

Ein Exploring Project des KI-Fortschrittszentrums

Erweiterte Untersuchung für das Transfer Learning von Basisnetzwerken

Ausgangssituation

Deep Learning wird in der Regel für Projekte eingesetzt, bei denen ein geeignetes Netzwerk für genau eine Aufgabe trainiert wird. Dies ist auch bei der Objekterkennung und der optischen Zeichenerkennung der Fall. Die separate Datenbeschaffung für jeweils spezielle Aufgaben ist jedoch nicht effektiv, da sowohl die Datensammlung als auch deren Kennzeichnung äußerst zeit- und arbeitsaufwendig sind. »Transfer Learning« kann dies verbessern. Hierfür müssen aber geeignete vortrainierte Basisnetzwerke vorhanden sein.

Ausgehend von den Ergebnissen des vorhergehenden Quick Checks bestand die grundsätzliche Aufgabe des Projekts darin, ein Basismodell zu entwickeln, das an spezifische Aufgaben mit Datensätzen ohne Annotationen angepasst werden kann.

Lösungsidee

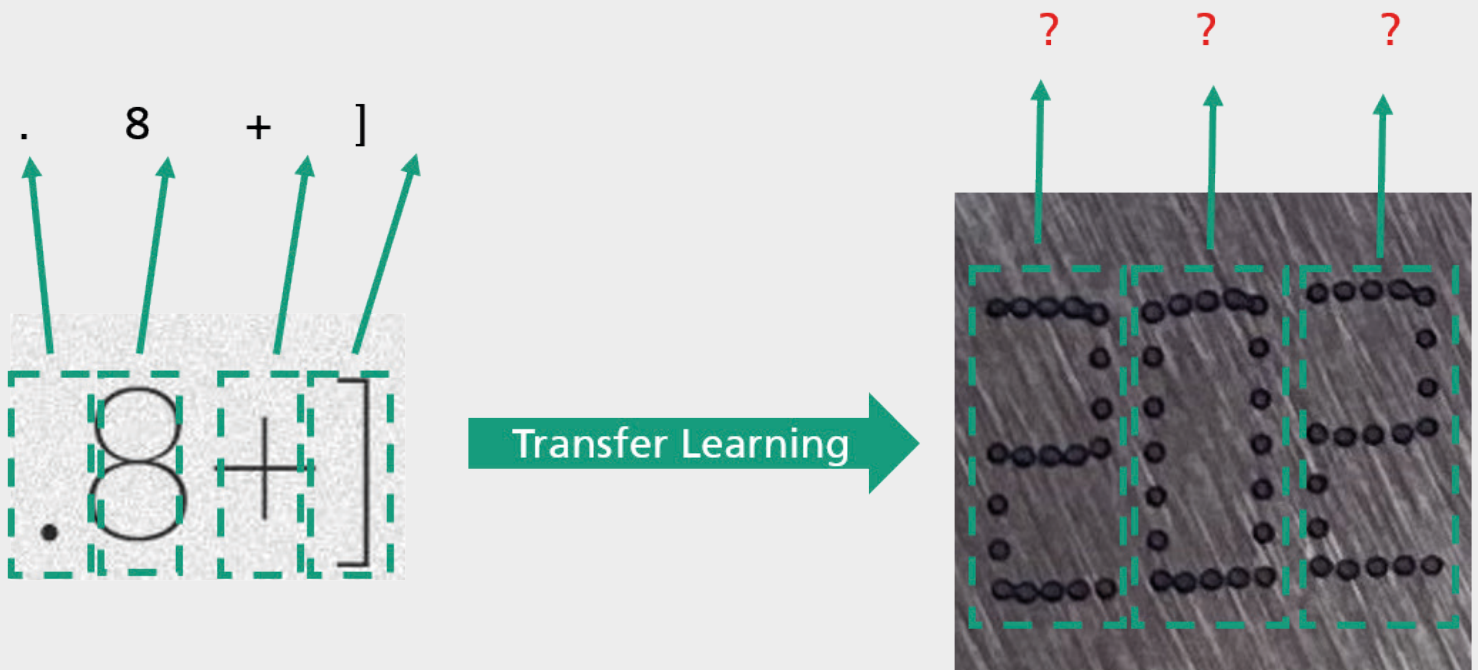
Die optische Zeichenerkennung (Optical Character Recognition, kurz OCR) ist ein spezieller Anwendungsfall der Objekterkennung. Das Problem bei der OCR ist, dass Objekte als Einzelzeichen schwer zu detektieren sind. Im Projekt wurde deshalb ein Transfer-Learning-Ansatz auf der Grundlage von »Faster RCNN« (Collaborative Training between Region Proposal Localization

and Classification for Domain Adaptive Object Detection) getestet, um Einzelzeichen (ohne Annotation) mithilfe eines vortrainierten Modells zu erkennen. Während der Anpassungsphase lieferte das Wissen des vortrainierten Modells eine erste Vorhersage für die Zieldomäne. Ein mögliches Beispiel für eine Zieldomäne ist hier die Zeichenerkennung von Inkjet-Druckbildern. Die einzelnen Vorhersagen werden als Pseudolabels bezeichnet. Die Pseudolabels werden anschließend mithilfe von Backpropagation dafür genutzt, die Modellparameter in der Zieldomäne iterativ anzupassen. Weiterhin wurde ein klassenausgeglichenes Quellentraining einbezogen (bei dem annotierte Daten verfügbar waren), um die Transferlernergebnisse zu verbessern. Ein weiterer Ansatz, um Transferlernergebnisse zu verbessern, war eine maßgeschneiderte Datenerweiterung.

In Zusammenarbeit mit



EVT Eye Vision Technology GmbH



Transfer Learning zwischen unterschiedlichen Domänen, Quelle: Fraunhofer IPA & EVT

Nutzen

Der Mehrwert liegt darin, dass neue Aufgabenstellungen schneller umsetzbar sind. Weil die Produktlebenszeiten zunehmend kürzer werden, müssen auch Prüf- und Erkennungssysteme schnell anpassbar sein. Die Nutzung von Basisnetzwerken ermöglicht, diese Netze möglichst schnell an unterschiedliche Anwendungsfälle anzupassen. Die Zeichenerkennung ist hierfür ein äußerst passendes Beispiel. Es bestehen bereits sehr erfolgreiche Erkennungsmethoden, die aber in bestimmten Bereichen (bspw. starkes Hintergrundrauschen) nicht anwendbar sind. Im Projekt wurde die Übertragbarkeit von Basiszeichenerkennungnetzwerken gezeigt.

Umsetzung der KI-Applikation

Nach einer Überblickserstellung bestehender Modelle zur Objekterkennung wurde in diesem Projekt untersucht, wie flexibel die gefundenen Modelle für den Anwendungsfall der optischen Zeichenerkennung sind. Es wurde insbesondere überprüft, ob das heterogene Transferlernen die Aufgabe lösen kann. Hierbei handelt es sich um ein neues Verfahren, das ohne annotierte Daten in der Zieldomäne eingesetzt werden kann. Es wird nur das Wissen des vortrainierten Modells verwendet.

Kontakt

Andreas Frommknecht

Telefon +49 711 970-1818

andreas.frommknecht@ipa.fraunhofer.de

Buerlike Alai

Telefon +49 711 970-1470

buerlike.alai@ipa.fraunhofer.de

Kontakt:

info@ki-fortschrittszentrum.de

Weitere Informationen unter:

www.ki-fortschrittszentrum.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

www.ipa.fraunhofer.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 Wohnungsbau 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

Kontakt

Prof. Dr. Marco Huber
Telefon +49 711 970-1960
marco.huber@ipa.fraunhofer.de

Dr. Matthias Peissner
Telefon +49 711 970-2311
matthias.peissner@iao.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Werner Kraus
Telefon +49 711 970-1049
werner.kraus@ipa.fraunhofer.de

Kooperationspartner



Gefördert durch

