

INFRASPEC

Automatische Inspektion von kritischer Infrastruktur

Programm / Ausschreibung	KIRAS, Kooperative F&E-Projekte, KIRAS Kooperative F&E-Projekte 2021	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.12.2022	Projektende	31.05.2025
Zeitraum	2022 - 2025	Projektlaufzeit	30 Monate
Keywords	Roboter, Sicherheitsinspektion, Gefahrenanalyse, 3D Umgebungsmodell, Sensorfusion, Gefahrenstoffdetektion		

Projektbeschreibung

Kritische Infrastrukturen wie beispielsweise Kraftwerke oder öffentliche Transportmittel (Flughafen, U- Bahn etc.) bilden die Grundlage für die Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Diensten und Gütern wie Transport, Energie, Wasser und Daten. Ein Ausfall oder eine Beeinträchtigung kann zu erheblichen Störungen der öffentlichen Sicherheit führen. Zu diesen Bauwerken gehören ausgedehnte und komplexe Netzwerke von Versorgungsschächten (sog. Kollektorgängen), die Rohre und Leitungen führen. Flughafen Wien hat allein Versorgungsschächte über 7 km Länge, Wiener Netze 314 km prüfpflichtige Kollektorgänge. Diese bieten erhebliche Angriffsflächen und ein hohes Risiko für Störfälle, können aber auch Ziele für bewusste Manipulationen oder Handlungen mit krimineller Absicht sein. Die schwierigen Umgebungsbedingungen, wie kilometerlange Gänge mit geringen Abmessungen oder die eingeschränkte Zugänglichkeit, stellen für das zuständige Sicherheitspersonal (besonders geschulte Kräfte zur Überwachung der kritischen Infrastrukturbereiche wie Betriebsführer oder Werkmeister) besondere Herausforderungen bei den vorgeschriebenen, regelmäßigen Kontrollen der technischen Betriebszustände (Dichtheit, Wärmeverlust etc.) und der baulichen Substanz dar. Die Vulnerabilität von kritischen Rohr- und Kabelschächten ist auch im Hinblick auf die terroristische Bedrohung von zentraler Bedeutung, da Angriffe auf solche Infrastrukturen fatale Auswirkungen haben. So führen großflächige und lange andauernde Ausfälle der Strom- oder Wasserversorgung zwangsläufig zu enormen Kosten bis hin zu Todesfällen in der Bevölkerung.

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Robotersystems für die Unterstützung von Sicherheitspersonal bei der Überprüfung dieser kritischen Infrastrukturen. Die automatische, unmittelbare und zuverlässige Detektion von Gefahren durch Veränderungen (unbekannte Gegenstände, Manipulationen, Beschädigungen der Bausubstanz, usw.) und durch Leckagen von Gefahrenstoffen (industrielle Gasen, Treibstoffe, Kältemittel, usw.) sind dabei die wesentlichen Projektaspekte. Die technologische Unterstützung der ferngesteuerten Detailuntersuchung im Alarmfall bildet den zweiten Projektschwerpunkt.

Das Hauptaugenmerk liegt auf der Gefahrendetektion und der Entwicklung von Analysemethoden, die auf einer 3D Umgebungserfassung in Kombination mit Gefahrenstoffmesswerten beruhen. Zusätzlich werden Lösungsansätze für die kollisionsfreie Bewegung eines Roboterarms in dieser herausfordernden Arbeitsumgebung entwickelt. Mit INFRASPEC werden dabei grundlegende Technologien zur roboterbasierten Sicherheitsinspektion und Gefahrendetektion von TRL 2 (Technology Readiness Level) auf TRL 4 gehoben.

Abstract

Critical infrastructures such as power plants or public transport (airport, subway, etc.) form the basis for supplying the population with essential services and goods. Failure or impairment can lead to significant disruptions to public safety and terroristic attacks on these infrastructures can have widespread and fatal effects.

Critical infrastructures are often accompanied by extensive and complex networks of supply corridors that lead pipes and lines. Vienna Airport for example has over 7 km of attached supply shafts while Wiener Netze, the main energy infrastructure provider for Vienna, maintains about 314 km of collector shafts. The difficult conditions, such as kilometer-long corridors with small dimensions and limited accessibility, pose significant challenges for the responsible security personnel (specially trained staff to monitor the critical infrastructure areas such as operations managers or foremen). Therefore, there is a high risk of incidents, as well as deliberate manipulation or actions with criminal intent. The regular technical and structural inspection of these supply corridors is a laborious and time-consuming task for security services as it is currently performed mainly manually. Reacting to dangerous situations or incidents such as defects, manipulations or unknown objects in the corridors is a major challenge for emergency services.

The aim of this project is to develop a semi-automatic robot system that can support security personnel. The automatic, immediate, and reliable detection of hazards (suspicious objects, manipulations, hazardous substances, etc.) is an essential aspect of the project. The technological support of the remote-controlled detailed investigation in case of an alarm or incident is the second focus of the project.

The main goal of the project is the hazard detection and the development of intelligent analysis methods based on real-time 3D environment modelling in combination with hazardous substance measurements. In addition, solution approaches for collision-free movement of robot arms in this special work environment are being developed. With "INFRASPEC", basic technologies for robot-based safety inspection and hazard detection are raised from TRL 2 (Technology Readiness Level) to TRL 4. The market environment for applications of robot-based safety inspection systems is characterized by strong growth, which underlines the great relevance of this research project.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- Bundesministerium für Inneres
- Bundesministerium für Landesverteidigung
- CBRN Protection GmbH
- Disaster Competence Network Austria - Kompetenznetzwerk für Katastrophenprävention
- Flughafen Wien Aktiengesellschaft
- Rosenbauer International AG
- Universität Linz Institut für Netzwerke und Sicherheit
- WIENER NETZE GmbH