

# Object Detection und Object Classification im Browser

Diplomand



Timothy Zingg

**Ausgangslage:** Trotz der steigenden Anzahl an Kameras verbaut in jeglicher Art von mobilen Endgeräten sind die Geräte heute immer noch "blind" im Sinne, dass die Geräte nicht wissen, was die Bilder genau enthalten. Erst mit Hilfe von Objekterkennung und Objektklassifizierung basierend auf neuronalen Netzen können die Geräte eine einfache Form des "Scene Understandings" entwickeln. Die grosse Herausforderung besteht darin, neuronale Netze effizient auf mobilen Endgeräten ausführen zu können und das im besten Falle in einer herstellerunabhängigen Laufzeitumgebung. In dieser Arbeit geht es darum den aktuellen Stand der Technik bezüglich der Ausführung von neuronalen Netzen für Objekterkennung und Objektklassifizierung in modernen Webbrowsern auf verschiedenen Plattformen zu untersuchen.

**Vorgehen / Technologien:** Es wurden drei weitverbreitete Modelle (YOLOv8, Nanodet, Single Shot MultiBox Detector) auf einer eigens dafür erstellten Website implementiert. Auf der Website befinden sich vordefinierte Bilderreihen, auf denen die Objekterkennung/-klassifikation durchgeführt wird, wobei die Erkennungsgenauigkeit, Ausführzeit, Auflösung, Gerätetyp und weitere Daten gesammelt werden. Auf vier unterschiedlichen Geräten und zu jedem Modell wurden je die gleichen vier Bilderreihen getestet.

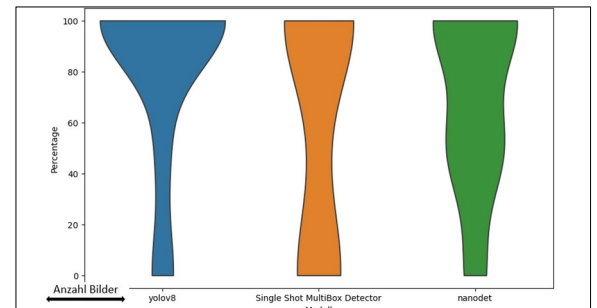
**Ergebnis:** Die drei Inference Engines konnten miteinander verglichen werden, so dass ihre Stärken und Schwächen ersichtlich wurden. Eine Inference Engine zeichnet sich durch eine hohe Erkennungsgenauigkeit aus, eine andere ist die richtige Wahl, wenn eine solide Erkennungsgenauigkeit und eine geringe Zeit für die

Objekterkennung und Objektklassifikation erwünscht ist. Auch der Einfluss von unterschiedlich leistungsstarken Geräten, auf denen die Objekterkennung und Objektklassifikation ausgeführt wurde, auf die Erkennungsgenauigkeit und die benötigte Zeit wurde untersucht.

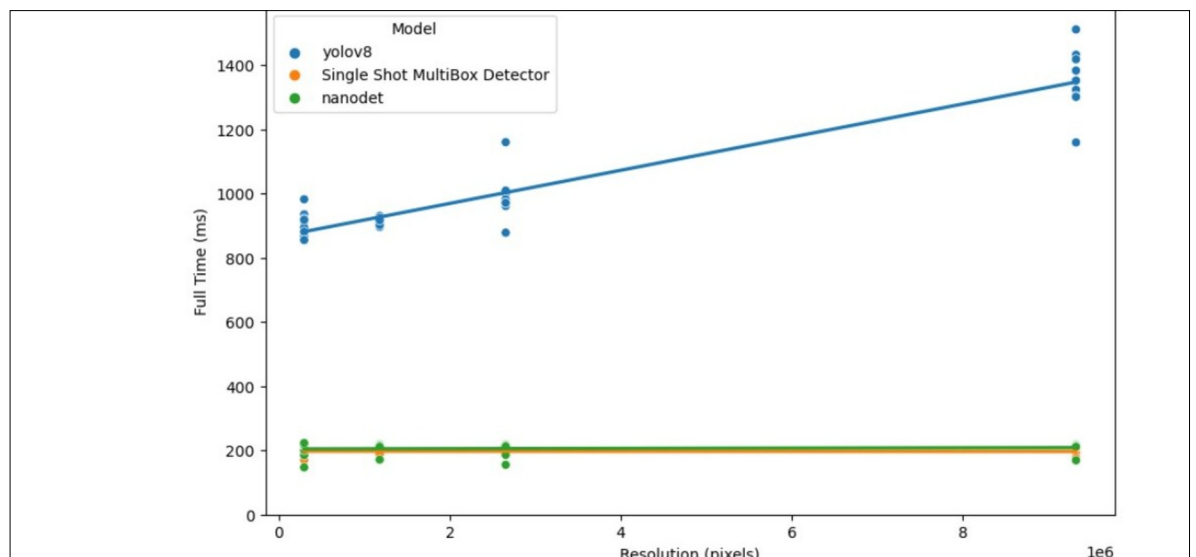
**Nanodet Objekterkennung und Objektklassifizierung**  
Eigene Darstellung



**Erkennungsgenauigkeit Realme RMX1931**  
Eigene Darstellung



**Auflösung-Gesamtzeit Ipad mini 2**  
Eigene Darstellung



Referent  
Prof. Dr. Norbert Frei

Korreferent  
Robert Schöch

Themengebiet  
Ingenieurinformatik

Projektpartner  
Leica Geosystems AG,  
Heerbrugg, SG