

Künstliche Agenten

Eine Technologie mit großem Zukunftspotenzial

Wolfgang Weller



Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten

Künstliche Agenten- Eine Technologie mit großem Zukunftspotenzial

1. [Titelblatt](#)
2. [1.1 Begriffsbestimmung](#)

Titelblatt

Künstliche Agenten

Eine Technologie mit großem Zukunftspotenzial

Wolfgang Weller



Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten



1.1 Begriffsbestimmung

Wolfgang Weller

Künstliche Agenten

Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten

Impressum:

Copyright: © 2013 Wolfgang Weller

Druck und Verlag: epubli GmbH, Berlin

www.epubli.de

ISBN 978 - 3 - - -

Inhaltsvorschau

1. Grundlagen des Agentenkonzepts

1.1 Begriffsbestimmung

- 1.2 Dienstleistungsbeziehungen
- 1.3 Client-Server-Modell
- 1.4 Eigenschaften Künstlicher Agenten
- 2. Übersicht über das Gebiet der Agenten
 - 2.1 Menschliche Agenten
 - 2.2 Hardware-Agenten
 - 2.3 Software-Agenten
 - 2.4 Mobile Agenten
 - 2.5 Multiagentensysteme
- 3. Technische Agenten
 - 3.1 Bedeutung Technischer Agenten
 - 3.2 Wesen technischer Agenten
 - 3.3 Systemarchitektur technischer Agenten
 - 3.4 Mobile technische Agentensysteme3.3
 - 3.5 Mobile Technische Agenten
 - 3.6 Mobile technische Agentensysteme
- 4. Manövrierung Mobiler Technischer Agenten innerhalb von Fahrgebieten
 - 4.1 Hindernisvermeidung
 - 4.2 Kollisionsvermeidung bei festen Hindernissen

4.3 Kollisionsvermeidung bei mobilen Hindernissen

4.4 Bewegung in strukturierter Umgebung

4.5 Bewegung in unstrukturierter Umgebung

4.6 Strategien zur Konfliktauflösung

4.7 Koordiniertes Verhalten in Gemeinschaften

5. Anwendungsbeispiele Mobiler Technischer Agenten

5.1 Vorbemerkungen

5.2 Aufnahme von Luftbildern

5.3 Lufttransport von Lasten

5.4 Arbeitstätigkeiten in Haus und Garten

5.5 Arbeitstätigkeiten in der Landwirtschaft

5.6 Persönliche Agenten

5.7 Medizinische Agenten

5.8 Transportagenten innerhalb von Gebäuden

5.9 Intelligente Transportsysteme für Güter und Personen

5.10 Agenten in Automobilen

5.11 Seegängige Agenten

5.12 Weltraumagenten

5.13 Militärische Agenten

5.14 Virtuelle Technische Agenten

6. Software-Agenten

6.1 Wesen und Besonderheiten

6.2 Agentensicherheit

6.3 Stationäre und mobile Software-Agenten

6.4 Übersicht über das Gebiet der Software-Agenten

6.5 Systemagenten

Prolog

In unser Dasein treten immer mehr künstliche Wesen. Nicht dass dies besonders auffällig wäre, diese Wesen wirken vielmehr oftmals im Hintergrund, wenn sie uns unangenehme, beschwerliche und auch gefährliche Arbeiten abnehmen und uns somit entlasten. Dazu gehören auch die sog. Künstlichen Agenten.

Zu den Merkmalen solcher Tätigkeiten zählen eine Beauftragung zur Durchführung von Tätigkeiten durch einen Auftraggeber, die eigenständige Ausführung solcher Aufträge durch den Auftragnehmer unter Einsatz eines sehr umsichtigen, durchaus klugen und den angetroffenen Situationen angemessenen Verhaltens sowie die Rückmeldung des Ergebnisses solcher Tätigkeit an den Auftraggeber.

Der Begriff „Agent“ rührt von vergleichbaren Tätigkeiten menschlicher Agenten her. Dabei erinnert diese Bezeichnung zunächst an Spione und ist somit geheimnisumwittert. Tatsache aber ist, dass diese Art von Beziehungen Besonderheiten aufweist, die durchaus auch für andere Anwendungen zutreffend sind. Wir nehmen bekanntlich die Dienste von Agenten in Anspruch bei Aufgaben, von denen wir uns entlasten möchten oder wo eine spezielle Sachkompetenz gefragt ist. So delegieren wir beispielsweise Aufgaben mit Rechtscharakter an Rechtsanwälte, den Kauf oder Verkauf von Immobilien an Makler, die Buchung von Reisen an Reisebüros, die Suche nach neuen Jobs an Jobcenter u. v. a. m. Es liegt also nahe, künstliche Wesen, die dem Charakter nach Dienstleistungsaufgaben verrichten, ebenfalls Agenten zu nennen. Kein Wunder also, dass Einrichtungen solcher Branchen oft als „Agenturen“ bezeichnet werden.

Wer sich mit Künstlichen Agenten befasst, sieht sich einem außerordentlich facettenreichen Fachgebiet gegenüber. Dementsprechend wird der Autor in den nachfolgenden Darlegungen um eine möglichst geordnete und transparente Darlegung des zu behandelnden Stoffs bemüht sein.

1. Grundlagen des Agentenkonzepts

1.1 Begriffsbestimmung

Mit den Künstlichen Agenten sind neuartige Systeme in unsere Welt gelangt, die uns bei der Lösung anspruchsvoller Aufgaben verschiedenster Art unterstützen. Diese Systeme bieten eine Fülle neuartiger Möglichkeiten sodass sie sich angesichts ihres breitgefächerten Einsatzpotentials rasch ausbreiten und in immer neue Bereiche vordringen. Der Umgang mit diesen Systemen stellt allerdings höhere Anforderungen auf bisher weniger bekannten Gebieten. Somit ist es angesagt, sich mit diesen Systemen eingehender zu befassen.

Zunächst versuchen wir einen Eindruck vom Wesen dieser neuartigen Systeme zu gewinnen. Dazu stellen wir zunächst die Auffassungen verschiedener Interessenten wie folgt vor:

- Standpunkt der Systemwissenschaft

Agenten sind autonom agierende Einheiten in komplexen Systemen

- Standpunkt der Robotik

Agenten sind Roboter, die Handhabungs- und/oder Arbeitsaufgaben autonom lösen [1]

- Standpunkt der Informatik

Agenten sind Intelligente Programme, die in einer vernetzten Welt ein effektives und kooperatives Arbeiten mit Computern ermöglichen [2]

- Standpunkt der Künstlichen Intelligenz KI (Artificial Intelligence AI)

Agenten sind verteilte künstliche Intelligenzen, die sich aus ihrem Wissen heraus definieren.

- Standpunkt des Künstlichen Lebens KL (Artificial Life AL)

Agenten sind künstliche Lebewesen, die in einer künstlichen Welt Eigenschaften von Lebewesen zeigen.

Wie hier deutlich wurde, werden bei der Charakterisierung Künstlicher Agenten je nach Sichtweise unterschiedliche Aspekte in den Vordergrund gerückt, Wir werden uns indessen mit solch einseitiger Sichtweise nicht begnügen sondern uns um eine umfassendere Begriffsdefinition bemühen. Dabei knüpfen wir an einen bereits vorliegenden Definitionsvorschlag an, den wir wie folgt modifizieren [3]:

Ein Agent ist ein Wesen (eine Person oder auch ein künstliches Gebilde) mit Verhaltensmerkmalen kognitiver Art, das ermächtigt werden kann und in der Lage ist, im Auftrag Dritter weitgehend autonom zielgerichtet zu handeln.

Künstliche Agenten sind dann vom Menschen geschaffene Objekte bzw. Systeme, die ihnen dienen, indem sie Aufgaben abnehmen, die sie belasten bzw. ihnen auf andere Art nützlich sind. Sie sind jedoch nicht zu verwechseln mit anderen künstlichen Gebilden, die zwar ebenfalls den Menschen dienen, jedoch nur eingeschränkt handlungsfähig sind. Als Beispiele seien hier Waschmaschinen oder Geschirrspüler genannt. Diese funktionieren zwar selbsttätig, jedoch nur in dem Sinne, dass sie akkurat Programme ausführen, die ihnen vom Menschen vorher eingegeben wurden. Zu solchen konkreten Arbeitsleistungen vollbringenden Objekten gehören auch solche, die dem Menschen ebenfalls Tätigkeiten formal-geistiger Art abnehmen. Dazu zählen vor allem Aufgaben im Zusammenhang mit der Überwachung und Steuerung von Prozessen. Systeme dieser Art werden Automaten genannt. Der Hauptunterschied zwischen Automaten und Künstlichen Agenten besteht somit darin, dass die einen Vorgaben selbsttätig umsetzen, während die anderen autonom, also selbstständig agieren. Dies verlangt im zuletzt genannten Fall das Vorhandensein kognitiver Fähigkeiten. Sie repräsentieren somit eine funktionell höherwertige Systemklasse.

1.2 Dienstleistungsbeziehungen

Wie bereits angedeutet, sind Agenten in der Lage, für ihre Benutzer Dienstleistungen zu erbringen. Die Art dieser Dienste kann sehr unterschiedlich sein. Somit handelt es sich um Systeme, in denen einerseits Dienstgeber (DG)

vorhanden sind, die Aufträge gewisser Art an Dienstnehmer (DN) erteilen. Die Agenten sind folglich Dienstnehmer, welche die delegierten Aufträge autonom ausführen und sich dabei den Einflüssen einer i. Allg. unbekanntem Umgebung aussetzen, die sie bewältigen müssen. Bei den dienstnehmenden Agenten kann es sich dabei um Personen, technische Gebilde oder auch andere Agenten handeln.

Zwischen den Auftraggebern und -nehmern besteht eine Dienstleistungsrelation. Ihre Grundform ist durch die aufeinander folgende Beauftragung und Ergebnisrückmeldung, also eine wechselseitige Beziehung, gekennzeichnet (Bild 1-1).

Bild 1-1 Beauftragung mit Ergebnismeldung

Der jeweilige Auftrag enthält eine Beschreibung der gestellten Aufgabe sowie ggf. auch Angaben über die Umstände und die Art und Weise seiner Ausführung. Diese Angaben können bestimmte Bedarfssituationen, Zeitpunkte der Ausführung des Auftrags oder auch Mitteilungen anderer Art beinhalten. Ebenso können in der übermittelten Ergebnismeldung auch weitere Angaben, etwa über aufgefundene zweckmäßige Informationen, die Qualität der gefundenen Lösung oder das Erreichen einer bestimmten Position, enthalten sein.

Es kommen durchaus auch eingeschränkte Formen von Dienstleistungsbeziehungen vor [4]. Hierbei stehen Dienstnehmer und Dienstgeber in einer einseitigen Relation. Eine dieser reduzierten Formen ist die Dienstbeauftragung ohne Ergebnisrückmeldung. Sie findet Anwendung, wenn eine ordnungsgemäße Ausführung der erteilten Dienstaufträge grundsätzlich erwartet werden kann. Rückmeldungen an den Dienstnehmer gibt es höchstens, wenn der Dienstgeber selbst einen Fehler oder Störungen bei der Aufgabenlösung festgestellt hat.

Umgekehrt kann auch der Fall vorliegen, dass der Dienstnehmer nur dann mit dem Dienstgeber in Kontakt tritt, wenn er einen selbstgewählten Auftrag ausgeführt hat. Es fehlt also eine besondere Dienstbeauftragung. Der Dienstgeber muss sich folglich selbst beauftragen. Er bestimmt also selbst, ob und unter welchen Umständen eine Dienstleistung durchzuführen ist. Somit wird er von