

Einführung in die Methoden der Künstlichen Intelligenz

--- Vorlesung vom 17.4.2007 ---
Sommersemester 2007

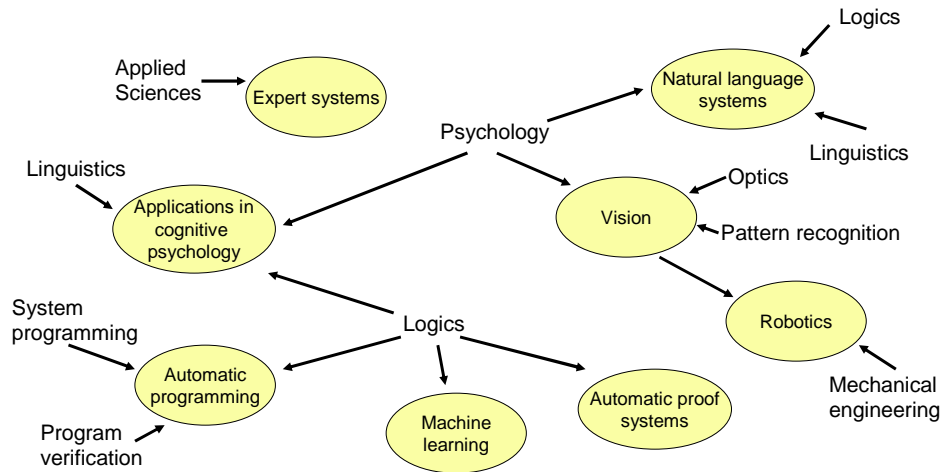
Prof. Dr. Ingo J. Timm, Andreas D. Lattner
Professur für Wirtschaftsinformatik und Simulation (IS)

Künstliche Intelligenz

1. Was ist eigentlich KI?
2. Was sind Intelligente Agenten?

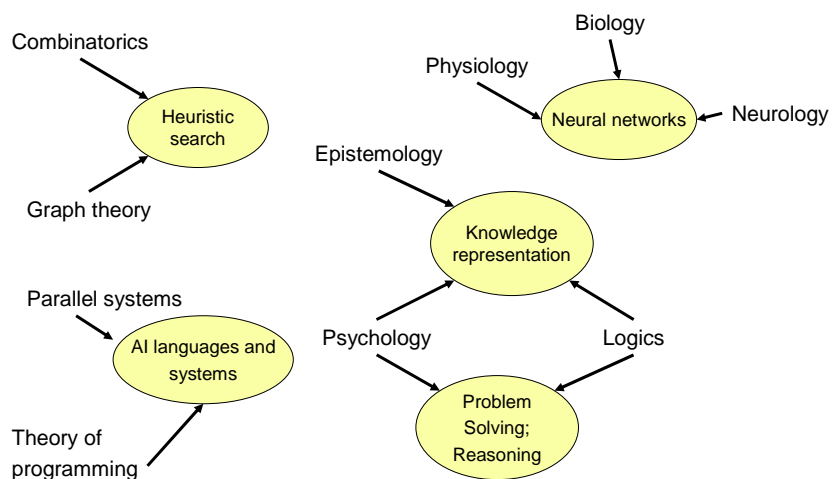
1. Was ist KI?

Einige Bereiche der KI



Was ist KI?

Einige Methoden der KI



Was ist KI?

Einige bekannte Definitionen

"[The automation of] activities that we associate with human thinking, activities such as decision-making, problem solving, learning..." (Bellman, 1978)

"The study of mental faculties through the use of computational models."
(Charniak+McDermott, 1985)

"The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better."
(Rich+Knight, 1991)

"The branch of computer science that is concerned with the automation of intelligent behavior."
(Luger+Stubblefield, 1993)

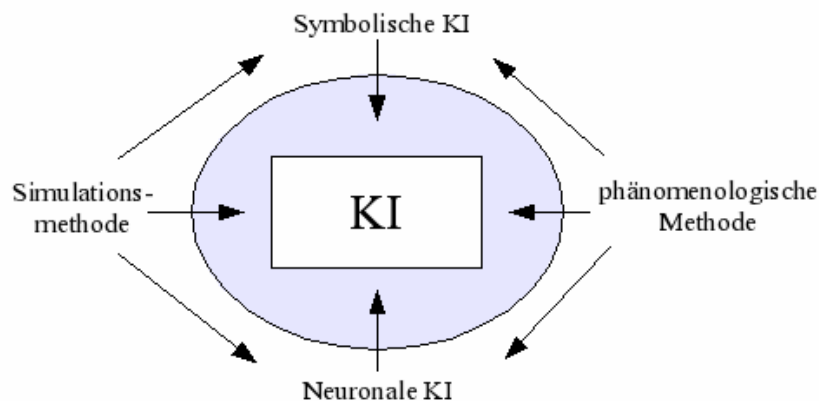
Source: Russell/Norvig, 1995

- Systems that think like humans
- Systems that act like humans
- Systems that think rationally
- Systems that act rationally

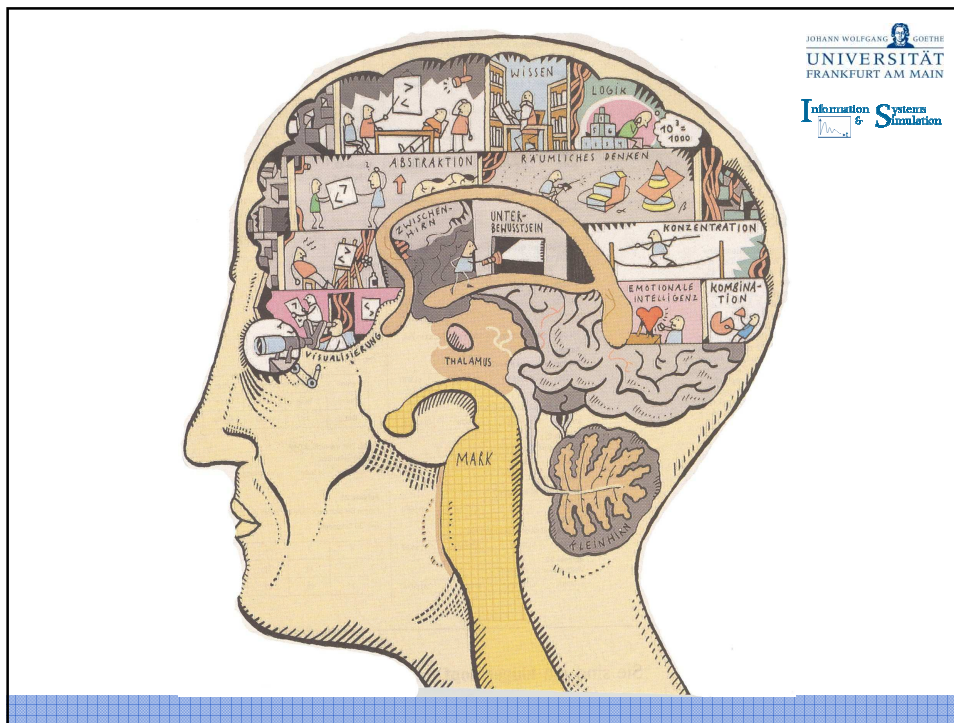
„The study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act.“
(Winston, 1992)

Was ist KI?

Erste Sortierung dank Wikipedia ;-)



Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:KI-methoden.png>, Urheber: Matthias Kleine



Denken wie Menschen

- **Kognitiver Ansatz: wie denken wir?**
 - Introspektion
 - d.h. Selbstbeobachtung beim Denken
 - Psychologische Experimente
 - Wenn Theorie des Gedächtnisses stimmt, kann man Programme schreiben
 - GPS von Newell & Simon 1961
 - Forschungsrichtung: Cognitive science
- **Trennung zwischen KI und kognitiver Wissenschaft**
 - früher zusammen
 - heute gegenseitige Befruchtung
 - z.B. Vision, natürliche Sprache, Lernen

Was ist KI?

Agieren wie Menschen

- **Turing Test**
 - Alan Turing 1950
 - Definition von Intelligenz
- **Computer brauchen dafür**
 - Verarbeitung natürlicher Sprache
 - Wissensrepräsentation
 - Inferenzmechanismen
 - Lernverfahren
- **Totaler Turing Test**
 - bisher: keine physische Interaktion notwendig
 - hier: Videosignal, um die Wahrnehmungsfähigkeiten testen zu können
- **Also:**
 - Bildverstehen
 - Robotik

Was ist KI?

Rational denken

- **“Gesetz der Gedanken”**
 - Aristoteles Syllogismus als erste “Logik”
 - Gegeben: korrekte Vorbedingungen
 - Ergebnis: korrekte Konklusion
- **Bsp.:**
 - Alle Männer sind sterblich
 - Sokrates ist ein Mann
 - Sokrates ist sterblich
- **Zwei Probleme bei dem Ansatz**
 - Nicht formales Wissen in formales Wissen überführen ist schwer (z.B. Genauigkeit)
 - Großer Unterschied zwischen *prinzipiellem* und *praktischem* Problemlösen

Was ist KI?

Rational agieren

- **Rationaler Agent**
 - Agenten agieren autonom, nehmen wahr etc.
 - *Rationale* Agenten agieren nach dem Prinzip des besten Ergebnisses
 - Wenn Unsicherheit gegeben ist, dann nach besten erwarteten Ergebnis
 - Gesetz der Gedanken – Ansatz basiert auf korrekten Inferenzen
- Dieses ist manchmal Teil eines rationalen Agenten aber nicht umgekehrt
- Skills für Turing Test vorhanden
- **KI und rationale Agenten haben zwei Vorteile**
 - Genereller als “GdG”
 - Besser als z.B. Verhaltensansätze, weil Rationalität definiert ist

Was ist KI?

Beitrag der Wissenschaften

- **Philosophie (428 v.Chr.-heute)**
 - Aristoteles, Induktion, Logik
- **Mathematik (~800 – heute)**
 - Algorithmen, Entscheidungsproblem, NP-Vollständigkeit, Wahrscheinlichkeiten
- **Ökonomie (1776 – heute)**
 - Nutzenfunktionen, Entscheidungstheorie, OR, Spieltheorie, MDPs
- **Neurowissenschaften (1861 - heute)**
 - Parallelverarbeitung, Neuronen
- **Psychologie (1879 – heute)**
 - Verhalten, kognitive Psychologie
- **Computer (1940 – heute)**
 - Zuses Z_n , OS
- **Kontrolltheorie und Kybernetik (1948 – heute)**
 - stabile Systeme, max. Zielfunktionen
- **Linguistik (1957 – heute)**
 - NLP, Wissensrepräsentation

Beitrag der Wissenschaften

Kurze Historie der KI

- **Prä-KI (1943-1955)**
 - McCulloch & Pitts
- **Geburt der KI (1956)**
 - Dartmouth conference
- **Enthusiasmus (1952-1969)**
 - Physikalische Systeme auf Basis von Symbolen, LISP
- **Realität (1966-1973)**
 - Nur syntaktische Manipulation, Intractability
- **Wissensbasierte Systeme (1969-1979)**
 - schwache KI, GPS, Expertensysteme
- **KI als Industrieprodukt (1980-heute)**
 - R1 bei DEC, viele Firmen XEROX, Boeing, TI,...
- **Die neuronalen Netze sind zurück (1986 – heute)**
 - Backpropagation
- **KI als Wissenschaft**
 - HMM, Data Mining, Bayes'sche Netze
- **Intelligente Agenten (ab 1995)**
 - SOAR, agentenbasierte Sicht auf KI