



HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT
BERLIN

GESELLSCHAFTLICHE ASPEKTE DER INFORMATIK

Widerspiegelung der Natur in der künstlichen Intelligenz

Autoren:

Felix HAHMANN
Tobias KÖPP
Dawid LOKIEC
Sven PETSCHÉ
Stefan TRANDAF

Matrikelnummer:

544657
545654
544362
545821
544622

12. Dezember 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Die Geschichte der künstlichen Intelligenz (Tobias Köpp - 545654)	4
1.1	Die Geschichte der künstlichen Intelligenz	4
1.2	Die frühen Jahre der KI	4
1.3	Das 21. Jahrhundert Robotik auf dem Vormarsch	5
2	Klärung der Grundbegriffe (Stefan Trandaf - 544622)	6
2.1	Was ist Intelligenz	6
2.2	Allgemein	7
2.3	Arten von Intelligenz	7
2.3.1	Die verbale Intelligenz	7
2.3.2	Logische Intelligenz	7
2.3.3	Räumliche Intelligenz	7
2.3.4	Emotionale Intelligenz	8
2.3.5	Empathie	8
2.3.6	Sonstige Intelligenzen	9
2.4	Entscheidungen treffen	9
2.4.1	Definitionen	9
2.4.2	Entscheidungsstile	10

2.5	Eigenschaften von Entscheidungsstilen	10
2.5.1	Rationaler Stil	10
2.5.2	Unabhängiger Stil	11
2.5.3	Vermeidungsstil	11
2.5.4	Intuitiver Stil	11
2.5.5	Spontaner Stil	11
3	Theoretische Grundlagen (Sven Petsche - 545821)	12
3.1	Theorien, Modelle und Algorithmen	12
3.2	Darstellung von Modellen	13
3.3	Übertrag in einen Algorithmus	14
3.4	Von der Theorie zum Modell	15
4	Praktische Ansätze Künstlicher Intelligenz (Felix Hahmann - 544657)	17
4.1	Der Turing-Test	17
4.1.1	Beschreibung des Turing-Tests	17
4.1.2	Kritik am Turing-Test	18
4.1.3	Erweiterungen des Turing-Tests	18
4.2	Der Chatbot ELIZA als psychologische Betreuerin	19
4.2.1	Beschreibung von ELIZA	19
4.2.2	ELIZA in der Analyse	19
4.2.3	ELIZA meets PARRY	21
4.2.4	Auswertung	21
5	Intelligente Agenten (Dawid Lokiec - 544362)	22

5.1	Einleitung	22
5.2	Kognitive Modellierung	23
5.3	Agenten	23
5.4	Realisierung von intelligenten Verhalten	24
5.5	Auswertung	26
5.5.1	Leistungsbewertung	27
5.5.2	Mögliche Aktionen des Agenten	27
5.5.3	Sensoren des Agenten	27
5.5.4	Wissen des Agenten über seine Umgebung	27
5.5.5	Schlussfolgerung	27
5.6	Auswertung der Untersuchung	28
6	Robotik (Tobias Köpp - 545654)	29
6.1	Der kreative Roboter	29
6.2	Roboter: Die neue Arbeitskraft	30
6.3	Der Mensch der Zukunft	30
6.4	Zukünftige Erwartungen in der Medizin	31
7	Abschlussbetrachtung (Sven Petsche - 545821)	32

Kapitel 1

Die Geschichte der künstlichen Intelligenz (Tobias Köpp - 545654)

1.1 Die Geschichte der künstlichen Intelligenz

Der Traum von einer Maschine, die dem Menschen die Arbeit abnimmt, ist fast so alt wie die Menschheit selbst. Zum ersten Mal dokumentierte dies Aristoteles als er in seinem Werk „Politik“ schreibt: „Wenn jedes Werkzeug auf Geheiß oder auch vorausahnend, das ihm zukommende Werk verrichten könnte, . . . so bedürfte es weder für den Werkmeister der Gehilfen noch für die Herren der Sklaven.“ (Auszug aus „Politik“ von Aristoteles)

1.2 Die frühen Jahre der KI

Der Turing-Test wurde 1950 von Alan Turing vorgeschlagen und Dr. Joseph Weizenbaum entwickelte 1966 ein Computerprogramm namens Eliza. Sowohl auf den Turing-Test als auch auf Eliza wird später noch genauer eingegangen.

In den 70er Jahren erfindet Ray Kurzweil die „Kurzweil Reading Machine“ Das Gerät wandelt Wörter in akustische Signale um und liest Texte vor. Dieses Gerät wird häufig auch Vorlesegerät oder Lesegerät genannt und werden von blinden oder hochgradig sehbehinderten Menschen genutzt. [21]

In den 80er Jahren wurde die KI kommerziell verfügbar. Firmen, welche meist von KI - Forschern gegründet wurden, sind ins Leben gerufen worden um die Anwendungsmöglichkeiten zu nutzen. Erste, nennenswerte Geldsummen wurden in die Erforschung der künstlichen Intelligenz gesteckt. Die Bedeutung der KI wurde jetzt international anerkannt.

1996 schlägt erstmals ein von IBM entwickelter Schachcomputer mit dem Namen „Deep Blue“ den Schachweltmeister Garri Kasparow. Im gleichen Jahr wurde auch der erste fahrende Roboter auf dem Mars mit dem Namen SOJOURNER eingesetzt.

1997 spielten die Roboter erstmals eine Fußballweltmeisterschaft unter sich aus: ROBOCUP. Jährlich treffen sich ca. 2000 Wissenschaftler und Studenten aus der ganzen Welt, um ihre Teams gegeneinander antreten zu lassen.

1999 wurde Aibo, ein Unterhaltungsroboter, welcher von Sony als Spielzeug geschaffen wurde, entwickelt. Im Japanischen heißt AIBO „Partner“. Dies war einer der ersten Roboter, welcher für den Haushalt geschaffen wurde. Es wurden insgesamt mehr als 150.00 Aibos verkauft. [19]

1.3 Das 21. Jahrhundert Robotik auf dem Vormarsch

2003 wird die ROBOT HALL OF FAME gegründet. Hierbei handelt es sich um eine Ruhmeshalle, in welcher herausragende Entwicklungen auf dem Gebiet der Roboter-Technologie gewürdigt werden.

Richtung Terminator-Visionen geht es bei der 2004 ins Leben gerufene DARPA GRAND CHALLENGE zur Sache. Dies ist ein Wettbewerb für unbemannte Roboter-Landfahrzeuge. Mit der Ausschreibung des Preises soll die Entwicklung vollkommen autonom fahrender Fahrzeuge vorangetrieben werden.

2008: In Japan hat sich der Wissenschaftler Hiroshi Ishiguro sich mittels eines Roboters namens GEMINOID geklont. Ziel seiner Entwicklungen ist es, einen Roboter zu bauen, der eine perfekte Kopie eines Menschen ist. Mit GEMINOID hat er bereits einen androiden Zwillingsbruder seiner selbst erschaffen.

Robovie ist ein humanoider Roboter, der bereits in Osaka/Japan im Einsatz ist. Er berät vor allem ältere Kunden im Einkaufszentrum und führt sie umher. Er hilft ihnen, Entscheidungen zu treffen und empfiehlt mögliche Produkte, die für sie interessant sein könnten. [13]

Kapitel 2

Klärung der Grundbegriffe (Stefan Trandaf - 544622)

2.1 Was ist Intelligenz

„Solange wir nicht wissen, wie menschliche Intelligenz zustande kommt, können wir keine künstliche Intelligenz schaffen.“

Reinhard Furrer 1940 - 1995, dt. Physiker

„Manche Menschen benutzen ihre Intelligenz zum Vereinfachen, manche zum Komplizieren.“

Erich Kästner 1899 - 1974, dt. Schriftsteller

Diese beiden Zitate sind eine Einführung für das Unterthema „Was ist Intelligenz“. Sie zeigen aus zwei Perspektiven, was Intelligenz ist. Eine aus der Perspektive der künstlichen Intelligenz, die ohne menschliche Intelligenz nicht erschaffen werden könnte. Das zweite Zitat zeigt uns, dass die Intelligenz für schnellere bzw. weniger komplizierte Lösungen benutzt werden kann, solange man in der Lage ist, diese dementsprechend zu nutzen.

2.2 Allgemein

Intelligenz ist ein Sammelbegriff für mehrere verwandte Funktionen.

1. Intelligenz ist die kognitive Leistungsfähigkeit des Menschen. Als kognitive Leistungsfähigkeit ist das Denken des Menschen gemeint. Jeder Mensch kann für sich Lösungen ausfinden.
2. Das menschliche Gehirn ist in der Lage, neue oder ungewohnte Probleme einfach und schnell zu verstehen.

2.3 Arten von Intelligenz

2.3.1 Die verbale Intelligenz

Ist die Fähigkeit etwas zu lesen, zu schreiben, neue Sprachen und Grammatik zu lernen sowie die Syntax in einer narrativen Form zu meistern.

2.3.2 Logische Intelligenz

Das logische Denken (logische Intelligenz) ist ein wichtiger psychologische Prozess, welcher sich mit Problemlösungen beschäftigt.

Die logische-mathematische Intelligenz darf als die Fähigkeit der Schätzungen definiert werden und sie berechnet die Auswirkungen von Aktionen auf Objekte oder die Ideen und die Beziehungen zwischen ihnen.

2.3.3 Räumliche Intelligenz

Räumliche Intelligenz verbessert die Vorstellung von Raumkonzepten. Durch sie hat man eine gute Koordination der Bewegung und ein spezielles visuelles Gedächtnis. Diese Art von Intelligenz entwickelt sich aus einem Gefühl der Richtung.

2.3.4 Emotionale Intelligenz

Es gibt mehrere Komponenten der emotionalen Intelligenz:

1. Selbstbewusstsein:

Mit Selbstbewusstsein werden die Stärken und Grenzen einer Person ermittelt und damit kann man seine Emotionen kontrollieren und sehen welche Auswirkungen diese auf das Verhalten haben. Es enthält eine Verhaltensanalyse vom introspektiven Einblick, d. h. wenn man sich auf dem Weg der Innenschau, der psychologischen Selbsterkenntnis befindet.

2. Emotionsmanagement

Emotionsmanagement im Allgemeinen bedeutet, wie man mit Emotionen umgeht. Man benötigt die Fähigkeit, um effektiv mit Stress umzugehen. Diese Fähigkeit kann als Flexibilität beschrieben werden. Mit Flexibilität kann man sich an Veränderungen anpassen.

3. Selbstbild und Selbstmotivation

Das ist ein Gefühl von einem Selbst und das Vertrauen des Menschen, in das was er schafft. Die Motivation des Menschen entwickelt sich durch die Notwendigkeit für die Erreichung der persönlichen Entwicklung.

[5]

2.3.5 Empathie

Empathie ist die Erfahrung des Verstehens eines Zustands einer anderen Person aus dessen Perspektive. Die Person versetzt sich in die Lage einer anderen Person und fühlt genau das, was sie fühlen. Empathie kann zur Erhöhung des prosozialen Verhaltens führen. [17]

2.3.6 Sonstige Intelligenzen

Es gibt noch viele weitere Arten der Intelligenz, die für uns nicht relevant sind, welche wir aber dennoch erwähnen wollen:

- musikalische Intelligenz
- Kinetische Intelligenz
- Intrapersonale Intelligenz
- Spirituelle Intelligenz
- und weitere

2.4 Entscheidungen treffen

2.4.1 Definitionen

Definition 1: Eine Entscheidung ist, wenn man einen Weg findet um ein Problem oder eine Situation zu lösen und bedeutet immer eine Wahl.

Viele Entscheidungen haben eine geringe Auswirkung, aber es gibt auch Zeiten, wenn man mit schwierigen Entscheidungen konfrontiert ist. Gute Entscheidungen zu treffen ist extrem wichtig, wenn man sich in signifikanten Momenten befindet. Die Entscheidungsfindung wird um die Wahl eines Weges zur Lösung einer Situation oder eines Problems beschränkt. Ebenso ist es auch wichtig jederzeit gute Entscheidungen zu treffen. Ein Prozess umfasst die Bestimmung möglicher Lösungen für Situationen oder Probleme. Basierend auf bekannten Informationen sollte ein höheres Maß an Gewissheit gesammelt werden, so dass die endgültige Entscheidung effektiv ist.

Definition 2: Abschließend eine Entscheidung ist die Fähigkeit zu lösen, in dem wählt man eine Aktion aus mehreren möglichen Alternativen.

2.4.2 Entscheidungsstile

Unterschiedliche Menschen treffen Entscheidungen auf unterschiedliche Weise.

Beispiel 1: Julia will ein Auto kaufen aber sie hat zwei Autos zum Auswahl. Sie wählt sofort ein Auto und kauft es, ohne zu dem Zeitpunkt die Alternativen zu bedenken.

Beispiel 2: Markus muss sich entscheiden, was für einen Anzug er zu einer Party anzieht. Er weiß nicht, welcher gut zu ihm passt. Er bittet seine Kollegen um Hilfe, dass sie ihm bei der Entscheidung helfen.

Die besonderen Arten der Entscheidungsfindung jeder Person werden auch Entscheidungsstil genannt. Dieser Stil hängt davon ab, wie man erzogen wurde, wie seine Persönlichkeit sich entwickelt, wie die Faktoren ein Einfluss haben immer wieder Entscheidungen zu treffen.

Unabhängig vom Entscheidungsstil, ist es gut zu wissen, dass es verbessert werden kann. Die Entscheidungsarten haben verschiedene Wirkungsgrade, je nach dem Inhalt der Entscheidung. Somit kann eine intuitive Art wirksam sein, wenn es solche Entscheidungen sind: Wahl der Freizeitbeschäftigung oder ein Buch, welches demnächst abzudecken ist, und Entscheidungen, die langfristige Folgen haben, wie: Auswahl der Schule, Beruf. Der rationale Stil (Klangstil) hat gezeigt, effektiver zu sein.

2.5 Eigenschaften von Entscheidungsstilen

2.5.1 Rationaler Stil

Die Menschen, die diese Art benutzen, treffen die Entscheidungen mit einem logischen Ansatz und sind mehr organisiert. Z. B. Die Beschäftigung einer Präsentation, Schreiben eines Referats mit eigenen Kenntnissen, Freisprechen mit gewisser Logik. Eine Eigenschaft des rationalen Stils ist die Führung detaillierter Pläne (die Entscheidung wird in Umsetzung von Praxis getroffen). Die Entscheidung wird mit allen Alternativen analysiert bzw. überprüft.

2.5.2 Unabhängiger Stil

Die Entscheidung wird mehr auf die Beratung, Unterstützung und Basis der Anleitung durch andere als seine eigene Meinung getroffen. Man braucht Personen, die behilflich sind seine Entscheidung zu treffen (z. B. Freundeskreis, Eltern etc.).

2.5.3 Vermeidungsstil

Dieser Stil gilt, wenn man eine Entscheidung vermeidet oder verschiebt auf einen späteren Zeitpunkt. Z. B. Jetzt ist nicht die richtige Zeit, um diese Entscheidung zu treffen.

2.5.4 Intuitiver Stil

Es betont die Eindrücke, Intuitionen und Gefühle bei der Entscheidung. Z. B. So fühlte ich mich. Die Suche nach logischen Beweisen wird vermieden oder die Entscheidung wird nicht argumentiert. Wer diesen Stil bereits benutzt, übernimmt die sogenannten internen Signale um seine Entscheidung zu treffen. Dieser Stil ist nützlich, wenn die Person sich in eine Situation mit hohem Zeitdruck befindet (z. B. Notfall).

2.5.5 Spontaner Stil

Die Menschen, die diesen Stil beherrschen, treffen die Entscheidung unter einem Impuls ohne viel zu denken. Z. B. Ich traf die Entscheidung schnell ohne zu denken.

Kapitel 3

Theoretische Grundlagen (Sven Petsche - 545821)

Das Ziel der künstlichen Intelligenz ist es, ein in der Natur beobachtetes System, also zum Beispiel das Verhalten eines Menschen oder Tieres, widerzuspiegeln. In diesem Kapitel wird ein Weg zur Umsetzung herausgearbeitet, anhand dessen man Maschinen mit Hilfe von Programmen naturähnlich agieren lassen kann. Die nachfolgenden beiden Kapitel werden dies an konkreten Beispielen beschreiben.

3.1 Theorien, Modelle und Algorithmen

Das Wort Theorie kommt aus dem griechischen und bedeutet so viel wie: beobachten. In den Sozialwissenschaften werden Theorien dazu verwendet ein beobachtetes Verhalten zu beschreiben und erklären zu können. Da es bisher viele Ansätze aber noch keine allgemeingültige Definition zu Theorien in den Sozialwissenschaften gibt, werden wir die von Manhart herausgearbeitete Kernaussage verwenden: Theorien können „als Mengen von Aussagen oder Sätzen mit nomologischem (also Gesetzes-) Charakter“ angesehen werden. [10, S. 9]

Eine Theorie ist immer nur ein Auszug der Realität. Dies erleichtert uns das weitere Vorgehen, da die Umsetzung weniger komplex ist und das zu untersuchende Problem sehr genau abgegrenzt und beschrieben ist.

Um eine Theorie in ein Modell umsetzen zu können, müssen wir uns zuerst damit beschäftigen, wie wir das Modell in einem Computerprogramm darstellen können. In den sozialwissenschaftlichen Theorien werden zur Darstellung von Problemen meist komplexe Sätze in Umgangssprache verwendet. Diese komplexen Symbole können nicht ohne weiteres von einem Computer verstanden werden und müssen daher als Modell dargestellt werden, welches wiederum in ein Programm umgewandelt werden kann. [10, S. 3]

Algorithmen werden in allen Lebensbereichen verwendet um regelmäßig wiederkehrende Aufgaben effizient und mit Struktur zu lösen. Besonders für Computer sind Algorithmen wichtig, da sie durch diese eine eindeutige Struktur in ihren Programmen erhalten.

3.2 Darstellung von Modellen

Modelle können nicht direkt in ein Computerprogramm übertragen werden. Auf Grund der formellen und grammatikalischen Eigenheiten jeder Programmiersprache entstehen zusätzliche Elemente, die mit umgesetzt werden müssen. Die Übertragung eines Modells auf den Computer kann anhand der folgenden, stark vereinfachten Abbildung verdeutlicht werden:



Abbildung 3.2a: Input-Output-Schema eines Modells M [10, S. 20]

In den meisten Fällen wird ein Input i_M benötigt. Dieses durchläuft dann das Modell M und von diesem wird ein Output o_M erzeugt. Was in dem Modell M genau passiert ist für uns vorerst uninteressant, da dies später anhand des Beispiels „ELIZA“ unter dem Punkt 4.2 ab Seite 19 genauer erklärt wird.

Das Input sowie Output kann diverse Formate, wie Zahlen, Wörter oder sogar ganze Sätze beinhalten. Das wird in Kapitel 5 ab Seite 22 noch an einem Beispiel der intelligenten Agenten verdeutlicht. Das Output o_M ist immer gleich, solange das Input i_M unverändert bleibt. Wenn sich in dem Modell Zufallsereignisse ereignen, kann o_M abweichen, bleibt jedoch immer ähnlich. Also ist o_M in jedem Fall von i_M abhängig.

3.3 Übertrag in einen Algorithmus

Um ein Modell als Computerprogramm darzustellen, muss es als Algorithmus ausdrückbar sein. Das Modell muss also folgende Eigenschaften aufweisen:

- Allgemeingültigkeit: die Handlungsanweisungen dienen zur Lösung einer Problemklasse, nicht nur für ein Einzelproblem
- Ausführbarkeit: die Anweisungen müssen für den Ausführenden verständlich sein
- Endlichkeit: die Handlungsanweisungen müssen in endlicher Zeit ausgeführt werden können
- Eindeutigkeit: die Anweisungen müssen jederzeit exakt und präzise sein
- Korrektheit: das Ergebnis muss richtig sein
- Determiniertheit: bei gleicher Ausgangssituation muss sich die gleiche Lösung ergeben

Wenn das Modell noch zu komplex ist, muss es weiter vereinfacht werden, bis es als Algorithmus darstellbar ist. [12]

Es gibt verschiedene Arten von Problemen, die sich als Modell darstellen lassen. Bereits gelöste Probleme, noch nicht gelöste aber lösbare Probleme und solche, die nicht als Algorithmus dargestellt werden können. In einer Übersicht lässt sich das folgendermaßen darstellen:

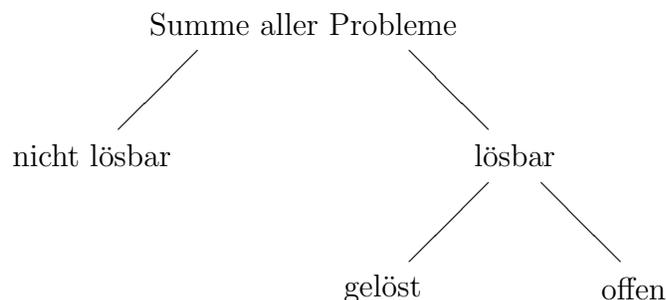


Abbildung 3.3a: Aufschlüsselung der Zusammenstellung von Problemen

Die Summe aller Probleme, die es insgesamt gibt, ist enorm groß und die Menge aller Probleme, die lösbar sind, im Gegensatz dazu sehr klein.

3.4 Von der Theorie zum Modell

Wie bereits in im Abschnitt 3.2 auf Seite 13 erklärt wurde, kann ein Modell als Algorithmus dargestellt werden, da alle Modelle aus lösbaren Problemen bestehen. Diese Kurzfassung sollte für die folgenden Betrachtungen ausreichen: Ein Modell kann als Theorie angesehen werden. Anhand einer Gegenüberstellung einer Theorie mit einem Computermodell kann dies gezeigt werden. Jede Hypothese kann als Hempel-Oppenheim-Schema¹ dargestellt werden. Dieser Ablauf ist dem des Input-Output-Schemas sehr ähnlich. Das Ergebnis des HO-Schemas entsteht durch einen logischen Schluss, während bei dem Input-Output-Schema ein Algorithmus dieses erzeugt. Zwar ist der Algorithmus kein logischer Schluss, er folgt aber einem festen Muster um das Ergebnis zu erhalten. Man kann trotz dieses Unterschiedes also Theorien als Modelle betrachten. Jedoch sollte man immer im Hinterkopf behalten, dass sie nur ähnlich sind. [10, S. 50 f]

Wir wissen nun, dass wir eine Theorie in ein Modell, dieses in einen Algorithmus und diesen in ein Computerprogramm umwandeln können. Es ist jedoch nicht sinnvoll, die komplette Theorie in das Programm zu übersetzen, da ein sehr großer Aufwand entsteht und dies meist auch nicht zielführend ist. Also werden nur wenige Annahmen herausgenommen und diese mit speziell auf das Problem zugeschnittenen weiteren Annahmen (die nicht Bestandteil der ursprünglichen Theorie sind) ergänzt. [10, S. 52]

Durch die Eigenarten von Programmiersprachen kommen zu dem gewählten Ausschnitt der Theorie und den eigenen Annahmen des Programmierers Code hinzu, der z. B. der Kommunikation mit dem Benutzer dient. Ein Computerprogramm setzt sich demnach folgendermaßen zusammen:

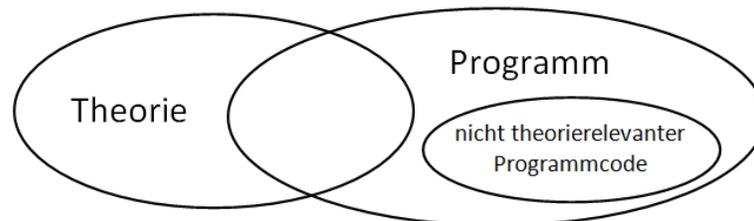


Abbildung 3.4a: Verbindung zwischen einer Theorie und dem zugehörigen Computerprogramm nach Manhart [10, S. 55]

¹HO-Schema: Ein Argument wird anhand eines allgemeingültigen Gesetzes erklärt. Das Gesetz beinhaltet einen logischen Schluss.

Der Umfang des nicht für die Theorie relevanten Programmiercodes hängt von einigen Faktoren, wie der Userfreundlichkeit und den dadurch entstehenden Zusatzfunktionen ab. Das wichtigste ist aber die Effektivität der Programmierung. Der gleiche Funktionsumfang kann in einem Programm durch verschieden viele Lines of Code dargestellt werden. An dieser Stelle ist der Programmierer gefragt, sich mit der Theorie sehr genau und eventuell sogar mit dem Ersteller direkt auseinanderzusetzen.

Kapitel 4

Praktische Ansätze Künstlicher Intelligenz (Felix Hahmann - 544657)

Bevor in diesem Abschnitt auf die ersten praktischen Ansätze Künstlicher Intelligenz in Form des relativ bekannten Beispiels ELIZA eingegangen wird, soll der Turing-Test vorgestellt werden.

4.1 Der Turing-Test

4.1.1 Beschreibung des Turing-Tests

Bereits im Jahre 1950 entwickelte der britische Mathematiker und Informatiker Alan Mathison Turing den Ansatz für ein Verfahren, um zu testen, ob eine Maschine das Denken eines Menschen nachbilden kann und somit seiner Meinung nach als „intelligent“ einzustufen ist.

Dabei sollen die Antworten oder Reaktionen, die jeweils eine Maschine und ein Mensch einem Fragesteller in einer Konversation geben, miteinander verglichen werden. Kann der Fragesteller, ebenfalls ein Mensch, anschließend nicht unterscheiden, welche Antworten von dem Menschen und welche Antworten von der Maschine stammen, so hat die Maschine den Turing-Test bestanden. Dabei wird nicht geprüft, ob die Antwort „richtig“ war, sondern vielmehr, ob die Antwort eine typische Antwort eines Menschen ist. Ein Beispiel für eine derartige Maschine ist ELIZA, die im nachfolgenden Kapitel näher betrachtet wird. [1, S. 433 f]

4.1.2 Kritik am Turing-Test

Alan M. Turing kritisierte den Test bereits in seiner eigenen Arbeit. Darauf soll hier nicht näher eingegangen werden, da es in entsprechender Literatur nachgelesen werden kann. Vielmehr soll nun die von uns in der Recherche und anschließenden Diskussion entstandene Meinung als Ergänzung der Kritik an diesem Test folgen.

- Jeder Mensch ist individuell und schätzt Situationen und Antworten individuell ein - der Test kann daher nicht genormt bzw. standardisiert werden.
- Das Antworten auf Fragen ist nicht das einzige Merkmal von Intelligenz. Es gibt Menschen, die den Turing-Test nicht bestehen würden z.B. Menschen mit bestimmten Behinderungen.
- Es wäre möglich, dass Menschen den Test bewusst sabotieren und die Maschine bspw. „gewinnen lassen“ (Ergebnisverfälschung).
- Nehmen wir an, dass eine Maschine so fortgeschritten und umfangreich entwickelt wurde, dass sie bei Fragen genau die Antworten gibt, die sie nicht mehr von einem Menschen unterscheiden. Das lässt die Maschine jedoch noch nicht mit eigenem Bewusstsein intelligent denken und entscheiden.
- Die Kompetenz zur Einschätzung durch den Fragesteller ist ungewiss, subjektiv und kann umstritten sein.
- Des Weiteren kann die Maschine nicht die Emotionen des individuellen Menschen, die für alle Entscheidungen, z.B. auch das Beantworten der Fragen während des Turing-Tests eine Rolle spielen, nachbilden. Beispielsweise würde derselbe Mensch, wenn er gerade, aus welchen Gründen auch immer, verängstigt und eingeschüchtert ist, anders antworten als wenn er gerade überglücklich und gespannt ist.

4.1.3 Erweiterungen des Turing-Tests

Es gibt sehr viele spezielle Turing-Tests bzw. Tests, die auf Basis des ursprünglichen Turing-Tests entwickelt wurden. Auf alle kann im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen werden, jedoch soll in diesem Abschnitt eine Variante etwas näher betrachtet werden. Kenneth Colby, ein US-amerikanischer Psychiater, entwickelte im Jahre 1972 einen Chatbot namens PARRY, der einen paranoiden Schizophrenen darstellt. PARRY war zu seiner Zeit sehr erfolgreich und bestand diverse Turing-Tests. [20]

4.2 Der Chatbot ELIZA als psychologische Betreuerin

4.2.1 Beschreibung von ELIZA

ELIZA ist im Prinzip ein Sprach-Analyse-Programm und wird zur Kategorie der Chatbots gezählt. ELIZA wurde in den 60er Jahren von Joseph Weizenbaum entwickelt und versucht, als psychologische Betreuerin für den Benutzer aufzutreten. Das Original von ELIZA wurde auf dem „IBM 7094“ im Massachusetts Institute of Technology (MIT) in der Sprache MAD-SLIP implementiert.

ELIZA überprüft den vom Benutzer eingegebenen Text auf Muster bzw. Schlüsselwörter und antwortet mit vorgegebenen Textbausteinen. Wird kein Schlüsselwort gefunden, wird mit einer Phrase geantwortet, um das Gespräch aufrecht zu erhalten.

ELIZA ist eines der ersten Computerprogramme, welches den Turing-Test bestanden hat.

Es gibt eine bekannte Weiterentwicklung von ELIZA namens A.L.I.C.E., welche nach demselben Prinzip arbeitet, allerdings deutlich schwerer zu durchschauen ist. Leider kann im Rahmen dieser Arbeit nicht näher auf A.L.I.C.E. und andere Weiterentwicklungen eingegangen werden. [6, S 36 - 45]

4.2.2 ELIZA in der Analyse

Um zu demonstrieren, wie ELIZA arbeitet und auf Fragen reagiert, wurde im Rahmen dieser Arbeit eine Konversation mit einer Online-Umsetzung von ELIZA durchgeführt. Im Folgenden wird ELIZA so benutzt, wie sie gedacht ist. Das wird besonders anhand von Schlüsselwörtern aufgezeigt. Anschließend wird ELIZA mit Textbausteinen konfrontiert, die klar zeigen sollen, dass sie lediglich ein Textanalyse-Programm ist. Zu beachten ist, dass diese Online-Umsetzung von ELIZA nicht als allgemeingültige Realisierung zu betrachten ist, sondern lediglich als Eine von Vielen. Die Antworten können daher zwischen einzelnen Realisierungen differieren.

Im folgenden Screenshot wurde von uns selbstständig eine Konversation mit ELIZA durchgeführt, die auf die Stärken von ELIZA gerichtet ist - psychiatrische Betreuung. Zur besseren Lesbarkeit wurden die durch uns geschriebenen Textstellen fett und kursiv hervorgehoben.

```
>> Hello.
How do you do. Please state your problem.
>> I feel sad.
You say you feel sad ?
>> I have problems with my father.
Tell me more about your family.
>> Its complicated.
Does that have anything to do with the fact that your father ?
>> Maybe.
You don't seem quite certain.
>> Can you help me?
Why do you ask ?
>> Because I need help.
Is that the real reason ?
```

Abbildung 4.2.2a: selbst geführter Chatauszug mit einer Online-Realisierung von ELIZA: <http://www.chayden.net/eliza/Eliza.html> (Zugriff 22.11.2013 17:01 Uhr)

Man erkennt deutlich, dass ELIZA auf Schlüsselwörter reagiert. Besonders auffällig ist dieses Verhalten beispielsweise bei der Reaktion auf „father“ oder die Reaktion auf „Maybe“. An diesen Stellen wird auf die Aussage Bezug genommen und der Konversationspartner von ELIZA zu einer Fortführung der Unterhaltung animiert. Außerdem kann man feststellen, dass generell alle Antworten von ELIZA auf eine Fortsetzung der Konversation abzielen.

Allerdings erkennt man - besonders bei weniger optimal geführten Gesprächen als wie im obigen Beispiel - auch relativ schnell, wo die Grenzen sind. Das soll im folgenden Gesprächsverlauf deutlich gemacht werden.

```
>> Hello.
How do you do. Please state your problem.
>> Nothing
I'm not sure I understand you fully.
>> Why?
Why do you ask ?
>> Blue
Please go on.
>> Blue
What does that suggest to you ?
>> Blue
Do you feel strongly about discussing such things ?
>> Blue
I'm not sure I understand you fully.
>> Blue
Please go on.
>> Blue
What does that suggest to you ?
```

Abbildung 4.2.2b: selbst geführter Chatauszug mit einer Online-Realisierung von ELIZA: <http://www.chayden.net/eliza/Eliza.html> (Zugriff 22.11.2013 17:22 Uhr)

Auffällig ist hierbei, dass ELIZA mit dem zugegebenermaßen relativ sinnlosen Gespräch überfordert ist und den Text nicht analysieren kann. In diesem Fall wird mit einer der vier vorgegebenen Phrasen geantwortet, die sich anschließend in der gleichen Reihenfolge wiederholen. Das Wort „Blue“ soll hier lediglich als Platzhalter für ein von ELIZA nicht verwertbares Wort stehen. Die vorgegebenen vier Antworten von ELIZA werden auch in jedem anderen nicht auswertbarem Fall geliefert.

4.2.3 ELIZA meets PARRY

Der paranoide Schizophrene PARRY (unter Punkt 4.1.3 auf Seite 18 näher vorgestellt) wurde bereits mehrmals in die „Behandlung“ von ELIZA gegeben. Eines der bekanntesten Beispiele dazu entstand im Jahre 1972, bei weiterführendem Interesse ist der Chatlog der beiden Bots unter folgendem Link einsehbar: <https://tools.ietf.org/html/rfc439> (Zugriff 22.11.2013 21:44 Uhr).

4.2.4 Auswertung

In dieser Arbeit wurden mit dem Turing-Test und ELIZA sowie PARRY lediglich die Anfänge dieses Gebietes aufgezeigt. Inzwischen ist die Forschung deutlich fortgeschrittener. Jedoch kann das in diesem Umfang nicht mehr Gegenstand dieser Arbeit sein.

Abschließend soll jedoch noch angemerkt werden, wie verwundert selbst Weizenbaum über die Reaktionen auf ELIZA war. Viele Menschen hielten ELIZA zur Zeit Ihrer Entstehung tatsächlich nicht für eine Maschine, sondern einen menschlichen Psychotherapeuten. Dazu ist zu bedenken, dass die Menschen zu dieser Zeit noch nicht so reif im Umgang und der Einschätzung derartiger Sachverhalte waren. Weizenbaum selbst hat das recht treffend formuliert:

„Diese Reaktion auf ELIZA haben deutlicher als alles andere bis dahin erlebte gezeigt, welche enorm übertriebene Eigenschaften selbst ein gebildetes Publikum einer Technologie zuschreiben kann oder will, von der es nichts versteht.“

Joseph Weizenbaum [7, S. 20]

Kapitel 5

Intelligente Agenten (Dawid Lokiec - 544362)

5.1 Einleitung

Bereits aus der griechischen Mythologie, wo der griechische Titan Prometheus Menschen aus Ton formte und ihnen von verschiedenen Tieren jeweils eine Eigenschaft gab (wie z. B. vom Hund die Klugheit), ist uns bekannt, dass schon damals die Menschen **Intelligenz** als **wichtig** sahen. Schließlich bezeichnen wir uns selbst als Homo sapiens (den weisen Menschen). [9, S. 16 ff]

Das Verlangen für den Menschen als Schöpfer von Intelligenz aufzuschwingen, ist heute noch ein aktuelles Thema und wird offiziell seit 1956 unter dem Begriff **Künstliche Intelligenz** (kurz.: KI) bezeichnet. Künstliche Intelligenz befasst sich mit der Nachbildung kognitiver Fähigkeiten des Menschen (z.B. Erinnerung, Lernen, Planen, Handeln, Kreativität, usw.), um einen Computer so zu programmieren, dass dieser eigenständig Probleme lösen kann.

5.2 Kognitive Modellierung

Der Ansatz für die Modellierung kognitiver Fähigkeiten ist das menschliche Denken. Bevor man sich mit der Realisierung beschäftigen kann, muss man formalisieren, wie ein Mensch denkt. Einer der ersten Philosophen, der versuchte **Denken** zu formalisieren, war Aristoteles (384 v. Chr.). Sein Syllogismus (logischer Schluss) stellte Muster für Argumentstrukturen bereit, die immer zu korrekten Schlüssen führten, wenn ihnen präzise Voraussetzungen übergeben wurden. Z. B.: „Sokrates ist ein Mensch; alle Menschen sind sterblich; deshalb ist auch Sokrates sterblich.“ [15, S. 25]. Um diese **Denkregel für ein logisches, korrektes Schließen** für einen Computer umzusetzen, werden sie zuerst **in Logik formuliert**. Diese Logik kann man in Form eines Algorithmus angeben und anschließend programmieren, wie es uns Prof. Dr. Harald Brandenburg lehrt.

5.3 Agenten

Unter dem Begriff Agent (lateinisch agere) versteht man etwas das **agiert** (Menschen, Roboter, Software usw.). Die Struktur eines Agenten besteht aus **Sensoren**, mit denen er seine Umgebung wahrnehmen kann und **Aktuatoren** mit denen er fähig ist, zu handeln.

Ein menschlicher Agent hat im Normalzustand eine Nase, Ohren, Augen und andere Organe als Sensoren sowie einen Mund, Hände, Füße und andere Körperteile als Aktuatoren. Für einen Roboter-Agenten dienen z. B. Kameras als Sensoren und u. a. Motoren als Aktuatoren. Ein Software-Agent benutzt Dateiinhalte und Netzwerkpakete als sensorischen Input und wirkt auf die Umgebung, indem er Dateien wiedergibt oder Netzwerkpakete versendet (Output).

Ein **rationaler Agent** ist ein Agent, der danach bestrebt ist, das beste Ergebnis zu erzielen. Daraus folgt, dass ein Agent korrekte logische Schlussfolgerungen ziehen muss, um rational handeln zu können. Das rationale Handeln richtet sich **immer** nach logischen Schlussfolgerungen. Dieses Konzept der rationalen Agenten ist der Zugang zur Realisierung künstlicher Intelligenz.

Auf den folgenden Seiten wird das Konzept der Rationalität anhand eines einfach Agenten beschrieben, welchen man als intelligent bezeichnen kann.

5.4 Realisierung von intelligenten Verhalten

Auf der vorherigen Seite wurde der Weg zur künstlichen Intelligenz angedeutet. Meine Arbeitshypothese lautet wie folgt: „Ich will auf der Grundlage der Rationalität nachweisen, dass ein einfacher Agent als intelligent bezeichnet werden kann, indem ich die Auswahl seiner Aktionen analysiere.“ Anhand eines einfachen Staubsauger-Agenten soll dies erfolgen (man kann jede mögliche Form von Agenten in Betracht ziehen. Selbst einen Taschenrechner der die Aktion 6 wählt, wenn er die Wahrnehmungsfolge $3 + 3$ erhält. Aber eine solche Analyse führt kaum zu unserem Verständnis für einen rationalen Agenten).

Wie bereits erwähnt ist ein Agent etwas das handelt (agiert). „Im Allgemeinen kann die Auswahl einer Aktion durch den Agenten zu jedem bestimmten Zeitpunkt von der gesamten bisherigen Wahrnehmungsfolge abhängig sein, die bis dahin beobachtet wurde, doch nicht von etwas, was er noch nicht wahrgenommen hat.“ [15, S. 60].

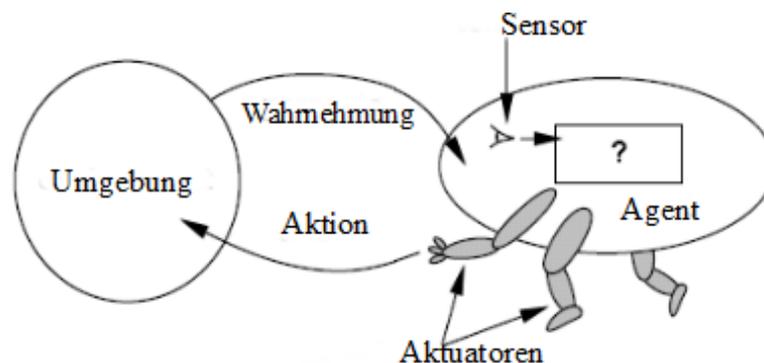


Abbildung 5.4a: Aktuatoren [4, S. 3]

Durch die Mathematik („Die Kunst des Lernens“) können wir das Verhalten eines Agenten definieren, indem wir sagen das die Auswahl einer Aktion durch die Agentenfunktion beschrieben wird, die jede beliebige Wahrnehmungsfolge auf eine Aktion abbildet.

Die Agentenfunktion die einen beliebigen Agenten beschreibt kann man sich als eine Art Lookup Tabelle vorstellen. In solch einer Lookup Tabelle werden vorberechnete Werte notiert, die einen hohen Rechenaufwand erfordern. Dieser kann verringert werden indem man bei Wertermittlungen auf die in der Tabelle eingetragenen Werte zugreift [8]. Für die meisten Agenten würde es eine sehr große - quasi eine unendlich große Tabelle entstehen, da es bei Agenten wie z. B. automatisierten Autos unendlich viele Wahrnehmungsfolgen gibt. Für unseren Staubsauger-Agenten begrenzen wir die Länge der Wahrnehmungsfolge, indem wir eine Staubsaugerwelt definieren die so

einfach ist, dass wir alle Möglichkeiten festlegen können. Diese Welt besteht aus zwei Positionen, aus den Quadranten A und B.

Der Agent kann mit Hilfe seiner Positionssensoren feststellen in welchen Quadranten er sich gerade befindet und durch seine Staubsensoren überprüfen ob dieser schmutzig ist. Die folgende Abbildung verdeutlicht eine einfache Staubsaugerwelt aus nur zwei Positionen [15].

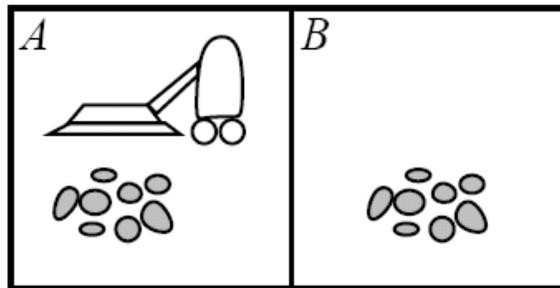


Abbildung 5.4b: einfache Staubsaugerwelt [4, S. 8]

Ist der Quadrant in dem sich der Agent befindet schmutzig, soll die Aktion saugen erfolgen. Ist das nicht der Fall und der Quadrant ist sauber, soll sich der Agent nach links oder rechts bewegen, den Schmutz aufsaugen oder nichts tun. Die nachfolgende Darstellung zeigt ausschnittsweise eine Agentenfunktion für die Staubsaugerwelt.

Wahrnehmungsfolge	Aktion
[A, Sauber]	Rechts
[A, Schmutzig]	Saugen
[B, Sauber]	Links
[B, Schmutzig]	Saugen
[A, Sauber],[A, Sauber]	Rechts
[A, Sauber],[A, Schmutzig]	Saugen
⋮	⋮
[A, Sauber],[A, Sauber],[A, Sauber]	Rechts
[A, Sauber],[A, Sauber],[A, Schmutzig]	Saugen
⋮	⋮

Abbildung 5.4c: Agentenfunktion für die Staubsaugerwelt [15]

Wichtig ist es an dieser Stelle zu erwähnen das die Tabelle nur eine externe Charakterisierung des Agenten ist. Die Agentenfunktion ist nur eine abstrakte mathematische Beschreibung die in ein Algorithmus angeben werden muss, welcher in das physische System hinein programmiert wird, dass durch ein Agentenprogramm gesteuert wird.

Durch die Agentenfunktion ist das Verhalten eines Staubsaugers beschrieben. Aber es ist noch lange nicht die Rede von Rationalität. Um das Beurteilen zu können, muss man vorher die Leistung des Staubsauger-Agenten messen und auswerten, da laut der ersten Definition ein Agent rational ist, wenn er danach bestrebt ist das beste Ergebnis zu erzielen. Die erste Möglichkeit die Leistung des Staubsaugers zu messen, besteht darin zu Untersuchen wie viel Schmutz in einer Zehnstundenschicht entfernt wurde. Daraus ergibt sich aber das folgende Problem, das der Staubsauger-Agent seine Leistung maximieren kann, indem er den Schmutz aufsaugt, ihn dann wieder auf dem Boden wirft und wieder aufsaugt usw. Eine bessere Alternative ist es den Staubsauger durch ein Punktesystem zu bewerten. Beispielsweise wird je ein Punkt für jeden sauberen Quadranten pro Zeitabschnitt erteilt werden und ein Strafpunkt für verbrauchte Ressourcen wie Elektrizität oder erzeugten Lärm.

Somit kann formuliert werden: „Es ist besser, Leistungsbewertungen nicht danach zu entwickeln, was man tatsächlich in der Umgebung haben will, sondern danach, wie man glaubt, dass sich der Agent verhalten soll.“ [15, S. 63]. Durch die bisherigen Untersuchungen sind wir in der Lage festzulegen durch welche Dinge rationales handeln bestimmt wird:

- durch Bewertung der Leistung, die das Erfolgskriterium definiert,
- durch das Wissen des Agenten über die Umgebung,
- den Aktionen, die der Agent ausführen kann
- und die bisherige Wahrnehmungsfolge des Agenten.

5.5 Auswertung

Das führt zur einer mehr präzisen Definition eines rationalen Agenten:

Ein rationaler Agent wählt auf der Grundlage seines Wissens, zur jeder möglichen Wahrnehmungsfolge immer diejenige Aktion aus, die erwartungsgemäß seine Leistung maximiert. [18]

Diese Definition nehmen wir als Basis zur Untersuchung ob unsere Staubsauger-Agent ein rationaler Agent ist.

5.5.1 Leistungsbewertung

Die Leistung wird mit einem Punkt für jedes saubere Quadrant in jedem Zeitabschnitt x bewertet.

5.5.2 Mögliche Aktionen des Agenten

Die einzigen verfügbaren Aktionen des Agenten sind: Links, Rechts und Saugen.

5.5.3 Sensoren des Agenten

Der Agent nimmt seine Position durch einen Positionssensor korrekt wahr und erkennt durch seinen Staubsensor, ob sie schmutzig ist.

5.5.4 Wissen des Agenten über seine Umgebung

Die Geografie der Umgebung ist für den Agenten bekannt, aber nicht die Schmutzverteilung und seine Ausgangsposition. Durch die Aktionen Links und Rechts kann der Agent sich nach links oder rechts bewegen, es sei denn er würde sein Umfeld dadurch verlassen, in diesem Fall bleibt er am selben Ort.

5.5.5 Schlussfolgerung

Anhand des Ergebnisses können wir sagen das unter diesen vier Umständen unser Staubsauger-Agent rational ist. Er erfüllt die Anforderungen für ein rationales Verhalten die wir in unserer Definition festgelegt haben.

5.6 Auswertung der Untersuchung

Als Einstiegspunkt für diese Forschung diente die Arbeitshypothese einen einfachen Agenten als intelligent zu bezeichnen indem man ihn auf sein rationales Verhalten untersucht. Diese Arbeitshypothese kann man als gelungen bezeichnen, da durch die Forschungsergebnisse bewiesen wurde das unser einfacher Staubsauger-Agent laut der Definition als rational bzw. intelligent bezeichnet werden kann. Jedoch behaupte ich, dass der selbe Agent unter anderen Umständen irrational wäre. Indem er Beispielsweise unnötig vor und zurück pendelt, nachdem der ganze Schmutz beseitigt wurde und für jede Bewegung ein Strafpunkt vergeben wird. Dann schneidet der Agent relativ schlecht ab. Eine Lösungsalternative wäre den Agenten so zu programmieren, dass er nichts mehr tut und in bestimmten Zeitabständen eine überprüfung vornimmt. Ein weiteres Problem ist, wenn sein Positionssensor defekt ist. Der Agent würde nur Schmutzig und Sauber wahrnehmen, aber was soll er für sauber tun? Versuche vom Quadrant A zu B (und umgekehrt) zu gelangen könnten fehlschlagen. Ein Entkommen aus der Endlosschleife ist möglich, wenn der Agent seine Aktion nach dem Zufallsprinzip auswählt. Z. B. nimmt der Agent die Wahrnehmung „Sauber“ wahr, dann könnte er eine „Münze werfen“, um zwischen Links oder Rechts auszuwählen. Da stell ich mir persönlich die Frage: „Kann man einen Agenten der seine Aktionen den Zufall überlässt als intelligent bezeichnen?“ Am Anfang wurde gesagt, dass das rationale Handeln sich **immer** an logischen Schlussfolgerungen richtet.

Die Betonung liegt auf **immer**. Die andere Variante rational zu handeln wäre durch Reflex das richtige zu tun oder während eines defekten Sensors die Aktion durch einen Zufall auszuwählen. Daher der Appell an die KI Forschung: „So wie die Evolution Tiere mit ausreichend vielen eingebauten Reflexen versorgt, um lange genug zu überleben und selbst zu lernen, ist es sinnvoll, einen KI-Agenten ebenso mit einem Vorabwissen auszustatten sowie einer Fähigkeit zu lernen.“ [15, S. 66] Dennoch kann ich sagen, dass der Staubsauger-Agent in seiner einfachen Welt intelligent ist, aber nicht in der realen Welt. Er benötigt zusätzlich kognitive Fähigkeiten um als intelligent aus Sicht der Menschen bezeichnet zu werden. Laut Alan Turing (1954) ist dies der wahre Zugang zur Künstlichen Intelligenz.

Kapitel 6

Robotik (Tobias Köpp - 545654)

In Zukunft wird man sich stark mit dem Thema der Robotik befassen und weiter an der Erschaffung des künstlichen Menschen forschen. Wo genau jedoch diese Zukunft liegt und wie genau sie aussehen wird, kann heute noch niemand sagen. Aber viele Menschen (Wissenschaftler bis hin zu Laien) haben sich eben diese Frage gestellt und ihre eigenen Meinungen dazu gebildet.

6.1 Der kreative Roboter

Wenn man an Roboter denkt, hat man das Bild einer emotionslosen Maschine vor dem Auge, jedoch soll Robotern in Zukunft kreatives Handeln ermöglicht werden. Diese Technologien sind heute schon umsetzbar.

Heutzutage reagieren Roboter meist nur starr nach ihren vorgegebenen Anweisungen, weshalb Wissenschaftler seit Jahrzehnten versuchen, Maschinen intelligent im Umgang mit ihrer Umwelt zu machen.

Eine Methode soll von dem Quantenphysiker Hans Briegel gefunden worden sein. Das Modell funktioniert über einen Agenten, welcher die Eindrücke in der Umwelt aufnimmt und abspeichert. Er verarbeitet die Informationen in einem künstlichen Gedächtnis und spielt mögliche Handlungsoptionen durch.

Es wird versucht über Erfahrungsfragmente, den sogenannten Clips, bestimmte Ereignisse, ähnlich einem Netzwerk, miteinander zu verknüpfen. Wird der Agent also mit einem Ereignis konfrontiert, so spielt das Gedächtnis zufällig Clips ab. Die Erinnerung des Roboters wird durch Übergangswahrscheinlichkeiten bestimmt, welche aufgrund früherer Erfahrungen selbst hergestellt werden.

Die Maschine lernt aus Erfolgen und Misserfolgen und kann sich gegebenenfalls auch fiktive Clips erstellen, die wie reale Erfahrungen behandelt werden.

„Der Agent kann damit auf Basis früherer Erfahrungen plausible zukünftige Szenarien entwerfen und über das hinausgehen, was er selbst bisher erfahren hat. Dies ist ein stochastischer Prozess: Der Weg durch die Erinnerungen wird durch Wahrscheinlichkeiten bestimmt.“

Hans Briegel

Der Roboter gewinnt auf Grund einer Simulationsplattform ein Verhalten, das dem Menschen ähnlich werden kann. Jedoch ist das momentan noch ein abstraktes Modell, man geht jedoch davon aus, dass es bereits mit der heutigen Technologie mögliche wäre, das Modell umzusetzen. [22]

6.2 Roboter: Die neue Arbeitskraft

Viele Nationen planen heute bereits an der Einsparung menschlicher Arbeitsplätze. Insbesondere die Chinesen sind der Meinung Roboter seien besser für die Arbeit geeignet, da sie kostengünstiger als menschliche Arbeiter sind. Dies soll zum Wohle der Menschen geschehen um sie von einem gefährlichen und ungesunden Arbeitsumfeld wegzubekommen. Laut Li Gang (Präsident des Robotik-Sektors) sollen Menschen nur kreative Arbeiten machen, da dies sinnvoller wäre.

Kassierer sollen komplett durch Touchscreen-Systeme ersetzt werden und die Lagerarbeiter sollen auch von den künstlichen Menschen verdrängt werden. In zahlreichen Branchen werden Robotersysteme an Bedeutung zunehmen und den Menschen dadurch fast überflüssig machen. [2]

6.3 Der Mensch der Zukunft

Der russische Milliardär Dmitry Itskov möchte erreichen, dass der „Geist“ unabhängig vom Körper in Robotern weiter leben kann. Er rief hierfür das Projekt „2045“ ins Leben, welches er mit seinen Geldern finanziert.

Der erste Schritt der Entwicklung dieses Projektes beinhaltet dabei die Steuerung eines Roboters allein mit dem Gehirn des Menschen. Dies solle mit einer passenden Schnittstelle zwischen Computer und Gehirn ermöglicht werden.

Die zweite Phase wird dominiert von dem Gedanken das menschliche Gehirn in einen passenden Roboterkörper zu verpflanzen um den Menschen so weiterleben zu lassen.

In der dritten und letzten Phase des Projektes sollen die Roboter selbst uninteressant werden. Ein holografischer Körper soll als Ersatz für den menschlichen Körper dienen und diesen so überflüssig machen. Das menschliche Bewusstsein würde so für immer erhalten bleiben und der Hologrammkörper würde den Menschen der Zukunft bilden. Jedoch ist bis jetzt noch keinem bewusst, wie man das Gehirn in den neuen Körper „reinquetschen“ könnte. [3]

6.4 Zukünftige Erwartungen in der Medizin

Der Computerexperte Raymond Kurzweil erwartet, dass die künstliche Intelligenz in 30 Jahren an die menschliche Intelligenz heranreichen oder diese sogar übertreffen wird. Dies leitet er aus der Entwicklung des technischen Fortschritts ab, welcher im nächsten halben Jahrhundert laut seinen Ergebnissen 32-mal schneller sein könnte.

In Zukunft könnten Mikrochips sogar aus biologischen Molekülen gebaut werden, was die nötige Leistungsfähigkeit für künstliche Intelligenz bringen soll, welche derer der Menschen gleich kommt. Revolutionäre Fortschritte erwartet Kurzweil in der Medizin.

“Krankheit und Alterung verstehen wir als Informationsprozesse und erreichen bald die Mittel, um diese umzuprogrammieren.“

Raymond Kurzweil

Seiner Erwartung nach könne man den Fortschritt von Krankheiten und Alterung in den nächsten zwei Jahrzehnten stoppen oder sogar umkehren. Hoffnung setzt Kurzweil auch in die Entwicklung der „Nanobots“, welche in den Körper eingesetzt werden könnten. Diese könnten die Menschen klüger machen und sogar das Gedächtnis verbessern, da sie mit unseren biologischen Neuronen interagieren. [11]

Kapitel 7

Abschlussbetrachtung (Sven Petsche - 545821)

In diesem Kapitel soll anhand unserer Untersuchungsergebnisse abschließend betrachtet werden, inwiefern es möglich ist künstliche Intelligenz zu erschaffen. Wenn man sich ELIZA oder auch den Staubsaugeragenten auf ihrem Fachgebiet anschaut, sind sie sehr nahe an dem dran, was wir als künstliche Intelligenz bezeichnen. Sobald man jedoch diese Intelligenzen auf einem anderen Gebiet bewerten will, müssen wir feststellen, dass sie schnell ihre Grenzen erreichen, selbst wenn diese Gebiete ähnlich ihrem eigenen sind. Sobald man ELIZA mit einem ironischen Satz konfrontiert, wird sie diesen nicht verstehen. Das trifft natürlich ebenso auf den Staubsaugeragenten zu. Soll er nun auf einmal Geschirr abwaschen, wird er total überfordert sein, da die Formen des Geschirrs um Längen komplexer sind, als Fußböden. Diese beiden kleinen Beispiele zeigen, wie schnell zuvor als intelligent bezeichnete Systeme Mangel an Intelligenz zeigen.

Es ist jedoch möglich diese Unvollkommenheit zu verringern indem man mehrere minder intelligente Systeme verbindet. Dies ist auch in der Programmierung als Bottom-Up-Ansatz zu finden. Dadurch kann die Schwäche des einen Systems durch die Stärke eines Anderen ersetzt werden und man erhält immer komplexere und vollständigere Systeme. Das bedarf natürlich einer langwierigen Entwicklung. Dass sich die Vorstellung, was künstliche Intelligenz können sollte, immer wieder ändert, sieht man an den geringen Kriterien des Turing-Tests. Inzwischen ist die Wissenschaft schon einen deutlichen Schritt weiter und es wird immer wieder revolutionäre Entdeckungen geben.

„AI can be defined as the attempt to get real machines to behave like the ones in the movies.“

Russell Beale [14, S. 79]

Literaturverzeichnis

- [1] Alan Turing. *machinery and intelligence*. 1950.
- [2] GlaroniaChina. <http://www.glaronia.com/2013/11/15/die-roboter-kommen-china-will-menschliche-arbeiter-einsparen/>: Zugriff: 05.12.2013 14:32 uhr.
- [3] GlaroniaItskov. <http://www.glaronia.com/2013/06/15/itskov-hologramm-soll-mensch-der-zukunft-werden/>: Zugriff 04.12.2013 16:39 uhr.
- [4] Gunther Heidemann. Rationale agenten - grundlagen der künstlichen intelligenz: <http://www.iis.uni-stuttgart.de/lehre/ws09-10/kuenstlicheintelligenz/ki-02-agenten.pdf> zugriff: 23.11.2013 13:45 uhr, 2009.
- [5] Hesse/Schrader Berufsstrategie. Emotionale intelligenz - wahrnehmen, ausdrücken, verstehen: <http://www.berufsstrategie.de/bewerbung-karriere-soft-skills/emotionale-intelligenz.php> zugriff 25.11.2013 16:10 uhr.
- [6] Joseph Weizenbaum. *ELIZA – A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine” in: Communications of the ACM*. Volume 9, issue 1 edition, 1966.
- [7] Joseph Weizenbaum. *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*. Suhrkamp Verlag, Frankfurt a. M., 1977.
- [8] Klaus Lipinski. It-wissen - it-lexikon für internet, telekommunikation, software und elektronik: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/look-up-table-lut-farbtabelle.html> zugriff 23.11.2013 16:05 uhr.
- [9] Klaus Mainzer. *KI-Künstliche Intelligenz: Grundlagen intelligenter Systeme*. Primus-Verlag, Darmstadt, 2003.
- [10] Klaus Manhart. *KI-Modelle in den Sozialwissenschaften: Logische Struktur und wissenbasierte Systeme von Balanctheorien*. R. Oldenbourg Verlag, Muenchen Wien, 1995.

- [11] PM. <http://www.pm-magazin.de/t/gehirn-intelligenz/k%c3%bcnstliche-intelligenz/maschinen-intelligenz-%c3%bcberholt-menschen>: Zugriff 04.12.2013 14:53 uhr.
- [12] Prof. Dr. Harald Brandenburg. Programmierung 1: Angewandte informatik, Wintersemester 2013/2014.
- [13] Richard Kehl. Ki und roboter der zukunft: <http://uni.de/redaktion/ki-und-roboter-der-zukunft> zugriff 30.11.2013 18:12 uhr.
- [14] Russell Beale. *Demonology Revealed*. 2005.
- [15] Stuart Russel & Peter Norvig. *Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz*. Pearson Verlag, München, 2012.
- [16] Titelbild. http://shirta.com/media/catalog/product/cache/2/small_image/295x295/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/e/v/evolution-of-robot-d75841145.jpg: Zugriff 07.12.2013 18:06 uhr.
- [17] Tobias Dreher Felix Ilbring. Empathie und prosoziales verhalten: http://www.uni-bielefeld.de/ikg/zick/hilfreiches_verhalten_2.pdf zugriff 25.11.2013 15:59 uhr.
- [18] Uni Ulm. Intelligente agenten: <http://www.informatik.uni-ulm.de/ki/edu/vorlesungen/gdki/ws0203/r2.pdf> zugriff 24.11.2013 11:33 uhr, 2002.
- [19] Wikipedia Aibo. <http://de.wikipedia.org/wiki/aibo>: Zugriff 27.11.2013 16:40 uhr.
- [20] Wikipedia Coltby. http://en.wikipedia.org/wiki/kenneth_colby: Zugriff: 18.11.2013 15:32 uhr.
- [21] Wikipedia Readingmachine. http://en.wikipedia.org/wiki/reading_machine: Zugriff 30.11.2013 19:02 uhr.
- [22] WinFuture. <http://winfuture.de/news,69712.html>: Zugriff 05.12.2013 15:51 uhr.