

## MS-ParadiseAI

Maritime Sicherheit – Paradigmatische Verbesserungsstrategien für ressourcen-effiziente edgeAI Systeme

|                                 |                                                                                           |                        |            |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Bundesländerkooperationen TP, AI-Region Upper Austria                                     | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.02.2025                                                                                | <b>Projektende</b>     | 31.01.2028 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2025 - 2028                                                                               | <b>Projektlaufzeit</b> | 36 Monate  |
| <b>Keywords</b>                 | maritime safety, edge AI, out of distribution detection, data condensation, sensor fusion |                        |            |

### Projektbeschreibung

Die rasante Weiterentwicklung der künstlichen Intelligenz (KI) treibt transformative Veränderungen in verschiedenen Branchen voran, wobei Edge-KI an vorderster Front dieser Revolution steht. Edge-KI, die Daten direkt an der Quelle verarbeitet, ist entscheidend für die Gewährleistung der Daten- und Ausfallsicherheit, die Minimierung von Latenzen und die Reduzierung des Kommunikationsbandbreitenbedarfs.

Die Entwicklung und Verbesserung solcher Edge-KI-Anwendungen erfordert es kontinuierlich neue Datenproben zu sammeln und damit den Trainingsdatensatz zu erweitern. In vielen Fällen werden die operativen Edge-KI-Systeme auch gleichzeitig für die Erfassung dieser neuen Daten eingesetzt. Auf Grund der Ressourcenbeschränkungen bei der Speicherkapazität und Kommunikationsbandbreite ist es kritisch die vielfältigsten und informativsten Proben der noch nicht annotierten Daten bereits auf der Edge-Plattform zu identifizieren und kondensieren um diese gezielt einem Trainingsdatensatz für Computer-Vision-Aufgaben hinzuzufügen.

Im Projekt MS-ParadiseAI erforschen das außeruniversitäre Forschungsunternehmen Silicon Austria Labs (SAL) und das Hightech-Kleinunternehmen SEA.AI Methoden zur Verbesserung des datenlimitierten Lebens-/ Aktualisierungszyklus von Edge-KI-Systemen anhand des Anwendungsfalls eines maritimen Erkennungs- und Sicherheitssystems.

Der Projektpartner SEA.AI, als globaler Marktführer im Bereich visueller maritimer Warnsysteme, entwickelt innovative Lösungen zur Erkennung von Hindernissen, die von traditionellen Methoden wie Radar und Automatisches Identifikationssystem (AIS) nicht erfasst werden. MS-ParadiseAI zielt unter anderem darauf ab, die bestehenden Fähigkeiten des SEA.AI- Kollisionsvermeidungssystems mit Methoden zur effiziente Trainingsdatenauswahlmechanismen und des Multi-Modalen Multi-Task Lernens zu verbessern.

Dabei sollen die Verwendung von Out-of-Distribution (OOD)-Detektoren zur methodischen Erkennung der relevantesten neuartigen Datensamples sowie die Verwendung von Multi-modal Multi-Task Lerntechniken mit thermal infrared, RGB images, Radar-, and AIS-Daten untersucht werden.

Der Anwendungsfall des Projektes MS-ParadiseAI im Bereich innovativer maritimer Sicherheitssysteme ist paradigmatisch für die Herausforderungen bei der Modellverbesserung mittels transferlimitierter Datenerfassung auf Edge-Geräten. Dies stellt die Übertragbarkeit der Ergebnisse zu Anwendungen in zahlreichen weiteren Sektoren sicher.

## **Abstract**

The rapid advancement of artificial intelligence (AI) is driving transformative changes in various industries, with edge AI at the forefront of this revolution. Edge AI, which processes data directly at the source, is critical for ensuring data and resilience, minimizing latency, and reducing communication bandwidth requirements.

The development and improvement of such edge AI applications requires the continuous collection of new data samples and thus expanding the training dataset. In many cases, the operational edge AI systems are also used to collect this new data at the same time. Due to resource limitations in terms of storage capacity and communication bandwidth, it is critical to identify and condense the most diverse and informative samples of the not yet annotated data on the edge platform in order to specifically add them to a training dataset for computer vision tasks.

In the MS-ParadiseAI project, the non-university research company Silicon Austria Labs (SAL) and the high-tech small company SEA.AI are researching methods for improving the data-limited life/update cycle of edge AI systems using the use case of a maritime detection and security system.

The project partner SEA.AI, as a global market leader in the field of visual maritime warning systems, is developing innovative solutions for detecting obstacles that are not detected by traditional methods such as radar and automatic identification systems (AIS). MS-ParadiseAI aims, among other things, to improve the existing capabilities of the SEA.AI collision avoidance system with methods for efficient training data selection mechanisms and multi-modal multi-task learning.

The aim is to investigate the use of out-of-distribution (OOD) detectors for the methodical detection of the most relevant novel data samples as well as the use of multi-modal multi-task learning techniques with thermal infrared, RGB images, radar, and AIS data.

The use case of the MS-ParadiseAI project in the area of innovative maritime security systems is paradigmatic for the challenges of model improvement based on transfer-limited data collection from edge devices. This ensures the transferability of the results to applications in numerous other sectors.

## **Projektkoordinator**

- Silicon Austria Labs GmbH

## **Projektpartner**

- SEA.AI GmbH