

Master-, Bachelor- und Projektarbeiten zum Themenbereich:

Schiffserkennung in optischen und SAR-Satellitenbildern

Themenbeschreibung

Für die maritime Überwachung werden zunehmend optische Satellitenbilder und Aufnahmen mit Synthetic Aperture Radar (SAR) genutzt. Optische Bilder zeigen Form, Farbe und Umgebung, sind aber anfällig für Wolken, Dunst, Schatten und wechselnde Beleuchtung. SAR nutzt aktives Radar und funktioniert unabhängig von Tageslicht sowie weitgehend unabhängig von Bewölkung. Für KI-Modelle bleiben solche Bilder anspruchsvoll: körnige Strukturen, geometrische Verzerrungen und helle Reflexionen von Küsten, Wellen oder Häfen können Fehlalarme erzeugen.



Dieses Themenfeld untersucht Deep-Learning- und datengetriebene Verfahren zur Detektion oder Klassifikation von Schiffen in optischen, SAR- oder fusionierten Daten. Herausforderungen sind kleine Ziele, beliebige Orientierung, küstennahe Fehlalarme, uneinheitliche Labels und partielle Verdeckungen durch Wolken, Wellengang oder Infrastruktur. Neben Genauigkeit steht im Mittelpunkt, wann Modelle unter realistischen Bedingungen versagen.

Mögliche Themen und Aufgabenstellungen

Mögliche Arbeiten können bestehende Machine-Learning-Modelle auf öffentlichen oder projektbezogenen Datensätzen analysieren, verbessern und vergleichen. Denkbar sind Benchmarking-Studien, robuste Detektion unter Bildstörungen, Domänenwechsel zwischen optischen und SAR-Daten oder Analysen von Offshore-, Inshore- und Hafenszenarien.

Je nach Vorkenntnissen können Schwerpunkte auf Robustheitsmessung und -verbesserung, erklärbarer KI, Unsicherheitsquantifizierung, SAR-optischer Fusion, orientierten Bounding Boxes oder effizienten Modellen liegen. Die Ergebnisse sollen methodische Einsichten und praktische Hinweise für robuste maritime Überwachung liefern.

- 1) **Modellanalyse und Benchmarking:** Modelle zur Klassifikation oder Detektion unter optischen und SAR-spezifischen Störungen vergleichen.
- 2) **Robuste und vertrauenswürdige KI:** Augmentation, Domänenadaption, erklärbare KI, Unsicherheitsschätzung oder SAR-optische Fusion untersuchen.

Voraussetzungen

- Interesse an Computer Vision, Fernerkundung und maritimen Anwendungen
- Vorteilhaft: Python/PyTorch, Objektdetektion, Bilddaten und robuste Evaluation

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Gianluca Manca
E-Mail: gianluca.manca@rub.de

Beginn

nach Absprache