



# Einfacher Objektdetektor für geometrische Objekte

# Manyue Zhang

16.05.2023

# Problemstellung: binäre Klassifikation

- Datensatz und Labels erzeugen
- Daten generieren
- CNN-Modell erstellen
- Modell trainieren
- Ergebnisse evaluieren und visualisieren

# Datensatz und Labels erzeugen

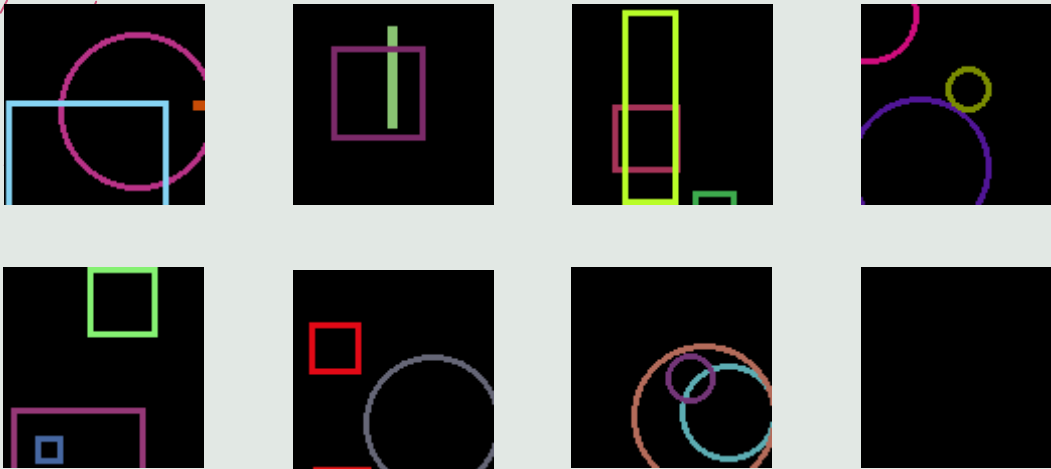


Fig. 1 Training/Test Datensatz

filename	has_circle
image_0.png	0
image_1.png	1
image_2.png	1
...	...
image_1999.png	0

Tab. 1 Training/Test Labels

- Größe: 100\*100 Pixel
- Drei geometrische Objekte: Kreis, Quadrat, Rechteck
- Zufällig 0 – 4 Objekte
- Farbe und Größe von Objekte sind beliebig
- Verschiedene Fälle: in der Ecke, überlappend, ohne Objekte usw.

# Modellarchitektur aufbauen (CNN)

	training_images	test_images
Insgesamt	2000	200
Mit Kreise	1095	102
Ohne Kreise	905	98

Tab. 2 Datensatzverteilung

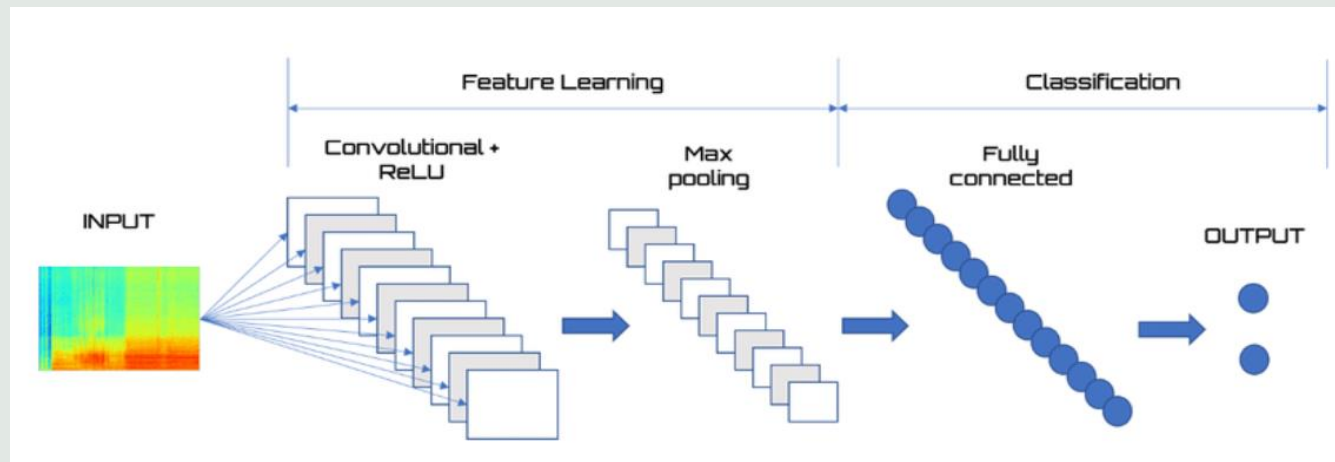


Fig. 2 generelle CNN Architektur



# Training und Evaluation

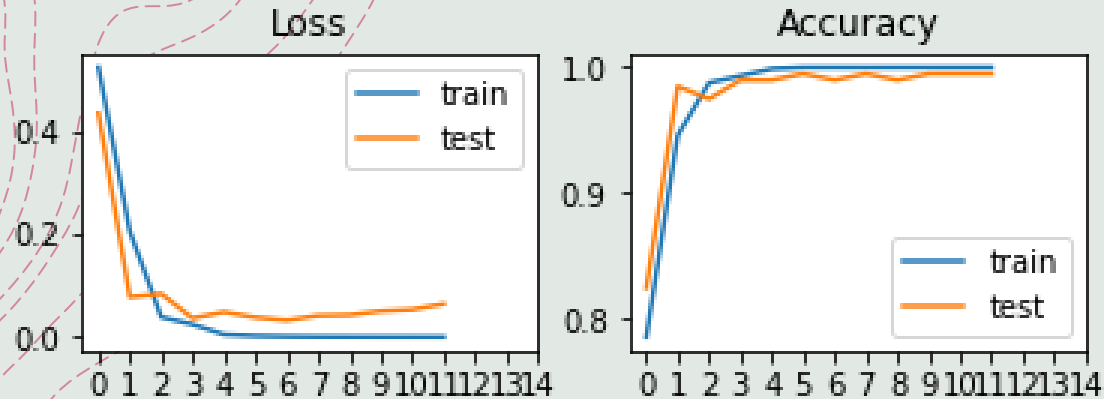


Fig. 3 Loss und Accuracy Plot vom Model

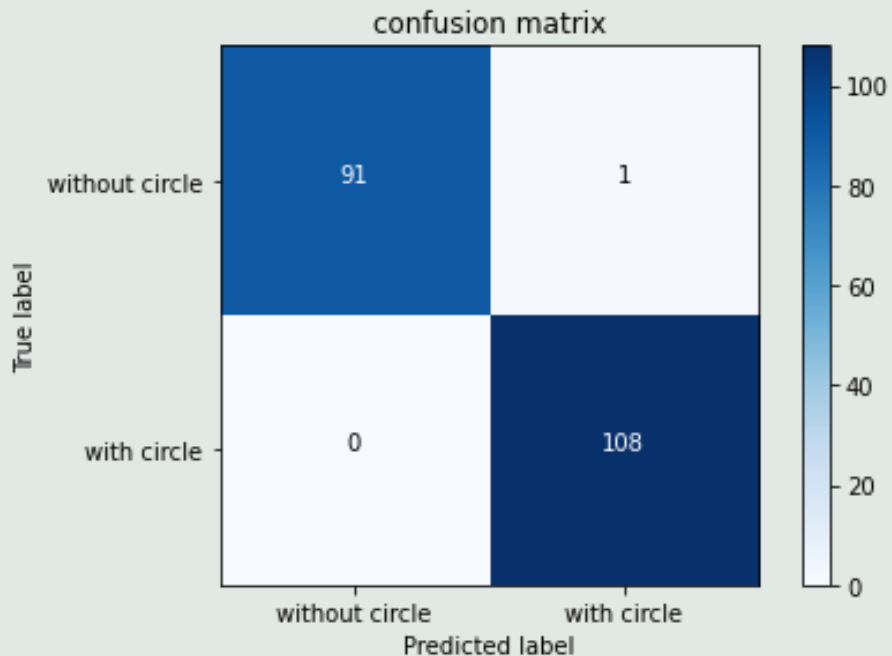


Fig. 4 confusion matrix

- Beste Accuracy ist 99.5%
- Nach 8 Epoche aufhören wegen Early Stopping Kriterium
- **Vorliegende Gründe:**
  - Mangelnde Datenmenge
  - Overfitting(nicht in diesem Fall)
  - Schlecht gewählte Hyperparameter
  - Datenungleichgewicht (nicht in diesem Fall)
- **Maßnahmen:**
  - Neue Daten generieren oder Data Augmentation
  - Hyperparameter Optimierung (k-fache Kreuzvalidierung)

# Visualisierung für Negative Beispiele

true label:without circle, prediction:with circle, filename:image\_50

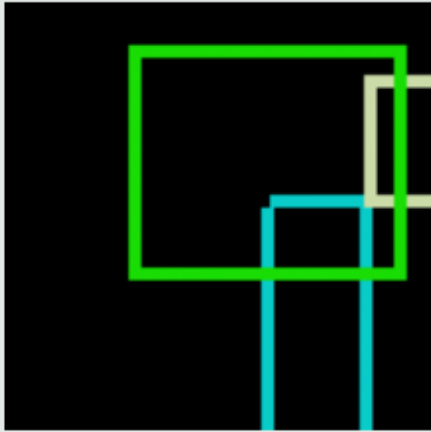


Fig. 5 Negativbeispiel 1

true label:with circle, prediction:without circle, filename:image\_8

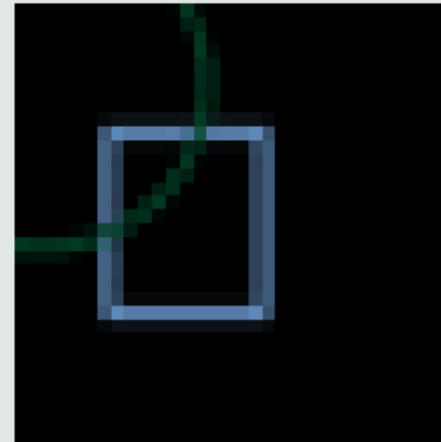


Fig. 6 Negativbeispiel 2

# Mögliche Lösungen zur erschwerten Aufgabe

- Data Augmentation: mehr Trainingsdaten erzeugen
- Objektsegmentierung: Objekte von den Hintergründen trennen
- In anderes Problem umwandeln
  - Mehrklassen-Klassifizierung: ["Kreis", "Viereck", "Rechteck"] -> [0,1,1]
  - Objekterkennung: ["x1", "x2", "y1", "y2", "Klasse"] -> Bounding-Box

# Video erzeugen

- VideoWriter() von Opencv Bibliothek
- 15 Sekunde

