

GRUNDLAGEN DES METHODISCHEN ARBEITENS WS08
BETREUER: A.O. UNIV. PROF. DR. ANTON ERTL

To Dream The Possible Dream

Raj Reddy – Turing Award Lecture 1994

Hoang Nu Kieu Giang, e0525690
12.01.2009

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und alle Formulierungen, die wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Quellen entnommen wurden, kenntlich gemacht habe.

Verwendete Informationen aus dem Internet sind vollständig im Ausdruck zur Verfügung gestellt worden, einschließlich der genauen Angabe der Internetadresse.

Wien, den 02. Januar 2009

Inhalt

1. Éxpose	4
2. Biografie	4
3. Einführung	5
4. To Dream The Possible Dream	5
4.1. KI und Algorithmen	6
4.2. Software Systeme und KI	6
4.3. KI und Gesellschaft	7
4.4. Grand Challenges in KI	7
5. Wissenschaftliche Veröffentlichungen	8
5.1. Million Book Digital Library Project, MBP	8
5.2. PCtv	8
5.3. Fiber to the village Project	8
6. Konklusion	8
7. Quellenverzeichnis	9

1. **Éxpose**

In dieser Ausarbeitung behandle ich das Thema der A.M. Turing Award Lecture *To Dream The Possible Dream* von Raj Reddy [1].

Reddy befasst sich in diesem Vortrag mit der künstlichen Intelligenz und der Menschen-Computer-Interaktion. Er bringt hierzu Beispiele, sowie Erklärungen, die die Probleme dieser Interaktionen verdeutlichen und gibt einen kurzen Ausblick auf die Grand Challenges der künstlichen Intelligenz.

2. **Biografie**

Dabbala Rajagopal „Raj“ Reddy, geboren 13. Juni 1938 in Katur, Andhra Pradesh, Indien, als Sohn eines landwirtschaftlichen Grundherrn [2], ist ein indisch-amerikanischer Informatiker. [3]

Er machte 1958 seinen Bachelor in Bauingenieurwesen, 1960 Master in Bauingenieurwesen, 1966 Doktorat in Informatik. Von 1979 war er Mitbegründer und Direktor des Robotics Institute, danach bis 1999 Leiter der School of Computer Science. Er ist Mitglied der National Academy of Engineering und der American Academy of Arts and Sciences, war von 1987 bis 1989 Präsident der American Association for Artificial Intelligence und wirkte von 1999 bis 2001 als stellvertretender Vorsitzender im Information Technology Advisory Committee des US-Präsidenten. [4]

Raj Reddy ist ein Forscher der künstlichen Intelligenz der 2. Generation. Er arbeitete mit John McCarthy¹, seinem Thesenberater, zusammen und durch ihn die Förderung und Pflege der Vielfalt in der Forschung, die weit über seinen eigenen Forschungsagenda ging, gelernt.

Von Marvin Minsky² lernte er die Bedeutung die kühne Vision der Zukunft zu verfolgen.

Durch die Arbeit mit Allen Newell³ und Herbert Simon auf der CMU lernte er, wie große Visionen in praktische Realität durch sorgfältige Gestaltung der Experimente und nach wissenschaftlicher Methode umgesetzt werden können.

Ebenso bestand eine Zusammenarbeit mit Alan Perlis⁴ in seiner Zeit als Diplom-Student in Stanford, von der er ebenso beeinflusst wurde.

¹ John McCarthys *4.9.1927, Erfinder der Programmiersprache LISP, Turing Award 1971.

² Marvin Minsky *9.8.1927, Mithelfer bei der Schaffung des Mars Rover in Stanford, Turing Award 1969.

³ Allen Newell 19.3.1927 - 19.7.1992, gilt als einer der großen Väter der KI, Turing Award 1975 zusammen mit Herbert Simon.

⁴ Alan Perlis 1.4.1922 - 7.2.1990, erster Turing Award – Preisträger in 1966.

3. Einführung

Was ist Intelligenz?

„[...] A (mental) act or series of acts is intelligent if it accomplishes something that, if accomplished by a human being, would be called intelligent.[...]“ Herbert A. Simon in [1].

Intelligenz ist das Vermögen, sich des Verstandes zu bedienen, wie das Erkennen von Zusammenhängen (Analyse), die Verarbeitung und Anwendung von Wissen, sowie die Verwendung von Sprache und die Fähigkeit zur Abstraktion.

In der künstliche Intelligenz („KI“)⁵ wird versucht, Formen der menschlichen Intelligenz zu generieren bzw. diese fortwirkend zu erweitern. Dabei wird unterschieden zwischen

- *starke KI*, die das menschliche Bewusstsein und Emotionen nachahmt, und
- *schwache KI*, die das intelligente Verhalten mit Mitteln der Mathematik und der Informatik simuliert (Algorithmen)

4. To Dream The Possible Dream

Ist die KI gleich der menschlichen Intelligenz? Nach Reddy kann sie gleichzeitig mehr oder weniger als die menschliche Intelligenz sein.

Denn einerseits wird es Eigenschaften der menschlichen Intelligenz geben, die in der KI nicht dargestellt werden (weil es keinen Anlass dazu gibt) bzw. wird es Fähigkeiten der menschlichen Intelligenz geben, die für ein KI-System nie erreicht werden können. Umgekehrt wird die KI Fähigkeiten besitzen, die weit außerhalb der Reichweite der menschlichen Intelligenz reichen;

„[...] it has been true of every artifact created by the human species, such as the aeroplane. It just so happens that AI is about creating artifacts that enhance the mental capabilities of the human being.“

Raj Reddy in ([1], p. 106)

Die Entwicklung der KI wird sich mit der Zeit zeigen, wo die Grenzen der möglichen bzw. nicht-möglichen Erreichbarkeit in der KI liegen. Was aber jedoch offensichtlich ist, ist, dass einige KI-Systeme menschliche Fähigkeiten, die Erweiterung und Funktionalität von Individuen und Gemeinschaften besitzen werden.

Letztendlich aber wird die KI nur das leisten, was in der Gesellschaft benötigt wird oder wenn sie einen „komparativen Vorteil“ in der Gesellschaft darstellt.

⁵ engl. artificial intelligence, „AI“, der Begriff wurde erstmals in 1956 von Marvin Minsky, Nathaniel Rochester und Claude Shannon auf der Dartmouth Conference begründet. [5]

4.1 KI und Algorithmen

In der KI-Forschung beschäftigt man sich mit der Aufgabenstellung, der Problemdefinition, und nicht nur mit der Problemlösung.

Zufriedenstellende Lösungen können durch Strategien und Taktiken der „Optimal-least-computation-search“ erreicht werden.

„Optimal-least-computation-search“ ist die Studie über annähernde Algorithmen, welche die bestmögliche Lösung liefern, unter Einbezugnahme bestimmter Randbedingungen. Weitere Faktoren müssen impliziert werden:

- Algorithms that exhibit adaptive goal oriented behavior:
um ein gewünschtes Ziel zu erreichen, muss der Algorithmus alle nötigen Bedingungen für die Zielvorgabe errechnen.
- Algorithms that learn from experience:
ein selbstregulierender Algorithmus, der anhand eingebauter Mechanismen interne Strukturen und Funktionen modifiziert. Es beinhaltet ebenfalls die Fähigkeit neues Wissen zu erwerben, vergleichen und anzuwenden.
- Algorithms that interact with human using language and speech:
der Algorithmus muss Sprache interpretieren und verstehen, um mit den Menschen interagieren zu können.
- Algorithms that can effectively use vast amounts of knowledge:
Selektion relevanten Wissens in Anwendung auf vorgegebenen Kontext und Aufgabe.
- Algorithms that tolerate error and ambiguity in communication:
Mehrdeutigkeiten müssen erkannt und in weiterführender Analyse spezifiziert bzw. in einem Dialog mit dem Anwender geklärt werden.
- Algorithms that have real time constraints:
der Algorithmus errechnet unmittelbar einen Plan, um die Zielvorgabe des Anwenders zu erreichen. Es werden laufend neue Pläne errechnet; je mehr Zeit dem Algorithmus zur Verfügung steht, desto besser können Pläne kalkuliert werden.
- Algorithms with self-awareness:
es sind Algorithmen, die ihre Kapazitäten erklären, diese untersuchen und reparieren.

4.2 Softwaresysteme und KI

KI ist groß, komplex und meist mit Software Tools verbunden. Große, komplexe KI-Systeme, die im täglichen Gebrauch eingesetzt werden, teilen gemeinsame Probleme, welche die Entwicklung andere komplex Software Tools erfordern.

Neue Konzepte im Rahmen der KI deuten auf neue Ansätze und Methoden für die Computer Science:

- Plug and play architectures:
innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens greift das System auf Schnittstellen und Software zurück, deren Komponenten von einander unabhängige Agenten sind, die miteinander zusammenwirken.
- The 80/20 Rule:
das Ziel ist es, ein System zu schaffen, das 80% der Aufgabe übernimmt und 20% dem Anwender überlässt. Der sogenannte „assistent“ muss wissen, was er kann und was nicht.
- Fail Fast Strategies:
wenn man ein komplett neues, komplexes System baut, ist es sinnvoller sogenannte Serien von „throw-away-systems“ zu konstruieren, da man den Schwerpunkt auf die Lernphase setzt.
- The Scientific Method:
Experimente werden durchgeführt, um Theorien zu beweisen oder zu widerlegen.

4.3 KI und Gesellschaft

2 Beispiele für den großen Einfluss der KI auf die Gesellschaft:

- The Navlab:
das Carnegie Mellon Navlab Projekt ist ein Projekt, das Roboterfahrzeuge herstellt, die selbst autonom Straßen befahren und Länder durchqueren, mit dem Ziel immer schneller und weiter zu kommen.
- The Listen Project:
stellt eine neuartige Herangehensweise an das Problem des Analphabetismus dar. Es ist ein Trainer, der den Kindern beim Laut-Vorlesen zuhört, kleine Fehler (Wiederholung der Wörter) ignoriert, Sinnhaftigkeit der Sätze erkennt und verbessert, wenn diese falsch vorgelesen werden.

4.4 Grand Challenges in KI

„There are several seemingly reasonable problems that are exciting and challenging, and yet are currently unsolvable. Solutions to these problems will require major new insights and fundamental advances in computer science and artificial intelligence.“ ([Reddy, May 1996], 112)

- Self-organizing Systems: ein System, das sich selbst organisiert. Zwei große Herausforderungen für das System sind das Lesen eines Buches und das

Beantworten der Fragen am Ende der Kapitel. Sie stellen eine große Bedeutung für die Demonstration eines selbstorganisierendes Systems dar.

- *Self-replicating Systems*: Systeme mit Selbst-Überwachung, Diagnose und die Fähigkeit besitzen sich selbst zu reparieren.

5. Wissenschaftliche Veröffentlichungen

5.1. Million Book Digital Library Project, MBP [7]

Das Ziel dieses Projekts ist die Möglichkeit zu erschaffen, ein „freies-Lesen“ für jedermann über das Internet zu ermöglichen.

5.2. PCtv [8]

Ein \$250 drahtlos vernetzter Personal Computer zugeordnet für 4 Millionen Menschen auf der ganzen Welt, die auf weniger als \$2,000 im Jahr leben, vor allem in Ländern mit großen Bevölkerungen an Analphabetismus, da das Gerät durch eine Fernbedienung leicht bedient werden kann und Funktionen eines Fernsehers, Telefons und Videophones hat.

5.3. Fiber to the village Project [9]

Raj Reddy ist der Meinung, dass Informationstechnologie ungebildeten Menschen in den Entwicklungsländern helfen kann. Doch dazu muss jeder von ihnen als erstes einen Computer besitzen, zweitens einen Zugang zum Datennetz haben. Reddy hofft auf Unterstützung der Regierung, um dieses Projekt verwirklichen zu können.

6. Konklusion

Die Vision der Turing Award Lectures des Findens eines Berechnungsmodells der Intelligenz ist noch nicht verwirklicht, doch sie bleibt eine große Herausforderung für die Forschung der KI.

Die KI-Forschung setzt sich derzeit noch mit der Aufgabenstellung auseinander, das komplexe Problem der KI zu definieren. Doch was wird geschehen, sobald Lösung gefunden ist und neue Grand Challenges gesetzt werden (müssen)? Wie weit wird sich die menschliche Intelligenz nach diesem Zeitpunkt entwickelt haben und wie weit kann KI diese Fähigkeit der Menschen erreichen? - Es wird immer neue Herausforderungen in KI geben, dies steht fest.

7. Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Raj Reddy, *To dream the possible dream*, Communications of the ACM, 39(5): p.105–112, May 1996.
- [2] Bookrags, Biografie Raj Reddy, Zeitschrift Computer Science 2005-206, Thomson Corporation.
<http://www.bookrags.com/biography/raj-reddy-wcs/>
- [3] Die freie Enzyklopädie Wikipedia, *Dabbala Rajagopal „Raj“ Reddy*.
http://de.wikipedia.org/wiki/Raj_Reddy
- [4] Arthur F. Pease, *Pictures of the Furture: Die Regierung soll das neue Internet bauen*, Siemens AG Interview
http://w1.siemens.com/innovation/de/publikationen/zeitschriften_pictures_of_the_future/npof_herbst_2002/internet_bearbeiten/interview_mit_raj_reddy.htm
- [6] The Dartmouth Artificial Intelligence Conference, *The next fifty years*
<http://www.dartmouth.edu/~ai50/homepage.html>
- [7] Raj Reddy und Gloriana StClair, *The Million Book Digital Library Project*, 1.12.2001
<http://www.rr.cs.cmu.edu/mbdl.htm>
- [8] Raj Reddy, *PCvt: a Multifunction Information Appliance for Illiterate People*
www.rr.cs.cmu.edu/pctvt.ppt
- [9] Raj Reddy: *The Education Problem*
[http://www.sramanamitra.com/2007/03/23/theeducationproblemrajreddypart#\[1-15\]/](http://www.sramanamitra.com/2007/03/23/theeducationproblemrajreddypart#[1-15]/)