AI4LULC

Artificial Intelligence for Automated Mapping of Land Use and Land Cover

Programm / Ausschreibung	ASAP, ASAP, ASAP 17. Ausschreibung (2020)	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2021	**Projektende**	30.11.2023
Zeitraum	2021 - 2023	**Projektlaufzeit**	27 Monate
Keywords	LULC; EO; deep learning; Copernicus; AI		

Projektbeschreibung

Bis dato, werden alle großflächigen Kartierungen von Landnutzung und Landbedeckung (land use and land cover, kurz LULC) durch den aufwendigen Einsatz unzähliger manueller Annotationen realisiert. AI4LULC hat das Ziel durch die Verknüpfung von Erdbeobachtung und der Skalierbarkeit von Künstlicher Intelligenz eine innovative und automatisierte LULC Kartierung für semantische Geo-Analysen mit dem Fokus auf urbane Räume zu schaffen.

Das Projekt nutzt effektive Machine- und Deep-Learning Methoden für LULC und fokussiert dabei auf aussagekräftige Indikatoren für Städte und deren Umland. Drei geographische Testebenen für drei geographische Bereiche wurden identifiziert, die das Potenzial und die Effektivität automatisierter KI-Lösungen für LULC, welche vorwiegend Copernicus Daten verwenden werden, demonstrieren:
• Globale Ebene: Kartierung von Megacities außerhalb Europas mittels Sentinel-1 und -2 Daten.
• Pan-Europäische Ebene: Kartierung europäischer Städte zur Unterstützung des Copernicus Urban Atlas mittels Copernicus VHR Image Mosaic (2,5m Auflösung) und Sentinel-1 und -2 Daten für ausgewählte Städte in Europa.
• Nationale Ebene (Österreich): Untersuchung inwiefern sich KI-Methoden für die automatisiert urbane LULC-Kartierung eignen, welche VHR Daten (Luftbilder, VHR Satellitenbilder, DOM) in Kombination mit Sentinel-1 und -2 Daten verwenden.

Um eine manuelle Datenaufbereitung für das KI-Training zu vermeiden, werden alle Referenzdaten aus bereits existierenden Vektorinformationen gewonnen, die für den jeweiligen Trainingsbedarf automatisch optimiert und angepasst werden.

Blackshark.ai (ein Deep-Tech KMU) und Joanneum Research (eine führende Forschungsorganisation für Erdbeobachtung) planen den Projektverlauf in dynamischer Art und Weise, was auch den zugrundeliegenden angewandten wissenschaftlichen Methoden entspricht. Das Projektteam führt dazu drei iterative Trainings- und Validierungsschritte durch, sodass optimale Ergebnisse erzielt werden können.

Die Projektergebnisse werden seitens der Partner zu wissenschaftlichen Innovationen und wirtschaftlichen Verwertungen führen. Die Ergebnisse werden insbesondere zu Kernanwendungen der Copernicus Initiative einen Beitrag leisten, da die geplanten KI-Innovationen arbeitsintensive LULC Kartierungen sowie Urban Altas Klassifizierungen automatisieren werden.

Darüber hinaus wird das Projekt Geo-Informationen für zukünftige Digital-Twin-Earth-Anwendungen and andere Services, die semantische Input-Daten in großen Mengen benötigen und verarbeiten, bereitstellen.

Abstract

Until now, all large-scale land use and land cover (LULC) products are generated by human operators in massive manual labelling processes. AI4LULC will therefore strive to contribute to innovative and automated LULC analysis methods, especially for urban areas, by combining the latest advancements of Earth Observation with the power and scalability of state-of-the-art Artificial Intelligence for semantic geospatial analysis.

The project will build on effective methods for machine and deep learning for LULC mapping and focus on meaningful indicators for cities and their surroundings. Three use cases on three geographic scales have been identified that will showcase the high potential and effectiveness for AI-based automated feature extraction for urban LULC mapping tasks mainly using Copernicus data:
• Global Scale: mapping of megacities outside Europe based on Sentinel-1 and 2 data.
• Pan-European Scale: mapping of European cities to support Copernicus HR Urban Atlas by means of Copernicus VHR Image Mosaic (2.,5 m resolution) and Sentinel-1 and 2 data for selected cities in Europe.
• National Scale (Austria): Investigate to what extent the AI-based methods are suitable for automated mapping of urban LULC on national scale based on VHR data (aerial images, VHR satellite data, DSM) in combination with Sentinel-1 and 2 data.

To avoid manual labelling for AI-based training, all reference information is gathered from existing data stored as vector information and automatically optimally discretized to perfectly assist the training step.

Blackshark.ai (a deep-tech SME) and Joanneum Research (a leading EO research organisation) planned the project in an agile manner that also reflects the nature of the applied scientific methods. Three iterative loops of AI-training and validation of their results are scheduled to enable the project team to reach optimal results for the three use cases.

The project’s outcomes will translate into scientific innovation and economic exploitation. The results will foremost boost core products of the Copernicus initiative by enabling the AI-based automation of laborious LULC mapping and Urban Atlas classification tasks. Furthermore, the project will contribute to provide geospatial information for future Digital Twin Earth applications and other geospatial services that process semantic inputs in large quantities.

Projektkoordinator

- Blackshark.ai GmbH

Projektpartner

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH