

Intelligente Steuerung eines Energiemanagementsystems

Studiengang : MAS Data Science

Im Sinne eines Proof of Concept (PoC) soll mit Einsatz eines Reinforcement Learning Agenten eine Intelligente Steuerung für eine Haustechnik-Installation erarbeitet werden. Und daran anknüpfend stellt sich die Frage ob bereits Aussagen betreffend Optimierung der Energiebilanz gemacht werden können.

Ausgangslage & Zielsetzung

Ein schonender Umgang mit vorhandenen Ressourcen wird mit zunehmender Bevölkerungszahl immer wichtiger. Laut einer WWF Studie entfallen rund 40% des gesamten Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen der Schweiz aufs Heizen des Wohnraums. Neben wärmetechnischen Erneuerungen der Gebäudehülle können moderne, mittels künstlicher Intelligenz (KI) gesteuerte Hausinstallationen hier viele Einsparungen bringen. Die Effizienz des ganzen Systems kann so optimiert werden, ohne bereits vorhandene Komponenten ersetzen zu müssen. In diesem Bericht wird die Hausinstallation einer bestehenden Liegenschaft analysiert und im Sinne eines Proof of Concept (PoC) versucht, mittels einer KI in verschiedenen Bereichen zu optimieren.

Vorgehen & Methodik

Im Rahmen dieser Arbeit werden über eine längere Zeitperiode alle Daten der Installation sowie Wetterdaten mit Hilfe einer Streaming Pipeline (Streamsets) in einer Datenbank (InfluxDB) abgespeichert. Eine Analyse der Daten sowie Besprechungen mit den

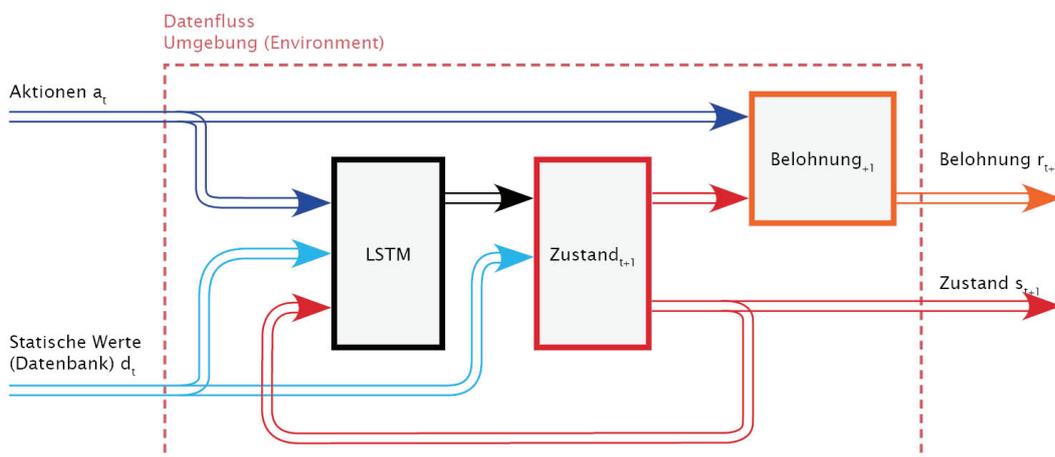
Herstellerfirmen helfen, das System zu verstehen und mögliche Optimierungen als solche zu erkennen. Um eine Steuerung mittels Reinforcement Learning (RL) testen zu können, wird die komplette Hausinstallation mit allen äusseren Einflüssen als RL Environment virtualisiert. Die dynamischen Daten des Systems werden mit Hilfe von spezifisch trainierten Long short-term memory (LSTM) Modellen berechnet.

Fazit & Ergebnis

Während der Erarbeitung des PoC wurde der volle Umfang des Vorhabens erst ersichtlich. Die Umsetzung des Environments weist bereits, in kleinere Teilbereiche aufgeteilt, eine hohe Komplexität auf. Bei einzelnen Trainings- und Testdurchläufen konnte dennoch ein Lernprozess des Agenten nachgewiesen werden. Ich sehe weiterhin im Einsatz einer künstlichen Intelligenz im Bereich der Haustechniksteuerung großes Potenzial. Um ein marktfähiges Produkt zu entwickeln bräuchte es jedoch noch erhebliche Investitionen. In einem nächsten Schritt muss die Genauigkeit des Environments erhöht und die Daten in einer realen Umgebung überprüft werden.



Michael Hammer
miha.thesis@gmail.com



Schema Reinforcement Learning