Minor: EVD |

|  |
| --- |
| Onderzoeksrapport  Groep HandyVision |



|  |  |
| --- | --- |
| Document | Onderzoeksrapport |
| Project title | EVD |
| Opdrachtgever | Hugo Arends |
| Projectleden | Tim Rijssemus, Kay Goossen |
| Versie | V 0.0 |
| Plaats | Arnhem |
| Datum | 30-09-2015 |

*Contactinformatie ESE Studenten*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Naam** | **Studentnummer** | **Email** | **Telefoonnummer** | |
|  |  |  | |  |
| **Tim Rijssemus** | 511956 | Tim\_rijssemus@hotmail.com | | 06-11943773 |
| **Kay Goossen** | 463608 | k.goossen@student.han.nl | | 06-37441989 |

Tabel Contactinformatie

*Revisie historie*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Datum** | **Revisie** | **Persoon** | **Commentaar** |
| 30-09-2015 | 0.0 | Kay Goossen | Opstellen document |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 06-10-2015 | 0.0 | Kay Goossen | Opstellen document |
| 08-10-2015 | 0.0 | Kay Goossen | Opstellen document |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Tabel 2 Revisie historie

**Samenvatting**

Inhoud

[1 Inleiding 4](#_Toc431891755)

[2 Onderzoek 5](#_Toc431891756)

[3 Uitslag 6](#_Toc431891757)

[3.1 ??? 6](#_Toc431891758)

[3.1.1 ??? 6](#_Toc431891759)

[4 Conclusie 7](#_Toc431891760)

[Literatuurlijst 8](#_Toc431891761)

# 1 Inleiding

# Dit verslag beschrijft een literatuur onderzoek dat verschillende feature extraction methode vergelijkt, die gebruikt kunnen worden hand gebaren te herkennen uit een video beeld zonder diepte. Het doel van dit onderzoek is om een robuste feature extraction methode te vinden voor een vision product die enkele gebaren kan herkennen, die herkent kunnen worden aan enkel de extentie van elke vinger. In dit onderzoek zijn drie verschillende methode vergeleken en de meest robuste methode is uitgekozen.

# 2 Onderzoek

# De vraag die dit onderzoek probeerd te beantwoorden is: ‘Wat is de meest geschikte feature robuste methoden om de extentie van de verschillende vingers te bepalen?’. Om deze vraag te kunnen beantwoorden bepalen en vergelijken we de limitaties van elke methode.

# De volgende drie metode zijn vergeleken in dit onderzoek:

# An Efficient Real Time Method of Fingertip Detection [[1]](#footnote-1)

1. Real-Time Hand Gesture Recognition Using Finger Segmentation [[2]](#footnote-2)
2. A novel finger and hand pose estimation technique for real-time hand gesture recognition [[3]](#footnote-3)

## 2.1 De methodes

Bij al de drie methode wordt er gebruikt gemaakt van een huidskleur filter. Hierbij verschilt het of er gebruikt gemaakt wordt van een HSV of en YcbCr kleuren filter. Deze verschillen negeren we bij onze afweging van de methodes, omdat al de methodes werken met beide kleuren filters.

# 2.2.1 An Efficient Real Time Method of Fingertip Detection

1. Huidskleur filter
2. Bepaal de richting van de hand
   1. Arm zoeken
      1. De arm is de rand van de afbeelding de meeste overlap heeft met de blob
   2. De richting van de hand gaat van de rand van de afbeelding waar de arm zich bevind, naar de andere kant van de afbeelding
3. Pols positie bepalen
   1. Pixels tellen in de rijen haaks op de hand richting
   2. De laaste rij vinden vanuit de pols, voordat het aantal pixels per rij sterk begint toe te nemen.
4. Crop de afbeelding om de blob, zonder arm
5. Zoek naar fingers
   1. Zet de waardes binnen de blob naar een verloop van 0 bij de pols naar 255 aan de andere zijde van de afbeelding
   2. Bepaal de threshold waarde, aan de hand van de hoogste waarde

# 2.2.2 Real-Time Hand Gesture Recognition Using Finger Segmentation

1. Huidskleur filter
2. Vindt het midden en de radius van de hand palm
   1. Distance transform
      1. Hoogste waarde is de radius van de palm
      2. De positie van de hoogste waarde is het midden van de palm
3. Vindt de pols
   1. Maak een mask van de contour van een cirkel met een radius van 1.2 keer die van de palm.
   2. Voor de mask uit op het binaire plaatje van de hand.
   3. Vind de grootste blob
   4. Een lijn tussen de twee uiteinde van de blob is de pols.
4. Bepaal de orientatie van de hand
   1. De richting waar de hand is gelijk aan de lijn die van het midden van de pols naar het midden van de palm gaat.
5. Verwijder alles onder de pols uit de afbeelding
6. Verwijder alle pixels binnen de cirkel ten grootte van .2 keer de palm de palm radius
7. Zoek de duim
   1. Zoek een vinger met een hoek tussen het midden van een vinger en de palm groter is dan 50 graden.
8. Zoek de palm lijn (een lijn oder de wijsvinger tot pink)
   1. Tel in rijen parrelel aan de pols het aantal gaten in de blob
      1. Verdeel de te brede vinger blobs in meerdere blobs.
      2. Zoek de eerste rij met een threshold aantal onderbrekingen. Deze threshold is 2 als de duim zichtbaar is en 2 als de duim niet zichtbaar is.
9. Label de vingers met de correcte naam
   1. Verdeel de palm lijn in 4 gelijke stukken
   2. Bepaal waar de vingers op de palm lijn liggen en label de vingers hiernaar.

# 2.2.3 A novel finger and hand pose estimation technique for real-time hand gesture recognition

1. Canny filter
2. Threshold op de grijs waarde
3. And operator op de twee resultaten
4. Huidskleur filter
5. Find de contour
6. Or operator op de afbeelding van stap 3 en de contour
7. Schat de dikte van de hand
8. Voer een … operatie op
   1. Een kernel met een hoogte en breedte van een vinger dikte
      1. Een cirkel met een radius van 1/3 heeft waarde -1
      2. De alles in een radius tusen 2/3 en 3/3 een waarde van 1
      3. Overige waarde zijn 0
9. Voer een threshold met als minimum waarde 5^0.5\*vinger dikte en een het dubbele voor de maximum waarde
10. Vind de pols
    1. Verwijder arm
       1. Center of mass van de afbeelding van stap 8
       2. Verwijder alles buiten in cirkel op de center of mass positie en met een radius van 6.25 \* de finger dikte.
    2. Bepaal de omtrek
    3. Center of mass van de omtrek is het midden van de hand
    4. Bepaal de orientatie van de hand. Dit is gelijk aan de lijn van hand vinger center of mass naar vinger center of mass
    5. Pols positie is door 2.5 fingerdikte te bewegen vanuit de hand center of mass in tegenovergestelde richting van de hand
11. In de afbeelding van 8, tell de pixels in lijnen vanuit de pols
12. Zoek naar locale optima in de waarde van 11
13. Bepaal de plaatsen waar de raycast van 12 overlappen met de contour van de hand. Dit zijn de vingertoppen.
14. Label de finger met hun namen, door de vingers te orderen in positie op een lijn haaks op de richting van de hand.
15. Bepaal of de fingertoppen gestrekt zijn
    1. Bepaal de afstand van het midden van de palm naar de vingertoppen
    2. Vergelijk de waarde van 15a met een threshold. Deze threshold verschilt per vinger

# 3 Uitslag

## Limitaties

### 3.1.1 An Efficient Real Time Method of Fingertip Detection

#### Voordelen

* Weinig stappen en hierdoor waarschijnlijk het iets efficient in berekenen tijd

#### Nadelen

* Hand moet parallel of haaks aan het beel georienteerd zijn.
* De arm moet uit het arm verdwijnen, waarbij geen horloge of kledig zichtbaar mag zijn.
* Duim kan makelijk gemist worden, doordat die lager in de afbeelding zal zijn als de andere fingers.
* Als een vinger is ingetrokken, is het niet langer duidelijk van welke naam vinger een vingertop is.

# 3.1.2 Real-Time Hand Gesture Recognition Using Finger Segmentation

#### Voordelen

* Vingers worden ook correct gelabeld als als een aantal vingers zijn ingetrokken
* Werkt als vingers niet volledig zichtbaarzijn door de palm of andere vingers
* Orientatie van de hand maakt niet uit

#### Nadelen

* Methode kan problemen geven als niet meer dan 1 van de vingers, wijsvinger t/m pink uitgestoken is, doordat de palmlijn verkeerd bepaald word en op de vinger zal liggen. Dit probleem kan ook plaats vinden als alle uitgestoken vingers tegen gedrukt zijn.

# 3.1.3 A novel finger and hand pose estimation technique for real-time hand gesture recognition

#### Voordelen

* Vingers worden ook correct gelabeld als als een aantal vingers zijn ingetrokken
* Orientatie van de hand maakt niet uit

#### Nadelen

* Werkt niet op de achterzijde van de hand.
* De duim mag niet ingetrokken zijn.
* Vingers mogen elkaar niet kruisen.

# 4 Conclusie

## 3.1.1 An Efficient Real Time Method of Fingertip Detection

Werkt niet bij wanneer vingers ingetrokken zijn en is hierdoor ontbruikbaar voor de toepassing.

## 3.1.2 Real-Time Hand Gesture Recognition Using Finger Segmentation

De fout die kan voorkomen bij het labelen van de vingers kan worden voorkomen door een aanpassing te maken in het algoritme dat naar de palmlijn zoekt. Door naast het zoeken van onderbrekingen ook te stoppen met zoeken wanneer de breedte van de blob kleiner is dan de gecombineerde dikte van 4 vingers.

Na het aanpassen van deze methode heeft deze methode geen nadelen ten opzichte van de andere methodes.

## 3.1.3 A novel finger and hand pose estimation technique for real-time hand gesture recognition

Een geschikte methode, maar er moeten wel enkele eisen de houding van de hand.

# Literatuurlijst

1. J. Lal Raheja, K. Das, A.Chaudhary, An Efficient Real Time Method of Fingertip Detection, *Trends in Industrial Measurements and Automation*, 2011, pp.447-449 [↑](#footnote-ref-1)
2. [↑](#footnote-ref-2)
3. [↑](#footnote-ref-3)