

Deep Learning Bootcamp

Do you see AI as a positive or a negative topic?

Positiv: Viele Anwendungsmöglichkeiten in der Industrie → Automatisierung der Prozessketten

Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin, Prothesentechnik

Die Fehlerrate kann reduziert werden → Menschliche Fehler sind in einigen Anwendungsgebieten häufiger (z.B. Qualitätssicherung von kritischen Bauteilen etc.)

Negativ:

Überwachung der Bevölkerung, Datensammeln und Auswertung führt dazu, dass die Menschen ihre Privatsphäre verlieren, false positives führen zu Fehlentscheidungen,

könnte bei zu drastischer Entwicklung die "Macht" von der Politik an die Technik übertragen.

Viel Forschung in dem Thema frei zugänglich und somit für jeden (z.B. Militär) einsetzbar in Gebieten, für die es nicht gedacht war

Do you think AI will have positive, negative or no effects on your life?

- Prinzipiell positiv, kommt aber auf das Einsatzgebiet an und dann ob es nur als Unterstützung für den Menschen gedacht ist oder Prozesse komplett übernimmt
- Eher positiv, da quality of life erhöht werden wird. Anwendungen/Ergebnissen sollte aber kritisch gegenüber gestanden werden, bis sie sich als erprobt erweisen
- Positiv für Ingenieure/ Datenspezialisten, die die Anwendungen ermöglichen, teils negativ für Menschen mit “einfacheren Jobs”, die u.U. wegfallen könnten durch Automatisierung → Übergangsphase in neues digitales Zeitalter wird zeitweise zu Massenarbeitslosigkeit führen

Would you use AI in your life?

- Ja, ich denke AI ist eine Bereicherung, schon jetzt verwendet vermutlich ein Großteil der Bevölkerung AI im alltäglichen Leben. (Smartphone, Interessenbezogene Vorschläge)
- Ja, sollte aber auch bei industriellem Einsatz (z.B. autonomes Fahren) entsprechende Gesetze dafür geben und Politiker mit den entsprechenden Kompetenzen, um Vorteile/Gefahren richtig einschätzen zu können

What do you know about AI?

- große Datenmengen werden für Training benötigt
- Training benötigt i.R. einen größeren Zeitraum
- Es gibt mehrere Methoden einer Maschine etwas beizubringen (Stockfish, AlphaZero (Schachcomputer))
- Datensatz wichtig um Generalisierung zu erreichen → siehe MIT Studie zu Gesichtserkennung (weiße Menschen werden besser erkannt als schwarze)
- Datenstrategie ist essentiell für die Anwendung von AI → schlechte Daten führen zu “Shit in - shit out”

Breakout session #1

- <https://youtu.be/PhSooO33Eus?t=232>

Aufnahme der Umgebung mit 20 Bildern pro Sekunde

- Erfassung verschiedener Zustände der Verkehrsteilnehmer
- Hindernisse werden erkannt und es werden verschiedene Szenarien kalkuliert (potentielle Bewegungsabläufe für die nächsten paar Sekunden); auch alternative Wege werden betrachtet
- Klassifizierung nach Geschwindigkeiten (unterschiedliche Farben; stehend; mit normaler Geschwindigkeit; zu schnell)

Breakout session #2

<https://www.youtube.com/watch?v=krd49sG05no>

- Defect detection as an example in manufacturing
- Example based → detects irregularities in bad parts
- Classifies defects
- Baugruppenvalidierung (Räder, Lichter, etc.)

Stand der Technik Probleme/Anwendungen:

- Maintenance
- Predictive Analysen (was geht wann kaputt bzw benötigt Wartung)
- Shop floor management:
 - intelligenter Boden zB Bosch Rexroth (Menschenerkennung, AGV Erkennung, etc,)
 - Automatisierter Bauteil Ein-/Nachkauf basiert auf Deep Learning
 - Gefahrenüberwachung in der Werkhalle basiert auf Bildverarbeitung (NVIDIA)

Breakout session #3

- <https://www.youtube.com/watch?v=Lu56xVIZ40M>

Zwei AI Systeme - für Hider und Seeker; passen sich an die Strategien von der anderen an → Strategien des Gegners werden aufgegriffen und entsprechende Lösungen gefunden

Agents können sich bewegen, drehen, Objekte sehen und Abstände einschätzen.

Hiders und Seekers müssen für den Erfolg jeweils zusammenarbeiten

Agents lernen Fehler in der Physik (Code) des Systems auszunutzen

Viele Lösungen benötigen mehrere Billionen Versuche, um valide zu funktionieren.

Für unterschiedliche Szenarien sind unterschiedliche Ansätze des Lernens sinnvoll (Multi-Agent, Count-based, Baseline)

Breakout session #4

Breakout session #5

Beste Parameter für Spiral

↻ ▶▶ Epoch 000,278 Learning rate 0.03 Activation ReLU Regularization None Regularization rate 0 Problem type Classification

DATA
Which dataset do you want to use?

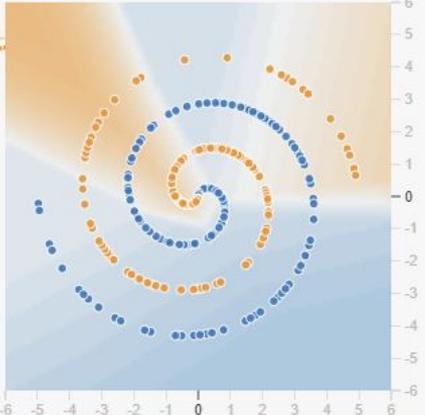
Ratio of training to test data: 50%
Noise: 0
Batch size: 10

FEATURES
Which properties do you want to feed in?
 X_1
 X_2
 X_1^2
 X_2^2
 X_1X_2

3 HIDDEN LAYERS
+ - 4 neurons + - 2 neurons + - 2 neurons

The outputs are mixed with varying weights, shown by the thickness of the lines.

This is the output from one neuron. Hover to see it.

OUTPUT
Test loss 0.471
Training loss 0.447




Epoch
000,325

Learning rate

0.1

Activation

Tanh

Regularization

None

Regularization rate

0

Problem type

Classification

DATA

Which dataset do you want to use?



Ratio of training to test data: 60%



Noise: 0



Batch size: 18



REGENERATE

FEATURES

Which properties do you want to feed in?

X_1

X_2

X_1^2

X_2^2

$X_1 X_2$

$\sin(X_1)$

$\sin(X_2)$

+ - 4 HIDDEN LAYERS

+ -

8 neurons

+ -

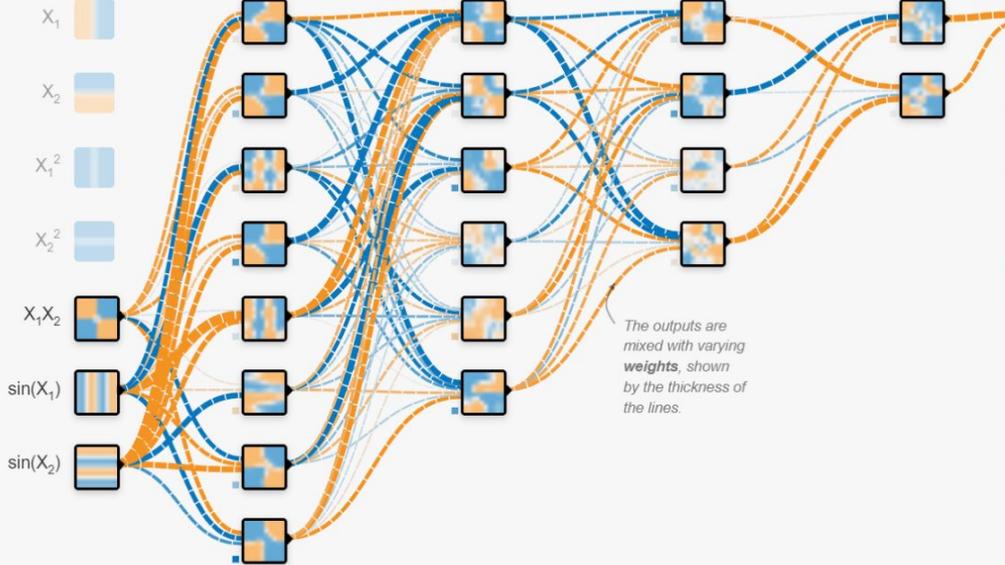
6 neurons

+ -

4 neurons

+ -

2 neurons



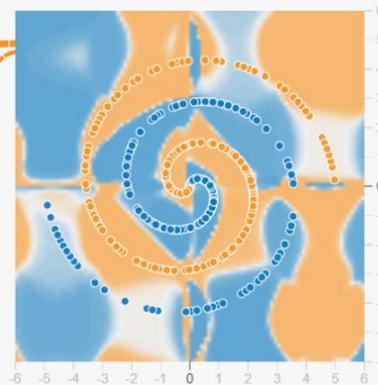
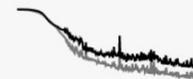
The outputs are mixed with varying weights, shown by the thickness of the lines.

This is the output from one neuron. Hover to see it larger.

OUTPUT

Test loss 0.141

Training loss 0.087



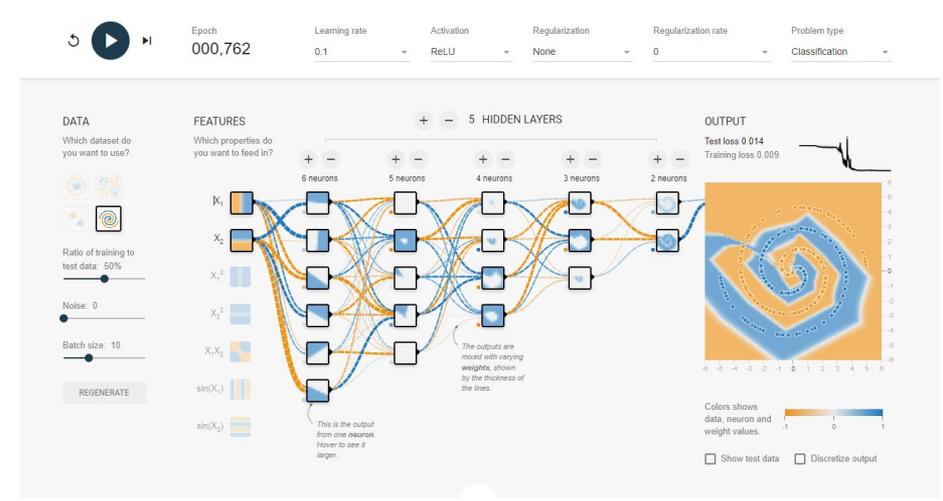
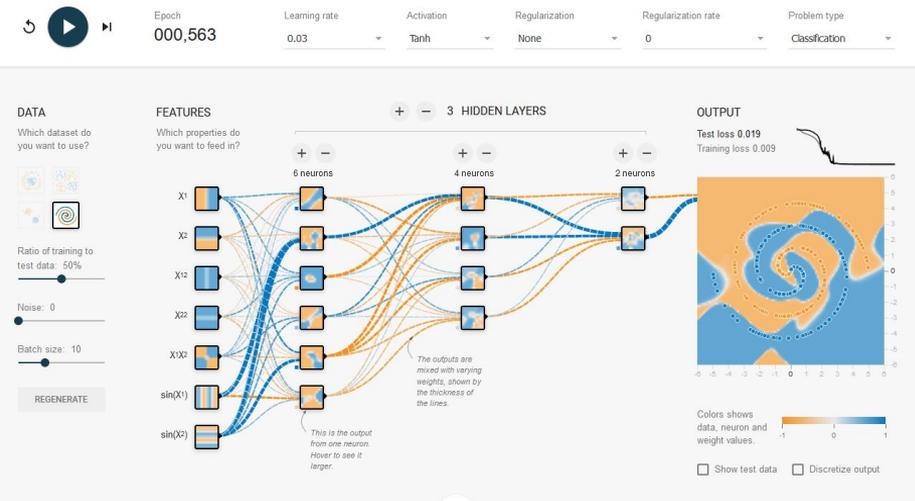
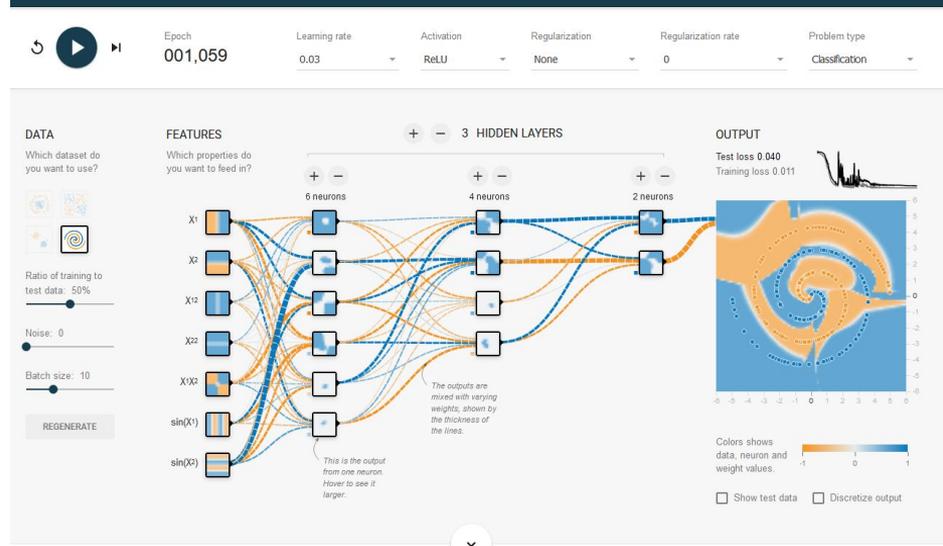
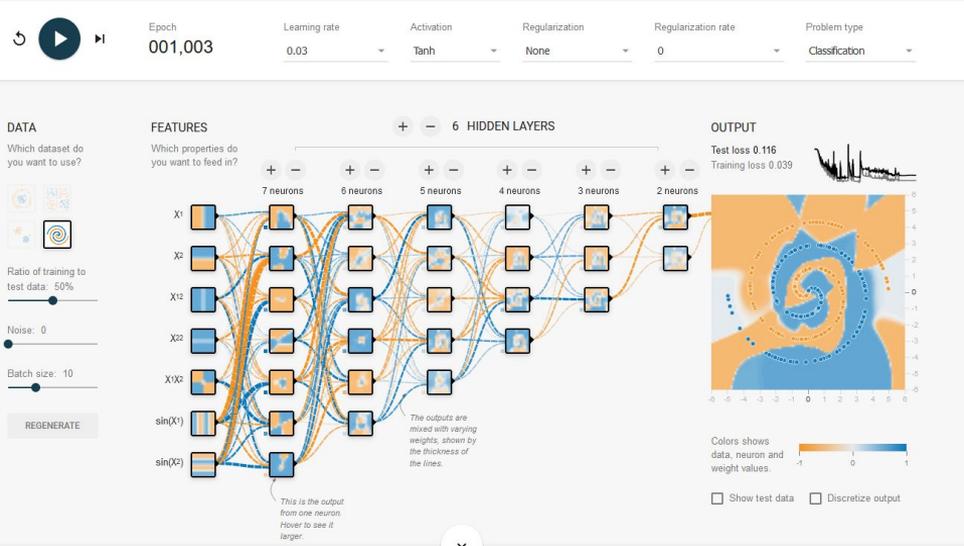
Colors shows data, neuron and weight values.



Show test data

Discretize output





Erwartete Problem bei GTSRB

Probleme mit Helligkeit (sehr dunkle Aufnahmen dabei)

Überholen verboten LKW schwer von Überholen verboten PKW zu unterscheiden

Klasse 9 und 10 schwer auseinanderzuhalten

Geschwindigkeitszeichen sehr ähnlich (20,30,...)

Gedrehte Bilder

Äste vor dem Bild zu sehen → Test 00673

Schräg fotografierte Schilder

Unschärfe Aufnahmen

Teilweise verdeckte Schilder

Hintergrund weicht stark von der Norm ab

Überbelichtete Bilder

Intuitionen aus der 3blue1brown Reihe

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=aircAruvnKk>

Eine “Hidden” Schicht an Neuronen fokussiert sich auf die Erkennung einer Art von Muster (Es kann vorab nicht gesagt werden auf was genau es sich fokussiert)

Matrixschreibweise als Darstellung und zur Berechnung

RELU statt Sigmoid für neuere Deep Learning Anwendungen nutzen, da Sigmoid deutlich langsamer “lernt”

Unter Lernen wird das Finden der richtigen Gewichte und Biases verstanden

Ein Pattern in einem Layer aktiviert ein bestimmtes Pattern im nächsten Layer usw.

Intuitionen aus der 3blue1brown Reihe (II)

Schwierigkeiten bei Klassen



richtig 78x falsch 34x
Klasse 30, Klasse 23



richtig 30x falsch 26x
Klasse 27, Klasse 23



richtig 322x falsch 24x
Klasse 17, Klasse 38

	True label	Predicted label	
	30	23	
	27	26	
	5	2	  
	18	26	
	18	21	
	6	42	
	11	23	
	0	1	
	1	5	

Klasse 18 wurde 29 mal falsch als Klasse 26 gelabelt, andersrum nur 3 mal