

3. Preis

Machine Learning in Bauprojekten

Untersuchung von Anwendungsfällen in der Bauprojektierung und -ausführung

Xia Zhongxin

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Machine Learning gilt als Schlüsseltechnologie zur Automatisierung und Digitalisierung des Bauens. Diese Arbeit untersucht die Anwendungsfälle von Machine Learning in der Bauprojektierung und -ausführung und zeigt diese an zwei Fallbeispielen. Das erste Fallbeispiel betrachtet die Bauprojektierung: Hier sollen mit Machine Learning Projektkosten und die Projektdauer anhand von Bestandsdaten prognostiziert werden. Im zweiten Fallbeispiel wird innerhalb der Bauausführung eine Baufortschrittsanalyse durch Bilderkennung aufgenommen.

Die Prognose von Projektkosten oder Projektdauer ist eigentlich eine Aufgabe über multiple lineare Regression (MLR): Die Projektkosten oder Projektdauer ist die Zielvariable, die Einflussfaktoren sind unabhängige Variablen. Algorithmen müssen die Regressionskoeffizienten schätzen. Um Bias zu minimieren, werden Ensemblemethoden angewandt. Sie nutzen verschiedenen Lernalgorithmen, um bessere Ergebnisse zu erhalten. Ein neuronales Netzwerk wurde ebenfalls erprobt.

In der Bauausführung können Anzahl und Fläche von Objekten als Indikatoren betrachtet werden. Durch Vergleich der Anzahl oder Fläche in Ist-Zustand und Soll-Zustand, können Baufortschritte analysieren werden. Um bekannte Objekte innerhalb eines Drohnensbildes zu detektieren und zählen, wurde der Algorithmus Mask R-CNN trainiert und modifiziert. Darüber hinaus kann Mask R-CNN Objekten farbige Masken zuordnen. Die Pixel von Masken und digitalem Bild werden durch MATLAB gezählt. Die Fläche des Gebiets kann sich durch Google Earth bemessen lassen. Schließlich ist die Fläche von Objekten nach folgender Formel bestimmbar:

$$\text{Formel: } \frac{\text{Fläche von Objekt}}{\text{Fläche von Gebiet}} = \frac{\text{Pixeln von Objekt}}{\text{Pixeln von ganzem Bild}}$$

