der Agent erhält eine repräsentative Darstellung seiner Welt. Zudem verfügt er über mentale Einheiten und eine Pläne-Bibliothek.
Entscheidungen werden aufgrund logischer Überlegungen getroffen.

- Komplexes Verfahren, das ein starres System beinhaltet.

1.2.3 Hybrid Agenten (Kombinierte Verfahren)

Pläne werden mit Hilfe von Wissensbereichen (knowledge areas KA) erstellt, die in Abhängigkeit bestimmter Bedingungen entsprechende Aktionen aufrufen.
Verantwortlich für den gesamten Ablauf ist der „Systeminterpreter“.

- Durch die Zentrale Steuerung kann es zu Verzögerungen beim Ablauf kommen.

2 Neues Verfahren zur Bildung intelligenter autonomer Agenten

- Kombination von „Plan-basierten“ und „hybriden Agenten“
- Interne verteilte Struktur „***Aktiver Autonomer Einheiten***“
- Entscheidungen durch Interaktion

*2.1 Aktive **Autonome** Einheiten*

Es handelt sich hierbei um Prozesse, die dem menschlichen Denken ähneln.

• *Glaube* • *Wunsch* • *Überzeugung* • *Intention*

Im folgenden werden zwei mentale Einheiten genauer untersucht:

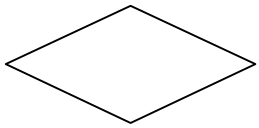
- Intentionen

  „***Primitive Intentionen***“, die immer aktiv sind (Grundsätzliche Intentionen z.B.: „Achte auf Deine Sicherheit!“).

  und

  „***Generierte Intentionen***“, die von anderen Intentionen erstellt werden, oder durch den Benutzer bei Eingabe einer neuen Anweisung.

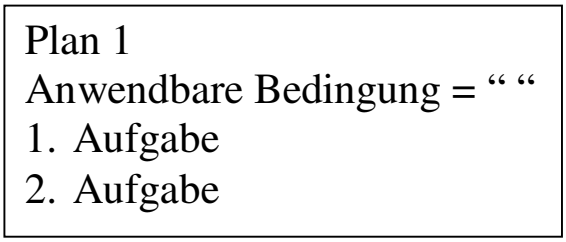
- Überredungen [Persuasion]

  Interessante Vorhaben erzeugen im Agenten Überredungen, die solange aktiv bleiben, bis sie nicht mehr interessant sind.

2.2 Weitere Komponenten

- Pläne



- Wissen [domain / self Knowledge]

3 Entwicklungsumgebung „Agent +“ zur Bildung intelligenter Agenten

„Agent +“ ist der Prototyp einer Programmierumgebung, die nach dem zuvor beschriebenen Ansatz vorgeht.

Nach Eingabe statischer (primitiver) Intentionen kann der Agent versuchen, die ihm gestellten Aufgaben autonom zu lösen.

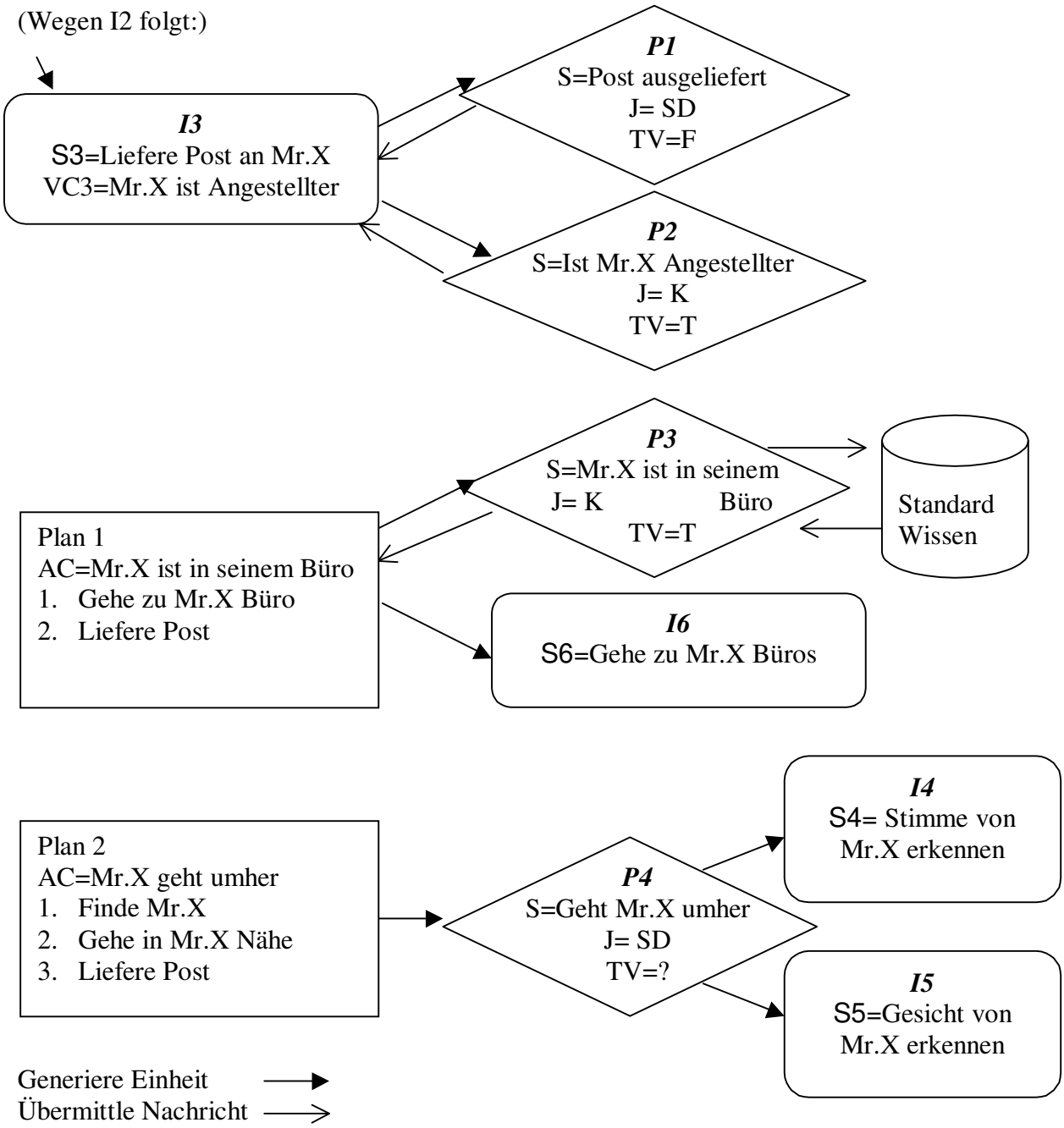
Beispiel: „*Liefere Post an Mr. X*“

I1: S = „Achte auf Deine Sicherheit“

I2: S = „Gehorche den Anwender“

P: S = „Gibt es Hindernisse?“

P: S = „Sind die Batterien leer?“

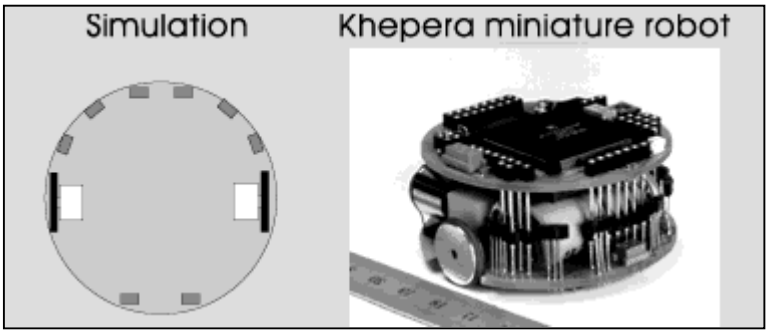


Abk.	Deutsch	Englich
S	Zu erreichendes Vorhaben	[Subject]
VC	Gültigkeitsbedingung	[Validity Condition]
J	Rechtfertigung	[Justification]
TV	Wahrheitswert	[Truth value]
AC	Anwendbare Bedingungen	[aplicability Condition]

4 Khepera Simulator

4.1 Bestandteile von Khepera

Khepera ist ein einfacher Miniaturroboter, der mit zwei Motoren und 8 Infrarotsensoren ausgestattet ist.



Folgende Funktionen können mit dem Khepera Roboter ausgeführt werden:

- Abstandsmessungen zu Gegenständen
- Bestimmung des Helligkeitsgrades
- Bewegungsaktionen

Besonderes Merkmal des Simulators ist die graphische Darstellung am Computer, die gleichzeitig das Verhalten des Roboters, auf der **linken Hälfte** („World“), und die Anzeige aller aktuellen Daten auf der **rechten Hälfte** des Monitors (Robot) ermöglicht.

4.2 Versuchsdurchführungen und Auswertungen

Gemäß der neu entwickelten Architektur wurde Khepera mit dem notwendigen Wissen, [precompiled] vorgefertigten Plänen und primitiven Intentionen ausgestattet, um einfache Aufgabe zu erfüllen.

Als erstes wurden folgende primitive Intentionen vorgegeben:

- **I1**: „Laufe herum“ und
- **I2**: „Vermeide Kollisionen“

Das Verhalten war etwas fehlerhaft, doch der Roboter wurde in der Nähe von Hindernissen vorsichtiger, wenn er diese erkannte.

Bei Ergänzung der Intention

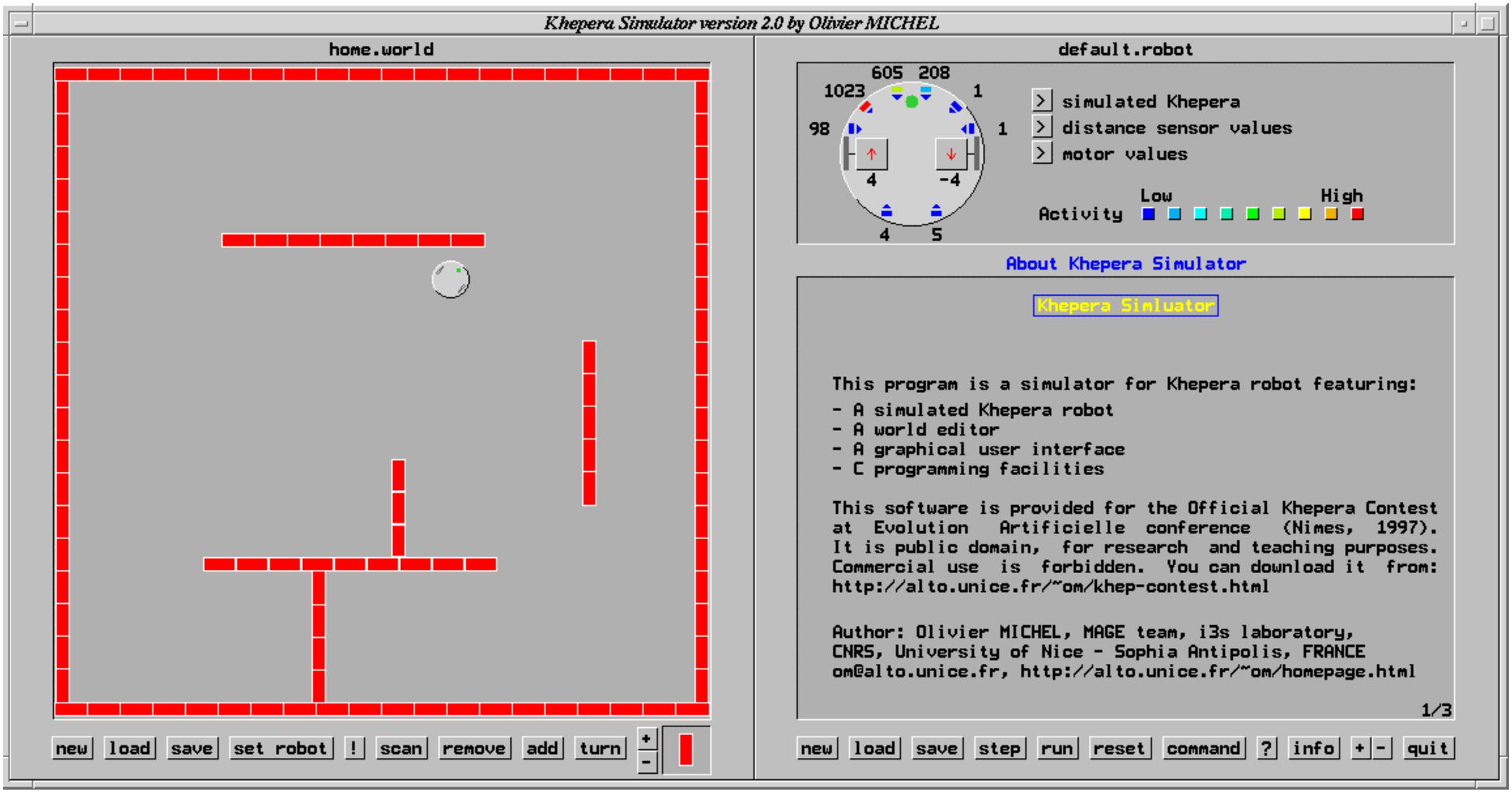
- **I3**: „Gehe zum Licht“

kam mehr Bewegung ins Spiel. Nach Erkennen des Lichtes steuerte Khepera sein Ziel an ohne Stöße zu verursachen.

Eine weitere Simulation bezog sich auf den Verbrauch von Energie (neu in Khepera).

- **I4**: „Batterien Laden“ (an einem bestimmten Ort / Ladestation)

Egal welches Vorhaben der Roboter gerade verfolgte (I1 oder I3), nach Erkennen der fehlenden Energieleistung wurde die Ladestation als nächstes Ziel in Betracht gezogen.

Die Intention I2 „Vermeide Stöße“ – die mit der höchsten Priorität versehen war – wurde dabei stets bewahrt.

Graphische Oberfläche des Khepera Simulators