



# IMPLEMENTATIEPLAN

## Edge Detection

### [Inhoud](#)

Dit document beschrijft het plan achter de implementatie en beargumenteerd welk van alle methoden die gebruikt gaat worden om het gestelde doel te bereiken.

Jochem van Kranenburg en Joshua van Ree

## Inhoud

Doel .....	2
Methoden.....	2
Keuze .....	2
Implementatie .....	2
Evaluatie .....	2
Bijlagen .....	5
Tabel 1 .....	5
Figuur 1.....	6
Figuur 2.....	7

## Doel

Het doel van deze implementatie is het accuraat kunnen herkennen van gezichten zodat een alarmsysteem niet afgaat wanneer de eigenaar binnenkomt, maar wel afgaat bij een inbreker. Accuraatheid is van belang aangezien het afgaan van een alarm ongewenst is bij thuiskomst; laat staan wanneer er een koppeling is met de hulpdiensten.

In de huidige resultaten van de edges detecterende code is redelijk wat ruis zichtbaar; door dit te verwijderen vermoeden we dat de accuraatheid en wellicht ook de snelheid toeneemt.

Het doel komt dan ook neer op het verhogen van de accuraatheid met behulp van betere edge detection om gezichten accurater en binnen een voor deze toepassing acceptabele tijd te kunnen herkennen.

## Methoden

Er zijn veel verschillende algoritmen die in staat zijn edge detection toe te passen. Wat betreft ruis, accuraatheid en prestaties kunnen deze algoritmen van elkaar verschillen.

Zo is in tabel 1 te zien dat de klassieke operatoren zoals Sobel, Prewitt en Kirsch gevoelig zijn voor ruis en niet geheel accuraat zijn. De zero crossing operatoren als Laplacian reageren soms op al bestaande edges en zijn over het algemeen wat gevoeliger voor ruis.

Daarnaast is het doel van de edge detector het herkennen van gezichten. Aangezien Laplacian of Gaussian moeite heeft met het detecteren van bochten, en gezichten uit redelijk wat bochten bestaan, valt deze methode ook af.

De gekleurde edge detector heeft, in tegenstelling tot wat er wordt geleverd in de code, een kleurenafbeelding nodig; dit diskwalificeert ook deze methode.

## Keuze

De resultaten in Tabel 1 (Mohsen Sharifi, Mahmoud Fathy, Maryam Tayefeh Mahmoud, 2002, p. 2) (zie bijlage) is zichtbaar dat de Gaussian operator goed met ruis kan omgaan en de minste nadelen heeft. Wat dat betreft sluit de Gaussian edge detector perfect aan op het gestelde doel; binnen een acceptabele tijd zo accuraat mogelijk gezichten herkennen.

Daarnaast toon figuur 2 aan dat de Canny Edge detector het meest complete en gedetailleerde beeld weergeeft. Zo wordt ons vermoeden wat betreft beste keuze nogmaals bevestigd.

## Implementatie

Er zal vermoedelijk voornamelijk gewerkt worden in de `StudentPreProcessing::stepThresholding` klasse. Daarnaast zullen er vermoedelijk ook Mask, Canny en Filter klassen zullen worden gebruikt.

## Evaluatie

Door de tijd sinds Epoch voorafgaand aan de gezichtsherkenning te meten en die af te trekken van de tijd sinds Epoch na afloop van de gezichtsherkenning kunnen we de herkenningduur achterhalen. Daarnaast kunnen we door de tijd sinds Epoch voorafgaand aan de edge detection te meten en die af te trekken van de tijd sinds Epoch na afloop van de edge detection kunnen we de detectieduur van de edges achterhalen. Deze detectie- en herkenningduraties zullen enkele honderden keren worden bepaald waarna deze geplot zullen worden in een grafiek zodat de verschillen duidelijk zijn. Indien deze verschillen consistent zijn, kunnen we concluderen wat de snelheidsimpact van de nieuwe

methode is. Door van deze resultaten een normale verdeling te maken, en dus het gemiddelde en de standaardafwijking te bepalen, zal achterhaald worden of het snelheidsverschil significant is.

Het verschil in accuraatheid van de edge detection zal worden gemeten op het gebied van overlap tussen de door de dataset geleverde edges en de door ons algoritme geleverde edges. 100% overlap is in dat geval het best haalbare resultaat. Deze evaluatie zal met meerdere afbeeldingen worden herhaald voor zowel de oorspronkelijke als de aangepaste versie. Door van deze resultaten een normale verdeling te maken, en dus het gemiddelde en de standaardafwijking te bepalen, zal achterhaald worden of het verschil in accuraatheid significant is.

De accuraatheid van de algehele gezichtsherkenning zullen we evalueren door één enkele afbeelding te kenmerken en deze te laten 'vergelijken' met tientallen andere gezichten. Het percentage mismatches zal hierbij de doorslag geven in welke gezichtsherkenning het meest accuraat (en met welke edge detector) functioneert. Ook deze evaluatie zal met meerdere te herkennen afbeeldingen worden herhaald en worden geplot in een grafiek.







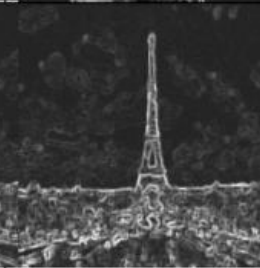
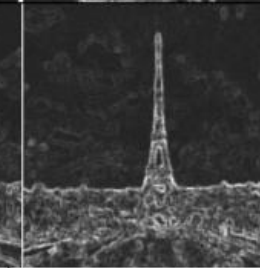










## Bijlagen

Tabel 1

Operator	Advantages	Disadvantages
Classical (Sobel, Prewitt, Kirsch,...)	Simplicity, Detection of edges and their orientations	<b>Sensitivity to noise, Inaccurate</b>
Zero Crossing (Laplacian, Second directional derivative)	Detection of edges and their orientations, Having fixed characteristics in all directions	<b>Reresponding to some of the existing edges, Sensitivity to noise</b>
Laplacian of Gaussian (LoG) (Marr-Hildreth)	Finding the correct places of edges, Testing wider area around the pixel	<b>Malfunctioning at corners, curves and where the gray level intensity function varies, Not finding the orientation of edge because of using the Laplacian filter</b>
Gaussian (Canny, Shen- Castan)	Using probability for Finding error rate, Localization and response, Improving signal to noise ratio, Better detection specially in noise conditions	<b>Complex Computations, False zero crossing, Time consuming</b>
Colored Edge Detectors	<b>Accurate, More efficient in object recognition</b>	<b>Complicated, Complex Computations</b>

Figuur 1

Image name	Gray scale image	Sobel operator	Prewitt operator	Canny operator
Statue of liberty				
Eiffel Tower				
Car				
Japanese House				

## Figuur 2

Avlash, M. (2013). *PERFORMANCES ANALYSIS OF DIFFERENT EDGE DETECTION METHODS* .

Geraadpleegd van

[https://pdfs.semanticscholar.org/343a/eb1f197c991eafbf2033ceba758de0a39147.pdf?\\_ga=2.157559097.2081491183.1582215905-1238354740.1582215905](https://pdfs.semanticscholar.org/343a/eb1f197c991eafbf2033ceba758de0a39147.pdf?_ga=2.157559097.2081491183.1582215905-1238354740.1582215905)

Van linksboven naar rechts onder: Origineel, Sobel, Prewitt, Robert's Cross, ZeroCross en Canny

