



AFCEA Bonn e.V. Studienpreis 2018
Kernthesen der Arbeit

Titel der Arbeit:	Implementierung eines maschinellen Lernverfahrens zur Detektion von Fahrzeugen in Luftbildern auf Basis der Deeplearning-Frame-Work Tensorflow
Tag der Einreichung:	21.08.2017
Hochschule:	Hochschule Koblenz
Name des Verfassers:	Julia Nies
Betreuender Professor:	Prof. Dr. Jens Bongartz
<p><i>Kurze Beschreibung (1 Seite !) der Kernthesen.</i> <i>Was ist die Quintessenz der Arbeit?</i></p> <p>Maschinelles Lernen ist ein hochaktuelles Thema der Forschung und Anwendungsentwicklung. Durch die in den letzten Jahren verfügbar gewordenen Rechenleistungen können neue und deutlich leistungsfähigere Datenverarbeitungsmethoden entwickelt und eingesetzt werden. Prominent vertreten vor allem im Bereich des autonomen Fahrens, sind sie jedoch auch für Anwendungen im Bereich der luftgestützten Fernerkundung interessant und relevant.</p> <p>Die vorliegende Arbeit befasste sich mit dem Aufbau einer Testumgebung für maschinelle Lernverfahren in Form von neuronalen Netzen, in der verschiedene Netzstrukturen implementiert und evaluiert werden können. Dabei wurde ein besonderes Augenmerk auf Bilddaten aus der luftgestützten Infrastrukturüberwachung gelegt. Es wurden verschiedene State-of-the-art-Netzstrukturen die für die Objektdetektion geeignet sind, darunter Faster-RC-CNN und SSD, auf Basis des TensorFlow-Frameworks integriert. Diese Netze basieren im Kern auf konvoluten neuronalen Netzen und liefern nicht nur die Klassen der im Bild gefundenen Objekte, sondern auch ihre Position und ihre Ausdehnung in Form eines Rahmens. Für die Netze existieren vortrainierte Modelle, die beispielsweise auf dem ImageNet- oder COCO-Bilddatenpool basieren. Anhand dieser vortrainierten Netze wurden die Leistungsfähigkeit und die Effizienz der unterschiedlichen Netz-Strukturen untersucht.</p> <p>Anschließend wurde ein eigener Trainingsdatensatz für die Klassifikation von Baufahrzeugen aufgebaut. Dazu dienten Bilder von detaillierten Modellfahrzeugen und sogar einfachen Kinder-Spielzeugen. Mit diesem mehrere Hundert händisch-annotierte Bilder umfassenden Datensatz – dennoch ein vergleichsweise geringer Umfang – wurden die vortrainierten Netze mittels Transfer-Lern-Methoden trainiert und es konnten erste, viel versprechende Detektionsraten erzielt werden. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass die verwendeten Netz-Strukturen sehr gut in der Lage sind zu abstrahieren, denn auch mit einem nur auf die Kinder-Spielzeuge reduzierten Datensatz konnten Fahrzeuge teilweise detektiert werden.</p> <p>Anhand von Bilddaten einer realen Infrastrukturtrassen-Befliegung wurden abschließend die Fähigkeiten der Netze untersucht. Da die verwendeten Netze die Größe der Eingabe-Bilder auf ein bestimmtes Maß anpassen und die Bilddaten eine relativ hohe Auflösung aufweisen, wurden diese stark verkleinert, so dass keine Detektion von Fahrzeugen möglich war. Eine Kombination aus einem gleitenden Fenster in der vom Netz verwendeten Größe und dem entsprechenden Netz konnte dieses Problem beheben und enthaltene Baufahrzeuge konnten gefunden werden.</p> <p>Es lässt sich festhalten, dass mit allgemeinen Bilddaten vortrainierte neuronale Netze nach einem Training mit spezifischen Luftbilddaten in der Lage sind, Objekte in Luftbildern zu detektieren und zu klassifizieren. Die aus dieser Arbeit resultierenden Ergebnisse waren so vielversprechend, dass sie dazu beigetragen haben, ein Forschungsprojekt zu dieser Thematik erfolgreich zu beantragen.</p>	