

## Ein Quick Check des KI-Fortschrittszentrums

# Transfer Learning Basic Network Examination

### Ausgangssituation

Je häufiger Deep Learning für Projekte eingesetzt wird, desto schneller merkt man, dass meist ein geeignetes Netzwerk für genau eine Aufgabe entworfen wird. Dies ist auch bei der Objektdetektion und -erkennung der Fall. Die Basistechnologie ist da, aber wie kommt man schnell zu einem passenden Deep Learning Modell für die neue relevante Aufgabe? Hier hat sich das Transferlernen als gute Grundlage herauskristallisiert, jedoch müssen zum einen geeignete Basisnetze vorhanden sein und, wenn möglich, vorher trainiert werden. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf eine möglichst kurze Time-to-Market. Es ist zu prüfen, wie solche Basisnetze für die relevantesten Aufgaben entwickelt werden können und wie sie optimal wiederverwendet werden können. Durch ein gutes Basismodell und einer geeigneten Transfer-Lernstrategie wird für dieses Projekt die Einzelzeichenerkennung als spezieller Anwendungsfall der Objekterkennung erwartet.

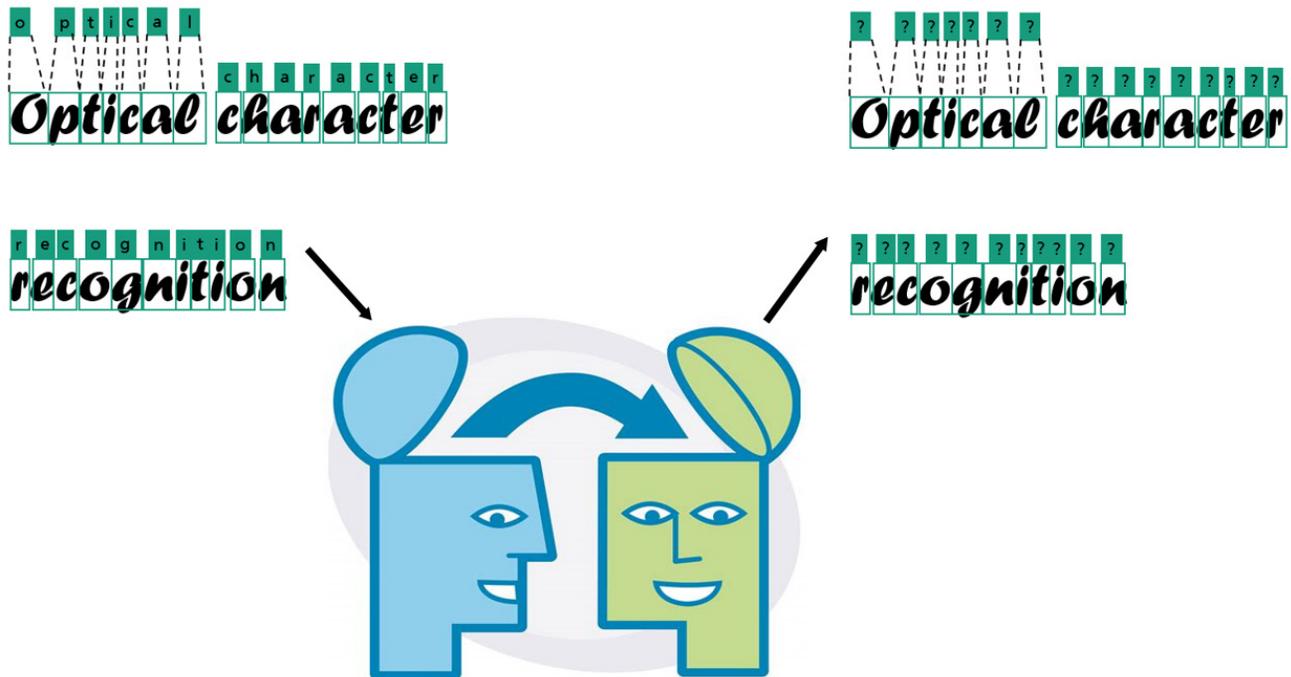
### Lösungsidee

Optische Zeichenerkennung (OCR) und -erkennung ist ein spezieller Anwendungsfall der Objekterkennung. Das Problem bei der OCR ist, relevante und mit Einzelzeichen versehene Daten schwer zu finden. Deshalb werden alle Arten bestehender Modelle zur Objekterkennung und -erfassung untersucht. Die Fähigkeit eines jeden Modells, kleinere Objekte zu erkennen, ist entscheidend. Auf demselben Modell basierende Arbeiten werden für OCR verwendet und weiter untersucht. Für das Transferlernen werden neben der Feinabstimmung auch neue Lösungen gesucht. Das Ziel dahinter ist es, nach Möglichkeiten zu suchen, die mit minimalem Aufwand neue Daten generieren. Die Domain Adaptation ist eine Teilstudie davon, die gelernte Modellparameter aus annotierten Daten verwendet und deren Vorhersagen für die Lernaufgabe in einem neuen Anwendungsfall anpasst. Die Domain Adaptation könnte den Aufwand für die Generierung eines Teils der erforderlichen neuen Daten vermeiden.

In Zusammenarbeit mit



EVT Eye Vision Technology GmbH



OCR and transfer learning, Alai Bürlike, Fraunhofer IPA

## Nutzen

Das Projekt bietet einen Überblick über bestehende Modelle zur Objekterkennung und -erfassung. Darüber hinaus wird die Flexibilität hinsichtlich der Erkennungsfähigkeit jedes Modells für den Anwendungsfall der optischen Zeichendetektion und -erkennung untersucht. Das schließlich ausgewählte Modell, Faster RCNN mit mehreren RPN, tendiert dazu, die Flexibilität zu besitzen, die eine Einzelzeichenerkennung mit einer auf Wortebene annotierten Eingabe ausgibt. Dieses Faster RCNN mit mehreren RPN-Modellen ist bereit, an einem gegebenen Datensatz getestet und hinsichtlich der Fähigkeit zur Erkennung von Vordergrundobjekten und zur Erkennung einzelner Zeichen optimiert zu werden. Die Studienergebnisse aus dem Forschungsteil zur Transfer Learning-Strategie liefern den mehrfachen Stand der Technik, die beste Fine Tuning und heterogene Transfer Learning-Ansätze.

## Umsetzung der KI-Applikation

In diesem Projekt werden alle untersuchten Modelle zur Objekterkennung und -erfassung mit Deep-Learning-Architekturen aufgebaut, z. B. Faster-RCNN, Transformer, YOLO. Im Transfer-Learning-Teil basieren die Fine-tuning und die Heterogenen Transfer-Learning-Ansätze auf Deep-Learning-Modellen, z. B. Faster-RCNN und Transformer.

Diese beiden Ansätze können nun getestet und miteinander

verglichen werden. Erst dann, wenn der heterogene Transfer Learning-Ansatz eine ähnliche Leistung wie der traditionelle Transfer Learning-Ansatz mit Fine Tuning erbringt, kann der zusätzliche Aufwand für die Erstellung neuer Trainingsdaten vermieden werden.

## Kontakt

### Andreas Frommknecht

Telefon +49 711 970-1818  
andreas.frommknecht@ipa.fraunhofer.de

### Bürlike Alai

Telefon +49 711 970-1470  
buerlike.alai@ipa.fraunhofer.de

### Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

[www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)

### Kontakt:

[info@ki-fortschrittszentrum.de](mailto:info@ki-fortschrittszentrum.de)

### Weitere Informationen unter:

[www.ki-fortschrittszentrum.de](http://www.ki-fortschrittszentrum.de)

## KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik«

### Eine Kooperation der Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg.

### Europas größte Forschungs- kooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Forschungszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium aus den renommierten Universitäten Tübingen

und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

### Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschenzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.

[www.ki-fortschrittszentrum.de](http://www.ki-fortschrittszentrum.de)

### Kontakt

**Prof. Dr. Marco Huber**  
Telefon +49 711 970-1960  
[marco.huber@ipa.fraunhofer.de](mailto:marco.huber@ipa.fraunhofer.de)

**Dr. Matthias Peissner**  
Telefon +49 711 970-2311  
[matthias.peissner@iao.fraunhofer.de](mailto:matthias.peissner@iao.fraunhofer.de)

**Dr. Werner Kraus**  
Telefon +49 711 970-1049  
[werner.kraus@ipa.fraunhofer.de](mailto:werner.kraus@ipa.fraunhofer.de)

### Kooperationspartner



### Gefördert durch



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS