

Ein Quick Check des KI-Fortschrittszentrums

Semantic Navigation

Ausgangssituation

Autonome mobile Roboter führen Transportaufgaben in der Logistik selbstständig durch. Hierbei navigieren sie in einem dynamischen Umfeld mit beispielsweise Routenzügen, Gabelstaplern oder Personen. Die autonome Navigation nutzt 2D-Laserscanner, um die Umgebung zu erfassen. Jedoch sind deren Umgebungsinformationen begrenzt, sodass Semantiken nicht zuverlässig erkannt werden können. Eine KI-basierte Lösung kann dies verbessern.

Für einen reibungslosen Betrieb muss der Roboter sein Verhalten situativ an das Umfeld anpassen, sodass er bspw. Routenzügen Vorrang gewähren kann. Für Routenzüge, Gabelstapler etc. gibt es aber noch keine Objekt- / Bilddatenbanken. Dies hat zur Folge, dass verfügbare KI-Modelle diese Objekte nicht wahrnehmen können.

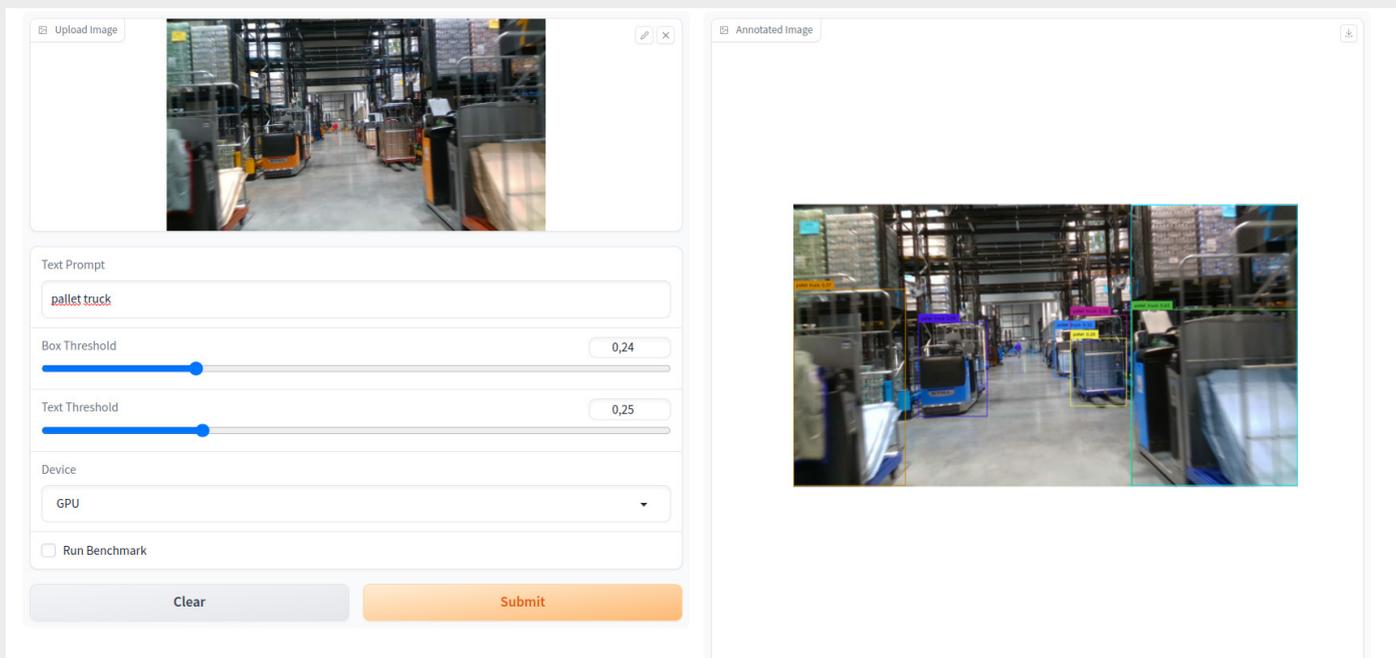
Lösungsidee

Ein komplexes Verständnis der Umgebung kann mithilfe von visuellen Perzeptionsalgorithmen generiert und in einem vom Fraunhofer IPA entwickelten Umgebungsmodell verwaltet und analysiert werden. Möglich wird dies, wenn es gelingt, modernste KI-Methoden zu adaptieren, um die relevanten Objektklassen zu erkennen.

In Zusammenarbeit mit



NODE



Eine Gradio GUI wurde zum Benchmark von verschiedenen KI-Modellen implementiert, Quelle: LOCO dataset

Nutzen

Umgebungsperzeption, also die KI-basierte Klassifizierung von Objekten, stellt Wissen für das Entscheiden und Planen bereit und ermöglicht, Roboter mithilfe kognitiver Funktionen zu steuern. Der Roboter kann zukünftig zwischen Objekten in der Umgebung differenzieren, sodass die Navigationsplanung abhängig von der Semantik anpassbar ist. Basierend auf dem aggregierten Wissen lassen sich Heatmaps erstellen, dank denen der Roboter zum Beispiel hochfrequentierte Bereiche zu Stoßzeiten meiden kann. Dies macht ihn produktiver.

Umsetzung der KI-Applikation

Evaluierung verfügbarer Methoden sowie die Anpassbarkeit an den Use Case. Die Umsetzung umfasst:

- Objekterkennung mithilfe eines modernen Modells YOLOv8
- Datenerweiterung durch Verwendung von Diffusionsmodellen
- Anwendung von Modellen basierend auf Large Language Models (LLM) des offenen Vokabulars auf die seltenen Objektklassen
- Instanzsegmentierung mit FastSAM

Testimonial

»Die Arbeit von Cagatay und seinem Team hat uns geholfen, einen besseren Einblick in den aktuellen state-of-the-art der Computer Vision im Bereich der mobilen Industrierobotik zu bekommen. Wir freuen uns auf weitere Kooperationen in der Zukunft.«

- NODE

Kontakt

Cagatay Odabasi

Telefon +49 711 970-1566

cagatay.odabasi@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 für 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-Fortschrittszentrum 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

