

PostDisaster

Mixed Reality Post-Disaster Schadenserhebungstools zur Maßnahmenplanung

Programm / Ausschreibung	KIRAS, Kooperative F&E-Projekte, KIRAS-Kybernet-Pass CS Kooperative F&E Projekte (CS KFE_2023)	Status	laufend
Projektstart	01.02.2025	Projektende	31.01.2027
Zeitraum	2025 - 2027	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	Mixed Reality, Post-Disaster, Schadenserhebung, Maßnahmenplanung		

Projektbeschreibung

Umweltkatastrophen stellen eine der größten Herausforderungen für die Menschheit dar. Aufgrund der zunehmenden Häufigkeit und Intensität solcher Ereignisse wird die Notwendigkeit von neuartigen Tools für die Bewertung und Bewältigung von Umweltkatastrophen immer wichtiger. Dieses Projekt beschäftigt sich daher mit der Erforschung von Werkzeugen zur Schadensanalyse und Maßnahmenplanung nach Umweltkatastrophen (Hochwasser, Erdbeben). Mit Hilfe von drei Schlüsseltechnologien soll die Entscheidungsfindung, die Planung von Hilfeinsätzen und die Bewertung der Auswirkungen und des Ausmaßes der durch Naturkatastrophen verursachten Schäden verbessert werden. Die drei Innovationen, die auf drei Ebenen (Weltraum, Bodennähe, Boden) den Entscheidungsprozess unterstützen werden sind (I) KI-unterstützte Satellitenbildanalyse, (II) Drohnen-basierte Werkzeuge für die rasche, hochqualitative 3D-Rekonstruktion großer Gebiete und (III) MR-basierte Werkzeuge zur Analyse von Schäden an Infrastruktur.

Mit Hilfe von KI-gestützter Satellitenbildanalyse werden von Hochwasser und Erdbeben betroffene Gebiete identifiziert und analysiert. Die daraus resultierenden Daten sind für die proaktive Planung entscheidend und ermöglichen es Entscheidungsträgern, Ressourcen effizient zuzuweisen.

Um einen detaillierteren Überblick über die Situation zu bekommen, nehmen Drohnen hochauflösende Bilder vom Katastrophengebiet auf. Mittels eines innovativen Algorithmus wird das gesamte Gebiet in wenigen Minuten hochauflösend dreidimensional rekonstruiert, was Entscheidungsträgern eine immersive und dynamische Visualisierung der Situation in Echtzeit bietet. Das 3D-rekonstruierte Gebiet kann dabei ortsunabhängig in VR betrachtet werden. Diese Technologie hilft bei der Bewertung der Schäden, der Bestimmung kritischer Bereiche und der Optimierung der Hilfsmaßnahmen.

Da Schäden an Infrastruktur von einem Sachverständigen begutachtet werden, ist die Schadensanalyse subjektiv. Daher werden in der dritten Ebene, Mixed Reality (MR)-gestützte Werkzeuge zur Schadensanalyse von Infrastrukturschäden bereitgestellt. Hierfür wird eine Applikation bereitgestellt, die es Benutzer:innen (z.B. Sachverständigen) ermöglicht mit Hilfe einer MR-Brille das jeweilige Gebäude zu begehen und Schäden zu kennzeichnen. Mittels eines neuartigen Ansatzes wird darauf basierend ein 3D-Modell des Gebäudes erstellt, welches später in VR zur nachvollziehbaren Schadensbewertung

erneut begangen werden kann. Durch die Annotation des Modells in MR wird die Schadensbeurteilung effizienter und verständlicher, was den Gesamtaufwand für die Erfassung und Bewertung verringert.

Dieser umfassende Ansatz integriert modernste Technologien, um robuste Hilfswerkzeuge für den Katastrophenschutz zu schaffen und sicherzustellen, dass Österreich für die Herausforderungen künftiger Hochwasserereignisse und Erdbeben besser gerüstet ist.

Abstract

Environmental disasters are one of the greatest challenges of mankind. Due to the increasing frequency and intensity of such events, the need for novel tools for the assessment and management of environmental disasters is becoming increasingly important. This project is therefore concerned with research into tools for damage analysis and action planning following environmental disasters (floods, earthquakes). With the help of three key technologies, the aim is to improve decision-making, the planning of relief operations and the assessment of the impact and extent of damage caused by natural disasters. The three innovations that will support the decision-making process on three levels (space, near ground, ground) are (I) AI-supported satellite image analysis, (II) drone-based tools for rapid, high-quality 3D reconstruction of large areas and (III) MR-based tools for analyzing damage to infrastructure.

AI-supported satellite image analysis is used to identify and analyze areas affected by floods and earthquakes. The resulting data is crucial for proactive planning and enables decision-makers to allocate resources efficiently.

To get a more detailed overview of the situation, drones take high-resolution images of the disaster area. Using an innovative algorithm, the entire area is reconstructed in three dimensions in high resolution in just a few minutes, providing decision-makers with an immersive and dynamic visualization of the situation in real time. The 3D reconstructed area can be viewed in VR independent of decision makers' location. This technology helps to assess the damage, determine critical areas and optimize relief measures.

Since damage to infrastructure is assessed by an expert, the damage analysis is subjective. Therefore, in the third level, mixed reality (MR)-supported tools for damage analysis of infrastructure damage are provided. For this purpose, an application is provided that enables users (e.g. appraisers) to walk through the respective building with the help of MR glasses and mark damage. Using a novel approach, a 3D model of the building is created, which can later be inspected again in VR for a comprehensible damage assessment. By annotating the model in MR, the damage assessment becomes more efficient and easier to understand, which reduces the overall effort required for recording and assessment.

This comprehensive approach integrates state-of-the-art technologies to create robust disaster management tools and ensure that Austria is better equipped to meet the challenges of future floods and earthquakes.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien Institute of Visual Computing and Human-Centered Technology

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

- Blackshark.ai GmbH
- Bundesministerium für Landesverteidigung
- Disaster Competence Network Austria - Kompetenznetzwerk für Katastrophenprävention
- GeoSphere Austria - Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie