

Einführung in die Künstliche Intelligenz

Vorlesung WS 2004/05

*Joachim Hertzberg,
Andreas Nüchter (Übungen)*

Institut für Informatik
Abteilung Wissensbasierte Systeme

Organisatorisches

Web-Seite

http://www.inf.uos.de/hertzberg/Lehre/2004_WS/Vorlesung_KI-Intro/KI_WS04.html

Literatur

S.J. Russell, P. Norvig:

Artificial Intelligence. A Modern Approach, 2. Aufl.

Prentice Hall, 2003

<http://aima.cs.berkeley.edu/>

Voraussetzungen?

Informatik A? Math. Logik? Wahrscheinlichkeitstheorie?

Termine

Mo 16:15–17:45, Do 8:30–9:45

Übungen, Klausur

⇒ *Andreas Nüchter*

<http://www.informatik.uni-osnabrueck.de/nuechter/>

Di, 12:30–14, 31/449a

Do, 12:30–14, ??? (wird nachgereicht)

KI in OS

- generell: Institut für Kognitionswissenschaft, z.B.:
 - Künstliche Intelligenz (Kühnberger)
<http://www.cogsci.uni-osnabrueck.de/~ai/>
 - Computerlinguistik (Bosch)
<http://www.cogsci.uni-osnabrueck.de/~CL/>
- Neuroinformatik (Riedmiller)
<http://amy.informatik.uos.de/asg/>
- Wissensbasierte Systeme (Hertzberg)
<http://www.inf.uos.de/kbs/>

Gliederung

1. KI im Allgemeinen und in dieser Vorlesung
2. Heuristische Suche
3. Logik und Inferenz
4. Wissensrepräsentation
5. Handlungsplanung
6. Lernen
7. Sprachverarbeitung
8. Umgebungswahrnehmung

Gliederung

1. KI im Allgemeinen und in dieser Vorlesung

2. Heuristische Suche

- Was ist KI?

3. Logik und Inferenz

- Agenten

4. Wissensrepräsentation

5. Handlungsplanung

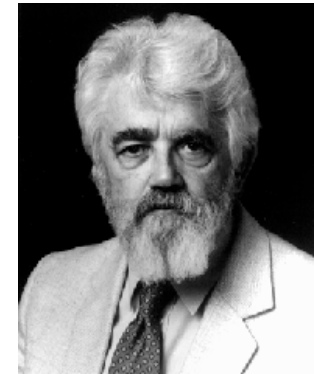
6. Lernen

7. Sprachverarbeitung

8. Umgebungswahrnehmung

1.1 Was ist KI?

AI



John McCarthy, *1927

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.

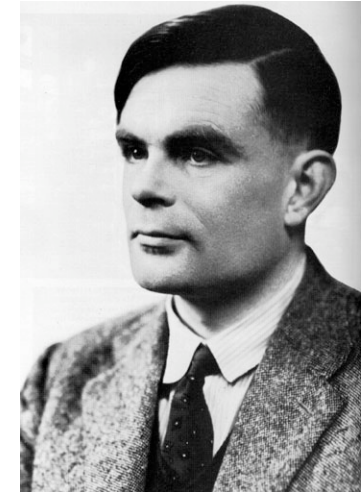
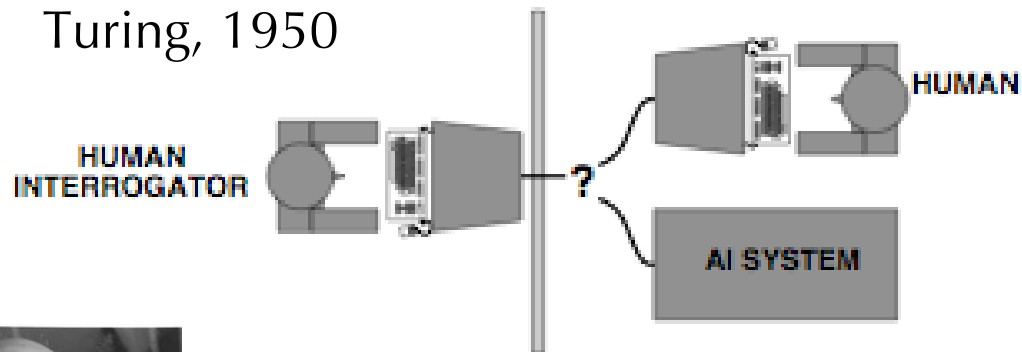
— J. McCarthy, <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

AI Logo © Warner Bros.

Turing Test und PSSH

Das Imitation Game



Alan Turing, 1912-1954



Allen Newell, 1927-1992

Physical Symbol Systems Hypothesis

A physical symbol system has the necessary and sufficient means for general intelligent action.

Newell&Simon, 1976



Herbert Simon, 1916-2001

KI – Wikipedia (5.10.2004)

Künstliche Intelligenz ... ist eine Fachdisziplin der **Informatik** mit **interdisziplinärem** Charakter. Ziel der KI ist es, Maschinen zu entwickeln, die sich verhalten, als verfügten sie über **Intelligenz** (John McCarthy, 1955).

- **starke KI**: Intelligenz erschaffen, die wie der Mensch nachdenken und Probleme lösen kann (**Bewusstsein, Selbstbewusstsein, Emotionen**)
- **schwache KI**: Anwendungen von Interesse, zu deren Lösung nach allgemeinem Verständnis eine Form von "Intelligenz" notwendig scheint. (Simulation intelligenten Verhaltens mit Mitteln der Mathematik und der Informatik)

„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, *19??
<http://www.norvig.com/>

KI – Vorlesungsdefinition

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

- Nicht notwendig *alle* Leistungen
- Nicht nur Denken
- Keine Behauptung, D&T&W *ist* Berechnung

Wie weit ist die KI?

Kann ein Computer/Roboter ...

- ... ordentlich Tischtennis* spielen? Fußball* spielen?
- ... ordentlich Dame, Schach*, Go, Bridge spielen?
- ... Lebensmittel auf dem Wochenmarkt kaufen? Im Web kaufen?
- ... auf der *Place de l'Étoile* Auto* fahren?
- ... neue Theoreme entdecken und beweisen?*
- ... Rat in einem juristischen, medizinischen Spezialgebiet geben?
- ... eine medizinische Operation ausführen?
- ... Spontansprache von Deutsch nach Japanisch übersetzen*?
- ... eine absichtlich witzige Geschichte schreiben?

* ⇒ Ü-Blatt 1

Angrenzende/überlappende Disziplinen/Themen

- Informatik
- Kognitionswissenschaften
- Regelungstechnik
- Kybernetik
- Spieltheorie/Entscheidungstheorie/Wirtschaftswissenschaften
- ...

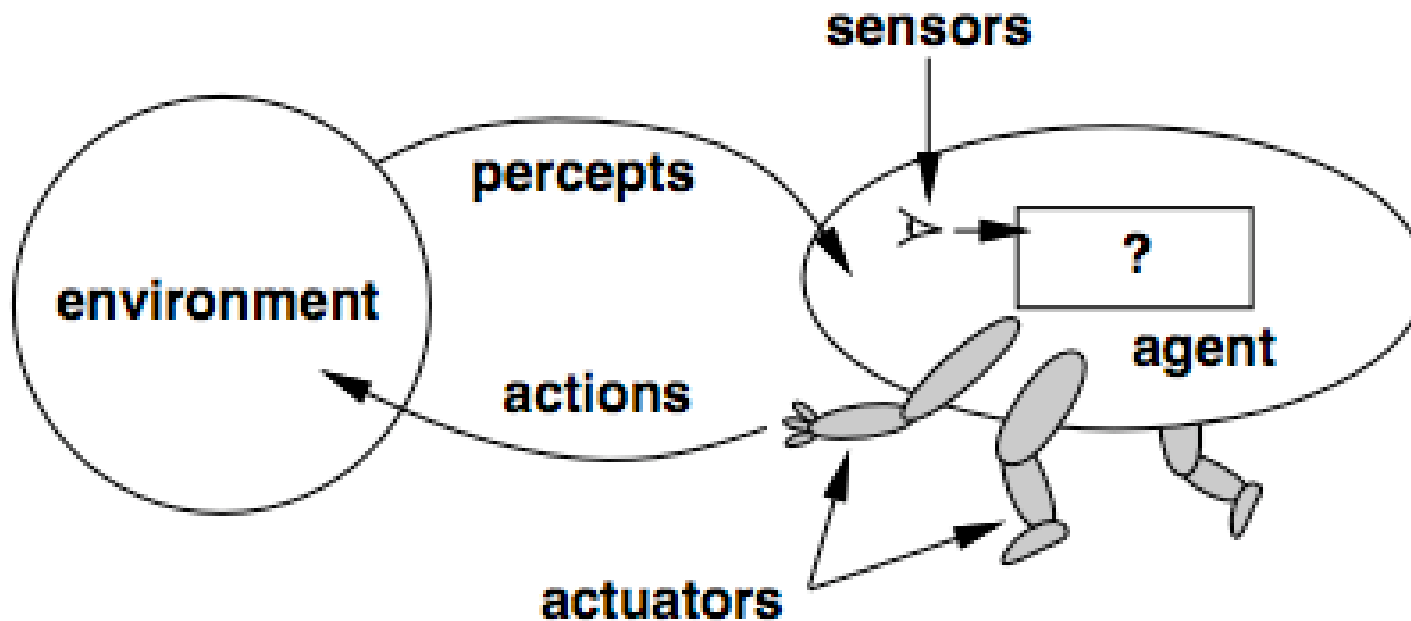
KI-Quellen

... über Russell/Norvig und seine Referenzen hinaus (*kleine Auswahl!*)

- Zeitschriften
 - Artificial Intelligence („AI Journal“) ⇒ Bibliothek
 - AI Magazine ⇒ Bibl., <http://www.aaai.org/Library/Magazine/magazine-library.html>
 - J. AI Research (JAIR) ⇒ <http://www.cs.washington.edu/research/jair/home.html>
- Tagungen
 - KI-Jahrestagung ⇒ <http://ki2004.uni-ulm.de/>
 - European Conf. on AI (ECAI) ⇒ <http://www.dsic.upv.es/ecai2004/>
 - International Joint Conf. on Art.Int. (IJCAI) ⇒ <http://www.ijcai-03.org/>
 - Spezialtagungen für Teilgebiete der KI
- Wissenschaftliche Gesellschaften
 - Fachbereich KI der Gesellschaft für Informatik
⇒ <http://www.gi-ev.de/wissenschaft/fachbereiche/> ⇒ Künstliche Intelligenz
 - American Association for Art. Int. (AAAI) ⇒ <http://www.aaai.org/>

1.2 Agenten

Agents/Agenten/Akteure

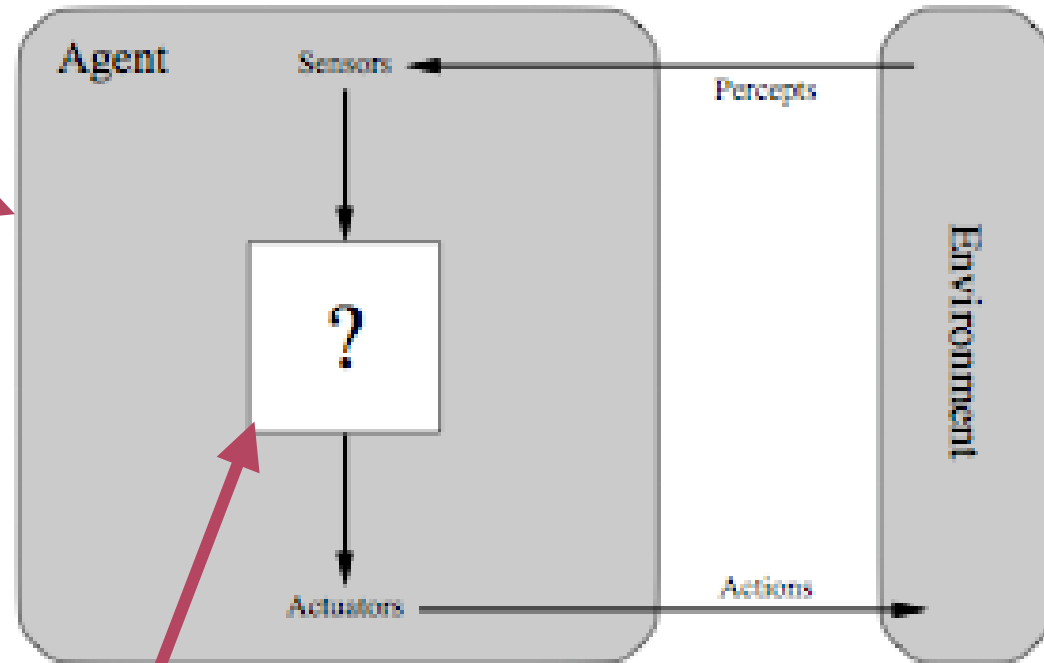


Agentensicht dient hier zur Analyse von Systemen,
nicht zur Klassifizierung der Welt!

Die Agentenfunktion

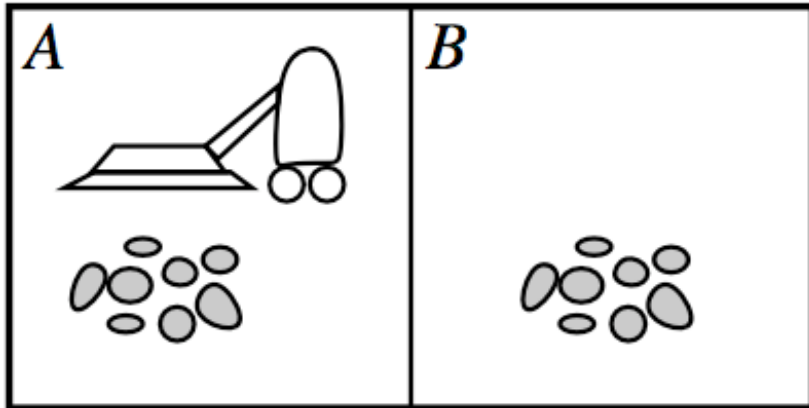
$$f : \mathcal{P}^* \rightarrow \mathcal{A}$$

beschreibt das
äußere Verhalten



Agentenprogramme sind Inhalt dieser Vorlesung!

Beispiel: Die Staubsaugerwelt



Aktionen

Left, Right, Suck, NoOp

Roomba Discovery SE
<http://www.irobot.com/>



Perzepte

Aufenthaltort, Sauberkeit
 $[\{A \mid B\}, \{Clean \mid Dirty\}]$

function REFLEX-VACUUM-AGENT([location, status]) returns an action

if status = Dirty then return Suck

else if location = A then return Right

else if location = B then return Left