

Definitionen oder Ähnliches zur Künstlichen Intelligenz aus dem Internet

I.

Aus Wikipedia http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliche_Intelligenz
gekürzt - (Dieser Artikel oder Abschnitt bedarf einer Überarbeitung.)

Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI, englisch artificial intelligence, AI) ist ein Teilgebiet der Informatik, welches sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens befasst. Der Begriff ist insofern nicht eindeutig abgrenzbar, da es bereits an einer genauen Definition von Intelligenz mangelt. Dennoch findet er in Forschung und Entwicklung Anwendung.

Im Allgemeinen bezeichnet „künstliche Intelligenz“ oder „KI“ den Versuch, eine menschenähnliche Intelligenz nachzubilden, d. h., einen Computer zu bauen oder so zu programmieren, dass dieser eigenständig Probleme bearbeiten kann. Oftmals wird damit aber auch eine effektiv nachgeahmte, vorgetäuschte Intelligenz bezeichnet, insbesondere bei Computerspielen, die durch meist einfache Algorithmen ein intelligentes Verhalten simulieren soll.

Inhaltsverzeichnis

1 ... 11

1. Überblick [Bearbeiten]

Im Verständnis des Begriffs künstliche Intelligenz spiegelt sich oft die aus der Aufklärung stammende Vorstellung vom „Menschen als Maschine“ wider, dessen Nachahmung sich die sogenannte starke KI zum Ziel setzt: eine Intelligenz zu erschaffen, die wie der Mensch kreativ nachdenken sowie Probleme lösen kann und die sich durch eine Form von Bewusstsein beziehungsweise Selbstbewusstsein sowie Emotionen auszeichnet. Die Ziele der starken KI sind nach Jahrzehnten der Forschung weiterhin visionär.

Im Gegensatz zur starken KI geht es der schwachen KI darum, konkrete Anwendungsprobleme zu meistern. Insbesondere sind dabei solche Anwendungen von Interesse, zu deren Lösung nach allgemeinem Verständnis eine Form von „Intelligenz“ notwendig zu sein scheint. Letztlich geht es der schwachen KI somit um die Simulation intelligenten Verhaltens mit Mitteln der Mathematik und der Informatik, es geht ihr nicht um Schaffung von Bewusstsein oder um ein tieferes Verständnis von Intelligenz. Während die starke KI an ihrer philosophischen Fragestellung bis heute scheiterte, sind auf der Seite der schwachen KI in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte erzielt worden.

Neben den Forschungsergebnissen der Kerninformatik selbst sind in die KI Ergebnisse der Psychologie, Neurologie und Neurowissenschaften, der Mathematik und Logik, Kommunikationswissenschaft, Philosophie und Linguistik eingeflossen. Umgekehrt hatte die KI auch ihrerseits Einflüsse auf andere Gebiete, vor allem auf die Neurowissenschaften. Dies zeigt sich in der Ausbildung des Bereichs der Neuroinformatik, der der biologieorientierten Informatik zugeordnet ist, sowie der

Computational Neuroscience. Zusätzlich ist auch der ganze Zweig der Kognitionswissenschaft zu nennen, welcher sich wesentlich auf die Ergebnisse der künstlichen Intelligenz in Zusammenarbeit mit der kognitiven Psychologie stützt. Es lässt sich festhalten, dass die KI kein abgeschlossenes Forschungsgebiet darstellt. Vielmehr werden Techniken aus verschiedenen Disziplinen verwendet, ohne dass diese eine Verbindung miteinander haben. Bei künstlichen neuronalen Netzen handelt es sich um Techniken, die ab Mitte des 20. Jahrhunderts entwickelt wurden und auf der Neurophysiologie aufbauen.

2. Geschichte [Bearbeiten]

Am 13. Juli 1956 begann am Dartmouth College eine berühmte Konferenz, die von John McCarthy, Marvin Minsky, Nathan Rochester und Claude Shannon organisiert wurde. McCarthy prägte den Begriff „artificial intelligence“ („künstliche Intelligenz“) 1955 in dem Förderantrag an die Rockefeller Foundation als Thema dieser Dartmouth Conference. Die Dartmouth Conference im Sommer 1956 war die erste Konferenz, die sich dem Thema künstliche Intelligenz widmete.

Basierend auf den Arbeiten von Alan Turing (unter anderem dem Aufsatz *Computing machinery and intelligence*) formulierten Allen Newell (1927–1992) und Herbert Simon (1916–2001) von der Carnegie Mellon University in Pittsburgh die *Physical Symbol System Hypothesis*, nach der Denken Informationsverarbeitung ist, Informationsverarbeitung ein Rechenvorgang, also Symbolmanipulation, ist und es auf das Gehirn als solches beim Denken nicht ankommt: *Intelligence is mind implemented by any patternable kind of matter.*

Diese Auffassung, dass Intelligenz unabhängig von der Trägersubstanz ist, wird von den Vertretern der starken KI-These geteilt, wie beispielsweise Marvin Minsky (* 1927) vom Massachusetts Institute of Technology (MIT), einem der Pioniere der KI, für den „das Ziel der KI die Überwindung des Todes ist“, oder von dem Roboterspezialisten Hans Moravec (* 1948) von der Carnegie Mellon University, der in seinem Buch *Mind Children (Kinder des Geistes)* das Szenario der Evolution des postbiologischen Lebens beschreibt: Ein Roboter überträgt das im menschlichen Gehirn gespeicherte Wissen in einen Computer, sodass die Biomasse des Gehirns überflüssig wird und ein posthumanes Zeitalter beginnen kann, in dem das gespeicherte Wissen beliebig lange zugreifbar bleibt.

Insbesondere die Anfangsphase der KI war geprägt durch eine fast grenzenlose Erwartungshaltung im Hinblick auf die Fähigkeit von Computern, „Aufgaben zu lösen, zu deren Lösung Intelligenz notwendig ist, wenn sie vom Menschen durchgeführt werden“ (Minsky). Simon prognostizierte 1957 unter anderem, dass innerhalb der nächsten zehn Jahre ein Computer Schachweltmeister werden und einen wichtigen mathematischen Satz entdecken und beweisen würde, Prognosen, die nicht zutrafen und die Simon 1990, allerdings ohne Zeitangabe, wiederholte. Immerhin gelang es 1997 dem von IBM entwickelten System *Deep Blue*, den Schach-Weltmeister Garri Kasparov in sechs Partien zu schlagen.

Newell und Simon entwickelten in den 1960er Jahren den *General Problem Solver*, ein Programm, das mit einfachen Methoden beliebige Probleme lösen können sollte, ein Projekt, das nach fast zehnjähriger Entwicklungsdauer schließlich eingestellt wurde. McCarthy schlug 1958 vor, das gesamte menschliche Wissen in eine homogene, formale Darstellungsform, die Prädikatenlogik 1. Stufe, zu bringen. Die Idee war, Theorem-Beweiser zu konstruieren, die symbolische Ausdrücke zusammensetzen, um über das Wissen der Welt zu diskutieren.

Ende der 1960er Jahre entwickelte Joseph Weizenbaum (1923–2008) vom MIT mit einer relativ simplen Strategie das Programm ELIZA, in dem der Dialog eines Psychiaters mit einem Patienten simuliert wird. Die Wirkung des Programms war überwältigend. Weizenbaum war selbst überrascht, dass man auf relativ einfache Weise Menschen die Illusion eines beseelten Partners vermitteln kann. „Wenn man das Programm missversteht, dann kann man es als Sensation betrachten“ sagte Weizenbaum später über ELIZA.[1] Auf einigen Gebieten erzielte die KI Erfolge, beispielsweise bei Strategiespielen (Schach, Dame, usw.), bei mathematischer Symbolverarbeitung, bei der Simulation von Robotern, beim Beweisen von logischen und mathematischen Sätzen und schließlich bei Expertensystemen. In einem Expertensystem wird das regelbasierte Wissen eines bestimmten Fachgebiets formal repräsentiert.

Das System ermöglicht dann bei konkreten Fragestellungen, diese Regeln automatisch auch in solchen Kombinationen anzuwenden, die (von dem menschlichen Experten) vorher nicht explizit erfasst wurden. Die zu einer bestimmten Problemlösung herangezogenen Regeln können dann wiederum auch ausgegeben werden, d. h. das System kann sein Ergebnis „erklären“. Einzelne Wissens Elemente können hinzugefügt, verändert oder gelöscht werden; moderne Expertensysteme verfügen dazu über komfortable Benutzerschnittstellen.

Einem der bekanntesten Expertensysteme, dem Anfang der 1970er Jahre von T. Shortliffe an der Stanford University entwickelten System MYCIN zur Unterstützung von Diagnose- und Therapieentscheidungen bei Blutinfectionskrankheiten und Meningitis, wurde durch eine Evaluation attestiert, dass seine Entscheidungen so gut sind wie die eines Experten in dem betreffenden Bereich und besser als die eines Nicht-Experten. Allerdings reagierte das System, als ihm Daten einer Cholera-Erkrankung – bekanntlich eine Darm- und keine Blutinfectionskrankheit – eingegeben wurden, mit Diagnose- und Therapieempfehlungen für eine Blutinfectionskrankheit, das heißt, MYCIN erkannte die Grenzen seiner Kompetenz nicht. Dieser Cliff-and-Plateau-Effekt ist bei Expertensystemen, die hochspezialisiert auf ein schmales Wissensgebiet angesetzt sind, nicht untypisch.

In den 1980er Jahren wurde der KI, parallel zu wesentlichen Fortschritten bei Hard- und Software, die Rolle einer Schlüsseltechnologie zugewiesen, insbesondere im Bereich der Expertensysteme. Man erhoffte sich vielfältige industrielle Anwendungen, perspektivisch auch eine Ablösung „eintöniger“ menschlicher Arbeit (und deren Kosten) durch KI-gesteuerte Systeme. Nachdem allerdings viele Prognosen nicht eingehalten werden konnten, reduzierten die Industrie und die Forschungsförderung ihr Engagement.

Mit den neuronalen Netzen trat zur gleichen Zeit eine neue Perspektive der KI ans Licht, angestoßen u.a. von Arbeiten des finnischen Ingenieurs Teuvo Kohonen. In diesem Bereich der schwachen KI löste man sich von Konzepten von „Intelligenz“ und analysierte stattdessen, ausgehend von der Neurophysiologie, die Informationsarchitektur des menschlichen (/tierischen) Gehirns. Die Modellierung in Form künstlicher neuronaler Netze illustrierte dann, wie aus einer sehr einfachen Grundstruktur eine komplexe Musterverarbeitung geleistet werden kann. Die Neuroinformatik hat sich als wissenschaftliche Disziplin zur Untersuchung dieser Verfahren entwickelt.

Dabei wird deutlich, dass diese Art von Lernen im Gegensatz zu Expertensystemen nicht auf der Herleitung und Anwendung von Regeln beruht. Daraus folgt auch, dass die besonderen Fähigkeiten des menschlichen Gehirns nicht auf einen solchen regelbasierten Intelligenz-Begriff reduzierbar sind. Die Auswirkungen dieser

Einsichten auf die KI-Forschung, aber auch auf Lerntheorie, Didaktik, das Verhältnis zum Bewusstsein und andere Gebiete werden noch diskutiert.

In der KI haben sich mittlerweile zahlreiche Subdisziplinen herausgebildet, so spezielle Sprachen und Konzepte zur Darstellung und Anwendung von Wissen, Modelle zu Fragen von Revidierbarkeit, Unsicherheit und Ungenauigkeit und maschinelle Lernverfahren. Die Fuzzylogik hat sich als weitere Form der schwachen KI etwa bei Maschinensteuerungen etabliert.

Weitere erfolgreiche KI-Anwendungen liegen in den Bereichen natürlich-sprachlicher Schnittstellen, Sensorik und Robotik.

...

6. Turing-Test [Bearbeiten]

Um ein Maß zu haben, wann eine Maschine eine dem Menschen gleichwertige Intelligenz simuliert, wurde von Alan Turing der nach ihm benannte Turing-Test vorgeschlagen. Dabei stellt ein Mensch per Terminal beliebige Fragen an einen anderen Menschen bzw. eine KI, ohne dabei zu wissen, wer jeweils antwortet. Der Fragesteller muss danach entscheiden, ob es sich beim Interviewpartner um eine Maschine oder einen Menschen handelte. Ist die Maschine nicht von dem Menschen zu unterscheiden, so ist laut Turing die Maschine intelligent.[2] Bisher hat keine Maschine diesen Turing-Test bestanden. Seit 1991 existiert der Loebner-Preis für den Turing-Test.

...

II.

Aus Gabler Wirtschaftslexikon

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/kuenstliche-intelligenz-ki.html>

Definition Künstliche Intelligenz (KI)

Ausführliche Erklärung

Artificial Intelligence.

1. Begriff: Erforschung „intelligenter“ Problemlösungsverhaltens sowie die Erstellung „intelligenter“ Computersysteme. Künstliche Intelligenz (KI) beschäftigt sich mit Methoden, die es einem Computer ermöglichen, solche Aufgaben zu lösen, die, wenn sie vom Menschen gelöst werden, Intelligenz erfordern.

2. Teilgebiete: Die Abbildung „Künstliche Intelligenz“ zeigt eine mögliche Gliederung der Künstlichen Intelligenz (KI).

...

Dabei wird zwischen Methoden und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (KI) unterschieden; wichtige interdisziplinäre Verbindungen sind durch gestrichelte Linien hervorgehoben.

1. Die bedeutendsten Methodenbereiche der Künstlichen Intelligenz (KI) sind die Wissensrepräsentation sowie das Schließen und Folgern zur Nutzung des repräsentierten Wissens.

2. Bes. Anforderungen an die sprachlichen Ausdrucksmittel bei der Erstellung von Künstliche Intelligenz (KI)-Programmen, v.a. die Notwendigkeit der

Symbolverarbeitung, machen spezielle (KI)-Programmiersprachen erforderlich. Diese stellen u.a. bestimmte Wissensrepräsentationsformen zur Verfügung und bieten Möglichkeiten zur Auswertung des Wissens, z.B. durch eingebaute Methoden des Schließens. Ein bekanntes Beispiel ist die Programmiersprache Prolog (logische Programmierung).

3. Mit der Entwicklung „automatischer Beweiser“ für mathematische Theoreme beschäftigt sich das Anwendungsgebiet Deduktionssysteme. Darüber hinaus werden Deduktionssysteme auch mit dem Ziel entwickelt, die Abfragemöglichkeiten bei Datenbanksystemen, die auf dem Relationenmodell basieren, zu erweitern, z.B. um rekursive Datenbankabfragen.

4. Eng verbunden mit Deduktionssystemen ist der Bereich der automatischen Programmierung. Auf der Grundlage einer formalen Spezifikation kann die Programmverifikation mithilfe eines Deduktionssystems automatisch durchgeführt werden. Daneben gehören zur automatischen Programmierung auch die automatische Erstellung von ablauffähigen Programmen aus formalen Spezifikationen sowie Korrektheitsbeweise für Hardwarekomponenten (z.B. integrierte Schaltkreise, Hardware).

5. Bei den Methoden zum Verstehen natürlicher Sprache und ihrer Anwendung im Rahmen der Sprachverarbeitung wird auf Ergebnisse der Linguistik zurückgegriffen, z.B. aus der Syntaxtheorie. Die Spracherkennung stellt neben der Sprachanalyse eine wichtige Aufgabe innerhalb dieses Anwendungsgebiets dar.

6. Computervision und Robotics beschäftigen sich u.a. mit der Interpretation von Daten der realen physischen Umwelt.

a) Computervision behandelt die Bereiche Bildverstehen (Grauwertanalyse u.a.), Szenenanalyse (z.B. Erkennen geometrischer Objekte aus Linienzeichnungen) und Gestaltwahrnehmung (Beschreibung der inhaltlichen Bedeutung einer Szene, z.B. durch Aufbau eines semantischen Netzes).

b) Für die Objekterkennung wird auf Computervision in der Robotik zurückgegriffen. In diesem klassischen Anwendungsgebiet spielt die Planung und Kontrolle von Roboteraktionen eine wesentliche Rolle.

7. Im Mittelpunkt der Methodenbereiche Learning und Kognitionsmodelle stehen Besonderheiten menschlicher Intelligenz.

a) Ein wichtiges Ziel des Bereichs Kognitionsmodelle ist die Erstellung von Computerprogrammen, die menschliches Problemlösungsverhalten simulieren.

b) Gegenstand des Learning sind Methoden, die Computerprogramme in die Lage versetzen sollen, nicht nur auf der Basis des bereits vorhandenen, repräsentierten Wissens zu agieren, sondern durch Auswertung von bekannten Problemen und ihren Lösungen das Wissen selbsttätig zu erweitern.

8. Während beim Learning menschliche Lernfähigkeit auf den Computer übertragen werden soll, wird im Rahmen des Anwendungsgebiets ICAI (Intelligent Computer

Aided Instruction) versucht, Menschen bei dem Prozess des Lernens zu unterstützen. Dabei wird auf Erkenntnisse der Pädagogik zurückgegriffen.

9. Heuristische Suche ist ein Methodengebiet aus den ersten Anfängen der Künstliche Intelligenz (KI). Ein Problem bei der Entwicklung von Spielprogrammen ist die Suche nach „guten“ Spielzügen; wegen der kombinatorischen Vielfalt explodiert die Anzahl möglicher Züge sehr schnell. Mithilfe von Heuristiken werden die Suchräume eingegrenzt, sodass Spielsituationen schneller und besser analysiert werden können.

Version:

74650 Version 7

...

III.

http://www.geosimulation.de/methoden/einfuehrung_kuenstliche_Intelligenz.htm

Thorsten Schmidt / David Fuchs

z.Zt:

Universität Tübingen
Geographisches Institut

Rümelinstr. 19 - 21

72074 Tübingen

Geosimulation / Geocomputation

...

Einführung in die Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz

Eine eindeutige Definition von Künstlicher Intelligenz existiert nicht, da selbst der Begriff der menschlichen Intelligenz nicht scharf definiert ist. Nach Tanimoto (Tanimoto 1990, S. 22) kann menschliche Intelligenz durch folgende Aspekte umschrieben werden:

- Intuition
- Allgemeinwissen
- Urteilsfähigkeit
- Kreativität
- Zielgerichtetheit
- Plausibles Schließen
- Glaube

Luger (Luger 2001, S. 23) hinterfragt auch diese Definition und stellt unter anderem die Frage, wie sich Kreativität und Intuition definieren lassen. Der Psychologe William Stern (Stern 1912 in Görtz et al 2000, S. 1) definiert Intelligenz als "allgemeine Fähigkeit eines Individuums, sein Denken bewußt auf neue Forderungen einzustellen. Sie ist allgemeine geistige Anpassungsfähigkeit an neue Aufgaben und Bedingungen des Lebens." Fleck (Fleck 1982 in Ennals 1985) bemüht sich gar nicht mehr um eine Definition und stellt fest: "Intelligence is not a socially or cognitively

well-defined goal, and every distinctive social group tends to have its own implicit definition [..]."

Offensichtlich ist Intelligenz nicht faßbar im Sinne einer streng wissenschaftlichen Definition. Die Antwort auf die Frage, ob etwas intelligent ist, liegt im Auge des Betrachters. Die Aussicht auf intelligente Maschinen ruft im Menschen Skepsis hervor. Das menschliche Selbstverständnis tut sich schwer mit der Vorstellung, daß eine Maschine Intelligenz besitzen könnte. Neben Horrorszenarien à la Frankenstein trägt das christliche Weltbild, mit dem Menschen als Krone der Schöpfung zur Verunsicherung und Ablehnung bei. Dieses Mißverständnis läßt sich anhand dessen, womit sich die KI-Forschung heute beschäftigt, aus der Welt räumen. Minsky (Minsky 1968 in Crevier 1997, S. 9) definiert Künstliche Intelligenz als "the science of making machines do things that would require intelligence if done by men." Ziel der KI-Forschung ist demnach nicht, die Art und Weise des menschlichen Denkens zu kopieren, sondern vielmehr Systeme zu erschaffen, die Intelligenz simulieren können. Dabei wird in der Regel nicht versucht, sämtliche Aspekte der menschlichen Intelligenz zu kopieren, sondern nur Teilbereiche menschlicher Fähigkeiten nachzubilden. Die Schaffung eines Maschinenbewußtseins liegt in weiter Ferne und stellt höchstens ein Randgebiet der KI-Forschung dar. Die Frage, ob ein Computerprogramm intelligent ist, ist eher von philosophischer Bedeutung. Die Intelligenz manifestiert sich im Ergebnis (Görtz et al 2000, S. 2). Die philosophischen Schlachten sind noch nicht geschlagen, aber "the best course for us is to leave the philosophers in their dark room and get on with using the creative computer to the full" (Firebaugh 1988 in Openshaw & Openshaw 1997, S. 21).

Der erste Aufsatz, der auf die Frage maschineller Intelligenz einging, wurde 1950 von dem britischen Mathematiker Alan Turing verfasst (Turing 1950 in Ince 1992). In seinem Aufsatz "computing machinery and intelligence" definiert er eine Versuchsanordnung, die die Leistung einer angeblich intelligenten Maschine mit der eines menschlichen Wesens vergleicht. Im Versuchsaufbau kommuniziert eine reale Person über eine Tastatur und einen Bildschirm ohne Sicht- oder Hörkontakt mit zwei ihm unbekanntem Gesprächspartnern. Der eine Gesprächspartner ist ein Mensch, der andere eine Maschine. Wenn die Person nicht bestimmen kann, welcher Gesprächspartner der Mensch und welcher die Maschine ist, hat die Maschine den Turing-Test bestanden.

Der heutige Stand der Forschung ist weit davon entfernt, solches zu leisten. Trotzdem ist die Künstliche Intelligenz in vielen Bereichen in der Lage, konkrete Anwendungsprobleme zu lösen. Verfahren zur Sprach- und Handschriftenerkennung gehören ebenso dazu wie Schachcomputer und die Optimierung von Logistiksystemen.

Der Forschungsbereich der Künstlichen Intelligenz wird hauptsächlich von Mathematikern und Informatikern vorangetrieben. Die von Ihnen entwickelten Methoden werden von anderen Disziplinen aufgegriffen und auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten. Über die Frage, warum sich die Geographie bisher kaum mit KI-Methoden beschäftigt hat, kann nur spekuliert werden. Sicherlich haben seit Mitte der 80er Jahre Geographische Informationssysteme die Aufmerksamkeit der computerinteressierten Geographen auf sich gezogen.