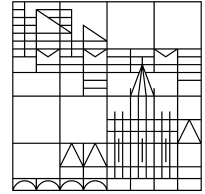


Universität
Konstanz



Lothar Sebastian Krapp

Fachbereich Mathematik und Statistik, Universität Konstanz

Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, HTWG Konstanz

Fakultät Wirtschaft, DHBW Ravensburg

sebastian.krapp@uni-konstanz.de

Algorithmen und künstliche Intelligenz

Lothar Sebastian Krapp, MMath (Oxon)

EL&A Day Konstanz, 27. November 2019

Was wir uns unter künstlicher Intelligenz vorstellen



Was ist ein Algorithmus?

„Verfahren zur schrittweisen Umformung von Zeichenreihen; Rechengvorgang nach einem bestimmten [sich wiederholenden] Schema“

– *duden.de*

„Eine präzise beschriebene Prozedur, die angewandt und systematisch zu einem Schluss geführt werden kann.“

– *The Concise Oxford Dictionary of Mathematics*

„Problemlösungsverfahren mittels einer endlichen Folge von eindeutig bestimmten und tatsächlich durchführbaren Teilhandlungen; wird ein A. in eine für Maschinen verständliche Folge von Anweisungen codiert, dann liegt ein Programm vor; A. lassen sich eindeutig Komplexitätsklassen zuteilen und haben Eigenschaften wie u. a. Determiniertheit oder Finitheit [...]“

– *Lexikon der Informatik*

Algorithmen als Spielregeln

Zahlenspiele

- 1. Starte mit einer ganzen Zahl n von 1 bis 9
- 2. Ist die aktuelle Zahl gerade, so addiere 3. Ansonsten subtrahiere 1.
- 3. Wiederhole Schritt 2, bis du eine zweistellige Zahl erhältst.

7 → 6 → 9 → 8 → 11

Zensurspiel

- 1. Starte mit einer Zeichenkette aus Buchstaben und Sonderzeichen.
- 2. Ersetze jede Zeichenkette **hans** durch die Zeichenkette ********

`hans flog mit lufthansa in die hansestadt hamburg.`



`**** flog mit luft****a in die ****estadt hamburg.`

Vom Algorithmus zur künstlichen Intelligenz

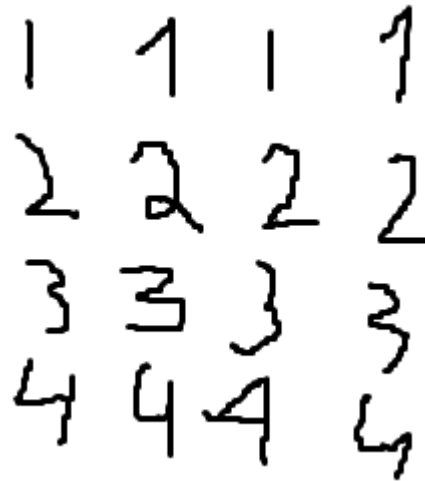
Grenzen vom „klassischen“ Algorithmus

- äußerst spezifisches Aufgabenfeld
- kein Umgang mit Unsicherheiten und probabilistischen Informationen
- „Mit genügend Zeit sowie Speicher- und Rechenkapazität könnte ich das selber tun.“

Wann beginnt KI?

- Es werden Ziele und Effizienzkriterien anstelle von konkreten Prozeduren beschrieben.
- Schlüsse folgen auf Grundlage statistischer Auswertungen.
- „Lernfähigkeit“: In verschiedenen Stadien können mit identischem Input unterschiedliche Outputs erfolgen.

Beispiel: Zahlenerkennung



Machine Learning and neural Networks

- maschinelles Lernen: Nachahmen des menschlichen „Lernen aus Erfahrung“
- künstliche neuronale Netze: Nachahmen menschlicher Denkstrukturen
- aus mathematischer Sicht: statistischer Regressionsprozess

Beispiel: Navigation ohne und mit KI

Klassischer Algorithmus

- eingespeichertes Straßennetz
- kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten
- ggf. aktuelle Sperrungen
- „Wie komme ich zum Ziel?“

„Intelligente“ Navigation

- Vernetzung verschiedener Verkehrsteilnehmer (Big Data)
- Reaktion auf aktuelle Verkehrslage, Wetter und unvorhergesehene Ereignisse wie neue Verkehrsschilder
- Einbezug des persönlichen Fahrverhaltens
- „Wie komme ich in der aktuellen Situation am schnellsten/effizientesten zum Ziel?“



Wikimedia Commons

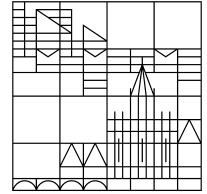
Grenzen und Gefahren der künstlichen Intelligenz

Schwache KI

- Einsatz in spezifischen Gebieten
- Turing-Test bleibt unerreicht
- technischer Fortschritt steht vor „Hardware-Wall“

Gefahren der KI

- Benutzerfreundlichkeit statt Präzision
- Schnelligkeit $\neq$ Intelligenz
- Schaffung eigener Kontexte (Statistik vs. Kausalität)



**Herzlichen
Dank!**

Lothar Sebastian Krapp

Fachbereich Mathematik und Statistik

sebastian.krapp@uni-konstanz.de

<http://www.math.uni-konstanz.de/~krapp/>