

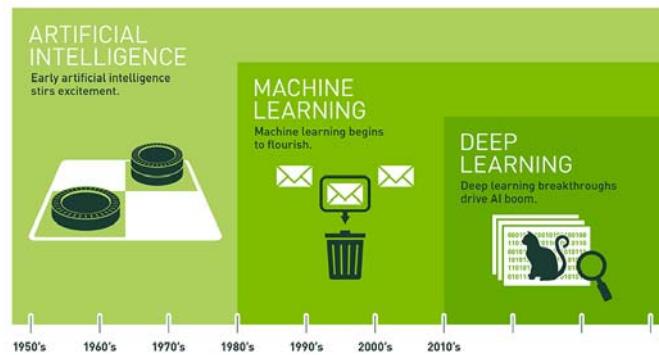
Big Data und Machine Learning

13. Februar 2018

Begriffe

- Artificial Intelligence
- Machine Learning
- Big Data
-

Entwicklung

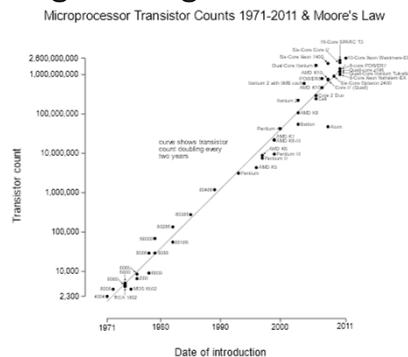


Since an early flush of optimism in the 1950s, smaller subsets of artificial intelligence – first machine learning, then deep learning, a subset of machine learning – have created ever larger disruptions.

Quelle: <https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai/>

Entwicklung: Moores Law

- Transistordichte in einem Schaltkreis verdoppelt sich in gleichbleibenden und regelmässigen Abständen.



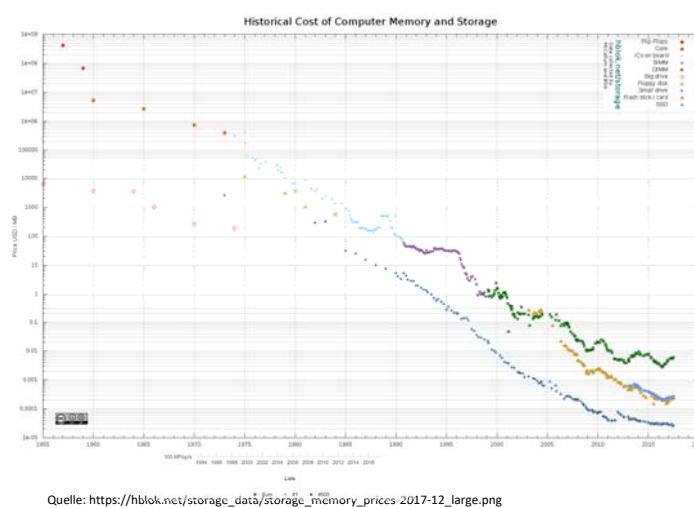
Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Mooresches_Gesetz

Entwicklung: Rechengeschwindigkeit

- FLOPS = «Floating Point Operations per Second», Giga: 10^9 , Tera: 10^{12} , Peta: 10^{15} , Exa: 10^{18}



Entwicklung: Speicherpreise



Exkurs: Logarithmische Skalen und Wachstum

Slaughterbots

- NZZ am Sonntag, 3. Dezember 2017



Mag ich, mag ich nicht: OCEAN

- Spektrum, 12. Januar 2015, PNAS 27. Januar 2015

COMPUTER ERRECHNET UNSERE PERSÖNLICHKEIT

Was Facebook-Likes über uns verraten

Zeig mir deine Facebook-Likes ... und ich sag dir, wie du bist: Schon wenige "Likes" auf Facebook genügen, um die Persönlichkeit eines Menschen zu bestimmen.

<http://www.spektrum.de/news/was-facebook-likes-ueber-uns-verraten/1326951>

von Jan Dönges



Die Persönlichkeit eines Menschen lässt sich erstaunlich präzise mit Hilfe eines Computers bestimmen – zumindest wenn derjenige auf Youyou von der University of Cambridge und Kollegen haben eine Software darauf programmiert, aus den "Gefällt mir"-Angaben eine überraschend gute: Ihr Programm erreichte höhere Trefferquoten als Arbeitskollegen, Freunde oder sogar Familienangehörige des jeweiligen Nutzers.

Lernalgorithmen: Charakteristika

Ein Lernalgorithmus hat üblicherweise mindestens drei Charakteristiken

- Eine **Aufgabe** (task, T)
 - Entscheide auf Grund Bild ob Mann oder Frau
 - Schätze auf Grund Kaufverhalten Cumulus Haushaltseinkommen
 - Entscheide ob Brustkrebs auf MRI Bild vorliegt oder nicht.
 - Spracherkennung, Übersetzung, etc.
- Eine **Gütemessung** (performance measure, P)
 - Missklassifikationsrate
 - Absolute oder quadratische Abweichung
- Eine **Erfahrungdatensatz** (experience, E)
 - In Kenntnis der wahren Begebenheit («supervised learning»)
 - In Unkenntnis der wahren Begebenheit («unsupervised learning»)

Lernalgorithmen: Toy-Example

- Auf Grund der Körpergrösse die Schuhgrösse vorhersagen

Lernalgorithmen: Einschränkung EF

Wir beschränken uns als Beispiel auf sogenannte «supervised classification tasks», d.h.,

- wir kennen die **Attribute** (features) einer Beobachtung: X_i
- wir kennen die **Klasse** (outcome) einer Beobachtung: Y_i
- wir möchten neuen Beobachtungen mit **bekannten** Attributen und **unbekannter** Klasse eine Klasse zuordnen.

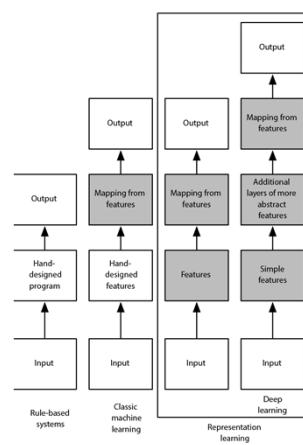
X_i ist dabei ein Vektor in \mathbb{R}^n , Y_i nimmt Werte in \mathbb{N}_0 an (z.B. 0 und 1 oder, 1,2,3,4,5, etc.)

Lernalgorithmen: Neuronale Netze

Neuronale Netze haben über die Jahre stark an Popularität gewonnen
sind aber letzte Endes schon lange bekannt:

- Cybernetics in den 50er und 60er Jahren
- Connectionism in the 80er und 90er Jahren
- Artificial Neural Networks (ANNs)
- «Deep Learning» ist dabei der aktuell häufig verwendete Begriff

Lernalgorithmen: Neuronale Netze



Lernalgorithmen: Zeichenerkennung

- Bekannt: Einzelne, handgeschrieben Zahlen von US-Postleitzahlen als Bild-Datei
- Gesucht: Zahlwert der Bild-Datei zwecks automatischer Sortierung

0	1	2	3	4	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	6
2	6	4	7	5	5	4	7	8	9	2	9	3	9	3	8	2	0
1	0	4	2	6	5	3	5	3	8	0	0	3	4	1	5	3	0
7	6	2	7	1	1	8	1	7	1	3	8	9	7	6	7	4	1
7	1	7	1	9	8	0	6	9	4	9	9	3	7	1	9	2	2
8	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	0
3	4	5	6	7	8	9	8	1	0	5	5	1	9	0	4	1	9
4	7	7	8	5	0	6	5	5	3	3	3	9	8	1	4	0	6
0	6	2	1	1	3	2	8	8	7	8	4	6	0	2	0	3	6
1	5	9	9	3	2	4	9	4	6	5	3	2	8	5	9	4	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	6	4	2	6	4	7	5	5	
2	9	3	9	3	8	2	0	9	8	0	5	6	0	1	0		
5	4	3	4	1	5	3	0	8	3	0	6	2	7	1			
3	8	5	4	2	0	9	7	6	7	4	1	6	8	4			
1	9	8	0	6	9	4	9	9	6	2	3	7	1				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	0	1	2	3					
1	3	4	5	6	7	8	9	2	1	2	1	3					
5	7	9	9	4	7	0	3	4	1	4							
1	0	6	4	6	3	5	7	2	5	9							

Lernalgorithmen: Klassifizierung von Punkten

- Bekannt: Ordinate und Abszisse und Farbe von 1000 Punkten
- Gesucht: Farbe von neu dazukommenden Punkten, bei denen nur Ordinate und Abszisse gegeben sind.

