

CRASH COURSE VISION WITH PYTHON

Studiedag Landelijk Overleg Mechatronica
13 maart 2025
Gerard Harkema



Onderwerpen

- Waarom python
 - Colab
- Oefeningen
 - Installatie van OpenCV
 - Afbeelding laden vanaf bestand
 - Afbeelding converteren van RGB naar Grayscale
 - Informatie over afbeelding verkrijgen
 - Afbeelding filteren
- Brainstormen

De course website

<https://avansmechatronica.github.io/CrashCourseVisionWithPython/>

OpenCV

- OpenCV (Open Source Computer Vision Library) is een open-source bibliotheek voor computer vision en beeldverwerking. Het biedt tools en functies om beelden en video's te analyseren en te manipuleren. OpenCV wordt veel gebruikt in toepassingen zoals gezichtsherkenning, objectdetectie en machine learning.

Toepassingen

- Gezichts- en objectdetectie
 - gezichtsherkenningssystemen
- Autonome voertuigen
 - Rijstrookdetectie
 - obstakelvermijding
- Medische beeldverwerking
 - analyse van MRI- en röntgenbeelden
- Augmented Reality (AR)
 - digitale objecten projecteren op echte beelden
- Robotica & industriële automatisering
 - kwaliteitscontrole in fabrieken

Kenmerken OpenCV

- ✓ **Beeldverwerking** → Filters, randen detecteren, kleuren aanpassen en transformaties.
- ✓ **Object- en gezichtsdetectie** → Functies voor gezichtsherkenning, contourdetectie en objecttracking.
- ✓ **Machine Learning** → Ingebouwde modellen voor patroonherkenning en classificatie.
- ✓ **Videobewerking** → Beweging detecteren, videoframes bewerken en analyseren.
- ✓ **Integratie met Deep Learning** → Werkt samen met frameworks zoals TensorFlow, PyTorch en ONNX.
- ✓ **Ondersteuning voor meerdere platforms** → Werkt op Windows, Linux, macOS, Android en iOS.

OpenCV met C++

✓ **Voordelen:**

- **Sneller & efficiënter** → Geschikt voor real-time beeldverwerking en CPU-intensieve taken.
- **Betere controle over geheugen** → Handmatige geheugenbeheer voorkomt overhead van garbage collection.
- **Directe OpenCV-integratie** → OpenCV is oorspronkelijk in C++ geschreven, waardoor sommige functies beter presteren.
- **Geschikt voor embedded systemen** → Beter voor toepassingen op low-power hardware zoals Raspberry Pi of microcontrollers.

✗ **Nadelen:**

- **Trage leercurve** → Meer complexe syntax en expliciet geheugenbeheer.
- **Langzamere ontwikkeltijd** → Meer regels code nodig voor dezelfde functionaliteit.
- **Minder flexibel** → Moeilijker te integreren met AI/ML-bibliotheken die vaak in Python worden gebruikt.

OpenCV met Python

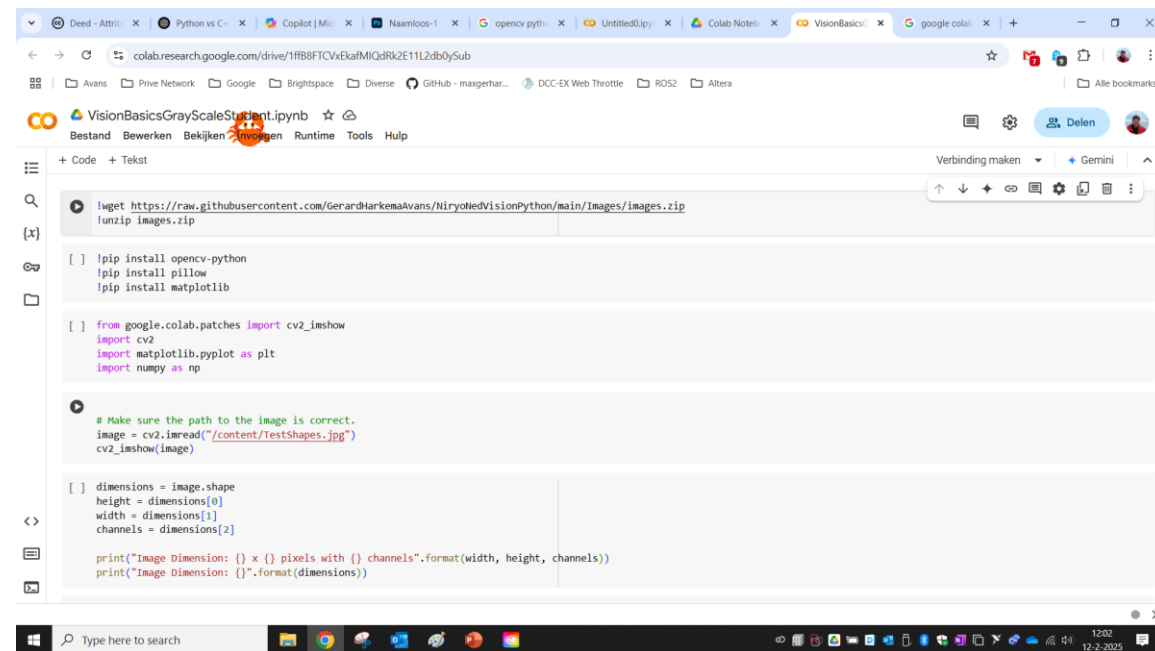
-  **Voordelen:**
- **Gebruiksvriendelijk & leesbaar** → Python-code is eenvoudiger te schrijven en te begrijpen.
- **Snelle ontwikkeling** → Sneller prototypes, geen include voor prototype definitie files
- **Rijke bibliotheken** → Makkelijk te combineren met andere AI/ML-bibliotheken zoals TensorFlow en NumPy.
- **Dynamisch getypeerd** → Geen gedoe met datatypes zoals in C++.
-  **Nadelen:**
- **Langzamer dan C++** → Python is geïnterpreteerd en minder efficiënt bij zware berekeningen.
- **Beperkte controle over geheugen** → Garbage collection kan onvoorspelbaar zijn.
- **Minder efficiënt bij real-time toepassingen** → Vooral belangrijk bij high-performance toepassingen zoals videooverwerking.

Welke kies je

- **Kies Python:**
 - als je snel wilt prototypen
 - AI/ML-integratie nodig hebt
 - minder ervaring hebt met C++.
- **Kies C++ als prestaties:**
 - real-time verwerking
 - embedded systemen belangrijk zijn.

Colab (Google Colaboratory)

- Cloudbaseerde Jupyter Notebook-omgeving
 - **Machine learning,**
 - **Data-analyse**
 - **Python-programmering.**
- Het biedt een krachtige, eenvoudig te gebruiken interface waarmee je code kunt schrijven en uitvoeren zonder dat je software op je eigen computer hoeft te installeren.



Toepassingen

- Machine Learning & Deep Learning
 - trainen van AI-modellen
 - TensorFlow/PyTorch
- Data-analyse & Visualisatie
 - Pandas/Matplotlib/Seaborn
- Computer Vision & OpenCV-projecten
 - Beeldherkenning en objectdetectie
- Natural Language Processing (NLP)
 - tekstanalyse en chatbot-ontwikkeling
- Automatisering & Web Scraping
 - data verzamelen
 - BeautifulSoup/Selenium

Kenmerken

- ✓ **Gratis toegang tot GPU's en TPU's** → Versnelt AI/ML-berekeningen.
- ✓ **Draait in de cloud** → Geen installatie nodig, werkt direct in de browser.
- ✓ **Ondersteunt Jupyter Notebooks** → Gebruik Python, NumPy, Pandas, TensorFlow, OpenCV en meer.
- ✓ **Gemakkelijk delen & samenwerken** → Net als Google Docs, meerdere mensen kunnen tegelijk werken.
- ✓ **Koppeling met Google Drive** → Sla bestanden en datasets op in de cloud.
- ✓ **Automatische omgevingsbeheer** → Geen gedoe met dependencies, alles wordt vooraf geïnstalleerd.

Waarom Colab

- ◆ **Ideaal voor beginners** → Geen installatie, makkelijk te gebruiken.
- ◆ **Krachtig voor AI & Deep Learning** → Gratis toegang tot GPU's en TPU's.
- ◆ **Perfect voor samenwerking** → Deel Notebooks met anderen in één klik.

