

Proof of Concept of a Reinforcement Learning Approach on Capacity Management of the Passenger Outbound Process at Zurich Airport

Der Flughafen Zürich ist der grösste Flughafen der Schweiz und ein wichtiges Tor zur Welt, sowohl für die lokale und nationale Wirtschaft als auch für die Bevölkerung. Steigende Passagierzahlen und ein starker internationaler Wettbewerb erfordern innovative Lösungen zur Steuerung der Passagierströme am Flughafen. Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Möglichkeit einer Reinforcement-Learning-Lösung für das Kapazitätsmanagement des Abflugpassagierprozesses zu eruieren. Folgende Frage wird dabei beantwortet: *Kann Reinforcement Learning eine mögliche Lösung zum Kapazitätsmanagement der ausgehenden Passagierströme am Flughafen Zürich liefern?* Zur Untersuchung wird eine ereignisorientierte Simulationsumgebung zur Simulation des Passagierflusses eingesetzt. Die Daten für die Approximierung der Prozessparameter werden von der Flughafen Zürich AG bereitgestellt. Ein herunterskaliertes Modell der Umgebung wird danach zum Training von verschiedenen Reinforcement-Learning-Algorithmen benutzt. Anschliessend wird mittels Benchmark-Analyse die Performanz der verschiedenen Algorithmen mit einer klassischen P-Controller-Steuerung verglichen.

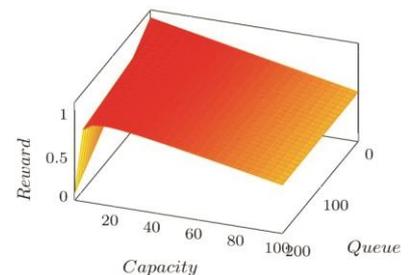
Die Studie zeigt, dass ein Reinforcement-Learning-Ansatz eine Möglichkeit zum Kapazitätsmanagement der Passagierströme darstellt. Die beste Performanz wurde dabei mit einem Q-Learning-Algorithmus mit optimierten Parametern erreicht.

Zukünftige Forschung sollte das Trainieren eines Deep Q-Networks beinhalten. Stellt es doch eine Möglichkeit dar, um grössere Datensätze zum Training zu benützen. Zudem muss noch der Einfluss horizontal versetzter Server im Passagierfluss auf das Trainingsverhalten untersucht werden.

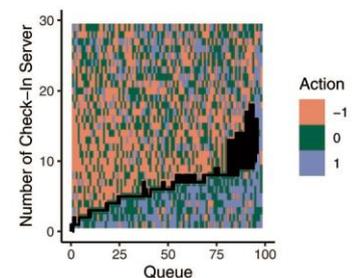


Diplomierende
Lorenz Bangerter
Maximiliano Luchsinger

Dozent
Manuel Renold



Normalisierte Reward-Funktion für das Q-Learning-Algorithmus.



Q-Tabelle inklusive Trajektorie, die basierend auf den trainierten Q-Learning-Algorithmus simuliert wurde.