

NATURGEFAHREN-FRÜHERKENNUNG FÜR VERKEHRSINFRASTRUKTUR DURCH AUTARKE REDUNDANTE VERNETZTE MULTI-SENSOR-SYSTEME

NANCI – Forschungsprojekt zur Erkennung und Warnung vor Extremwetterbedingten Gefahren für die unmittelbaren Verkehrswerte von ÖBB-Infrastruktur AG und ASFINAG auf Basis von Low-Cost Sensorik und IoT-Technologien.

Das Projekt fokussierte sich auf die Untersuchung von Extremwetterereignissen und Naturgefahrenprozessen, die Verkehrswege gefährden können. Im Speziellen lag der Fokus auf der Entwicklung von Methoden zur Erkennung dieser Gefahren mittels Kameras und Radarsensorik, sowie der prototypischen Umsetzung und einer Evaluierung basierend auf Testreihen an Demostandorten.

Die im NANCI-Projekt entwickelten Methoden und Ergebnisse der automatische Erkennung und Warnung (Anomalie-Erkennung – siehe ABB 1, 2) vor durch Naturgefahrenprozesse bedingten Hindernissen auf dem Bahnkörper oder der Autobahn (Steinschlag, Baumschlag, Muren, Rutschungen, Hochwasser, etc.), können als Grundlage für die Umsetzung von Maßnahmen zur Risikoreduzierung und zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit von kritischer Verkehrsinfrastruktur, im Bereich der ÖBB-Infrastruktur AG und der ASFINAG, gegen Extremwetterereignisse und Naturgefahren genutzt werden.

Die Verwendung von Low-Cost und Off-the-Shelf Sensorik, wie von den Auftraggebern gewünscht, stellte eine besondere Herausforderung dar, da die entwickelten Methoden für diese „low performance“ Sensorik spezielle ausgerichtet und angepasst werden musste. Trotzdem konnte ein Prototyp entwickelt und erfolgreich getestet werden, welcher in einer Sensorbox eine Standard-Kamera mit einer Low-Light Kamera integriert, und durch einen aus dem automotive-Bereich kommenden Radarsensor erweitert werden kann.

Die Methoden und Use Cases wurden in umfassenden Testreihen an Teststandorten getestet und haben die Machbarkeit des Ansatzes „Low Cost und IoT-basierte Sensorknoten zur Erkennung von Naturgefahren durch Extremwetter“ unterstreichen können.

Facts:

- Laufzeit: 06/2021-12/2023
- Forschungskonsortium:
 - SWARCO Futurit GmbH
 - GEOEXPERT Research & Planning Ges. m. b. H
 - Software Competence Center Hagenberg GmbH

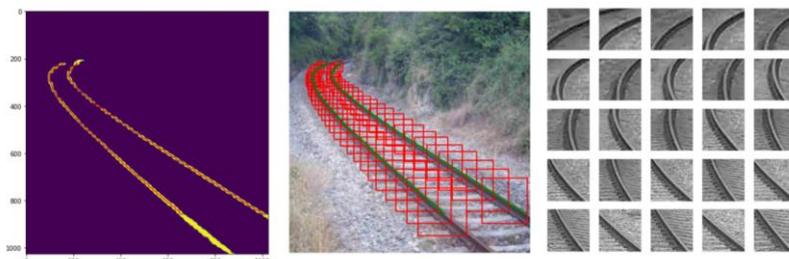


ABB 1. Anomalieerkennung basierend auf Bildsegmentierung am Beispiel ÖBB-Infrastruktur AG



ABB 2. Medianbildergenerierung zur Anomalieerkennung am Beispiel ASFINAG

Kurzzusammenfassung

Problem

Extremwetterereignisse stellen durch ihre Auswirkungen Gefahren für die verschiedensten Verkehrswege dar. Im Projekt NANJI sollten Möglichkeiten ermittelt werden, wie mittels preiswerter, off-the-shelf Sensorik Gefahren auf den Verkehrswegen von ASFINAG und ÖBB möglichst erkannt werden können. Nach der Erkennung sollte eine Warnmeldung mittels IoT-Technologien an bestehende Systeme abgesetzt werden.

Gewählte Methodik

Die gewählte Methodik entsprach einem technisch, experimentellen Ansatz. An Hand, mit Hilfe der Auftraggeber, vorab definierter Einsatzszenarien, wie z.B. bei Überflutungen und Hangmuren bei pluvialen Hochwasser, wurde eine Sensor- und Technologieauswahl getroffen. Auf dieser Basis wurde ein Testsystem entwickelt, welches dann unter realen Bedingungen getestet wurde.

Ergebnisse

Die im Rahmen der Langzeit- und Praxistests durch die Sensorbox aufgenommenen Daten/Fotos konnten durch das Training mit Vergleichsdatensätzen so analysiert werden, dass es möglich war, durch eine auf Zeitreihen basierte Detektion von Anomalien, qualifizierte Warnmeldungen über durch Naturgefahrenprozesse bedingte Hindernisse am Bahnkörper bzw. der Autobahn, über GSM zu senden.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse des Projekts zeigen das Potenzial von Low-Cost-Sensorik wie Kameras und Radarsensorik zur Erkennung von Naturgefahren und zur Verbesserung der Sicherheit von Verkehrswegen. Die entwickelten Methoden können als Grundlage für die Implementierung von Frühwarnsystemen und anderen Maßnahmen zur Risikoreduzierung genutzt werden.

English Abstract

The NANJI project focused on the development of methods for the detection of obstacles on railroads and highways originating from natural-hazard-processes, like rockfall, debris flow, landslide, floods and windthrow. The elaborated methodology of anomaly detection based on cameras and radar, was successfully trained to send warning messages. The project has provided important findings for recognizing natural hazards and improving the safety of traffic routes on the highway and train track of the Austrian operators ASFINAG and ÖBB.

Impressum:

Bundesministerium für Klimaschutz

DI Dr. Johann Horvatiits
Abt. IV/IVVS 2 Verkehrssicherheit und
Sicherheitsmanagement Infrastruktur
johann.horvatiits@bmk.gv.at

DI (FH) Andreas Blust
Abt. III/14 Mobilitäts- und
Verkehrstechnologien
andreas.blust@bmk.gv.at
www.bmk.gv.at

ÖBB-Infrastruktur AG

Dr. Thomas Petraschek
Stab Unternehmensentwicklung
Forschung & Entwicklung
thomas.petraschek@oebb.at
www.oebb.at

ASFINAG

Ing. DI (FH) Thomas Greiner, MSc MBA
Konzernsteuerung
Strategie Owner Innovation
thomas.greiner@asfinag.at
www.asfinag.at

Österreichische Forschungs-förderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda
Programtleitung Mobilität
Sensengasse 1, 1090 Wien
christian.pecharda@ffg.at
www.ffg.at

Mai, 2024