

plAldata

AI-based PLanning and monitoring of buildings: towards Data sovereignty

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Digitale Technologien, Digitale Schlüsseltechnologien: Ausschreibung 2023	Status	laufend
Projektstart	01.01.2025	Projektende	31.12.2026
Zeitraum	2025 - 2026	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	AI, training data, trustworthiness, synthetic data, domain transfer		

Projektbeschreibung

Die Anwendung von KI hat großes Potenzial, die Dokumentation und Überwachung von Gebäuden und anderen vom Menschen geschaffenen Strukturen zu erleichtern. Dazu gehören die Überwachung des Fortschritts von Bau-, Wartungs- und Renovierungsarbeiten, die Erfassung und Aktualisierung von Informationen für das Gebäudemanagement (BIM) und die Einspeisung vorhandener Daten in Planungs- und Überwachungsinstrumente. Es ist wichtig, dass diese Aufgaben in interoperabler Weise auf der Grundlage von Daten von verschiedenen 2D- und 3D-Erfassungstechnologien durchgeführt werden können, um Abhängigkeiten von einer bestimmten Erfassungstechnologie zu vermeiden. Um die Datenanalyse und -verarbeitung automatisieren zu können, sind KI-basierte Methoden für 3D-Rekonstruktion und den Abgleich der erfassten Daten mit bestehenden 3D-Modellen sowie ein semantisches Verständnis der Elemente der Szene (z.B. zur Beschreibung dieser Elemente in BIM-Systemen) notwendig. Ein großer Teil der für das Training von KI-Modellen für diese Zwecke relevanten Datensätze stammt von außerhalb der EU, wobei die Bedingungen, unter denen sie erfasst wurden, nicht transparent sind. Zusammen mit Einschränkungen für die kommerzielle Nutzung behindert ihr rechtlicher Status die Nutzung solcher Datensätze durch europäische Unternehmen.

Die Verfügbarkeit von Datensätzen unter Bedingungen, die ihre Nutzung rechtlich und kommerziell ermöglichen, ist eine Voraussetzung dafür, dass europäische Unternehmen die Vorteile von KI-basierten Methoden in diesem Bereich nutzen können und von Akteuren außerhalb der EU unabhängig werden. Das Sammeln und Annotieren großer Mengen solcher Daten, die für das Training benötigt werden, ist kostspielig. Daher werden im Rahmen von plAldata zwei Strategien verfolgt: (i) die Entwicklung von Werkzeugen zur Erzeugung synthetischer Daten, für die Annotationen automatisch generiert werden können, und (ii) die Erforschung von Ansätzen zur halbautomatischen und dateneffizienten Annotation realer Daten.

Die Verwendung synthetischer Daten ermöglicht zwar die Generierung großer Datensätze zu akzeptablen Kosten, muss aber durch geeignete Methoden zur Übertragung der erlernten Modelle auf reale Daten ergänzt werden, um die Unterschiede zwischen synthetischen und realen Daten zu überbrücken. Der Einsatz dateneffizienter 2D-, 3D- und hybrider Methoden zur Generierung synthetischer Daten ist nicht nur eine Voraussetzung, um die Annotationskosten niedrig zu halten, sondern ermöglicht auch energieeffizientere Trainingsmethoden.

plAldata beschäftigt sich auch mit den rechtlichen Voraussetzungen, um solche Datensätze in Konformität mit europäischen Regulierungen für österreichische Unternehmen nutzbar zu machen. Dafür werden Leitfäden entwickelt, die eine

strukturierte Vorgangsweise bei der Datensammlung und -erzeugung ermöglichen, und Rechtssicherheit bringen. pIAIdata unterstützt Anwendungsfälle aus der Innenraumplanung und dem Tunnelbau, in enger Anlehnung an die Bedürfnisse der starken österreichischen Industrie in diesen eng verwandten Anwendungsbereichen. Die Wirksamkeit der erarbeiteten Technologien wird damit in einem gründlichen Validierungsprozess unter realitätsnahen Bedingungen überprüft.

Abstract

The application of AI has large potential of facilitating the documenting and monitoring of buildings and other human-made structures. This includes monitoring the progress of construction/maintenance/renovation, capturing and updating information for building information management (BIM) and feeding existing data into planning and monitoring tools. It is important that these tasks work in an interoperable manner based on data from different types of 2D and 3D capturing technologies in order to avoid dependencies on specific capture technology. In order to automate data analysis and processing steps, AI-based methods to perform 3D reconstruction and alignment of captured data with existing 3D models as well as for semantic understanding of elements of the scene (e.g. to label these elements in BIM systems) are required. Major portions of relevant existing datasets for training AI models for these purposes originate from outside the EU, and the conditions under which they were captured are not transparent. Together with limitations on the commercial use, their legal status hinders the use of such datasets by European companies.

The availability of datasets under conditions that make their use legally and commercially feasible is a prerequisite to leverage the benefits of AI-based methods in this domain for European companies, and to make them independent of actors outside the EU. Collecting and labelling large amounts of such data required for training is costly. Thus, pIAIdata will address two strategies: (i) develop tools for the generation of synthetic data, for which annotations can be generated automatically and (ii) research approaches for semi-automatic and data-efficient annotation of real data.

While the use of synthetic data allows generating large datasets at acceptable costs, it needs to be complemented by appropriate methods for transferring the learned models to real data, bridging the domain gap. The use of data efficient 2D, 3D and hybrid methods to generate synthetic data is not only a requirement to keep annotation costs low, but will also enable for more energy-efficient training methods.

pIAIdata also analyses the legal framework around creation and usage of such datasets, in order to enable Austrian companies to use them in conformity with European legislation. The project will develop guidelines that allow a structured approach to data collection and generation, thus providing legal clarity.

pIAIdata fosters use cases from interior planning and tunnel construction, in close adherence to the needs of strong Austrian industrial players in those tightly related application fields. The efficacy of the elaborated technologies will therewith undergo a thorough validation process inspired by real production environments.

Projektkoordinator

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Projektpartner

- DIBIT Messtechnik GmbH
- Universität Wien Institut für Innovation und Digitalisierung im Recht
- xCAD Solutions GmbH