TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Computational Logic Group

wpi
Wolfgang Pauli Institute Vienna

Künstliche Intelligenz

Versuch einer Standortbestimmung

Sebastian Rudolph

Forum Produktion, Wien, 28.05.19

Künstliche Intelligenz allerorten

Künstliche Intelligenz allerorten

Mahnende Stimmen

*”The development of full artificial intelligence could spell the **end of the human race**….It would take off on its own, and re-design itself at an ever-increasing rate. Humans, who are limited by slow biological evolution, couldn’t compete and would be superseded.”*

BBC-Interview, Dezember 2014

*”AI is a **fundamental risk to the existence of human civilization** in a way that car accidents, airplane crashes, faulty drugs or bad food were not — they were harmful to a set of individuals within society, of course, but they were not harmful to society as a whole.”*

Rede an die National Governors Association, Juli 2017

*”I am in the camp that is **concerned about super intelligence**. First, the machines will do a lot of jobs for us and not be super intelligent. That should be positive if we manage it well. A few decades after that, though, the intelligence is strong enough to be a concern.”*

Statement auf Reddit, Januar 2015

Mahnende Stimmen

Mahnende Stimmen

Die Anfänge

A Proposal for the

DARTMOUTH SUMMER RESEARCH PROJECT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

June 17 - Aug. 16

We propose that a 2 month, 10 man study of artificial intelligence be carried out during the summer of 1956 at Dartmouth College in Hanover, New Hampshire. The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves. We think that a significant advance can be made in one or more of these problems if a carefully selected group of scientists work on it together for a summer.

The following are some aspects of the artificial intelligence problem:

1) Automatic Computers

If a machine can do a job, then an automatic calculator can be programmed to simulate the machine. The speeds and memory capacities of present computers may be insufficient to simulate many of the higher functions of the human brain, but the major obstacle is not lack of machine capacity, but our inability to write programs taking full advantage of what we have.

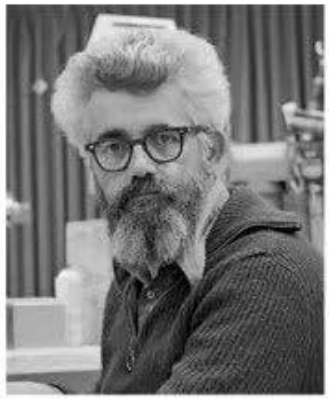
2) How Can a Computer be Programmed to Use a Language

It may be speculated that a large part of human thought consists of manipulating words according to rules of reasoning

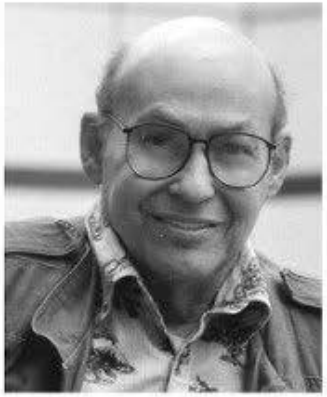
Photo courtesy Dartmouth College.

Page 1 of the Original Proposal.

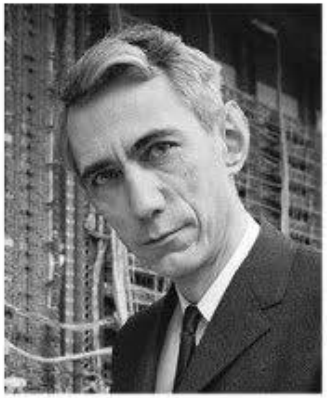
1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



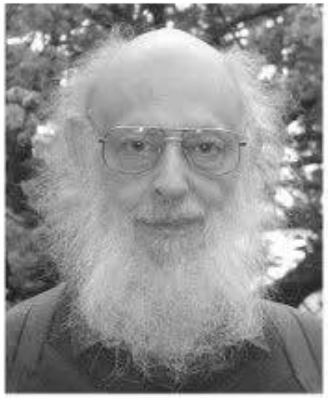
John MacCarthy



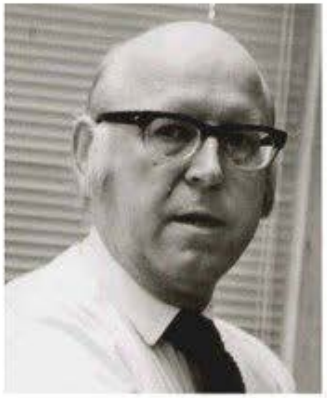
Marvin Minsky



Claude Shannon



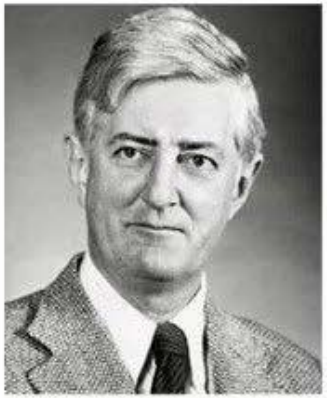
Ray Solomonoff



Alan Newell

Herbert Simon

Arthur Samuel



Oliver Selfridge

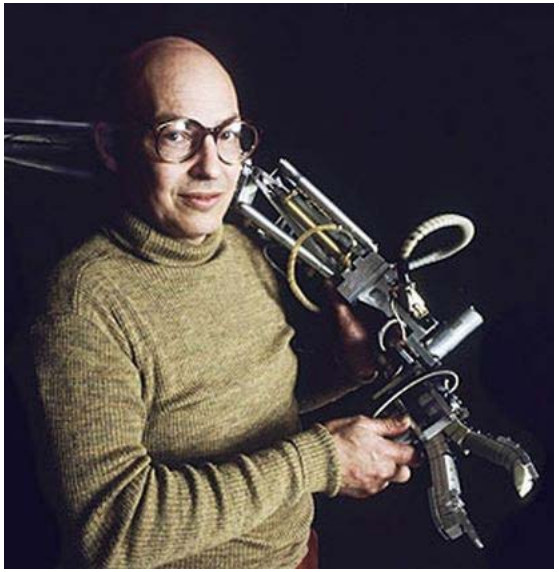
Nathaniel Rochester

Trenchard More

Auf und ab…

Der KI-Konjunkturzyklus
gesteigerte Förderung
hohe Erwartungen gewagte Prognosen
Ausbleiben weiterer Erfolge
Ernüchterung, Desillusionierung
Versiegen der Förderung, „AI Winter“
wissenschaftlicher Durchbruch
neuartige, disruptive Technologien

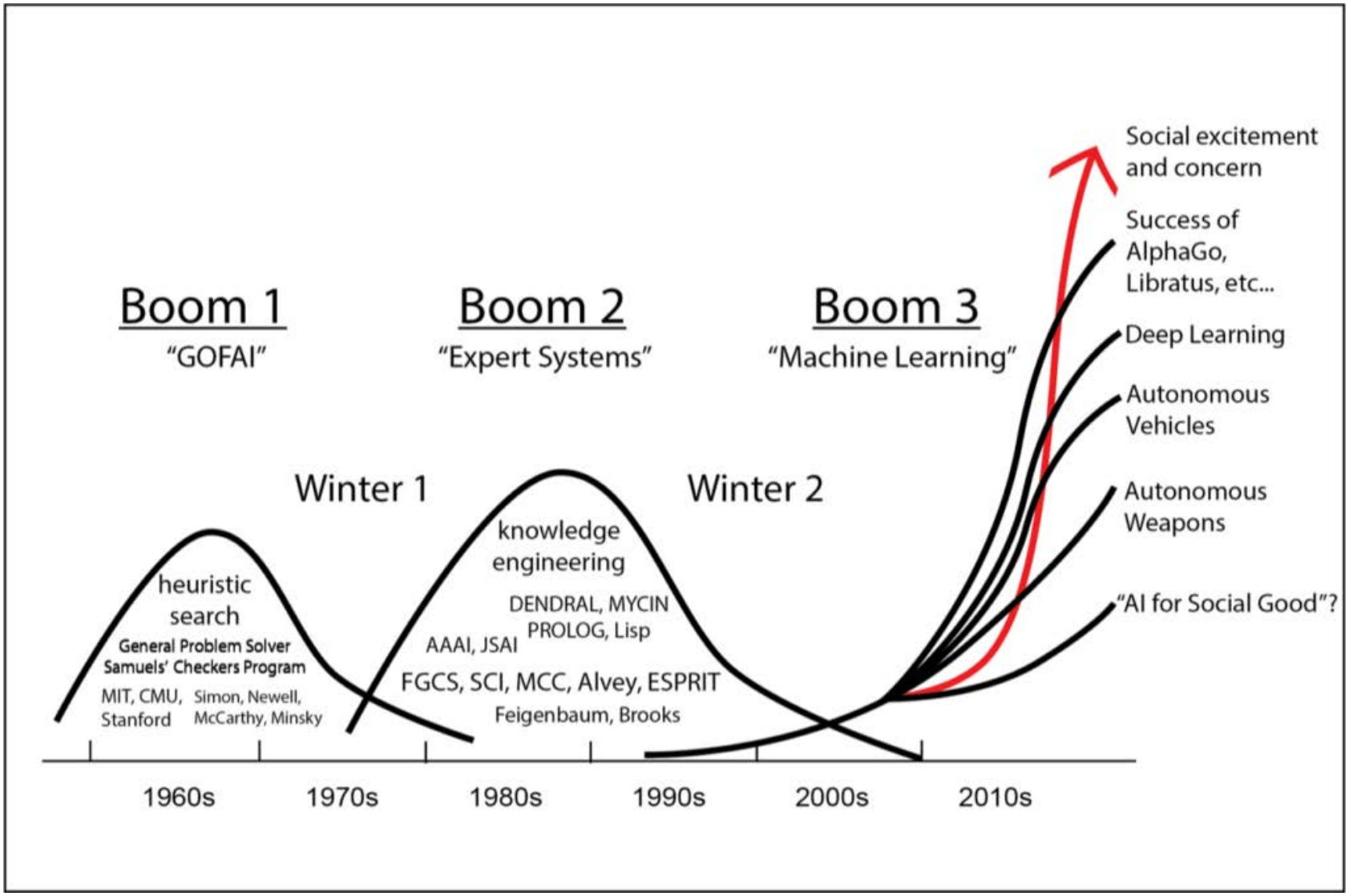
Auf und ab…



*„In from **three to eight years** we will have a machine with the general intelligence of an average human being. I mean a machine that will be able to read Shakespeare, grease a car, play office politics, tell a joke, have a fight. At that point the machine will begin to educate itself with fantastic speed. In a few months it will be at genius level and a few months after that its powers will be incalculable.“*

Marvin Minsky, ***1970*** “LIFE” magazine

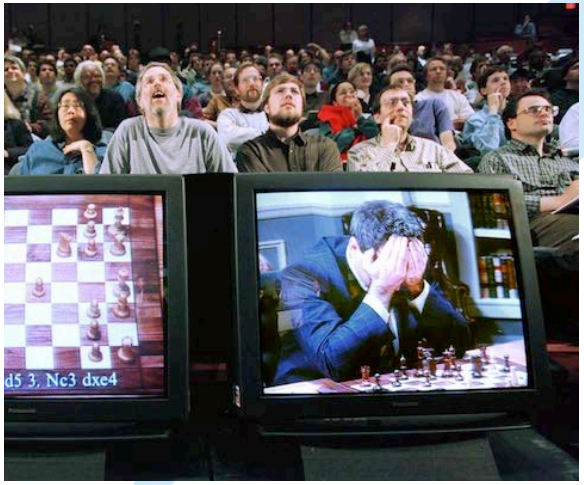
Auf und ab…



Quelle: https://www.technologystories.org/ai-evolution/

2016

2011



1997

Die zwei Pfeiler der KI

Subsymbolische KI	Symbolische KI
"Intuition"	"Logik"
Erkenntnis durch Verallgemeinern aus gegebenen Beispielen (*induktives* Schließen)	Erkenntnis durch Schlussfolgern aus gegebenem Wissen (*deduktives* Schließen)
hohe Adaptivität	geringe Adaptivität
geringe Transparenz	hohe Transparenz

Subsymbolische KI – Mustererkennung

Erkennung von Regelmäßigkeiten (Mustern)
in großen Datenmengen

Verwendung dieser Muster zum:

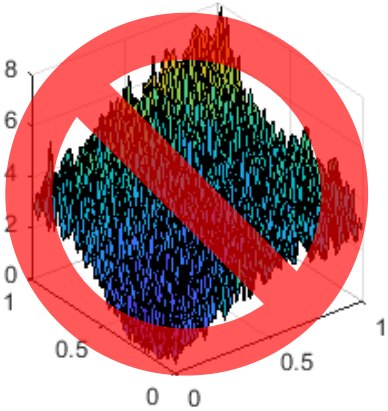
- Bewerten von Daten (Erkennen von Kreditkartenbetrug)
- Vergleichen von Daten (Analyse der Ähnlichkeit von Texten)
- Vervollständigen von Daten (Bereinigen von Fotos)

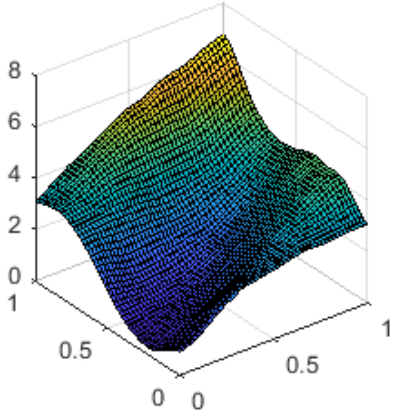
Methode: Maschinelles Lernen, z.B. (tiefe) neuronale Netze, statistische Verfahren, genetische/evolutionäre Algorithmen

Maschinelles Lernen – Rahmenbedingungen

Datengrundlage:

- umfangreich (je mehr Trainingsdaten, umso besser)
- homogen
- anwendungsspezifisch

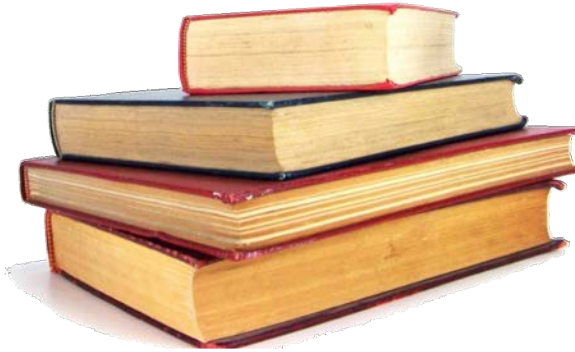




Anwendungsszenario:

- fehlertolerant
- hinreichend “stetig” (kleine Änderungen in der Eingabe führen zu kleinen Änderungen bei der Ausgabe)

Verarbeitung vorgegebenen Wissens und Ableitung von komplexen Schlussfolgerungen daraus, zur Befriedigung anspruchsvoller Informationsbedürfnisse.



Anwendungsbeispiele:

- Planungs- und Konfigurationsprobleme
- Integration über heterogene Informationsquellen hinweg
- Konsistenzprüfung für gegebene Informationen

Methode: Abbildung von Information auf logisches Modell und Anwendung formallogischer Inferenzverfahren.

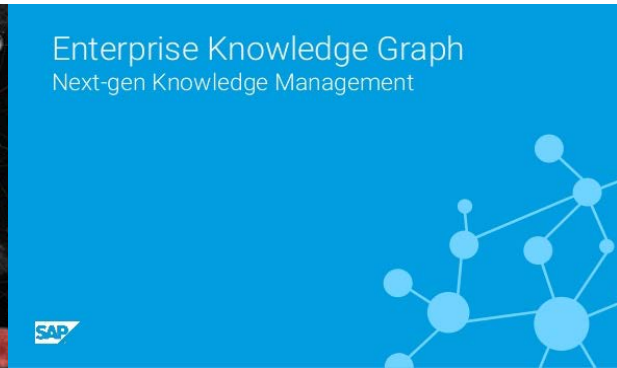
Wissensrepräsentation – Rahmenbedingungen

Datengrundlage:

- Wissen in strukturierter Form
- Wissensgraphen (knowledge graphs), Linked Data, Wissensbasen (knowledge bases), Ontologien

Anwendungsszenario:

- 100% Korrektheit
- Erklärbarkeit der Resultate (z.B. für Garantien, Zertifizierung, rechtliche Auflagen)

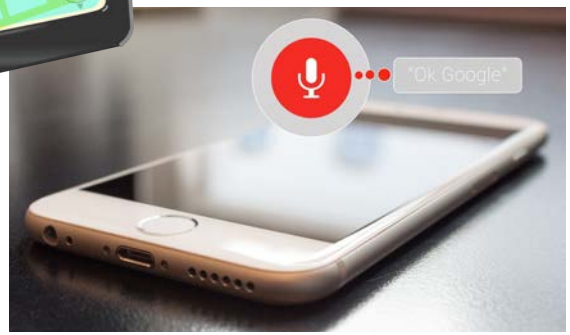


Integration

Subsymbolische KI
“Intuition”

Symbolische KI
“Logik”

Beispiele spezialisierter KI im heutigen Alltag

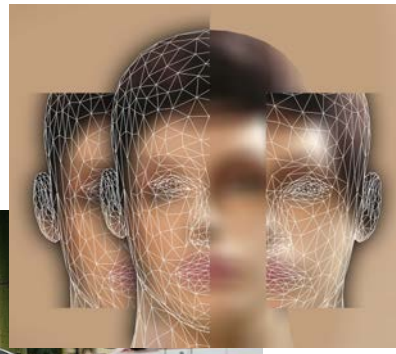


Im Einsatz:

- Navigationssysteme
- Sprachsteuerung
- automatische Übersetzung

In der Erprobung:

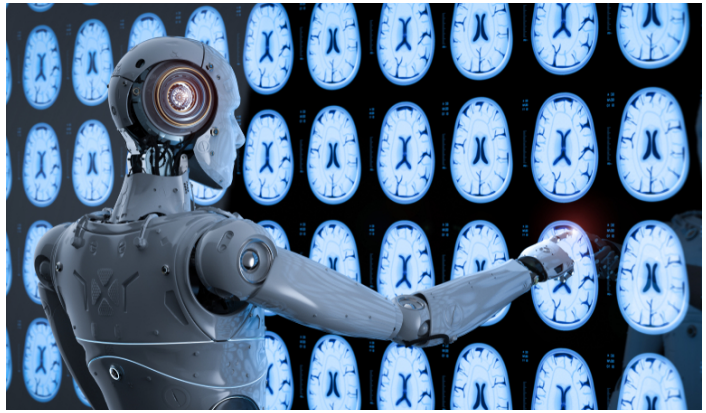
- Gesichtserkennung
- Zusammenfassen von Texten
- autonomes Fahren



Beispiele spezialisierter KI im morgigen Alltag

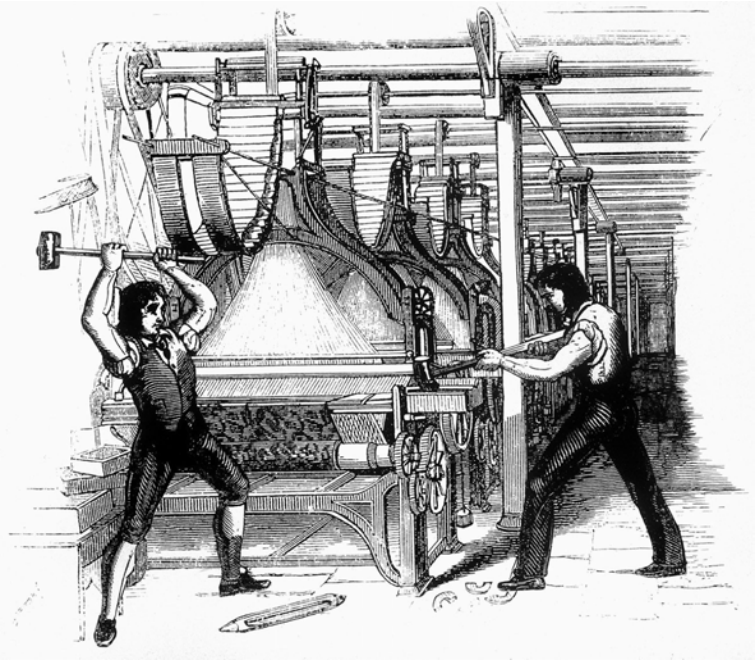
Demnächst:

- Literaturrecherche
- Verfassen einfacher Texte
- Beurteilung medizinischer Aufnahmen



→ disruptive Technologien (und deren Anfeindung) gab es schon immer)

→ neu: auch kognitiv anspruchs-vollere Aufgaben automatisierbar



Auswirkungen auf Produktion

KI wird zu rasanten Änderungen führen hinsichtlich

- Produktlandschaft
- Produktionsprozesse
  - Automatisierung
  - Dynamisierung z.B. durch Predictive Analytics
  - Flexibilisierung z.B. durch individuelle Konfigurierbarkeit von Produkten, Produce on Demand
- Anforderungen an Personal
- Normen, Standards, Zertifizierung

→ Verantwortungsvolle Begleitung dieses Prozesses durch Gesetzgeber ist essentiell! Innovation vs. Regulierung

Fazit

Don’t Panic: Noch ist keine „starke KI“ auf menschlichem intellektuellen Level in Sicht.

Daumenregel für Einsatz:

- viele Daten vorhanden + gelegentliche Fehler akzeptabel
  → subsymbolische KI (maschinelles Lernen)
- wenige Daten + Resultate müssen exakt und erklärbar sein
  → symbolische KI (Wissensrepräsentation)

Die technologischen Umbrüche werden flankiert von politischen und sozialen Herausforderungen. Spannende Zeiten!

Danke!