

Practicum Vision: Face Recognition

Practicum onderdeel #4: Extractie

Auteurs:

Alexander Hustinx

Rolf Smit

Versie:

1.0

Cursus:

Vision (TCTI-V2VISN1-13)

Practicum onderdeel #4: Extractie

In onderdeel #4 zal er gewerkt worden aan de extractie van gezichtskenmerken voor in de *face recognition* applicatie. Er zijn bij dit onderdeel meerdere opdrachten beschikbaar waarvan de student er maar één hoeft uit te voeren. Na het toevoegen van de door de student gemaakte code zal het via de GUI getest kunnen worden en zal het moeten resulteren in een vergelijkbaar of beter resultaat dan verkregen met de aangeleverde code. In dit document zal er duidelijk gemaakt worden wat de leerdoelen van dit onderdeel van het practicum zijn en hoe deze behaald dienen te worden. Daarna zal er beschreven worden hoe het practicum beoordeeld gaat worden en hoe en wanneer de student het practicum dient in te leveren. Als laatst wordt de opdracht en hoe de student te werk moet gaan in detail beschreven.

Leerdoelen

De leerdoelen voor dit onderdeel van het practicum zijn afhankelijk van de gekozen opdracht, *morphology* ontdekken, *dynamic thresholding* ontdekken, pieken opzoeken in histogrammen. Ook zullen de studenten vision software leren ontwerpen en implementeren.

Deze leerdoelen zullen behaald worden door het toepassen of uitvoeren van de volgende algoritmen, visiontechnieken en werkzaamheden:

- Het uitvoeren van één (of meer) van de drie extractie opdrachten;
- Het gebruik van histogrammen op verschillende assen en voor verschillende doeleinden;
- Het onderbouwen van gemaakte keuzes in de extractie van een gezichtskenmerk.

Hoe deze punten helpen met het behalen van de genoemde leerdoelen is doordat studenten tijdens de uitvoering van de opdracht(en) gebruik moeten maken van histogrammen met als doel om objecten te herkennen/extraheren. En omdat de studenten een ontwerp of plan moeten maken hoe ze een gezichtskenmerk willen extraheren, en de gemaakte keuzes moeten onderbouwen. Ook zullen studenten door korte presentaties van hun mede-studenten de vindingen van andere teams horen.

Afhankelijk van de gekozen opdracht zal er ook kennis opgedaan worden aan de hand van het uitwerken van één of meerdere *dynamic thresholding* algoritmen of *morphology* algoritmen.

Beoordelings- en inleverbmethoden

Dit onderdeel van het practicum wordt beoordeeld aan de hand van de volgende punten:

- Snelheid;
- Memory efficiency;
- Robuustheid;
- Volledigheid;
- Gekozen opdracht(en) (implementatieplan).

Hoe meer van deze punten behaald/voldaan zijn, hoe hoger de resulterende beoordeling zal zijn. Dit is met uitzondering van plagiaat. Plagiaat resulteert in een NVD of een 1.

Er dienen een aantal (zelf te bepalen, maar meer dan één) meetrapporten te worden gemaakt die aantonen dat de code en oplossingen daadwerkelijk werken. Daarbij kan gedacht worden aan snelheidsmetingen, geheugengebruik, vergelijk met de 'base'-implementaties, etc. Deze rapporten dienen in PDF formaat te worden opgeslagen in de 'meetrapporten' folder van de repository. Bronbestanden voor deze rapporten kunnen in de 'working' folder worden opgeslagen, NIET in de 'meetrapporten' hoofd-folder.

Vergeet niet om het implementatieplan te schrijven en deze in de folder 'implementatieplan' op te slaan!!

Practicumopdracht(en)

In deze paragraaf wordt behandeld wat de practicumopdracht precies is en wat er van de student verwacht wordt.

Dit onderdeel van het practicum bestaat uit een **keuze** uit drie opdrachten:

1. Het extraheren van de ogen;
2. Het extraheren van de neusgaten;
3. Het extraheren van de mondhoeken.

Ook bestaat het practicum uit het beschrijven van de gemaakte keuzes en het plan voor de extractie.

De opdrachten worden hieronder beschreven.

1. Het extraheren van de ogen

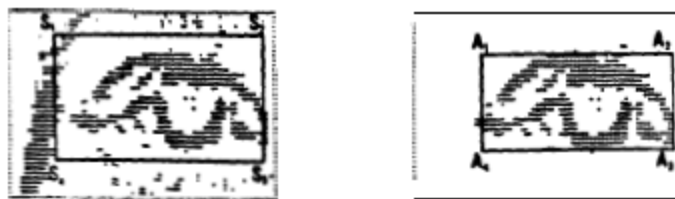
Het extraheren van de ogen is een van de meest belangrijke onderdelen van de gezichtsherkenning-applicatie. De ogen worden op vrij veel plekken van de representatie van het gezicht gebruikt, dus is het essentieel dat de ogen zo accuraat mogelijk gevonden en ‘uitgeknipt’ worden.

Voor deze opdracht zal de student met de initiële lokatie van de ogen in de *grayscale* afbeelding op zoek gaan naar een meer gedetailleerde lokatie. Dit kan gedaan worden aan de hand van een dynamische *thresholding* om van het meegeleverde *rectangle* de volgende afbeelding te maken (zie Figuur 1)



Figuur 1. Het oog onderworpen aan een dynamische *thresholding*

Zoals te zien is in Figuur 1, zit niet alleen het oog in het *rectangle* maar ook wat ruis en schaduw. Dit kan de precisie beïnvloeden dus moet dit verwijderd worden. Een optie om dit te verwijderen is door middel van *morphology*, bv. door de voorgrond te onderwerpen aan *dilation* en *erosion* en vervolgens een *connected-components* algoritme uit te voeren. Zie in Figuur 2 het daarmee behaalde resultaat.



Figuur 2.(links) voor de *morphing*, (rechts) na de *morphing* en *connected-components*

Let op: Beschrijf in het implementatieplan goed waarom je bepaalde keuzes gemaakt hebt in de uitvoer van deze opdracht!

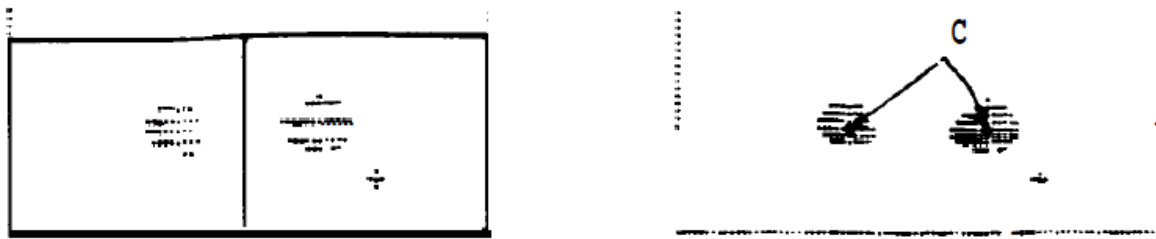
2. Het extraheren van de neusgaten

De neusgaten extraheren lijkt misschien een aparte keuze, maar de neusgaten zijn makkelijk te vinden omdat je voorkennis hebt van hoe het eruit ziet en een schatting kan doen over de hoeveelheid donkere pixels in de afbeelding. Ook kan er bij succesvolle extractie van beide neusgaten, de afstand tussen deze neusgaten gebruikt worden als een vector voor in de representatie.

Voor deze opdracht zal de student gebruik moeten maken van de kennis die hij heeft over de neusgaten om daar een dynamische *thresholding* voor te verzinnen/ontwerpen.

Vervolgens zal het middenpunt van ieder neusgat worden teruggegeven, dit zijn enkele vectoren van belang voor de representatie van het gezicht.

Zie Figuur 3 voor meer informatie.



Figuur 3. (links) de neusgaten onderworpen aan een dynamische *thresholding* die uitgaat van percentages. (rechts) de resultaten van een *center of gravity* berekening, voor de daadwerkelijke representatie van de punten.

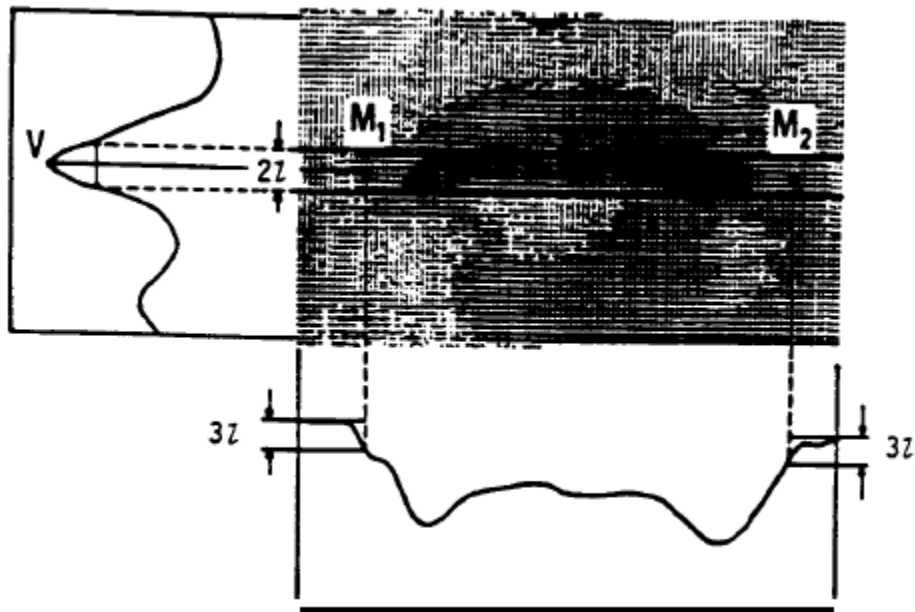
Let op: Vergeet niet te beschreven welke vormen van dynamische *thresholding* je hebt geprobeerd en waarom je je uiteindelijke keuze gemaakt hebt.

3. Het extraheren van de mondhoeken

Aangezien het erg moeilijk is om informatie van de lippen te bemachtigen, zal er voor dit onderdeel voornamelijk gekeken worden naar de breedte en positie van de mond. De rede hiervoor is omdat vrijwel altijd de breedte en positie van de mond te achterhalen is.

Voor deze opdracht zal de student door middel van histogrammen de locatie van de mondhoeken gaan extraheren uit de afbeelding. Allereerst wordt er een verticale uitsnede gemaakt van de mond, waarin gezocht zal moeten worden naar het donkerste gebied. Zoals in Figuur 4 afgebeeld staat, zal er een piek ontstaan bij ongeveer het midden van de mond.

Vervolgens wordt er in de horizontale uitsnede gekeken naar de donkerdere gebieden, en valt er af te leiden dat er twee pieken zijn. Het begin van deze twee pieken is de locatie die er gezocht wordt.



Figuur 4. Afbeelding van de mond.
(links) de histogram van de verticale uitsnede.
(onder) de histogram van de horizontale uitsnede.