

INHALTS-ÜBERSICHT KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Abriss der Vorlesungen in Stichworten

I. Einleitende Überlegungen

Deep Blue besiegt Garry Kasparow
Der rapide Fortschritt der Informationstechnologie
Selbsttröstungen der eisernen Skeptiker
"Aarons" Comp-Art
Dietrich DÖRNERs "Emos"
Virtuelle Liebe und Dr. Robot
Über nutzlose und stichhaltige Gegenargumente
Die "Dekade des Gehirns"
Bewusstseinsforschung
Der mathematische "Bauplan der Seele"
Was ist eigentlich ein Computer?
Der Geist und die Physik
Die elektronische Revolution
Die Entdeckung des Elektrons
Quantentheorie und Bewusstsein
Ein kurzer Blick in die Rätselwelt der Ghuls
Materie, Energie und Geist
Die "durchsichtige Klarheit der Mathematik"
Materialismus und Idealismus

Zusammenfassung

II. Was heißt "Berechenbarkeit"

Alles Leben ist Problemlösen

1. Digitalisierbarkeit
2. Algorithmisierbarkeit
- 1'. Gibt es Information, die nicht digitalisierbar ist ?
- 2'. Gibt es Probleme, deren Lösung nicht algorithmisierbar ist ?

Erläuterungen: Was ist ein Problem ?

Informationsverarbeitende Systeme
Informationswandlung
Erste Charakterisierung des Begriffs "Algorithmus"
Grundstruktur eines Programms
Beispiel: Primzahlbestimmung

Prüfung von (1'):

Zum Informationsbegriff
Digitalisierung
Binäre Codierung von Zeichenrepertoires
Beispiele
Das Baconsche Fundamentaltheorem
Universelle Geltung desselben
Neuronale Codierungen
Gibt es andere Informationsquellen des Bewusstseins?

“Liebe auf den ersten Blick“

Informationsspeicherung in Genom und Gehirn

Parapsychologie

Schlussfolgerung

Prüfung von (2’):

Differenzierung der Frage

Zweite Charakterisierung des Begriffs “Algorithmus“

-- Herkunft des Wortes

-- Arithmetische Beispiele

-- Anfangs- und Endmuster, Ableitungsregeln

Algorithmentheorie (Markov, Post)

Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit

Beispiele

Bestimmen und Entdecken

Kriterien für einen Algorithmus

Basisproblem und Metaproblem

Existiert zur Auffindung jedes Algorithmus’ ein Metaalgorithmus ?

Die universelle “Problemlösungsmaschine“

Der Euklidische Algorithmus

Was ist ein Beweis ?

Beweisen \neq Entdeckung des Beweises

Wege zum “Palast der Ewigen Wahrheiten“

Ein Beweis des “Pythagoras“

Beweise und Algorithmen

Algorithmen sind nicht selber ihre Beweise!

Das Vier-Farben-Problem

Der Haken-Appel-Beweis

Die perfide Behauptung Fermats

Klassifizierung von Problemen

a. Probleme vom Typus des Bestimmens Beispiele; Erläuterungen

b. Probleme vom Typus des Entdeckens (Suchens und Findens)

Beispiele; Erläuterungen

Haben Computer ein “Weltbild“ ?

Doug Lenats Projekte “Cyc“ und “Ontology“

Was ist “essbar“ ?

Was macht Sherlock Holmes ?

Die Lösung des Bunkerproblems

Viabilität: “stimmen“ und “passen“

c. Probleme vom Typus des Erfindens

Beispiele; Erläuterungen

Beziehungen zu den Problemtypen (a) und (b)

Ist Kreativität algorithmisch simulierbar ?

“Créer c’est unir“ (Teilhard de Chardin)

Beispiel: Komposita-Poesie

Dritte Präzisierung des Begriffs “Algorithmus“

----- bezüglich alphanumerischer Probleme

E x k u r s : Wie bastelt man sich einen Kalkül ?

Zutaten, Beispiele

Turtle-Graphik

Lindenmayer-Systeme (Fraktale Geometrie)

Algorithmen / Beweise / Theoreme und Non-Theoreme

----- bezüglich induktiver Probleme

Deduktion und Induktion

Es existiert keine induktive Logik

Lern- und Adaptationsprozesse

Erfahrung durch Raten (Random)

Sich selbst modifizierende Programme

Folgerungen

Zurück zum Hauptproblem (2)

Zwei Bücher von Roger Penrose

“The Emperor’s New Mind“ (Computerdenken)

“Shadows of the Mind“ (Schatten des Geistes)

Teil I: Positionen zur Frage der Berechenbarkeit bewusster (geistiger) Prozesse

Teil II: Quantentheorie und Bewusstsein

Teil III: Das Paramäcium

Kognition und Nervensystem

Zur Nanobiologie der Mikrotubuli

Beispiele für nicht-algorithmisierbare und unberechenbare Probleme

1.Beispiel: Das Pseudowort-Problem (mathem. Gruppentheorie)

Erläuterungen: Nicht-rekursive Mathematik

Turing und Hilbert

“Mechanische“ Mathematik

Das Konzept der Turing-Maschine

Darstellung; Funktion

Die Turing-Maschine als Gedankenobjekt

Abschließende Präzisierung des Begriffs “Algorithmus“

Sind nicht-turingalgorithmisierbare Probleme möglich?

Die größte Primzahl

Eine Schach-Situation

Was heißt “Verstehen“

E x k u r s : Klassifizierung von Problemen hinsichtlich ihrer Entscheidbarkeit / Berechenbarkeit

Zu Typ I:

2. Beispiel: Wir kacheln und parkettieren
Penrose-Elemente
Unberechenbare "Polyomino-Welten"

3. Beispiel: Hilberts zehntes Problem
Diophantische Gleichungen

4. Beispiel: Turings Halteproblem

Zu Typ II und III: Vorüberlegungen

Die größte Primzahl ?

Eine berühmt gewordene Schach-Situation

Was heißt "verstehen"? (1. Überlegung) Algorithmisierbare, aber nicht behandelbare Probleme

-- Das Problem des Handlungsreisenden

-- Irreduzible Probleme (non-tractible problems)

Modelle zur Problemlösung

Das Münchner Verkehrssystem

Die Landkarte im Maßstab 1:1 (J.L.Borges)

Das "Evakuierungs-Problem"

Reduzible Probleme

Der größtmögliche Computer

Literatur zu II und III

-- Triviale Maschinen (H. v. Foerster)

Funktion; Anzahl; Identifizierung

-- Nichttriviale Maschinen

Funktion; Anzahl

Synthetische und analytische Bestimmbarkeit

Das Gehirn als einzigartige NT-Maschine

Vorhersagen und "Verstehen" (2. Überlegung) Wieso finden wir uns miteinander zurecht?

* Soziokulturelle Angleichung

* Die "Fähigkeit zu versprechen" (Nietzsche)

Commitments und Gesellschaft

Öffentliche und private Versprechen

Naturgesetz und Sittengesetz

Zur Reduktion unseres "output-Repertoires"

Der Metzgermeister am Montag früh

Was heißt "Verstehen"? (3. Überlegung) Quanteneffekte und strukturelle Koppelung

Zu Typ IV: Kurze Erläuterungen über Nichtlinearität und
Chaos

Zu Typ V: Kurze Erläuterung

Zu Typ VI: Kurze Erläuterung

Zu Typ VII - XII: Kurze Erläuterungen

Schlussfolgerungen

Probleme im Zusammenhang mit menschlichen Sprachen