

Anwendung von Sensitivitätsanalysen auf Bayes'sche Netze

Bayes'sche Netzwerke werden für die Statistik und die Entscheidungsfindung immer wichtiger, da in diesen Bereichen grosse Datenmengen verwendet werden. Ein Bayes'sches Netzwerk erlaubt die Verarbeitung dieser Daten in verständlicher Form, um Rückschlüsse auf die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen ziehen zu können. Dies ist in der heutigen, sich ständig verändernden Welt besonders wichtig, da viele Faktoren den Entscheidungsprozess beeinflussen.

Bayes'sche Netze können nicht nur für die Entscheidungsfindung, sondern auch für Systeme wie im Strassenverkehr, im Vertrieb oder im Bankensektor angewendet werden, um diese zu verbessern oder einen detaillierten Einblick zu erhalten.

In dieser Arbeit wurde eine Sensitivitätsanalyse auf ein bestehendes Bayes'sches Netzwerk angewendet. Dieses Bayes'sche Netzwerk wird zur Bestimmung des Unfallrisikos in Schweizer Strassentunneln eingesetzt. Im Netzwerk werden verschiedene Variablen wiederholt verwendet, um das Risiko zu evaluieren: Mit Hilfe der Sensitivitätsanalyse können verschiedene Variablen, welche die Sicherheit des Strassentunnels beeinflussen, entweder als signifikant oder vernachlässigbar eingestuft werden. Zur Durchführung einer Sensitivitätsanalyse stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, wie zum Beispiel die Sobol-Methode, die Monte-Carlo-Simulation oder ein Fourier-Amplituden-Sensitivitätstest.

Der Schwerpunkt wird auf zwei spezifische Sensitivitätstests gelegt: die Sobol-Methode und die Monte-Carlo-Simulation. Die Sobol-Methode ist eine auf Varianz basierende Berechnung, bei der die möglichen Varianzen der gegebenen Eingangsvariablen bewertet werden. Innerhalb der Monte-Carlo-Simulation wird die gleiche Funktion mehrmals mit verschiedenen Eingangsvariablen ausgeführt. Daher können für jede einzelne Replikation unterschiedliche Ergebnisse auftreten. Für alle möglichen Ergebnisse kann man die Standardabweichung, den Mittelwert und die Varianz ermitteln.

Als Ergebnis wird eine detaillierte Erklärung und Analyse der beiden Methoden geliefert, die einen vergleichbaren Output für die Sensitivität der Eingangsvariablen auf das Unfallrisiko von Schweizer Strassentunneln zeigt. So kann definiert werden, welche der Eingangsgrössen Fahrzeugtyp, Tageszeit oder Verkehrsfluss den grössten Einfluss auf die Sicherheit von Strassentunneln haben.

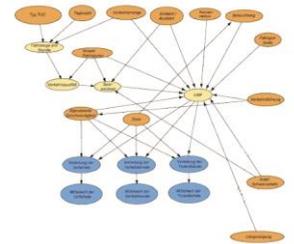


Diplomierende

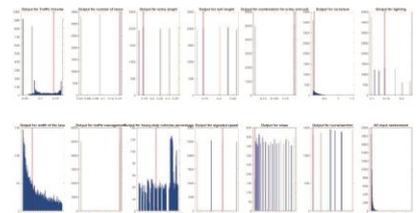
Viktor Parrino
Kevin Satra Schwarz

Dozierende

Christoph Zaugg
Monika Ulrike Reif
Joanna Weng



Dieses Bayes'sche Netz ist ein Modell für die Eigenschaften eines Tunnelabschnitts und die Zusammensetzung eines Tunnels, d.h. Informationen über den Verkehr und über den Tunnel, welche die Verletzungsrate im Falle eines Unfalls beeinflussen können.



Dies sind die Resultate der Anwendung einer Sensitivitätsanalyse auf ein Bayes'sches Netz.