

Einführung in die Künstliche Intelligenz

Vorlesung + Übung SS 2012

Joachim Hertzberg
Sven Albrecht (Übungen)

Institut für Informatik
AG Wissensbasierte Systeme

Organisatorisches

Web-Site: s. Stud.IP

Voraussetzungen

Informatik A!

Formal **nicht** geeignet für Master Informatik!
(Willkommen zur V+Ü, aber nicht zur Modulprüfung!)

Cognitive-Science-Studierende ...

... **müssen** die Vorlesung „*Methods of AI*“ nehmen!

Termine

Di 16:15–17:45 (69/E23), Do 10:15–11:45 (69/117)

Sprechstunde J.H.: Mi 10-11 **und jederzeit**

Klausur

... zum Modul (V+Ü) „Einführung in die KI“

Termin Di 17.7.2012, 16:00 (2 Std.)

Nachprüfung ggf. nach PO, mündliche Prüfung, September

Klausuranmeldung **obligatorisch** in OPIUM!
(1.5.–1.7.)

Teilnahmevoraussetzung

- **≥50% der Übungszettpunkte**
- Ü-Punkte >50% zählen für Klausur (bis 20% K-Punkte)

Übungen

Termine **A: ???** (RaumA), **B?: ???** (RaumB)

↳ *Sven Albrecht*

- **Ausgabe** Ü-Blätter: Dienstag-Vorlesung
- **Bearbeitung** in 2er-Gruppen (bevorzugt!) oder 3er
- **Abgabe** der Lösungen **bis Montag 0:00 Uhr**
ki2012@informatik.uni-osnabrueck.de oder (zu Arbeitszeiten)
Raum 509a (**Gruppe A oder B angeben!!!**)
- bei allgemein interessierenden **Fragen**: Nutzen Sie das Forum auf der Stud.IP-Seite!

Üben hilft!

**Uni ist wie Fitnessstudio.
Nur fürn Kopf.**

Und für die Bildung.

Literatur/Skript

Kein „richtiges“ Skript!

- Tagesfolien (nach der Vorlesung) in Stud.IP
- „alte“ Folien SS 2011 in Stud.IP

Literatur (Bücher in der Bibliothek)

W. Ertel:

Grundkurs Künstliche Intelligenz, **2. Aufl.**, 2009

www.hs-weingarten.de/~ertel/kibuch

S.J. Russell, P. Norvig:

Artificial Intelligence. A Modern Approach, **3. Aufl.**, 2010

aima.cs.berkeley.edu/

Andere Texte nach Ansage

KI-Quellen

... über Literatur + Referenzen hinaus (kleine Auswahl!)

• Zeitschriften

- Artificial Intelligence („AI Journal“) → [Bibliothek](#)
- AI Magazine → [Bibl.](#), www.aaai.org/Magazine/magazine.php
- J. AI Research (JAIR) → [Bibl.](#), www.jair.org/
- KI – Künstliche Intelligenz → www.springer.com/computer/ai/journal/13218

• Tagungen

- KI-Jahrestagung → konferenz.kuenstliche-intelligenz.de/ (jährlich)
- European Conf. on AI (ECAI) → www.eccai.org/ecai.shtml („gerade“ Jahre)
- International Joint Conf. on AI (IJCAI) → www.ijcai.org/ („ungerade“ J.)
- Spezialtagungen für Teilgebiete der KI

• Wissenschaftliche Gesellschaften

- Fachbereich KI der Gesellschaft für Informatik
→ www.gi-ev.de/ → Fachbereiche → Künstliche Intelligenz
- Association for the Advancement of AI (AAAI) → www.aaai.org/

Lehre der AG KBS in diesem Semester

- V+Ü *Einführung in die KI*
- Seminar BS
- Seminar Robotikanwendungen in der Elektromobilität (St. Stiene, DFKI)
- Praktikum *Robotik* (Blockpraktikum Aug./Sep; jedes Sem., Bach.)
- Praktikum SICK-Robot Day
- Oberseminar Informatik (hören Sie mal rein!)

... und sonst:

- V+Ü Wissensbasierte Systeme (WS gerade, Master)
- V+Ü Robotik (WS unger., Bachelor+Master)
- V+Ü ?★?★?★?★? – *stay tuned!* (SS ger., Bachelor+Master)
- C/C++
- ggf. Spezialvorlesungen
- Bachelor/Masterarbeiten (laufend) → www.inf.uos.de/hertzberg/theses.html

Mitarbeit an laufenden Forschungsprojekten ist möglich. Fragen Sie!

KI in OS

- Wissensbasierte Systeme (Hertzberg)
www.inf.uos.de/kbs/
- zum Teil(!): Technische Informatik (Brockmann)
z.B. Computational Intelligence
- generell: Institut für Kognitionswissenschaft, z.B.:
 - Künstliche Intelligenz (Kühnberger)
 - Neuroinformatik (Pipa)
 - (Biologisch orientierte) Bildverarbeitung (Heidemann)
 - ...



- Seit 1.10.2011 Außenstelle Osnabrück des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz, Robotics Innovation Center (DFKI-RIC)
robotik.dfki-bremen.de/
- Forschungs-/Anwendungsthemen:
 - Automatisierung bei Landmaschinen
 - Elektromobilität
 - Sensordateninterpretation
 - **planbasierte Robotersteuerung**

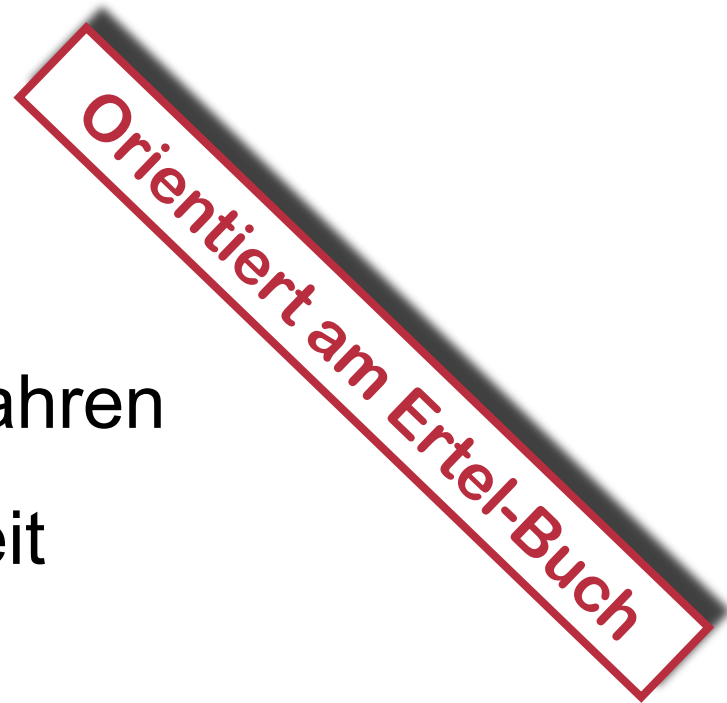
Höchst informelles KI-Beispiel



Warum verstehen Sie (manche ...) diesen Cartoon?

Gliederung

1. Was ist KI?
2. Logik und Inferenz
3. Suche als Problemlöseverfahren
4. Schließen unter Unsicherheit
5. Maschinelles Lernen
6. Ausblick: „Rationale“ Roboter



1. Was ist KI?

1. Was ist KI?

- 2. Logik und Inferenz
- 3. Suche als Problemlöseverfahren
- 4. Schließen unter Unsicherheit
- 5. Maschinelles Lernen
- 6. Ausblick: „Rationale“ Roboter

KI – Wikipedia (17.4.2012)



Dieser Wikipedia-Artikel ist **Kraut&Rüben** & nicht zu empfehlen!
Artikel in Scholarpedia derzeit (April 2012) in Arbeit!

Künstliche Intelligenz: Teilgebiet der **Informatik**, das sich mit Automatisierung intelligenten Verhaltens befasst. Der Begriff ist insofern schwierig, als es keine genaue Definition von **Intelligenz** gibt. Trotzdem wird er in Forschung und Entwicklung angewendet.

- **starke KI:** Intelligenz erschaffen, die **wie der Mensch** „kreativ“ nachdenken und Probleme lösen kann (**Bewusstsein, Selbstbewusstsein, Emotionen**)
- **schwache KI:** **Anwendungen/Systeme**, für die nach allgemeinem Verständnis eine Form von „Cleverness“ notwendig scheint. (Erzeugung „cleveren“ Verhaltens mit Mitteln der Informatik/Mathematik)

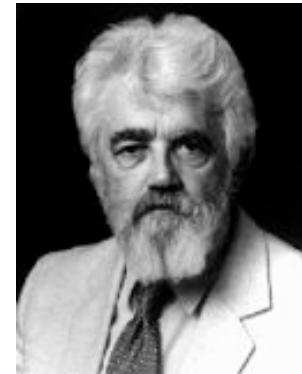
KI nach Ertel



Wolfgang Ertel

- ... ist eine alte (1983) Definition von Elaine Rich:
AI is the study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better
- ... klingt ganz flott
- ... ist aber desaströs für eine wissenschaftliche Disziplin:
Sobald die Forschung ein Problem gelöst hat
(*people are no longer better!*), ist es keine KI mehr ☹

Was sagt McCarthy dazu?



John McCarthy, 1927-2011

Q. What is artificial intelligence?

A. It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable.

Q. Yes, but what is intelligence?

A. Intelligence is the computational part of the ability to achieve goals in the world. Varying kinds and degrees of intelligence occur in people, many animals and some machines.

J. McCarthy, www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html

Denken und/oder Handeln?



- Die „klassische KI“ interessierte sich wesentlich für das „reine Denken“ (ähnlich (Teile der) Philosophie, Psychologie)
- Spätestens in den 1980ern rückte „vollständiges Handeln“ ins Interesse (Situationsbezug, „Körperlichkeit“)

KI-„Definition“ nach Russell/Norvig

*[AI deals with] general principles of rational agents
[in general, in agents with limited rationality] and ...
with components for constructing them.*

[p.5]

**Lesen Sie den exzellenten
historischen Einstieg/Überblick
in 1.2–1.4!**



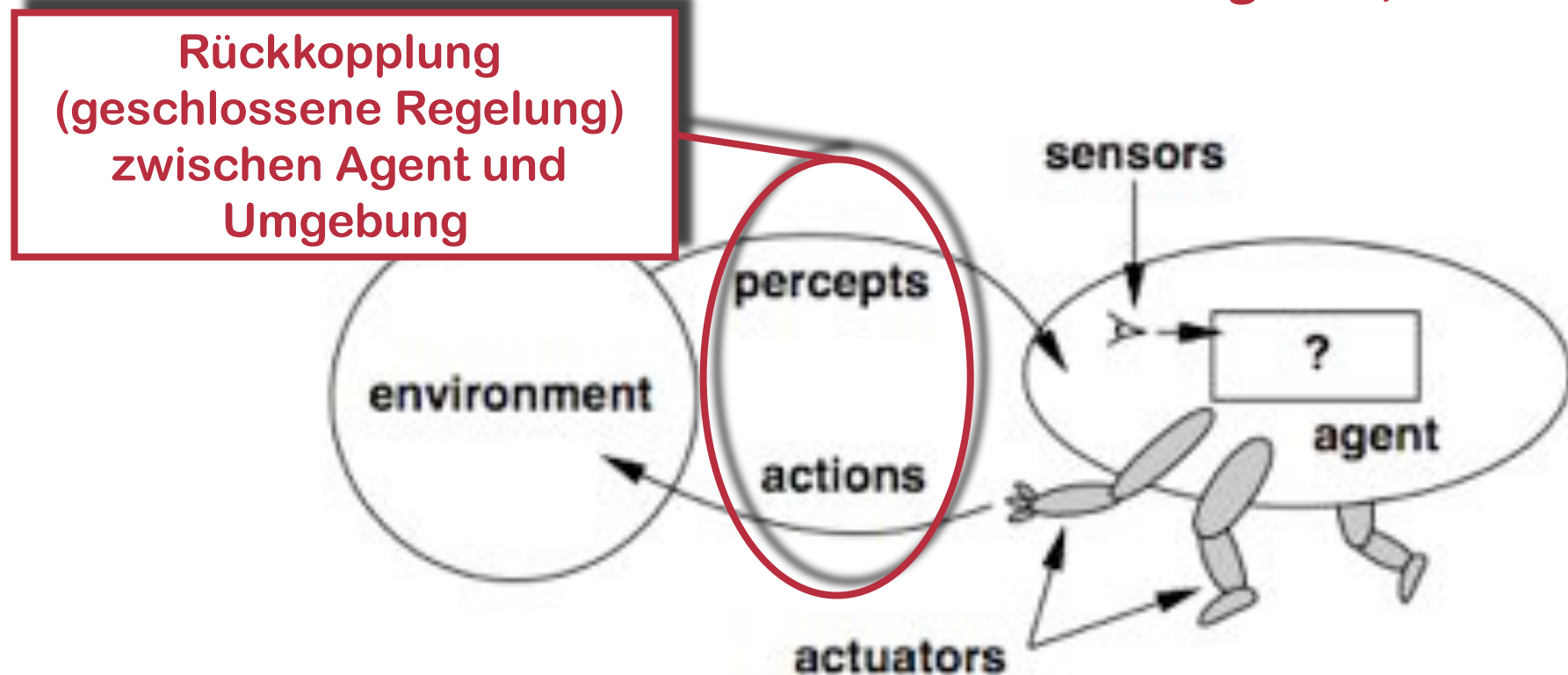
Stuart Russell, *1962



Peter Norvig, *1956
www.norvig.com/

„Agenten“

... *Agents*, Akteure



Agentensicht dient hier als **Metapher** zur **Strukturierung von Systemen**, nicht zur Klassifizierung der Welt!

Rationale Agenten nach R/N

Rationalität des Agentenverhaltens hängt ab von

- Performanzmaß (auf dem Ergebnis des Verhaltens)
- (vorgegebenem?) Wissen des Agenten über die Umgebung
- ausführbaren Aktionen
- aktueller Perzept-Folge

Ein Agent ist rational, wenn er stets Aktionen ausführt, die seine Performanz bezüglich des Maßes unter seiner Perzept-Folge und seinem aktuellen Wissen optimiert.

- rational \neq allwissend, hellseherisch, erfolgreich
- rational \hookrightarrow explorierend, lernend, autonom
- **Doch gibt es danach jemals nicht-rationales Verhalten?**

KI – Vorlesungsdefinition

Die KI ist der Teil der Informatik,
der mittels algorithmischer Modelle
Leistungen des Denkens, Tuns
und Wahrnehmens untersucht.

- Nicht notwendig alle Leistungen von D&T&W ...
- ... aber (perspektivisch) **immer D&T&W zusammen**, nicht nur Denken!
- Keine Behauptung, D&T&W ist Berechnung
- KI ist **Informatik** (Methoden, Erkenntnisinteresse, Maßstäbe)