

Big Data und KI

Möglichkeiten und Grenzen

Isabelle Meichsner, Stefan Jahns

14.01.2021

Gliederung

1. Motivation
2. Definition Big Data
3. Global Fishing Watch
4. Definition KI
5. Kommunikation Mensch-Maschine
6. CIMON
7. Automatische Gangerkennung
8. Zusammenfassung
9. Quellen

Motivation

- mehr und mehr Daten:
„über 59 Zettabytes an Daten werden 2020 weltweit erstellt, erfasst, kopiert und verbraucht“¹
- Big Data und KI immer beliebter
- politische, soziale und ökonomische Fragestellungen rund um dieses Thema werden die nächsten Jahre prägen
- Welche Möglichkeiten und Grenzen, gerade in Bezug auf das Thema Nachhaltigkeit, bieten diese beiden Bereiche?

¹Schätzung der International Data Corporation

Definition Big Data

- Definitionsversuch:
„Big Data sind Informationen, die sich durch ein so hohes Volumen, eine so hohe Geschwindigkeit und eine so große Vielfalt auszeichnen, dass sie spezifische Technologien und Analysemethoden für ihre Umwandlung in Werte erfordern“²

²De Mauro, Greco, Grimaldi (2016), A Formal Definition of Big Data Based on its Essential Features

Global Fishing Watch

Global Fishing Watch - Motivation

- 34% der wichtigsten kommerziellen Fischarten der Welt gelten als überfischt, 60% als maximal genutzt
- 23+ Milliarden Dollar jährlich beträgt der Wert des Fischfangs durch illegale, nicht gemeldete und nicht regulierte Fischerei

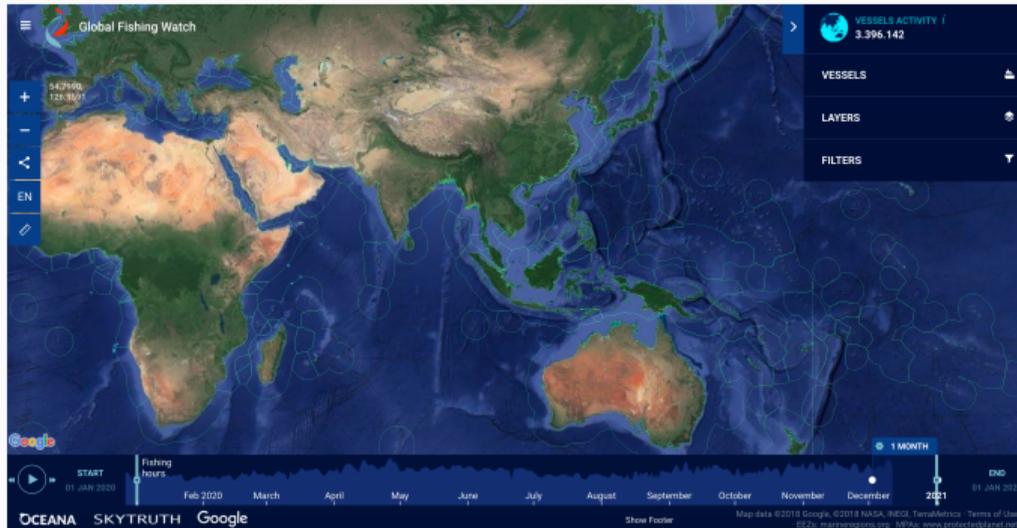
⇒ ökologisches Gleichgewicht außer Kontrolle

⇒ immenser wirtschaftlicher Schaden für die betroffenen Ländern

⇒ keine Nachhaltigkeit

Global Fishing Watch - Grundidee

- internationale Non-Profit-Organisation
- Ziel: Förderung der Nachhaltigkeit der Meere durch mehr Transparenz
- Hierzu: frei zugängliche online Karte zur Verfolgung von Fischereiaktivitäten



- Kombination von Satellitentechnologie, maschinellem Lernen und Cloud-Computing
 - Sammeln von Schiffverfolgungsdaten mittels des „Automatic Identification Systems“ (AIS) → Angaben zu Position, Kurs, Geschwindigkeit etc.
 - Einsatz von neuronalen Netzen zur Erkennung von Fischereiaktivitäten → wann und wo finden sowohl Fangtätigkeiten als auch Umladungen statt
 - Einsatz von Cloud-Computing zur Parallelverarbeitung der Millionen von Datenpunkten täglich

- **Ziel 14: Leben unter Wasser**

„Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen“



- ⇒ Global Fishing Watch unterstützt Staaten, die an der Umsetzung dieses Ziels arbeiten
- ⇒ Identifikation illegaler Fischerei und Verbesserung der maritimen Sicherheit



Definition KI

Definition Künstliche Intelligenz

„Künstliche Intelligenz (KI)(...) ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens und dem maschinellen Lernen befasst.
(...)

Meist bezeichnet künstliche Intelligenz den Versuch, bestimmte Entscheidungsstrukturen des Menschen nachzubilden, indem z. B. ein Computer so gebaut und programmiert wird, dass er relativ eigenständig Probleme bearbeiten kann. Oftmals wird damit aber auch eine nachgeahmte Intelligenz bezeichnet, wobei durch meist einfache Algorithmen ein ‚intelligentes Verhalten‘ simuliert werden soll, (...).“³

³Wikipedia (13.01.21)

Definition Künstliche Intelligenz

- Der Begriff ist schwer definierbar, da es bereits an einer genauen Definition von „Intelligenz“ mangelt.
- Definition (Intelligenz):
„Ein System heißt intelligent, wenn es selbstständig und effizient Probleme lösen kann.“⁴
- Wurde auch stark diskutiert

⁴dorfwiki, 10. Interdisziplinäres Gespräch

- Was ist mit Emotionaler Intelligenz?
- Definition (Emotionale Intelligenz): „Emotionale Intelligenz beschreibt die Fähigkeit, eigene und fremde Gefühle (korrekt) wahrzunehmen, zu verstehen und zu beeinflussen.“⁵

⁵nach John D. Mayer und Peter Salovey

Kommunikation Mensch-Maschine

- menschliche Kommunikation ist komplex
 - erfolgt über Worte, Gesten, Stimmlage,...
 - erlernter, auf persönlichen Erfahrungen beruhender, Prozess
 - situationsabhängig
- Kommunikation zu Maschinen sehr starr
 - größtenteils über genau definierte Befehle
 - früher hauptsächlich über Tastatureingabe
 - mittlerweile auch über Gesten und Sprach-Befehle

- Emotionen erkennen und darauf reagieren
- selbstständiges Einleiten von aktiver Kommunikation

⇒ weniger Missverständnisse

⇒ eine für den Menschen natürlichere Kommunikation

- möglich über verschiedene Signalquellen:
 - Gesichtsausdruck
 - Auditiv
 - Wortwahl
 - Physiologische und motorische Signale
- Kategorisierung der Emotionen durch Mustererkennung (neuronale Netzwerke, Maschin Learning)
- Erkennungsrate ist immer kleiner 100%
- Individualisierung erhöht die Erkennungsrate

Verstehen und Reagieren auf Emotionen

- Verstehen:
 - hängt mit dem Verstehen der Situation zusammen
 - erfordert zusätzliche Informationen
 - nicht immer möglich
- Reagieren:
 - ohne Beachten der Situation einfach, sonst schwer umzusetzen
 - falsches Reagieren kann schlimmer sein als kein Reagieren

CIMON

- Isolation führt zu emotionalen Problemen
- großer Mangel an Fachpersonal
- immer komplexere Arbeiten

⇒ Zunahme von Stress

⇒ gesundheitliche Probleme nehmen zu

CIMON - Grundidee

- Demonstration von „intelligenter“ Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine
 - Test in einer kontrollierten Umgebung
 - unterstützen von Fachpersonal
- ⇒ Crew Interactive MOBILE companioN



- Entwicklung durch DLR, Airbus, IBM, & LMU
- Hardware:
 - fliegende Kugel mit 32cm Durchmesser
 - Display zur Anzeige von Daten oder Emotionen
 - Kameras, Mikrofone und Lautsprecher für die Interaktion mit der Crew
 - Vielzahl weiterer Sensoren (z.B. Abstandssensoren)
- Software:
 - Umsetzung über IBM Watson (Tone Analyzer, Visual Recognition...)
 - Datenbanken für die Experimente, das Erkennen/Verstehen von Astronauten und die soziale Interaktion

Video - Horizonte Wissenschaft - Cimon⁶

⁶<https://www.youtube.com/watch?v=3.2Jy1Ur0js>

- **Ziel 3: Gesundheit und Wohlergehen**

„Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern“

- Erleichtert den Umgang mit Isolation
- reduziert Stresssituationen



- **Ziel 17: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele**

„Umsetzungsmittel stärken und die globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung mit neuem Leben erfüllen“

- internationales Projekt
- Zusammenarbeit von öffentlicher und privater Forschung





Automatische Gangerkennung

Automatische Gangerkennung – Bsp. Watrix

- Eindeutige Identifikation von Personen anhand ihrer Gangart
- Beispiel: Watrix Gait Recognition (China):
 - Analyse von Größenverhältnissen, Abständen und Bewegungsabläufen
 - Erkennung mittels tausender Metriken, darunter u.a. Körperkontur, Winkel der Armbewegung etc.
 - Real-Time Identifikation von Individuen aus einer Distanz von bis zu 50m, selbst bei Videomaterial mit geringer Auflösung, bei 94%iger Genauigkeit



Automatische Gangerkennung – Einsatzgebiete

- Öffentliche Sicherheit:
Registrierung und Suche von Verdächtigen oder Kriminellen, z.B. in Peking und Shanghai bereits im Einsatz
- Pflegeheime:
Alarmierung von Personal, sobald ältere Menschen gestürzt sind oder dies kurz bevorsteht
- Krankenhäuser, Physiotherapie:
Entscheidungsunterstützung bei der Behandlung im Rahmen einer Rehabilitation
- Smart Homes:
Erkennung und Unterscheidung von Personen durch Geräte, z.B. als Türöffner

Automatische Gangerkennung – Problematik

- Software (noch) nicht perfekt:
 - Erschwernis durch z.B. unterschiedliche Kleidung, Verdecken der Beine etc.
 - meist mehrere kalibrierte Kameras vonnöten → nicht immer praxistauglich
 - Dennoch kritisch:
 - Menschlicher Gang kann aus Entfernung erfasst werden und benötigt „keine Kooperation“ → unauffällige Erkennungsmethode
 - Watrix bspw. erkennt Personen selbst bei Täuschungsversuchen
- kaum ein Entrinnen möglich
- massiver Eingriff in Persönlichkeitsrechte

- **Ziel 16: Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen**
„Friedliche und inklusive Gesellschaften für eine nachhaltige Entwicklung fördern, allen Menschen Zugang zum Recht ermöglichen und leistungsfähige, rechenschaftspflichtige und inklusive Institutionen auf allen Ebenen aufbauen“

16 FRIEDEN,
GERECHTIGKEIT
UND STARKE
INSTITUTIONEN



- Unterstützung bei der Verbrechensbekämpfung sorgt (in der Theorie) für ein sichereres und friedlicheres Zusammenleben
- Videoüberwachung steht im Konflikt zum Recht auf informationelle Selbstbestimmung
- ⇒ Spannungsfeld zwischen Sicherheit, Effizienz und individuellem Recht auf Privatsphäre



- Potential im Bereich des Gesundheitswesens (siehe Einsatzgebiete Pflegeheime, Krankenhäuser, Physiotherapie)



- Potentielle Verstärkung von Ungleichheiten:
 - Fehler im System können zur Verfolgung, Überwachung und Verhaftung unschuldiger Personen führen
 - Gefahr der Unterdrückung von Minderheiten, in China wird Matrix z.B. auch bereits in der Uiguren-Region Xinjiang genutzt
 - Gefahr der Kontrolle von Bürgern, bspw. in Kombination mit dem chinesischen Sozialkreditsystem

Zusammenfassung

- Big Data und KI erreichen fast nie ein perfektes Ergebnis
- Daten sind nötig, wir müssen selbst entscheiden wie wir damit umgehen
- Wie groß ist die Umweltbelastung?

Quellen

- www.chinadaily.com.cn/a/201907/03/WS5d1c58d5a3105895c2e7b747.html
- www.globalfishingwatch.org/map/
- www.17ziele.de/info/was-sind-die-17-ziele.html
- www.dlr.de/content/de/artikel/news/2018/1/20180302_cimon-der-intelligente-astronautenassistent_26307.html

Webquellen zuletzt am 13.01.2021 abgerufen.

- www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46286020
- www.iwd.de/artikel/datenmenge-explodiert-431851/
- www.globalfishingwatch.org/
- www.handelsblatt.com/technik/digitale-revolution/digitale-revolution-neue-technologie-deckt-das-gigantische-ausmass-illegaler-fischerei-auf/26716924.html
- www.msc.org/about-the-msc/the-mscs-sustainability-goals
- www.watrix.ai/en/gait-recognition/
- www.independent.co.uk/news/world/asia/china-police-walking-gait-technology-surveillance-ai-suspect-a8797836.html

- www.deutschlandfunkkultur.de/kuenstliche-intelligenz-in-china-die-supermacht-der.979.de.html?dram:article_id=439978
- www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46286020
- www.techspot.com/news/78928-latest-version-gait-recognition-technology-rolls-out-china.html
- www.ibm.com/de-de/blogs/think/2019/12/11/cimon-2/
- www.ibm.com/thought-leadership/smart/de-de/ai-in-space/
- www.dlr.de/content/de/artikel/news/2018/1/20180302_cimon-der-intelligente-astronautenassistent_26307.html

- Saxena et al. - Emotion Recognition and Detection Methods: A Comprehensive Survey (2020)
- Marechal et al. - Survey on AI-Based Multimodal Methods for Emotion Detection (2019)
- Deshpande and Rao - Depression detection using emotion artificial intelligence (2017)
- Leon et al. - A user-independent real-time emotion recognition system for software agents in domestic environments (2007)
- Lin et al. - EEG-Based Emotion Recognition in Music Listening (2010)
- Xiuhui Wang and Wei Qi Yan - Human Gait Recognition Based on Frame-by-Frame Gait Energy Images and Convolutional Long Short-Term Memory (2019)