

# WoR beeldherkenning met OpenCV

---

Jorg Visch, Joost Kraaijeveld, Richard Holleman

Versie 3.0

September 2021

## 1 Inhoud

2 Lesplanning.....	3
2.1 Les 1 introductie.....	3
2.1.1 Onderwerpen.....	3
2.1.2 Opdrachten.....	3
2.2 Les 2 (filters en afbeeldingen).....	3
2.2.1 Onderwerpen.....	3
2.2.2 Opdrachten.....	4
2.3 Les 3: Vormherkenning.....	4
2.3.1 Onderwerpen.....	4
2.3.2 Opdrachten.....	4
2.4 Les 4.....	5
2.4.1 Onderwerpen.....	5
2.4.2 Opdrachten.....	5
3 Bijlagen.....	6
3.1 Bijlage 1, Zwarte stippen.....	6
3.2 Bijlage 2, muntjes.....	7
3.3 Bijlage 3: vormen.....	8

## 2 Lesplanning

### 2.1 Les 1 introductie

#### 2.1.1 Onderwerpen

- Wat is Vision (beeldherkenning)?
- Wat zijn afbeeldingen?
  - o Hoe zijn afbeeldingen opgebouwd?
  - o Welke “formaten” kennen we? En hoe slaan die informatie op?
  - o Kleurschema's (RGB vs HSV).
  - o RGB of BGR ?
- Wat is een 'film' (de webcam).
- Introductie OpenCV.
  - o Wat is OpenCV, hoe zet je een project op in Eclipse.
    - includes
    - libraries
  - o Mat class (data structure).
  - o Afbeeldingen inlezen.
  - o WebCam-beelden inlezen.
  - o HighGui basics (afbeeldingen tonen, controls).

#### 2.1.2 Opdrachten

1. Maak een foto (van jezelf), toon deze met behulp van openCV op het scherm.
2. Maak een applicatie waarbij je in een venster een kleur toont (venster 100x100 pixels) die je kunt instellen met 3 sliders om de RGB te veranderen (je krijgt dus twee vensters, één met de sliders en één die alleen de RGB kleur laat zien).
3. Breid opdracht 2 uit met nog twee vensters, waarbij hetzelfde gebeurt, maar dan drie sliders waarmee je HSV aanpast en de bijbehorende kleur laat zien.
4. Breid opdracht 1 uit met drie sliders (in een apart venster) die de RGB-waardes van de foto aanpassen.
5. Zelfde als opdracht 4, maar dan met HSV.
6. Maak een applicatie waarmee je je webcam uitleest en het beeld toont op het scherm
7. Open de applicatie van opdracht 6 en zwaai naar jezelf ;-)
8. Zoek uit hoe je afbeeldingen, gemaakt met je webcam, kunt opslaan op schijf. Het is vaak handig bij ontwikkelen en testen om steeds dezelfde afbeeldingen te kunnen gebruiken i.p.v. een complete proefopstelling op te moeten zetten. Implementeer het dan ook.
9. (optioneel) Hoe kun je een volledige 'film' met je webcam maken en opslaan op je schijf? Implementatie hoeft niet. Het maken van een video-bestand is niet moeilijk, maar om het 'realtime' te krijgen wel.

## 2.2 Les 2 (filters en afbeeldingen)

### 2.2.1 Onderwerpen

- Filters in OpenCV en er mee experimenteren (combi met HighGui), wat is filteren, welke filters zijn er nog meer naast blur, gaussian blur en binarize (threshold)?
- Afbeeldingen converteren (RGB -> HSV, Color -> gray), splitsen naar kanalen, filteren op kleur.
- Teken in afbeeldingen en teksten er in plakken.

### 2.2.2 Opdrachten

1. Maak een foto van jezelf, liefst tegen een hele drukke achtergrond, of zoek een foto met heel veel details.
2. Maak een applicatie waarmee je de foto toont en in een tweede scherm toont, maar dan met een blur-filter eroverheen.
3. Breid opdracht 2 uit met sliders om het blur-filter te manipuleren
4. Breid de applicatie uit met de filters GaussianBlur, Erode en Dilate (maak per filter sliders om de filters uit te kunnen proberen zonder steeds de code te hoeven aanpassen).
5. Maak een kopie van je applicatie van opdracht 4 en toon nu niet alle gefilterde afbeeldingen in aparte vensters, maar toon alle vier de afbeeldingen in één venster. M.a.w. maak een Mat-object aan en plak daar de vier gefilterde afbeeldingen in, zodat je alle vier de foto's in één keer kunt laten zien.
6. Maak een foto van een verzameling gekleurde blokjes en filter alles weg behalve de rode blokjes. Een aantal tips:
  - a. Converteer het Mat-object van RGB naar HSV
  - b. Met de methode "cv::inRange(...)" kun je een *threshold* genereren van de range die je opgeeft (beetje vaag, zie vooral de help van OpenCV).
7. Doe hetzelfde als bij opgave 6, maar dan met groene blokjes.
8. En met blauwe blokjes, wellicht is het nu verstandig om eens iets te gaan doen met sliders en/of buttons
9. Maak een applicatie die in de foto van opdracht 6 over de rode blokjes een "R" tekent, boven de blauwe een "B" en boven de groene een "G".
10. Maak nog 2 foto's van die blokjes, maar dan 'gehusseld' en test je applicatie met die nieuwe foto's.
11. Vraag aan je medestudenten ook 2 foto's van die blokjes en test je applicatie met die foto's

## 2.3 Les 3: Vormherkenning

### 2.3.1 Onderwerpen

- Canny
- Findcontours
- Vormen herkennen (approxPolyDP)

### 2.3.2 Opdrachten

1. Maak met een tekenprogramma de volgende afbeelding, witte achtergrond en zwarte cirkels (die mogen niet overlappen). Zoiets als in "Bijlage 1, Zwarte stippen". Tel met OpenCV het aantal zwarte stippen.
2. Vraag aan klasgenoten hun afbeelding en test je applicatie nogmaals.

3. In “Bijlage 2, muntjes” staan een aantal afbeeldingen met muntjes. Tel met OpenCV het aantal munten.
4. Leg een stel muntjes op tafel, maak een foto en tel het aantal muntjes in die afbeelding.
5. Tel het aantal muntjes dat op tafel ligt maar dan met de webcam, leg er af en toe een muntje bij en controleer of de telling klopt. Experimenteer met licht, schaduw en positie; onderzoek wat er gebeurt. Experimenteer ook met verschillende instellingen van o.a. gebruikte filters e.d.
6. In “Bijlage 3: vormen” staat een getekend plaatje. Herken met OpenCV de vormen (driehoek, vierkant, rechthoek, vijfhoek). Zet boven elke afbeelding het aantal hoekpunten (dus bij een 3-hoek een 3, een 4-hoek een 4 etc.).
7. Teken in de afbeelding een rechthoek om alle vormen met 4 hoeken heen.
8. Maak een bovenaanzichtsfoto van een aantal blokjes (alleen kubussen en balken), ongeveer zoals bij de beschrijving van de eindopdracht eerder in dit document. Detecteer met OpenCV alle blokjes en teken er een rechthoek omheen. Experimenteer met belichting e.d. om dit voor elkaar te krijgen.
9. Nu hetzelfde, maar dan niet met een foto, maar met de webcam.

## 2.4 Les 4

### 2.4.1 Onderwerpen

- Camera-calibratie (afwijkingen corrigeren)
- Omrekenen van pixels naar millimeters (ofzo). Resolutie?

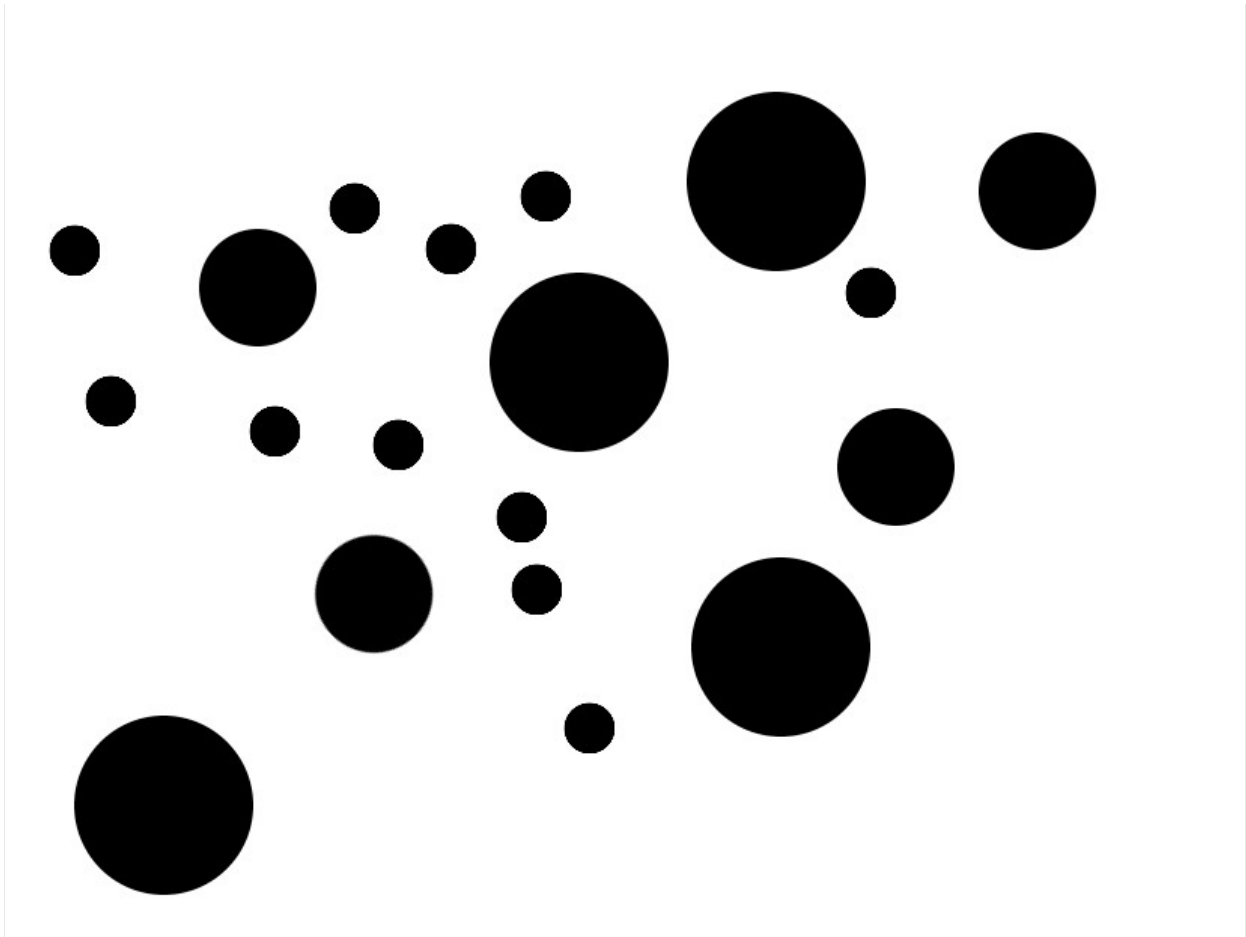
### 2.4.2 Opdrachten

1. Laatste opdracht vorige les, maar reken nu de hoekpunten om naar millimeters, eerst in een foto, dan m.b.v. een webcam.

## 3 Bijlagen

### 3.1 Bijlage 1, Zwarte stippen

Les 3, opdracht 1



### 3.2 Biilage 2. munties



<http://jadura.no-ip.org/wp-content/uploads/2015/10/coins.jpg>



[http://f.tqn.com/y/coins/1/S/x/2/-/-/China\\_money\\_coins.jpg](http://f.tqn.com/y/coins/1/S/x/2/-/-/China_money_coins.jpg)





<http://www.treasurenet.com/forums/attachment.php?attachmentid=692220&d=1351193972>

### 3.3 Biilage 3: vormen



<http://opencv-code.com/wp-content/uploads/detect-simple-shapes-src-img.png>