Edge Detection

Jeroen Kok
Stefan
23-02-2017

1. Doel

Wij gaan dit implementeren omdat in het huidige systeem de edge detection niet snelheid genoeg is en wij denken dit beter te kunnen implementeren dan de al bestaande implementatie.

2. Methoden

De methodes die wij hebben gevonden zijn:

1. Canny [3][4][5]
    + Veel gebruikt
    - Meerdere stappen
    - Is zelf geen edge detection, maar een stappenplan die een kernel van iemand anders gebruikt.

2. Deriche [8]
    ~ Lijkt erg op Canny qua stappenplan

3. Sobel [2][5]
    - Grof bij hoge frequenties
    ~ Edge detection op basis van gradiënt

4. Prewitt [5]
    + Kernel deelbaar (m*n2)
    + Goedkoop en simpel
    ~ Edge detection op basis van gradiënt
    - Erg grof

5. Roberts Cross [5]
    + Simpel
    ~ Edge detection op basis van gradiënt

6. Hough Transformation [1][7]
    - Zeer ingewikkeld (at the time of writing)
    - Zeer duur (Kost veel tijd)

7. Laplacian Edge Detection [9][10]
    ~ Canny, maar dan in één kernel
    - LED can niet worden opgedeelt in meerdere kernels. Daardoor is de de orde M^2*N^2 ipv $M*N^2$, wat erg kostbaar kan zijn bij grotere kernels.

8. Basic Gradient Detection [11]
    + Erg simpel, omdat er maar weinig moet worden gedaan.
    - Erg grof
    - Gevoelig voor ruis (omdat er geen filter in zit)

3. Keuze

Wij hebben voor Basic Gradient Detection (BGD) gekozen. Omdat wij BGD erg simpel vinden, denken wij dat dit de beste methode voor ons doel is. Door de simpliciteit denken wij dat het een snellere methode zal zijn dan bijvoorbeeld Robert Cross, Prewitt of Sobel.

Maar omdat het hier om enkel de inhoud van de kernels gaat, willen wij ook Robert, Prewitt en Sobel testen om te zien of de grootte van de kernels verschil maakt in de snelheid en kwaliteit van het resultaat.

Wij kijken niet naar Canny of naar Deriche omdat zij zelf geen edge detection zijn, maar kernels van anderen gebruiken.

Laplacian en de hough transformatie lijken ons te complexe methoden om uit te zoeken in verband met de tijd die wij er voor hebben.

4. Implementatie

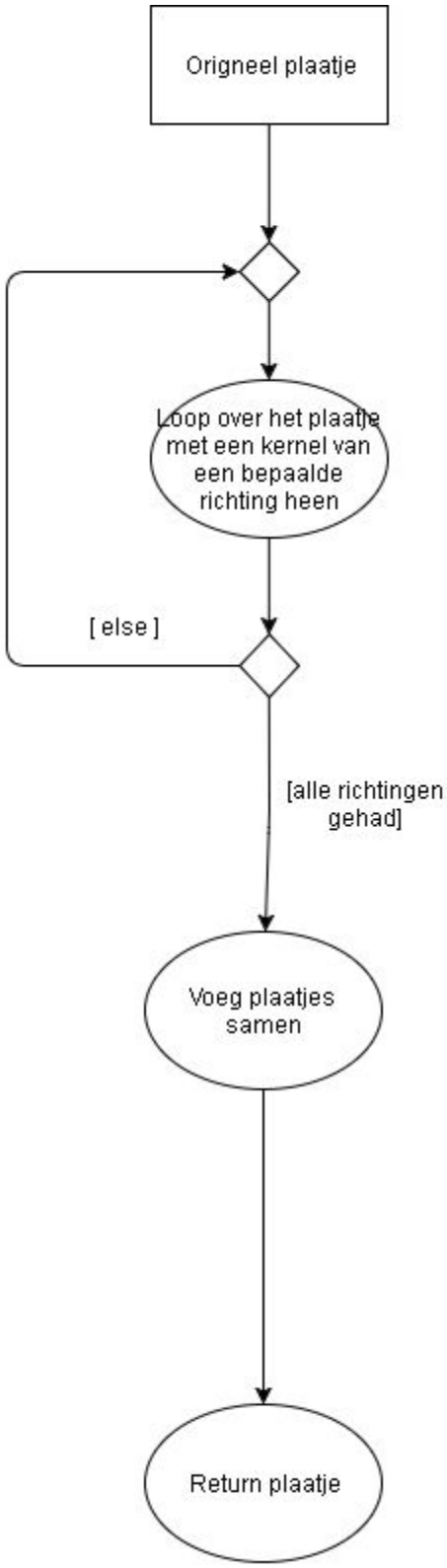
} De code zal binnen de bestaande software worden geïmplementeerd zonder het gebruik van nieuwe (hulp) klasse. In StudentPreProcessor.cpp binnen de functie “stepEdgeDetection”.

Wij hebben besloten alleen naar de kernels zelf van elke methoden te kijken.

} We nemen elke kernel en gaan daarmee een bepaald aantal keer over een originele plaatje. Daarna voegen we de resulterende plaatjes bij elkaar en geven die aan het programma terug..

voor het BGD moet er meerdere keren over het originele plaatje worden gegaan, omdat elk kernel maar voor één richting geschikt is. Als je dat niet doet krijg je niet alle edges terug. Bijvoorbeeld alleen die van zwart naar wit gaan, maar niet van wit naar zwart.
Je kunt de kernels ook niet samenvoegen omdat dit dan de edge-detecting eigenschappen van de kernel ongedaan maakt.

Wij nemen aan dat BGD het snelst zal zijn. Maar dat het zwakkere resultaten levert dan Roberts, Prewitt en Sobel.


Origneel plaatje
Loop over het plaatje met een kernel van een bepaalde richting heen
[else]
[alle richtingen gehad]
Voeg plaatjes samen
Return plaatje

BGD (1x2)

x

1	-1

y

1
-1

Roberts cross (2x2)

1	0
0	-1

0	1
-1	0

Prewitt (3x3)

x

1	0	-1
1	0	-1
1	0	-1

y

1	1	1
0	0	0
-1	-1	-1

Sobel (3x3)

x

1	0	-1
2	0	-2
1	0	-1

y

1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

5. Evaluatie

} Doel : Kijken of BGD het efficienste kernel is
} Aantoenen dat BGD het snelste kernel is, zonder te slechte resultaten te leveren.
} Relevantie: In de praktijk wil je veel verschillende gezichten herkennen in zo min mogelijk tijd
} Wat meten: Hoelang doet het programma er over met de verschillende kernels.
} Hoe: dat stukje code timen
} Wij denken dat BGD sneller zal werken dan de andere kernels. Maar meer false negatives/positives oplevert. Maar niet zoveel dat het de gezichtsherkenning zal vermoeilijken.

Bronnen

1. http://users.polytech.unice.fr/~lingrand/Ens/up/Lesson7and8-segmentation.pdf
2. https://www.researchgate.net/publication/239398674_An_Isotropic_3_3_Image_Gradient_Operator
3. https://pdfs.semanticscholar.org/55e6/6333402df1a75664260501522800cf3d26b9.pdf
4. http://sites.google.com/site/setiawanhadi2/1CannyEdgeDetectionTutorial.pdf
5. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.402.1860&rep=rep1&type=pdf
6. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.402.1860&rep=rep1&type=pdf
7. http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/hough.htm
8. https://ena.etsmtl.ca/pluginfile.php/59679/mod_resource/content/0/Deriche%20Wikipedia.pdf
9. http://www.owlnet.rice.edu/~elec539/Projects97/morphjrks/laplacian.html
10. http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/log.htm
11. https://www.cis.rit.edu/people/faculty/rhody/EdgeDetection.htm