Künstliche Intelligenz

- Vorlesung -- nicht ersetzbar durch Lektüre
- Übungen -- vertiefen den Stoff
- Skript 5. Auflage
  wird durch die Folien aktualisiert!
- Folien -- Kopien und im WWW
  www-ai.cs.uni-dortmund.de

Übungsgruppen

Termin 1	Mo 8.15 – 10.00	GB IV SR113
Termin 2	Di 16.15 – 18.00	GB V SR420
Termin 3	Do 8.15 – 10.00	GB IV SR113

Die Aufgaben werden donnerstags ausgegeben und bis Donnerstag in der folgenden Woche 10.00 Uhr abgegeben.

Verteilung auf Übungsgruppen

- Die zwei am stärksten nachgefragten Termine werden realisiert.
- 1. Einschreibung:
  14.10. 16:00 Uhr - 16.10. 18:00 Uhr
- Bekanntgabe der beiden Termine: 17.10.
- 2. Einschreibung:
  20.10. 8:00 - 16:00 Uhr

Scheine

- 12 bewertete Übungsaufgaben
- Jede Aufgabe besteht aus einem Kern und einer Vertiefung
- Es muss mindestens die Hälfte der Punkte erreicht werden und
- es darf maximal an 2 Übungssitzungen gefehlt werden.

Rechnerbenutzung

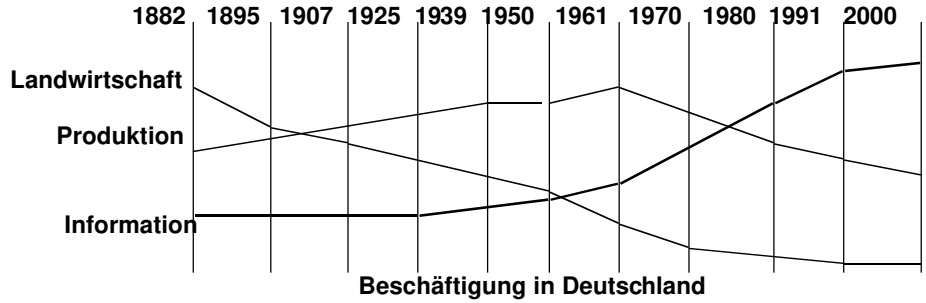
- Pool: GBV 8,9,10,11
- Kein Druckkontingent vorgesehen, aber man kann bei der IRB einen Bereich bei `marvin` bekommen.
- Ausgabe der Bereiche: **21.10.**

Informationsgesellschaft

Virtualisierung: digitale Repräsentation von Menschen, Orten, Objekten und

Interaktion: Erreichbarkeit über Zeit- und Raumgrenzen hinweg

Anderson Consulting1996



Herausforderungen

Maßgeschneiderte Produktangebote für kleine Kundengruppen
(Kundenprofile)

Neue Schnittstelle zwischen Kunde und Sachbearbeiter
(Zugriff auf gemeinsame, stets aktuelle Daten und Angebote)

Automatische Erledigung von Routineadministration
(Softbots)

Ressortübergreifende Verwaltung von Firmen-Know-How
(Wissenserwerb und -wartung)

Schnelle Reaktion auf Kundenkritik oder -gewohnheiten
(Analyse des data warehouse und direkte Umsetzung)

Neue Trends der KI

- Agentenmodelle
- Die Schlüsselbereiche wie Sprachverarbeitung und maschinelles Lernen

  werden mit Anwendungsbereichen verzahnt:

  Wissenserwerb und -wartung durch maschinelles Lernen

  Lernen aus Datenbanken

  Lernende Agenten (Robots, Softbots)

  Lernen aus Texten (WWW, firmeninterne Berichte, Kundenmeldungen)
- Der verschwindende Computer

Künstliche Intelligenz

- Beim Menschen als intelligent betrachtetes Verhalten operational beschreiben.
- Agenten als Leitvorstellung

Was ist ein Agent?

Agent: Spion; veraltet für Geschäftsvermittler, Vertreter

Akteur: Schauspieler, der Handelnde

(Duden)

agent:
1. A person who acts on behalf of another person, group, business,...
2. A person or thing that acts or has the power to act.
3. A substance or organism that exterts some force or effect.
4. The means by which something occurs or is achieved.
5. A person representing a business concern (traveling salesman).

(Collins English Dictionary)

An agent is anything that can be viewed as perceiving its environment through sensors and acting upon that environment though effectors.

(Russel, Norvig "Artificial Intelligence" 1995)

Künstliche Agenten -- situierte Akteure

Einbindung des Agenten in die Umwelt:

- Wahrnehmung der Umwelt
- Verfolgung von Zielen
- Einwirkung auf die Umwelt
- Rückkopplung der Handlungen auf die Wahrnehmung
- Bewertung des Erfolgs von Handlungen

Dies bedeutet auch Beschränkung:

- Sensorik
- Planungskapazität
- Handlungsmöglichkeiten
- Bewertungsfunktion

Ist eine Uhr ein Agent?

Die meisten Armbanduhren nehmen die Umwelt nicht wahr,

so daß auch keine Rückkopplung ihrer Handlung auf die Wahrnehmung stattfinden kann.

Ihre Handlung wirkt auf den Wissensstand des Betrachters ein.

Sie bewerten den Erfolg ihrer Handlung nicht.

Und eine Funkuhr?

Sie nimmt die gefunkte Zeit wahr,

bewertet den Unterschied "ihrer" Zeit und der gefunkten Zeit,

verfolgt ihr Ziel, daß beide Zeiten gleich sein sollen,

durch Veränderung "ihrer" Zeitanzeige.

- ein sehr beschränkter Agent...

Sind alle Programme Künstliche Agenten?

z.B. Lohnbuchhaltungsprogramm:

- Wahrnehmung der Umwelt durch Tastatureingaben des Benutzers
- Vorgegebener Ablauf der Bearbeitung einer Eingabe
- Veranlassung von Lohnüberweisungen
- keine Rückkopplung
- keine Erfolgsbewertung
- Die Benutzer verfolgen ihre Ziele durch gezieltes Aufrufen und Beenden des Programms.
- Eine dauerhafte Einbindung in die Umwelt findet nicht statt.

Autonome Roboter

Hotelroboter:

- Laserscanner, Ultraschall- und Bumping-Sensoren sowie Schnittstelle zum Benutzer nehmen die Umwelt wahr.
- Übergeordnetes Ziel vom Benutzer gegeben: "bringe die Koffer in Zimmer 127", aber Planung für die Erreichung dieses Ziels über errechnete Teilziele.
- Abliefern und Abholen der Koffer, Begleiten von Gästen, ...
- Fahrt des Roboters führt zu neuen Sensormustern.
- Interne Bewertung von Handlungen - externe Bewertung durch den Benutzer.

Softboter

Immer mehr Sekretariatstätigkeiten werden wegen des Einsatzes von Rechnern denen übertragen, die früher die Arbeit an das Sekretariat delegierten:

tippen, Kalender verwalten, Korrespondenz sichten und ablegen, ...

Softboter sollen nun

- Formulare ausfüllen,
- Kalender verwalten,
- e-mails sichten, filtern und sortieren,
- Dokumente versenden,
- auf vermutlich interessante Ereignisse aufmerksam machen.

Der rationale Agent

- Handelt auf Grund seiner Wahrnehmung gemäß seines Wissens, um seine Ziele zu erreichen.
- Wenn er das Ziel g hat und
  weiß, dass die Handlung a in der Situation s zu g führt, und
  wahrnimmt, dass er in s ist,
  dann führt er a aus.
- Natürlich kann irgendetwas passieren, so dass a nicht gelingt, er kann sich über a täuschen und
  seine Wahrnehmung von s kann falsch sein!

Lernfähigkeit

- Ohne Lernen ist die Definition des intelligenten Agenten wenig sinnvoll.
- Intelligente Agenten nutzen ihre Bewertung des Erfolgs einer Handlung, um künftig besser handeln zu können!

Motivationen zur KI

Menschliches Verhalten verstehen und beschreiben:

- Linguistik, Psychologie, Neurobiologie, Soziologie
- Was Menschen tun formal beschreiben oder
- wie sie es tun.

Rechner menschengerechter machen:

- Zusätzliche Dienste anbieten,
- weniger Angaben vom Benutzer verlangen,
- Begrifflichkeit des Anwenders verstehen...

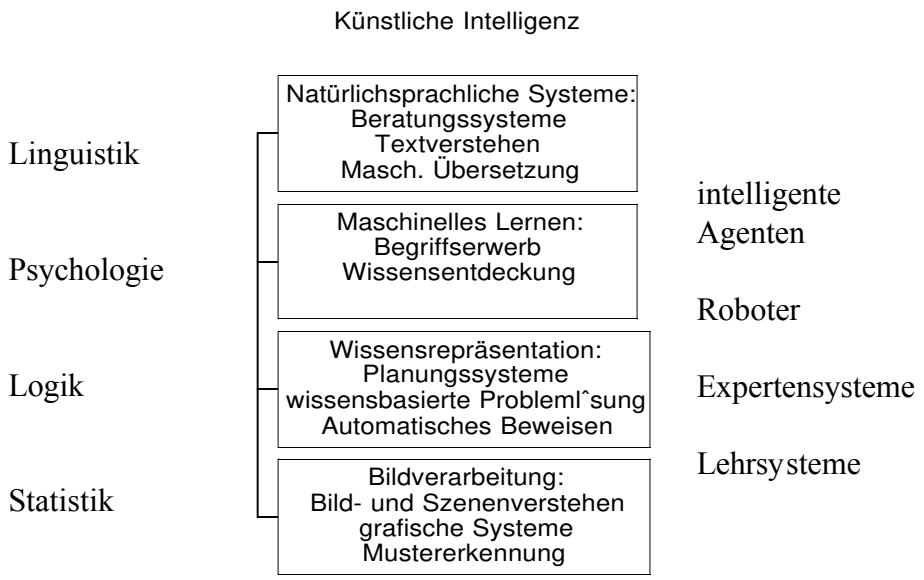
Rückwirkung auf das Selbstbild des Menschen

- Rechnen
- Schreiben
- Lesen
- Auswendig lernen
- Gesetzmäßigkeiten entdecken
- Logisch folgern
- Texte zusammenfassen
- Schach spielen
- Beraten

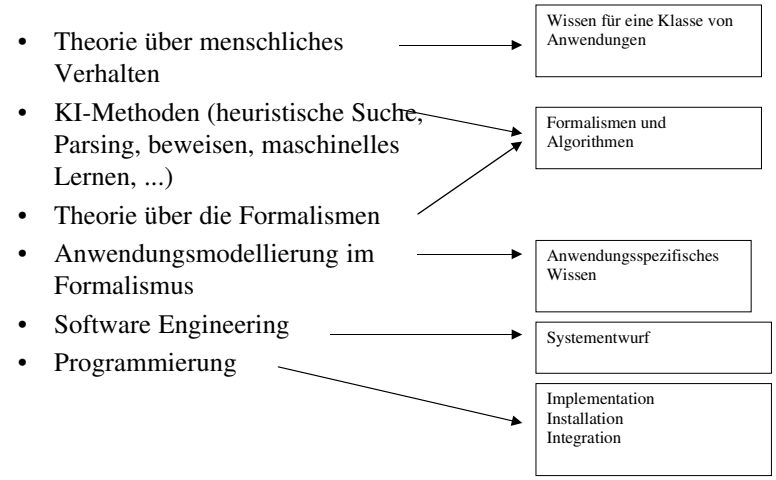
- Greifen
- Schrauben
- Sprechen
- Nachsingen
- Gegenstände erkennen
- Geräusche zuordnen
- Schnürsenkel binden
- Lieben

Was ist schwierig für Menschen?

Was ist schwierig für Rechner?



Arbeitsweise der KI



Interdisziplinarität

a) verschiedene Disziplinen arbeiten am selben Thema
b) Wissenschaftler/innen verschiedener Ausbildung arbeiten zusammen
c) ungeachtet irgendeiner Disziplinbestimmung wird ein Thema bearbeitet

- ad a)
  Z.B. Workshop "Concept Formation in Man and Machine"(Habel, Morik, Strube 1991),
  ESF Programm für Human and Machine Learning (Spada 1993 - 1998)

Ad b) und c)

"Artificial Intelligence is a wonderful vantage point if you are intellectually curious; a wonderful vantage point from which you view the world, ... You can see over a very wide horizon; you can move into all the human sciences; you can move into the natural sciences. It is a nice place to be and I think we all enjoy it."
(Simon 1991)

"Andererseits darf die Entwicklung nicht dahin führen, daß Informatiker glauben, sich durch die Rezeption einzelner geisteswissenschaftlicher Texte im Handumdrehen eine ausreichende Kompetenz aneignen zu können, die ihnen die Integration entsprechender Erkenntnisse ohne Kooperation mit entsprechenden Fachwissenschaftlern erlaubt."
(Becker 1990)

Geschichte

- Alan Turing „Computing Machinery and Intelligence“ 1959
- (deutsch: „Intelligence Service“ Brinkmann und Bose 1987)
- John McCarthy, Marvin Minsky (1959) Dartmouth College: 2 Monate, 10 Wissenschaftler „Study of Artificial Intelligence“

Ansätze

- Ingenieursansatz
- Beschreibungsansatz
- Konstruktionsansatz

Ingenieursansatz

- Rechner menschengerechter machen -- making computers smarter
- Kommunikation mit dem Rechner nach menschlichen Kommunikationserwartungen
- transparentere Entscheidungen
- Entlastung des Benutzers von Routineaufgaben
- Information für alle

Beschreibungsansatz

Beschriebenes	Beschreibung
	„Löwe“
brüllt, hat 4 Beine	brüllt nicht, hat 4 Buchstaben
Kognitive Tätigkeiten	werden durch operationale Modelle beschrieben.

Allgemeine Wissenschaftslehre

Gasmoleküle verhalten sich, ohne Volumen, Druck, Temperatur zu messen.	Gasgesetz beschreibt Verhalten mit Volumen, Druck, Temperatur.
Fertigkeiten können ohne Wissen ausgeübt werden.	Wissen über Fertigkeiten ist nicht unbedingt operational.

Operationale Modelle

... Können das Verhalten, das sie beschreiben auch hervorbringen.

Brüllt „Löwe“ also doch?! -- Nein!

Ebenen:

operationales Modell

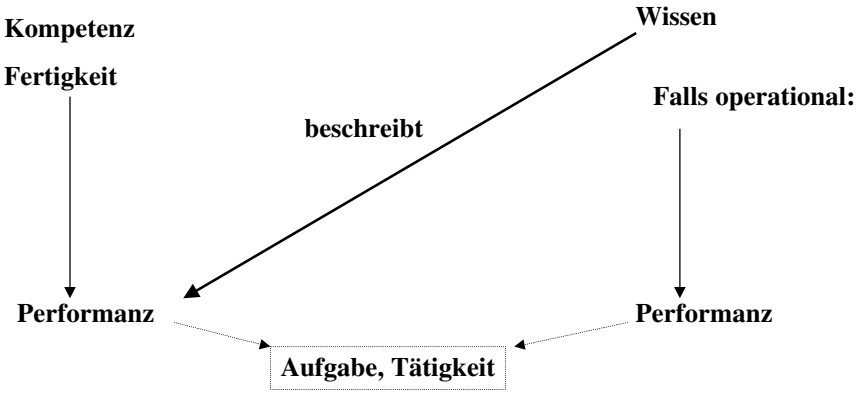
relevante, abundante Merkmale

Phänomen

Modellierung

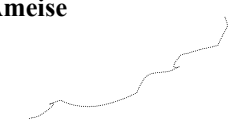
- Formale Modelle: Ausdruckskraft, Komplexität
- Überprüfbarkeit am Modell: verschiedene Behauptungen haben verschiedene Formen.
- Wichtige Merkmale sollen leicht am Modell ablesbar sein,
  unwichtige können langwieriger zu errechnen sein.

Adäquatheit der Darstellung



Ameise

Weg der Ameise



Beschreibung des Weges

$$\int \partial \frac{x^2}{\ldots} \ldots$$

Umgebung und einfache Regel läßt Verhalten vorhersagen:
•Immer den Weg mit der geringsten Steigung
•in ungefährer Richtung auf das Ziel zu!

Beschreibung

... des Weges, nicht der Ameise!

Abstraktion:

- Mikroskopische Ebene ist irrelevant für die Verhaltensbeschreibung.
- Funktion von Perzeptoren/Effektoren muss nur als Ein-/ Ausgabe der Wegbestimmungsregel dargestellt werden.
- Die Umgebung ist komplex: muss sie dargestellt oder kann sie verwendet werden?

Intelligence without Reason

- The world is its own best model.
- The world grounds regress.
- Intelligence emerges from the system‘s interactions with the world.
- Intelligence is not located in an *intelligence module*.

Rodney Brooks (1991)

Konstruktionsansatz

Künstliche Kreaturen schaffen, die

- in Welt verankert sind und
- Änderungen der Welt bewirken können.

Sie werden als intelligent betrachtet, aber die Quelle der Intelligenz kommt aus der Umgebung.

Nachteil: das konstruierte Modell kann so intransparent sein wie die Vorlage selbst.

Begründung des Modells

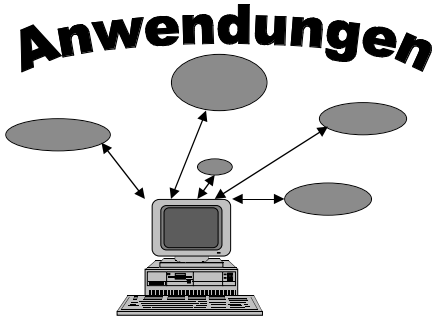
Wichtigste Forderung des Beschreibungsansatzes:

- formale Eigenschaften der Darstellung (Repräsentations-formalismus),
- Inspizierbarkeit des Modells

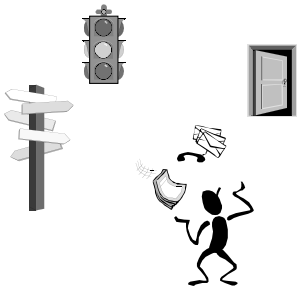
erlauben erst die Überprüfung von Hypothesen über das Phänomen.

Der verschwindende Computer

„computation inside!“



Computer als universelle Maschine



Computerisierte Umwelt

Verschwundene Computer...

- sind in vorhandene Gegenstände eingebettet,
  Kamera, Waschmaschine, Jacke, Uhr, Haltestelle, Tafel...
- kommunizieren miteinander,
- kommunizieren mit Menschen
  wenn man es schüttelt, hört es zu;
- nehmen die Umwelt wahr,
- passen sich an.
- Konsequente Weiterentwicklung der Agentensicht!