

## OctoAI

Die nächste Generation hochleistungsfähiger Edge AI für intelligente Gebäude

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 9. Ausschreibung 2021	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.10.2022	<b>Projektende</b>	30.09.2024
<b>Zeitraum</b>	2022 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	artificial intelligence; edge-computing, energy services; building intelligence;		

### Projektbeschreibung

Gegenwärtig ist der Gebäudebestand in der EU nach wie vor energieintensiv und überwiegend ineffizient; er ist für 40 % des Endenergieverbrauchs und 36 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich. Die derzeitige IoT-Implementierung hängt fast ausschließlich von der Cloud Infrastruktur und Cloud-basierten Diensten ab. Cloud Computing hat im Bereich von Energy Services für intelligente Gebäude jedoch gravierende Schwachstellen im Bereich Verlässlichkeit, Vertrauenswürdigkeit, Datenschutz, etc. Edge Computing kann prinzipiell die Hauptprobleme und Einschränkungen von Cloud Computing überwinden. Um das volle Potential auszuschöpfen, muss dazu "AI an den Rand" von Netzwerken gebracht werden. Im Projekt OctoAI wird die nächste Generation hochleistungsfähiger Edge AI für intelligente Gebäude entwickelt. In OctoAI verbinden wir das Konzept von Edge-AI mit nutzerInnenzentrierten Energy Services und erproben zwei Edge-Ready Anwendungen.

### Abstract

Currently, the building stock in the EU remains energy-intensive and predominantly inefficient, accounting for 40% of final energy consumption and 36% of CO<sub>2</sub> emissions. Current IoT depends almost entirely on cloud infrastructure and cloud-based services. However, Cloud Computing has serious drawbacks in the area of energy services for smart buildings in terms of reliability, trustworthiness, data protection, etc. Edge Computing can in principle overcome these issues. To exploit the full potential, this requires bringing "AI to the Edge" of networks. In the OctoAI, we are developing the next generation of high-performance edge-AI for smart buildings. Therefore we combine the concept of Edge AI with user-centric energy services.

### Endberichtkurzfassung

Im Rahmen des OctoAI Projekts wurde Forschung im Bereich Edge AI für die Anwendung bei intelligenten Gebäuden durchgeführt. Edge AI umfasst die Verwendung von AI-Methoden auf Geräten die sich im Rand eines Netzwerks befinden. Die Verwendung von Edge AI zielt auf die Erhöhung der Verfügbarkeit, Zugänglichkeit und Zuverlässigkeit ab und erlaubt es Probleme bezüglich Privacy und Security besser als andere Berechnungsmodelle zu handhaben. Eine Verwendung von Edge AI für intelligente Gebäude bietet sich im speziellen an um einerseits den Ressourcenverbrauch zu verringern und andererseits den Komfort zu erhöhen.

Im OctoAI Projekt wurden zwei Anwendungsszenarien im Detail behandelt und Lösungen vorgeschlagen. Die ausgewählten Anwendungsfälle basierten auf den Resultaten einer Stakeholder Befragung, die ebenfalls im Rahmen des Projekts durchgeführt wurde. Im Anwendungsfall „Occupancy detection“ wurden unterschiedliche Sensoren verwendet um die Anzahl an Personen in Räumen zu bestimmen. Diese Information ist zum Beispiel hilfreich um Heizungs- und Kühlungsanlagen zu steuern. Zur Bestimmung der Personenanzahl wurden die Daten verwendet um mit Maschinellen Lernens Modelle zu entwickeln. Die resultierenden Modelle kommen auf eine Genauigkeit von bis zu 87%.

Der zweite Anwendungsfall „Thermal Comfort Prediction“ beschäftigt sich mit der Vorhersage von Raumtemperaturen um diese in einen Komfortbereich zu halten. Wie auch im ersten Anwendungsfall wurden Methoden des Maschinellen Lernens verwendet um entsprechende Vorhersagemodelle zu erhalten. Der RMSE für eine einstündige Vorhersage konnte mit 0,158°C limitiert werden, was für den Anwendungsfall ausreichend ist. Darüber hinaus wurde ein Dashboard für Sensordaten in Räumen entwickelt und einen Benutzertest unterzogen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das OctoAI Projekt alle Ziele, die im Antrag formuliert wurden, erreicht hat. Es konnte gezeigt werden, dass Edge AI für die Anwendung in intelligenten Gebäuden verwendbar ist und sehr gute Resultate auch bei der Verwendung von weniger leistungsstarken Hardware liefert. Offene Fragen ergeben sich aus der Integration der vorgeschlagenen Methoden in ein vollständiges intelligentes Gebäudesystem.

### **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz

### **Projektpartner**

- DILT Analytics FlexCo