Texte für BW-KI

Titel: Deep Learning zur Grundrissplan-Analyse - Detektion von Objektsymbolen

# Relevanz

Was ist das Ziel des Projekts?

Das Ziel des Projekts ist, eine Webanwendung zu entwickeln, die mithilfe von Neuronalen Netzen Objektsymbole in Grundrissplänen detektiert. Der Anwender soll einen Grundrissplan als Bild als Eingabe verwenden können und am Ende eine JSON-Datei mit Positions- und Objektinformationen zum Download zur Verfügung gestellt bekommen.

Warum ist euer Projekt wichtig?

Das Projekt stellt einen essenziellen Baustein der Grundrissanalyse dar. Mithilfe der Ergebnisse dieser lassen sich wiederum Probleme im Wohnungswesen automatisiert von Computern lösen.

Wer kann eure Ergebnisse verwenden? Was ist der Anwendungsfall?

Das Ergebnis kann für ein Grundrissplananalyse-System zur Digitalisierung/Automatisierung im Immobilienwesen genutzt werden. Auch können Brandschutz und Leitungsverlegung computergestützt optimiert werden.

# Methoden

Beschreibung des Datensatzes:

Der Grundrissplan-Datensatz des Wettbewerbes „ICDAR2019-ORF“ der „ICDAR 2019“ beinhaltet ca. 250 Pläne mit über 7000 Objekte aus 12 in der Darstellung variierenden Kategorien: Toilette, Dusche, Badewanne, Waschbecken, Bidet, Tisch, Stuhl, Sofa, Sessel, Nachttisch, Bett und Herd. Die Bilder sind PNG-Dateien und die Metadaten eine JSON-Datei.

Aufbereitung der Daten und sonstige Vorbereitung:

Die Annotationen, also Objektsymbole, wurden für das Training aus den Plänen ausgeschnitten, durch Rotation, Skalierung und Verschiebung im Bildausschnitt vervielfältigt und die Anzahlen der Trainingsdaten pro Kategorie angeglichen. Der Datensatz wurde in Training, Validierung und Test aufgeteilt. Die Metadaten wurden im Laufe des Trainings mehrmals durch Umsortieren von Klassen angepasst.

Beschreibung eurer Methoden (Aufbau neuronales Netz, Machine learning model, Trainieren und Testen der Daten...):

Es wurden auf ImageNet vortrainierte Convolution-Netze von Keras verglichen. Das in groben Tests am besten abschneidende InceptionNetV2 wurde automatisiert mit versch. Hyperparametern trainiert und nach jeder Epoche auf die Validierungsdaten angewandt. Die gespeicherten Ergebnisse wurden in Excel ausgewertet. Die besten Netze wurden zur finalen Auswahl mithilfe der Testdaten verglichen.

# Euer Ergebnis

Wie habt ihr euer Projekt ausgewertet? Welche Genauigkeit habt ihr auf Trainingsdaten und auf Testdaten erreicht? (max. 210 Wörter)

Die Auswertung auf den Trainingsdaten lief über Keras. Hier wurde eine Accuracy von ca. 0.99 erreicht. Für Validierungs- und Testdaten wurden der F1-Score und der Average Precision Score bestimmt und eine Konfusionsmatrix und eine Precision-Recall-Kurve ausgegeben.

Was habt ihr entwickelt? (max. 210 Zeichen)

Es wurde eine Webanwendung entwickelt, die mittels eines zweistufigen Verfahrens (Objekt/Hintergrund-Klassifizierung, Objekttyp-Klassifizierung) Objektsymbole auf Grundrissplänen detektiert und klassifiziert.

Was benötigt man, um euer Ergebnis nutzen zu können? (Handy, GitHub, Internet, Rasberry Pi...) (max. 210 Zeichen)

Um das Ergebnis nutzen zu können, sollte man einen PC besitzen. Leistungsstärkere PCs erreichen schneller Ergebnisse, sind jedoch nicht notwendig. Ansonsten braucht es nur die Anwendung.

Anleitung für den Nutzer (max. 350 Zeichen)

# Kritische Reflexion des eigenen Projekts

Auf welche Probleme seid ihr gestoßen? (max. 350 Zeichen)

Ein großes Problem waren Fehler und Inkonsistenz im Datensatz. Dieser musste daher bereinigt werden. Zudem waren sehr unterschiedliche Symbolgrößen vorhanden, weshalb ein zulässiger Größenbereich festgelegt und in den Daten umgesetzt werden musste. Schließlich stellte sich eine fertige Klassifikation nicht als ausreichende Grundlage für die Detektion heraus, weshalb der zweistufige Ansatz (Trennung vom Hintergrund) notwendig wurde.

Was ist das größte Potential eures Projekts? (max. 210 Zeichen)

Das Projekt kann einen essenziellen Beitrag zur Grundrissplananalyse leisten, diese so für den Anwender nutzbar und hilfreich zu machen und damit Probleme im Zusammenhang mit Immobilien lösen.

Was ist die größte Schwachstelle eures Projekts? (max. 210 Zeichen)

Das Projekt ist ein wichtiges Puzzleteil der Grundrissplananalyse, bietet aber für sich genommen nur eingeschränkte Anwendungsmöglichkeiten.

Wie würdet ihr euer Projekt vorantreiben, wenn ihr unendlich viele Ressourcen und Zeit hättet? (max. 350 Zeichen)

Das Projekt würde optimiert und dann auf eine vollständige Grundrissplananalyse inklusive der Wände, Türen, Fenster und anderer Strukturen ausgeweitet werden. Wenn diese funktioniert, würden Rahmenprogramme für die Verarbeitung der durch das Netz erfassten Daten und schließlich Anwendungen zur Problemlösung im Wohnungswesen entwickelt werden.