

Geschichte der Künstlichen Intelligenz

Daniel Gasteiger

8. Juni 2012

Zusammenfassung

Künstliche Intelligenz. Dieses Schlagwort kursiert immer wieder in den Medien. Durch verschiedene Filme, aber auch neue Entwicklungen wie Haushaltsroboter, drängt sich immer wieder die Frage auf welche Kriterien eine Maschine erfüllen um als „intelligent“ zu gelten. In dieser Arbeit wird ein Überblick über die bisherige Geschichte der Künstlichen Intelligenz geliefert und dabei auch ein kurzer Blick auf aktuelle Forschungsrichtungen geworfen.

1 Definition einer Künstlichen Intelligenz

Bevor man über *Künstliche Intelligenz* (KI) sprechen kann, muss eine Definition für die *Natürliche Intelligenz* gefunden werden. Dies erweist sich allerdings als außerordentlich schwierig, da keine von allen Fachverständigen (primär Psychologen) akzeptierte Definition existiert. Ein gemeinsamer Nenner all der Definitionen dürfte die Auffassung sein, dass sich intelligente Lebewesen selbstständig und schnell an unbekannte Situationen anpassen können.

2 Historische Entwicklung

Diese Definition einer KI ist für den Anfang beinahe unerreichbar hoch angesetzt. Um die Geschichte der KI zu betrachten muss zu einem früheren Zeitpunkt angesetzt werden.

2.1 Anfänge der Computer

Alan Turing ¹ entwickelte das Berechenbarkeitsmodell der Turingmaschine, das bis heute die Grenzen der Berechnung durch Computer aufzeigt.

Konrad Zuse ² forschte ab Mitte der dreißiger Jahre an einem automatischen Rechner. 1941 erbaute er die Z3, die als erster Rechner weltweit *Turing-vollständig* war.

¹Alan Mathison Turing (* 23. Juni 1912; † 7. Juni 1954), Britischer Mathematiker

²Konrad Ernst Otto Zuse (* 22. Juni 1910; † 18. Dezember 1995), Deutscher Erfinder

2.2 Meilensteine der KI

Auf diese Grundlagen (und den Leistungen von vielen weiteren Forschern) baut die Entwicklung moderner Computer auf. Doch damit ist erst eine Rechenmaschine geschaffen, die nur (wenn auch sehr schnell) stupide Rechenarbeit erledigen kann. Doch bis zur Entwicklung einer künstlichen Intelligenz ist es immer noch ein weiter Weg. Es folgen einige wichtige Überlegungen, bzw. Ereignisse in der Geschichte der KI.

2.2.1 Turing-Test

Alan Turing stellte 1950 in seinem Paper „Computing Machinery and Intelligence“ den Turing-Test zur Bestimmung einer künstlichen Intelligenz vor. In diesem Test wird ein Computer dann als intelligent bezeichnet, wenn ein Mensch in einer anonymen Konversation (z.B. über einen Bildschirm) den Computer nicht von einem Wesen der eigenen Art unterscheiden kann. Bei einer näheren Betrachtung des Tests fallen aber einige Kritikpunkte auf:

- Nicht jeder Mensch besteht immer diesen Test (absichtlich oder unbeabsichtigt)
- Eine Maschine kann intelligent sein, ohne sich wie ein Mensch verhalten zu können
- Die Simulation eines Gesprächs ist nur ein Teilbereich der „Intelligenz“

Trotz dieser Schwierigkeiten ist und bleibt der Turing Test eine Herausforderung im Bereich der KI, der sich immer wieder engagierte Entwickler stellen [3].

2.2.2 Deep Blue

Schach gilt seit Jahrhunderten als das Spiel der Könige und als eines der komplexesten Spiele, die es gibt. Bei über 10^{40} (genaue Anzahl bis jetzt unbekannt) möglichen Positionen der Schachfiguren sind die Grenzen der reinen Berechenbarkeit von möglichen Spielzügen in einer akzeptablen Zeit auch bei modernsten Computern schnell erreicht. Deshalb waren menschliche Spieler lange Zeit die besten Schachspieler, da sie intelligent ungünstige Wege ausschließen können.

IBM entwickelte in den Jahren 1985-1997 ein Schachprogramm, mit dem es 1997 gelang den amtierenden Schachweltmeister Garri Kasparow in einem Wettkampf zu bezwingen. Vor allem in den Medien wurde dies als Errungenschaft in der Entwicklung der KI gefeiert. Doch

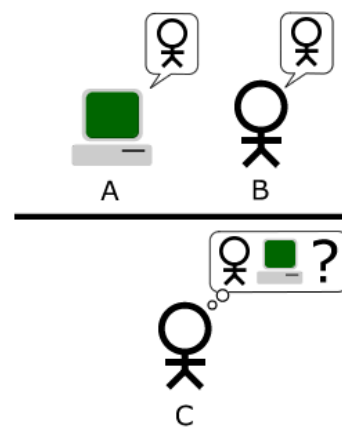


Abbildung 1: Turing Test

selbst IBM gibt auf ihrer Website ³ an, dass DeepBlue kein „lernendes System“ sei:

Deep Blue, as it stands today, is not a “learning system.” It is therefore not capable of utilizing artificial intelligence to either learn from its opponent or “think“ about the current position of the chessboard.

Der Erfolg von Deep Blue liegt daher nicht wirklich im Bereich der KI, sondern in der Erkenntnis, dass ein Mensch einen Computer in einem Spiel, das auf reiner Logik basiert, nicht mehr schlagen kann.

2.2.3 ELIZA

Joseph Weizenbaum ⁴ programmierte 1966 das Programm ELIZA [4], das eine Kommunikation mit einem Menschen simulieren kann.

ELIZA versucht Sätze, die der menschliche Gesprächspartner eingibt, als Fragen zurück zu geben. Außerdem sind einige Begriffe (z.B. Vater) mit entsprechenden Bereichen (z.B. Familie) verknüpft. Folgende Dialoge wären vorstellbar:

- Mensch: Ich gehe noch schnell in die Stadt.
ELIZA: In welcher Stadt wohnen Sie?
- Mensch: Ich fahre meinen Vater in die Stadt.
ELIZA: Wie geht es Ihrer Familie?

Das Funktionsprinzip von ELIZA fasziniert noch immer Programmierer auf der ganzen Welt und immer wieder werden neue Umsetzungen der Öffentlichkeit vorgestellt (wie z.B. Cleverbot ⁵).

3 Aktuelle Forschungen

Weltweit wird an verschiedensten Bereichen der KI geforscht. Sehen wir uns kurz zwei dieser Teilgebiete genauer an.

3.1 Robotik

Roboter werden schon jahrzehntelang in der Industrie eingesetzt um dort eintönige und/oder gefährliche Arbeiten zu verrichten. Auch die Präzision, mit der sie arbeiten, kann von Menschen kaum erreicht werden. Doch auch im Haushalt werden in einigen Jahrzehnten Roboter zumindest einige Aufgaben übernehmen. Bereits heute gibt es Staubsaugroboter und Mähroboter, die von zunehmend vielen Menschen eingesetzt werden. In zahlreichen Unternehmen und Universitäten (wie auch durch Prof. Justus Piater an der Universität Innsbruck) wird an weiteren nützlichen Helfern gearbeitet, die den Alltag der Menschen erleichtern können.

³<http://www.research.ibm.com/deepblue/meet/html/d.2.shtml>

⁴Joseph Weizenbaum (* 8. Januar 1923; † 5. März 2008), Informatiker

⁵<http://www.cleverbot.org>

Prof. Justus Piater sagte zu den aktuellen Forschungen: „In den Anfängen der Robotik ist man davon ausgegangen, dass ein Roboter nur mit genügend Daten gefüttert werden muss und er dann in der Lage ist, die ihm gestellten Aufgaben auszuführen. [...] Wir setzen darauf, dass Roboter aus eigener Erfahrung lernen und einmal erlernte Prinzipien immer wieder umsetzen können.“⁶

3.2 Künstliche Neuronale Netzwerke

Eine der wohl am effizientesten Methoden um gewünschte Ergebnisse in der Forschung zu erzielen ist es, sie von der Natur abzuschauen. So dienen die Forschungen zu den neuronalen Netzwerken bei Mensch und Tier als Grundlage für die Entwicklung künstlicher neuronaler Netzwerke. Bereits 1943 gab es erste Forschungen [1] im Bereich künstlicher neuronaler Netzwerke, wenn gleich diese sich auf das automatische Finden von Funktionen beschränkte. In den nächsten Jahren folgte eine Welle der Begeisterung, bis gravierende Probleme entdeckt wurden, die nicht gelöst werden konnten[2].

Erst seit den neunziger Jahren wird (auch dank der sich rasant erhöhenden Leistung von Computern) wieder verstärkt in diesem Bereich geforscht. Als anschauliches Beispiel sei hier OpenNero⁷ erwähnt, ein Spiel, bei dem die Evolution der simulierten neuronalen Netzwerke der kämpfenden Roboter im Mittelpunkt steht.

4 Schlussfolgerung

Die Forschung der künstlichen Intelligenz steckt wohl immer noch in ihren Kinderschuhen, hat aber trotzdem eine erstaunliche Fülle an Teilbereichen und Inhalten erreicht. Die Entwicklung wird weiter fortschreiten und wir können gespannt sein, was uns in den nächsten Jahren und Jahrzehnten aus diesem Bereich der Informatik erwarten wird.

Literatur

- [1] W.S. McCulloch and W. Pitts. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5:115–133, 1943.
- [2] Marvin Minsky and Seymour Papert. *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1969.
- [3] Ayse Pinar Saygin, Ilyas Cicekli, and Varol Akman. Turing test: 50 years later. *Minds Mach.*, 10(4):463–518, 2000.
- [4] Joseph Weizenbaum. Eliza - a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Commun. ACM*, 9(1):36–45, 1966.

⁶<http://www.uibk.ac.at/ipoint/news/2011/schlaue-roboter-im-haushalt.html>

⁷<http://code.google.com/p/opennero/>