

Delay propagation of the SWISS flight network

Die Flugoperation einer Airline ist ein komplexes System, welches in einem sehr dynamischen Umfeld agiert und sehr anfällig auf Unregelmässigkeiten und Verspätungen ist. Im Jahr 2018 hat jeder Flug im europäischen Flugverkehr durchschnittlich eine Verspätung von 14.7 Minuten aufgewiesen. Die Gründe dafür sind sehr vielfältig und auf verschiedene Einflussfaktoren zurückzuführen. Diese sind unter anderem knapp geplante Ressourcen, Kapazitätsengpässe, meteorologischen Bedingungen und viele weitere Faktoren.

Die Konsequenzen daraus sind Folgeverspätungen auf nachfolgenden Flügen, verpasste Anschlussverbindungen von Passagieren, zusätzliche Kosten sowie negative Auswirkungen auf die Kundenzufriedenheit.

Um in der täglichen Flugoperation einer Airline möglichst frühzeitig auf Verspätungen zu reagieren und daraus geeignete Massnahmen für die Optimierung im Flugbetrieb vornehmen zu können, muss der erwartete Verlauf der Flugoperation möglichst akkurat abgebildet sein.

Bei Swiss International Air Lines werden im täglichen Flugbetrieb verschiedene Systeme und Daten verwendet, um den zu erwartenden Verlauf des Flugbetriebes aufzuzeigen und mögliche Konsequenzen zu analysieren. Jedoch weichen die Prognosen der Systeme oft von der Realität ab, da verschiedene Einflussfaktoren nicht berücksichtigt werden. Zudem ist die Abschätzung der möglichen Konsequenzen oftmals in unterschiedlichen Systemen manuell zu prüfen, was sehr zeitintensiv und umständlich ist.

Um die Vorhersagegenauigkeit in der täglichen Flugoperation zu verbessern, wurden im Rahmen dieser Masterthesis die verschiedenen Phasen eines Fluges separat modelliert bzw. vorhergesagt und mittels einem Delay-Propagation Algorithmus den zu erwartenden Verlauf berechnet.

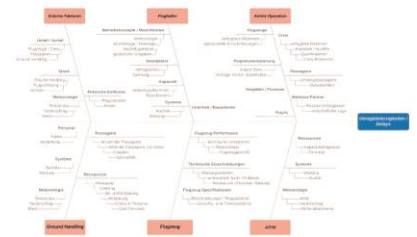
Die Modellierung der einzelnen Phasen eines Fluges wurden mittels dem Random Forest Algorithmus erstellt und die optimalen Modellparameter anhand einer Hyperparameteroptimierung ermittelt. Anschliessend wurden die Vorhersagemodelle miteinander kombiniert, um die Vorhersage des Flugnetzwerkes der SWISS für den gesamten Tag einer Flugoperation zu berechnen.

Um den Stakeholder die Vorhersagen anhand einer graphischen Repräsentation darzustellen wurde eine Applikation erstellt, welche das Flugnetzwerk anhand eines Gantt-Diagramms aufzeigt. Um die möglichen Konsequenzen (verpasste Anschlussflüge von Passagieren) in Bezug auf allfällige Kosten und alternative Flugverbindungen aufzuzeigen, wurden diese Informationen ebenfalls



Diplomand/in
Roger Graf

Dozent
Manuel Renold



Cause-Effect Diagramm von
Unregelmässigkeiten und Delays



Delay-Propagation Applikation