



# Verkehrszeichenerkennung

Alexandra Zarkh, Sui Yin Zhang, Lennart Leggewie, Alexander Schallenberg





# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Convolutional Neural Network
3. Implementierung
4. Tests
5. Ergebnisse
6. Diskussion
7. Quellen



A decorative graphic on the left side of the slide. It features a large, light blue hexagon in the center. Surrounding it are several smaller hexagons in various shades of blue and cyan. Some of these hexagons contain white icons: a lightbulb, a thumbs-up, a smartphone, a magnifying glass, and a gear. There is also a network-like icon with a central node and several smaller nodes connected by lines.

1

# Einleitung

# Einleitung



Abb. 1: Gesichtserkennung



Abb. 2: Fahrbahnlinien



Abb. 3: Verkehrszeichenerkennung





Abb. 4: Verkehrsschilderwald

# Einleitung – Mögliche Probleme


- ◇ ältere Schilder
- ◇ Verkehrsschilderwald
- ◇ verschieden farbiger Hintergrund





# Einleitung – Leitfrage

Auswirkungen eines Hintergrundes  
auf die Identifikation von Objekten in  
Bildern mithilfe eines Convolutional  
Neural Network



A decorative graphic on the left side of the slide. It features a large cyan hexagon with the number '2' inside. Surrounding this central hexagon are several smaller hexagons of varying shades of blue and cyan. Some of these hexagons contain white icons: a lightbulb, a thumbs-up, a smartphone, a magnifying glass, and a gear. There is also a network-like icon with a central node and radiating lines.

2

# Convolutional Neural Network



# Convolutional Neural Network – Definition

- ◇ Deep-Learning-Algorithmus
- ◇ Besteht aus Schichten
- ◇ Unterscheidet Verschiedene Objekte voneinander





# Convolutional Neural Network

## Convolution-Schicht:

- ◇ Wird für Merkmalsextraktion verwendet
- ◇ Kernel(Filter) werden auf Bild angewendet

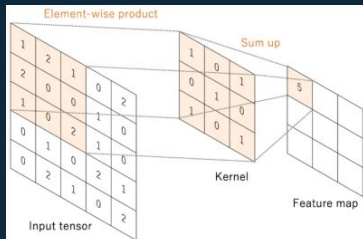


Abb. 5: Convolutional-Schicht

## Pooling-Schicht:

- ◇ Bietet klassische Downsampling-Operation
- ◇ Reduziert Merkmalskarte in der Ebene



# Convolutional Neural Network

## Max Pooling:

- ◇ Gängigste Form
- ◇ Üblicherweise  $2 \times 2$  Filter
- ◇ Max Wert wird ausgegeben

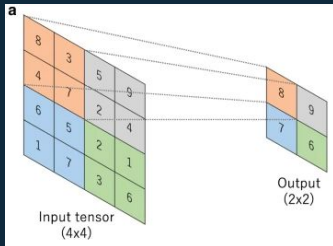


Abb. 6: Max Pooling

## Vollständig verknüpfte Schicht:

- ◇ Merkmalskarten werden abgeflacht
- ◇ Sind mit lernbaren Gewichten verbunden
- ◇ Gibt an zu wieviel Prozent etwas zutrifft

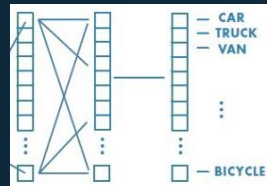


Abb. 7: Vollständig verknüpfte Schicht

3

# Implementierung

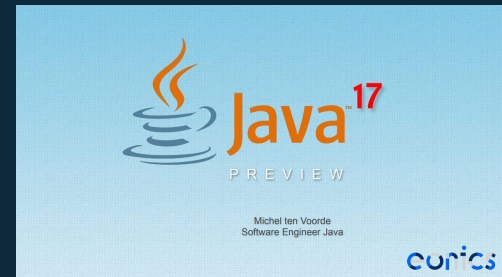


Abb. 8: Java



# Implementierung



Abb. 9: Neugierig

## Klasse ConvNet:

- ◇ Erbt den selbsterstellten kNN
- ◇ Speichern von Trainingsdatensätze
- ◇ Erstellung von abgeleitete Objekte

## Klasse ImageAdapter:

- ◇ Bild Skalierung/schneiden
- ◇ Laden der Bilder
- ◇ hexadezimale RGB-Werte in einer Matrix



# Implementierung

## Record Train-Data:

- ◇ Vektor stellt RGB-Wert dar
- ◇ Bild als Double-Array wiedergeben

## Test-Dateien:

- ◇ Enum: Zielvektor wird initialisiert
- ◇ Klasse: durch test() wird ein ConvNet initialisiert
  - Training

# 4

## Tests

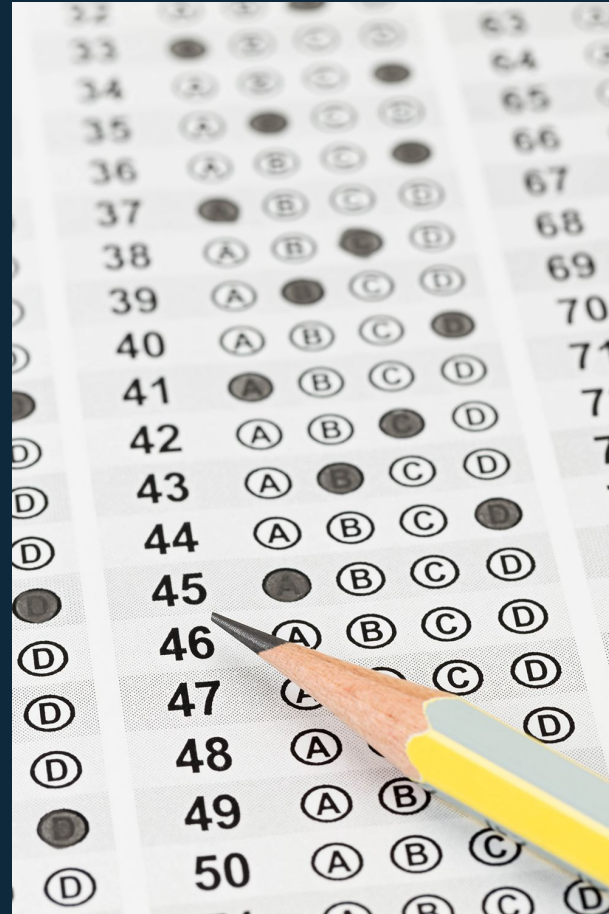


Abb. 10: Fragebogen

# Tests



Abb. 13: Beispiel Schild mit und ohne Hintergrund

- ◇ Unterschied zwischen Datensatz mit/ohne Hintergrund
- ◇ 43 Bilder pro Datensatz
  - 128x128 Pixel
- ◇ Zufällige Gewichte
- ◇ Kostenberechnung



A decorative graphic on the left side of the slide. It features a large, bright cyan hexagon in the center. Surrounding it are several smaller hexagons in various shades of blue and cyan. Some of these smaller hexagons contain white icons: a lightbulb, a thumbs-up, a smartphone, a magnifying glass, and a gear. There is also a network-like icon with a central node and five connecting lines. The entire graphic is set against a dark blue background.

5

Ergebnisse



# Ergebnisse

- ◇ Kosten fallen schneller für Datensätze ohne Hintergrund
- ◇ Differenz der Kosten erreicht nie 0 wird aber immer kleiner.
  - Fazit: Hintergrund erschwert die Identifikation

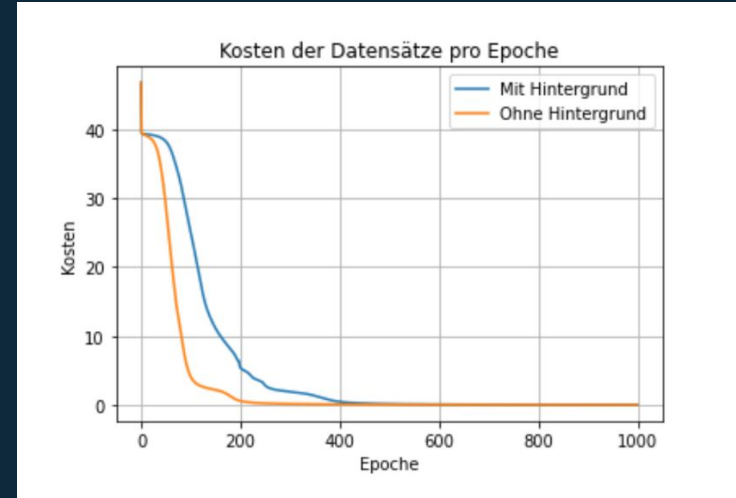


Abb. 11: Kosten der Datensätze



A decorative graphic on the left side of the slide. It features a large, light blue hexagon in the center. Surrounding it are several smaller hexagons in various shades of blue and teal. Some of these hexagons contain white icons: a lightbulb, a thumbs-up, a smartphone, a magnifying glass, a gear, and a speech bubble. There is also a small network diagram icon with a central node and five connecting lines.

6

# Diskussion

# Diskussion



Abb. 12: Diskussion

- ◇ Umgebung erschwert die Erkennung
  - verschmutzte Verkehrszeichen
  - Verkehrszeichenwald (fehlender Fokus)
  - bunter Hintergrund
- ◇ Wie kann man dem entgegenwirken?
  - Ausreichend Training
  - Große Trainingsdatensätze
  - Gute Hard-/Software



A decorative graphic on the left side of the slide. It features a large, light blue hexagon in the center. Surrounding it are several smaller hexagons in various shades of blue and cyan. Some of these hexagons contain white icons: a lightbulb, a thumbs-up, a smartphone, a magnifying glass, a gear, and a speech bubble. There is also a network-like icon with a central node and radiating lines.

7

Quellen



# Quellen

## Bilderquellen:

Abb. 1:

<https://www.123fahrschule.de/lernen/strassenverkehrssystem-und-nutzung>

Abb. 2:

<https://www.gq-magazin.de/auto-technik/article/dieser-filter-verwirrt-die-gesichtserkennung-von-kis>

Abb. 3:

<https://www.autozeitung.de/verkehrsschild-erkennung-test-195733.html>

Abb. 4:

[https://www.ndr.de/fernsehen/sendungen/extra\\_3/Realer-Irrsinn-Verkehrsschilderwald-in-Bremen-extra9062.html](https://www.ndr.de/fernsehen/sendungen/extra_3/Realer-Irrsinn-Verkehrsschilderwald-in-Bremen-extra9062.html)

Abb. 5:

<https://insightsimaging.springeropen.com/articles/10.1007/s13244-018-0639-9>

Abb. 6 + 7:

<https://towardsdatascience.com/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way-3bd2b1164a53>

## Textquellen:

Convolutional Neural Network:

<https://towardsdatascience.com/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way-3bd2b1164a53>

<https://insightsimaging.springeropen.com/articles/10.1007/s13244-018-0639-9>

Forschungsbericht: (Github Link):

<https://github.com/griszder/ProjektSeminar/tree/master/documents/forschungsbericht>





# Quellen

## Bilderquellen:

Abb. 8:

<https://www.eonics.nl/wp-content/uploads/2020/11/java-17-preview.png>

Abb. 9: <http://i.ebayimg.com/images/i/322066826657-0-1/s-l1000.jpg>

Abb. 10:

<https://lionhearttutoring.com/wp-content/uploads/2015/05/SAT.png>

Abb. 11: s. Forschungsbericht

Abb. 12:

[https://stock.adobe.com/de/search?k=diskussionsrunde&as\\_campaign=ftmigration2&as\\_channel=dpcft&as\\_campclass=brand&as\\_source=ft\\_web&as\\_campaign\\_type=acquisition&as\\_audience=users&as\\_content=closure\\_tag-page](https://stock.adobe.com/de/search?k=diskussionsrunde&as_campaign=ftmigration2&as_channel=dpcft&as_campclass=brand&as_source=ft_web&as_campaign_type=acquisition&as_audience=users&as_content=closure_tag-page)

Abb. 13: Foto von Sui Yin





Danke fürs Zuhören!

