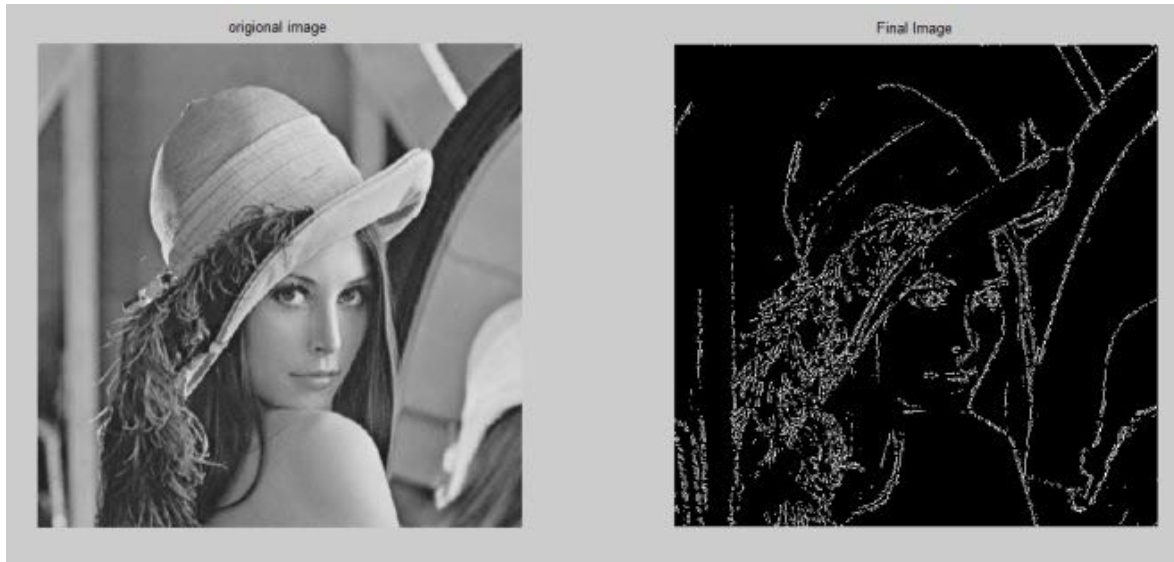


# Implementatie Plan Edge Detection



Menno van der Jagt

Faizal Supriadi

14-02-2020

## 1.2. Doel

Het doel van de implementatie is, dat de edge detection sneller en effectiever wordt.

Geef aan wat het doel van de implementatie is.

## 1.3. Methoden

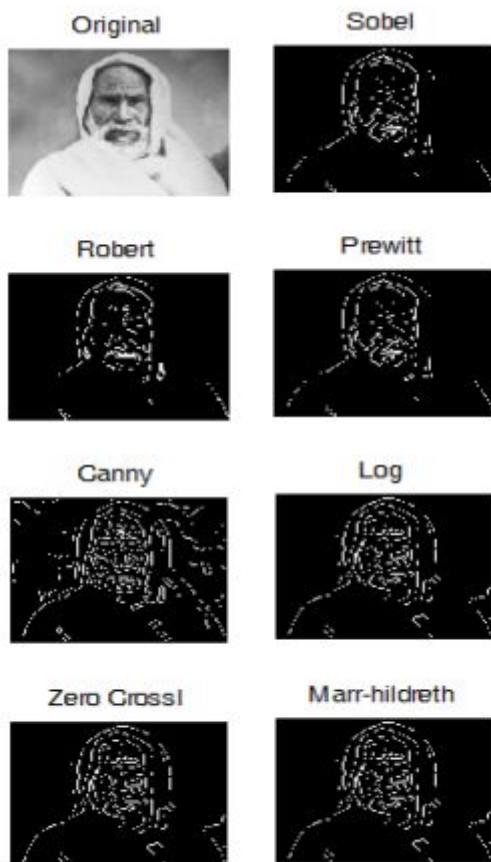


Figure 1. Various Edge Detection Techniques

### Sobel Methode

Dit is een veel gebruikte edge detector. Het maakt gebruik van een 3 bij 3 matrix een voor elke x en y richting (figuur 1). Het verloop van de x-richting heeft min getallen aan de linkerkant en positieve getallen aan de rechterkant. Op dezelfde manier heeft de y-richting min getallen aan de onderkant en positieve getallen aan de bovenkant. Om te kijken waar een edge is voor bijvoorbeeld de x-richting kijken we naar de werkelijke pixel waardes en doen dit keer de waardes op de matrix (alleen linker en rechter kant, niet het midden). Vervolgens doen we die getallen plus elkaar en daaruit krijgen we een bepaalde waarde. Hoe kleiner deze waarde is hoe kleiner het eindantwoord is, en hoe groter hoe meer verschil er is tussen de linker kant en de rechter kant. Dit geldt hetzelfde voor de y-richting. Voor een volledige en duidelijke uitleg zie (<https://www.youtube.com/watch?v=uihBwtPIBxM>).

$$M_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

*Figuur 1*

Voordelen:

- Het is relatief goedkoop in termen van berekeningen.
- snel
- werkt goed met ruis

Nadelen:

- De gradiënt benadering is relatief grof, voornamelijk bij veel hoge variaties in het beeld.
- werkt slecht met kleur.
- onnauwkeurig
- werkt slecht met zwakke hoeken

### **Canny Methode**

Dit is de meest wijd gebruikte edge detector.

<https://www.youtube.com/watch?v=sRFM5IEqR2w>

Voordelen:

- De Canny methode geeft single-pixel-wide afbeeldingen met een goede voortzetting tussen aangrenzende pixels.
- Het is erg gevoelig voor zijn parameters, die moeten worden aangepast voor verschillende toepassingsdomeinen. Hiermee kan de berekeningstijd veranderen.

Nadelen:

- Een Gauss filter wordt toegepast op glad het lawaai, maar ook de rand, die wordt beschouwd als de hoogfrequente eigenschap glad. Dit zal de mogelijkheid van vermiste zwakke kanten, en de verschijning van geïsoleerde randen in het resultaat te verhogen.
- Voor het gradiënt amplitude berekening oude Canny randdetectie-algoritme gebruikt het centrum in een kleine  $2 \times 2$  omgeving venster de eindige verschil berekent gemiddelde waarde voor de gradiënt amplitude vertegenwoordigen. Deze methode is gevoelig voor ruis en kan gemakkelijk detecteren valse randen en verliest echte randen.
- In de traditionele Canny randdetectie algoritme, zullen er twee vaste globale drempelwaarden uitfilteren de valse randen. Echter, zoals het beeld krijgt complex, verschillende lokale gebieden zullen heel anders drempelwaarden moeten altijd vinden de echte randen. Bovendien zijn de globale drempelwaarden bepaald manueel proefondervindelijk op traditionele wijze, wat leidt tot complexe berekeningen wanneer een groot aantal verschillende beelden te behandelen nodig.
- meerpunts reacties weergegeven - het resultaat van de traditionele detectie kan een voldoende hoge nauwkeurigheid van enkele respons voor elke rand niet bereikt.

### Prewitt Methode

De Prewitt Edge methode is heel erg vergelijkbaar met de Sobel Edge methode. Het voornaamste verschil zit hem in de waarden van het 3 bij 3 matrix, hier heeft het alleen -1, 0 en 1 (figuur 2) terwijl sobel -1, -2, 0, 1 en 2 (figuur 1) heeft. Hierdoor krijg je net iets andere resultaten dan bij de Sobel methode. Zoals te zien is in het onderzoek "Comparative Study on Various Edge Detection Techniques for 2-D Image" Geeft de Prewitt Edge Detection methode de hoeken van een object met edges beter weer in vergelijking tot de Sobel Edge Detection methode die in de hoeken van een vierkant object geen rechte lijnen geeft.

$$M_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M_y = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Figuur 2

Voordelen:

- snel

Nadelen:

- gevoelig voor veel variatie
- onnauwkeurig
- werkt slecht met kleuren

<http://www.me.umn.edu/courses/me5286/vision/VisionNotes/2017/ME5286-Lecture7-2017-EdgeDetection2.pdf>

### Roberts Methode

Er zijn twee methode van Roberts Edge Detector. De tweede methode is meestal gebruikt vanwege zijn efficiëntie

1	$\sqrt{[I(r,c) - I(r-1,c-1)]^2 + [I(r,c-1) - I(r-1,c)]^2}$
2	$ I(r,c) - I(r-1,c-1)  +  I(r,c-1) - I(r-1,c) $

Voordelen:

-

Nadelen:

$$M_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \quad M_y = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

### Laplacian Methode

In vergelijking tot de sobel edge detector, de laplacian edge detector maakt gebruik van een enkele kernel. Laplacian heeft twee verschillende soorten kernels de negatieve en de positieve.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -8 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Voordelen:

- vind goede hoeken

Nadelen:

- werkt heel slecht met ruis (peper and salt)

### FuzzySet Methode

De fuzzy set methode gebruikt wiskundige en logische redeneringen op basis van benaderingen in plaats van scherpe waarden, daarom heeft deze methode een significant verminderde complexiteit van problemen waar vaste waarden niet kunnen worden bereikt of voorspeld. De fuzzy set methode converteert de gekleurde afbeelding naar een gesegmenteerde afbeelding en dan wordt een edge detector geconvolveerd daarover om een edged afbeelding te krijgen.

$$\begin{bmatrix} 0 & b & a \\ 0 & b & a \\ 0 & b & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & a & a \\ 0 & 0 & 0 \\ b & b & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & a & b \\ a & b & 0 \\ b & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a & a & a \\ b & b & b \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ a & b & 0 \\ a & b & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ a & a & a \\ b & b & b \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} b & b & b \\ 0 & 0 & 0 \\ a & a & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b & a & a \\ 0 & b & a \\ 0 & 0 & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b & a & 0 \\ b & a & 0 \\ b & a & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & 0 & b \\ a & 0 & b \\ a & 0 & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ b & b & b \\ a & a & a \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & a & b \\ 0 & a & b \\ 0 & a & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b & b & b \\ a & a & a \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b & 0 & a \\ b & 0 & a \\ b & 0 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b & 0 & 0 \\ a & b & 0 \\ a & a & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & b \\ 0 & b & a \\ b & a & a \end{bmatrix}$$

16 templates used in detection method

Voordelen:

- Minder complexiteit
- Blurred de afbeelding niet

Nadelen:

- Redelijk sloom
- Werkt slecht met ruis
- Double edges worden minder geïdentificeerd

## 1.4.      **Keuze**

Je geeft een onderbouwing over waarom een bepaalde methode is gekozen, en/of waarom bepaalde settings zijn gebruikt.

## 1.5.      **Implementatie**

Je geeft aan hoe deze keuze is geïmplementeerd in de code

## 1.6.      **Evaluatie**

Je geeft aan welke experimenten er gedaan zullen worden om de implementatie te testen en te 'bewijzen' dat de implementatie daadwerkelijk correct werkt. Dit geeft direct informatie over de meetrapporten die er zullen worden gemaakt.

[https://www.researchgate.net/publication/279062441\\_Comparative\\_Study\\_on\\_Various\\_Edge\\_Detection\\_Techniques\\_for\\_2-D\\_Image](https://www.researchgate.net/publication/279062441_Comparative_Study_on_Various_Edge_Detection_Techniques_for_2-D_Image) Comparative Study on Various Edge Detection Techniques for 2-D Image door Kemlesh Kumar, Jian-Ping Li en Saeed Ahmed Khan.

[https://www.researchgate.net/publication/325428685\\_Fuzzy\\_Logic\\_based\\_Edge\\_Detection\\_Method\\_for\\_Image\\_Processing](https://www.researchgate.net/publication/325428685_Fuzzy_Logic_based_Edge_Detection_Method_for_Image_Processing) Fuzzy logic

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0138712> Fuzzy

<https://www.cscjournals.org/manuscript/Journals/IJIP/Volume6/Issue6/IJIP-695.pdf> Fuzzy

[https://www.tutorialspoint.com/dip/laplacian\\_operator.htm](https://www.tutorialspoint.com/dip/laplacian_operator.htm) Laplacian Operator uitleg

<https://pdfs.semanticscholar.org/7c30/967ee3bb69c93af8278400270d8455db8056.pdf> study over verschillende soorten edge detection methodes