

# Classificatie app

In dit practicum ga je een app voor je telefoon maken die voorwerpen kan herkennen (classificeren).

Je mag zelf bepalen welke voorwerpen herkent moeten worden. Van deze voorwerpen maak je foto's. Met deze foto's ga je een neurale netwerk trainen en dit neurale netwerk zetten je in een app.

## Benodigheden

Voor dit practicum heb je hardware, software en data nodig.

### Hardware

- Windows computer
- Android telefoon
- USB kabel om de telefoon met de computer te verbinden

### Software

- Code die je van GitHub kunt downloaden
- Een Python omgeving met daarin Tensorflow
- AndroidStudio

Verderop in deze handleiding wordt uitgelegd hoe je deze software kunt krijgen.

### Data

Je gaat een neurale netwerk trainen met foto's. Deze foto's moet je zelf met je telefoon maken.

## Het project

Kijk waar je dit project wilt neerzetten op je computer.

### GitHub

We gaan eerst code downloaden van GitHub. Ga naar <https://github.com/fritss/weekendschool>

Op deze pagina is een grote groene knop met 'Code', klik hierop. Degenen die *git* hebben geïnstalleerd op hun computer kunnen de code krijgen met het commando

**git clone** <https://github.com/fritss/weekendschool.git>

Als je geen git hebt kun je de ZIP downloaden en uitpakken op je computer.

### Python en Tensorflow

Je gaat het neurale netwerk trainen met Tensorflow. Tensorflow is een pakket binnen Python. Daarom moet je eerst Python installeren op je computer. Python wordt onderhouden door Anaconda. Anaconda heeft een eenvoudige installatie met de naam Miniconda. Als je nog geen Python hebt geïnstalleerd op je PC installeer *Miniconda3* van:

<https://docs.conda.io/en/latest/miniconda.html>

Download de Python 3.9 versie, voer het gedownloade bestand uit en volg de installatie instructies.

Je hebt nu een paar nieuwe programma's op je computer gekregen. Open **Anaconda Powershell Prompt**. Dit is een terminal waarin je commando's kunt geven. Met het commando **ls** kun je kijken welke bestanden en folders er zijn. Met het commando **ls <folder>** navigeer je naar <folder> en met het commando **cd ..** navigeer je een folder naar boven. Navigeer naar de plaats waar je de GitHub code hebt staan en navigeer hierin naar *weekendschool-main* en naar *weekendschool*. Hier staat een bestand *environment.yml*. Voer het volgende commando uit:

**conda env create -f environment.yml**

Dit commando kan even duren omdat het een aantal bestanden moet downloaden. Het maakt een virtuele omgeving met de naam *ws*. Deze omgeving moet je activeren met het commando

**conda activate ws**

We moeten nu nog tensorflow installeren. Voer daarvoor de volgende twee commando's uit:

**pip install tensorflow==2.5**

**pip install tf-lite-support**

Nu alles geïnstalleerd is kunnen we de code opstarten. Voer het volgende commando uit:

**jupyter notebook**

Dit opent een nieuwe tab in je browser met een notebook. Klik in deze tab op *Classifier.ipynb*. Dit opent weer een nieuwe tab in je browser met de code die we nodig hebben. Deze tab bestaat uit blokken met code. Tussen de blokken met code staan blokken met commentaar die uitleg geven over de code. Je kunt de blokken met code uitvoeren door het commando **cntrl-enter** of **shift-enter**. Het verschil is dat **shift-enter** meteen naar het volgende blok gaat. Voer de eerste twee blokken met code uit. Dit maakt een paar nieuwe folders aan.

## Data

Kies een paar voorwerpen uit die jouw app moet kunnen herkennen. Bijvoorbeeld je tas of je beker of je computer. Maak van ieder voorwerp ongeveer 35 foto's met je telefoon, een beetje uit verschillende hoeken en met verschillende achtergronden (dit moet niet te veel tijd kosten). Zorg er voor dat op iedere foto precies één voorwerp staat dat je wilt herkennen! Maak ook een aantal (+- 60) foto's van de achtergronden zonder voorwerpen. Voor ieder voorwerp moet je een subfolder aanmaken in de folder *camera/voorwerpen* met een duidelijke naam van het voorwerp en zet de juiste foto's in de juiste folder. Zet de achtergrond foto's in de folder *camera/achtergrond*.

## Train het neurale netwerk

Voer de blokken met code in je notebook één voor één uit. Er staat uitleg bij wat er gebeurt. Als je klaar bent heb je een neurale netwerk getraind. Het resultaat staat in de folder *export\_models*.

## AndroidStudio

Om een app op je telefoon te maken heb je het pakket AndroidStudio nodig. Download dit van

<https://developer.android.com/studio>

Klik op de .exe file en volg de instructies.

## Je telefoon

Om zelf apps op je telefoon te kunnen zetten moet je eerst de ontwikkelaarsoptie aanzetten. Dit hebben ze een beetje ingewikkeld gemaakt zodat alleen echte ontwikkelaars dit doen.

Ga op je telefoon naar *Instellingen* -> *Info telefoon* -> *Softwaregegevens* en tap 7 keer op *Buildnummer*. Mogelijk moet je je PIN, patroon, of wachtwoord opgeven. De Ontwikkelaarsopties staan nu aan. Zet hierin de USB-foutopsporing aan. Je kunt alles later weer uitzetten met de bovenste knop.

Je moet nu de telefoon verbinden met je laptop via de USB kabel.

## Maak de app

Nu kun je AndroidStudio openen.

1. Open AndroidStudio. Nadat het geopend is kies je *Open an Existing project* van de pop-up
2. In de file selector, kies de folder waarin je werkt en kies *android* en vervolgens *TFLClassify*.
3. Eventueel moet je eerst een aantal updates installeren.
4. Kies het project *start* en bouw dit met de knop *build all*

Nu moet je nog je model importeren. Selecteer de module *start* in de project explorer aan de linker kant en rechts-klik op de *start* module. Selecteer daarna: *New > Other > TensorFlow Lite Model*. Selecteer de plaats waar je eerder je model hebt gemaakt: *weekendschool\export\_models\model\_mobilenet.tflite* en klik op *Finish*. Nu kun je kijken of de app werkt door op de *run* knop te drukken. Dit is een groen driehoekje dat naar rechts wijst. Eventueel moet je je telefoon weer aanzetten.

## Installeer de app

In de folder *weekendschool\android\TFLClassify\start\build\outputs\apk\debug* staat een *apk* file met de naam *start-debug.apk*. Kopieer deze file naar je telefoon, bijvoorbeeld naar *Downloads*. Koppel je telefoon los van je PC en zoek in het filesysteem van je telefoon deze file op. Tap op de file en de applicatie installeert zich nu. Je kunt de app daarna openen.