Rapport car detection

# Introductie:

In mijn eindopdracht wordt een algoritme ontwikkeld om voertuigen te detecteren in afbeeldingen. Het detecteren van voertuigen is een belangrijke taak in verschillende toepassingen, zoals verkeersmonitoring, beveiliging en autonome voertuigen. In dit project wordt gebruik gemaakt van de VGG16-architectuur, een populaire deep learning-technologie voor objectdetectie.

# Background:

Het detecteren van voertuigen in afbeeldingen is een uitdagende taak vanwege de variabiliteit in de grootte, oriëntatie en positie van voertuigen in verschillende omgevingen. Een veelgebruikte methode voor het detecteren van objecten in afbeeldingen is het gebruik van Convolutional Neural Networks (CNN's). Een CNN is een type neuraal netwerk dat geïnspireerd is op de visuele cortex van dieren. Het maakt gebruik van convolutielagen om automatisch kenmerken uit de afbeelding te extraheren en classificatielagen om de objecten te detecteren.

Een voorbeeld van een paper dat gebruik maakt van een CNN voor het detecteren van auto's is "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection" van Joseph Redmon et al. (2016). Het voorgestelde netwerk, genaamd YOLO, is in staat om objecten in real-time te detecteren en te classificeren met behulp van slechts één voorwaartse doorloop van het netwerk. Het netwerk maakt gebruik van een grid-celstructuur om de afbeelding te partitioneren en gebruikt vervolgens een convolutionele laag om voor elke cel een set van bounding boxes en classificatie scores te voorspellen. De voorspellingen van alle cellen worden vervolgens gecombineerd om de uiteindelijke detectie te verkrijgen.

Een ander voorbeeld van een paper dat gebruik maakt van CNN's voor het detecteren van auto's is "Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks" van Shaoqing Ren et al. (2016). Het voorgestelde netwerk, genaamd Faster R-CNN, maakt gebruik van een Region Proposal Network (RPN) om kandidaat-regio's te genereren waarin objecten kunnen worden gedetecteerd. Vervolgens worden deze kandidaat-regio's gebruikt om objecten te detecteren met behulp van een CNN. Het netwerk maakt gebruik van een zogenaamde "region of interest pooling layer" om het beeld van elke regio om te zetten in een vast formaat, onafhankelijk van de grootte en aspectverhouding van de regio.

Op pagina 6 van "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection" van Joseph Redmon et al. (2016). Worden deze 2 algoritmes met elkaar vergeleken.

# Methodebeschrijving:

Het algoritme maakt gebruik van de VGG16-architectuur voor objectdetectie. Het wordt getraind op een dataset met afbeeldingen van voertuigen in verschillende omgevingen, zoals steden en snelwegen. Het algoritme is in staat om auto’s te detecteren er hier een vierkant omheen te tekenen. (Bounding box) Het maakt gebruik van een neuraal netwerk om de afbeeldingen te analyseren en te detecteren waar de auto’s zich bevinden.

# Experimentenbeschrijving:

Het algoritme is getest op verschillende afbeeldingen van voertuigen in verschillende omgevingen. Het doel was om de prestaties van het algoritme te evalueren en te bepalen hoe goed het in staat was om voertuigen te detecteren in verschillende omstandigheden. De metingen die werden uitgevoerd, omvatten precisie, tijd van uitvoeren en hoe ver hij van de juiste bounding box zit. De resultaten van de experimenten tonen aan dat het algoritme in staat is om voertuigen in verschillende omgevingen te detecteren.

# Conclusie/discussie:

De resultaten tonen aan dat het algoritme goed presteert bij het detecteren van voertuigen in verschillende omgevingen en dat het geschikt is voor verschillende toepassingen, zoals verkeersmonitoring en autonome voertuigen. Een nadeel van het algoritme is dat het zeer rekenintensief is en daarom vereist het gebruik van een krachtige computer of een GPU om de prestaties te optimaliseren. Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek omvatten het testen van het algoritme op grotere datasets en het optimaliseren van de prestaties om het geschikt te maken voor real-time toepassingen.

## Literatuurlijst

1): ["You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection"](https://www.cv-foundation.org/openaccess/content_cvpr_2016/papers/Redmon_You_Only_Look_CVPR_2016_paper.pdf)

2): ["Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks"](https://proceedings.neurips.cc/paper/2015/file/14bfa6bb14875e45bba028a21ed38046-Paper.pdf)