

# IMAGE SCALING VERGELIJKING TUSSEN BICUBIC EN LANCZOS IMPLEMENTATIES MEETRAPORT



FIGUUR 1: ORIGINELE AFBEELDING



FIGUUR 2: AFBEELDING NA  
CONVERSIE NAAR GRIJSWAARDEN EN  
SCALING



FIGUUR 3: AFBEELDING NA EDGE-  
DETECTION



FIGUUR 4: AFBEELDING NA  
THRESHOLDING



FIGUUR 5: DE GEZICHTSKENMERKEN  
WEERGEGEVEN OP DE VERKLEINDE  
ZWART-WIT AFBEELDING

Gemaakt door: Patrick van der Bend

Datum: 14 April 2019

Versie: 1.0

## Versiebeheer

Versie	Wijzigingen	Datum
1.0	Eerste versie	14 April 2019

## Doel

In dit document wordt de voorbereiding, verwachtingen (hypothese), uitvoering, verwerking en evaluatie van een experiment beschreven. Het doel van dit experiment is het meten van de prestatie van de van een nieuwe implementatie die bicubic interpolatie gebruikt voor het scaling-algoritme en deze dan vergelijken met de prestatie van de huidige implementatie die Lanczos interpolatie gebruikt. Dit is op vervolg van de resultaten van het voorgaande experiment, die de Lanczos implementatie vergeleek met de default implementatie van het face-recognition framework. Hieruit bleek dat de Lanczos implementatie niet voldeed aan de verwachtingen en dat er een nieuwe form van interpolatie getest moet worden. Dit is dus bicubic geworden. Specifiek worden de algoritmes vergeleken op snelheid en betrouwbaarheid.

## Hypothese

De hypothese is dat bicubic het beter zal doen dan Lanczos op het gebied van snelheid. De betrouwbaarheid van bicubic in vergelijking tot Lanczos is lastig te schatten. In het voorgaande experiment werd verwacht dat Lanczos het beter zou doen dan de default implementatie, die bilineair interpolatie gebruikt. Dit omdat Lanczos de randen van de originele afbeelding goed behoud en vaak zelfs verscherpt. Dat was echter niet het geval en Lanczos was maar 80% zo betrouwbaar als de default implementatie. Een mogelijke oorzaak hiervan is dat Lanczos de randen te veel verscherpte, waardoor te veel randen meegenomen werden tijdens het zoeken naar gezichtskenmerken. Bicubic bewaard de randen niet zo goed als Lanczos, maar wel beter dan bilineair. Misschien dat bicubic ervoor zorgt dat de randen beter detecteerbaar worden voor het framework, maar niet zoveel dat er te veel randen gedetecteerd worden. In dit geval zou bicubic betere resultaten opleveren dan de default implementatie en dit is dan ook de hypothese. De hypothese op het gebied van snelheid is dat bicubic sneller is dan Lanczos, dit omdat bicubic minder complexe berekeningen uitvoert.

## Werkwijze

Bij dit experiment wordt de snelheid en betrouwbaarheid gemeten van bicubic en deze zullen dan vergeleken worden met de resultaten van Lanczos in het voorgaande experiment. Om de snelheid te meten zal er een timer geprogrammeerd worden, die voor het beginnen van het algoritme start en wordt gestopt als het algoritme klaar is. Elke meting zal vijf keer gedaan worden en daar wordt het gemiddelde van genomen. De resultaten worden gemeten in nanoseconden.

Om de betrouwbaarheid te meten, wordt gekeken of de rest van het gezichtsherkenning-framework werkt op de afbeelding die verwerkt is door het algoritme. Hoe betrouwbaar het algoritme is, hangt af van hoe goed de resultaten van het framework zijn.

Deze tests worden op de volgende zeven afbeeldingen uitgevoerd:

Afbeelding naam	Dimensies (B x H)
child-1	225 x 255
female-1	195 x 258
female-2	112 x 149
female-3	198 x 255
male-1	194 x 259
male-2	194 x 259
male-3	198 x 255

De resultaten zullen worden genoteerd onder Resultaten in dit document en verwerkt (het vergelijken met het voorgaande experiment) onder Verwerking.

## Resultaten

Resultaten bij de default implementatie

Afbeelding	Gemiddelde tijd(ns)	Resultaat framework
child-1	43499014.6	0/5 keer succesvol (Allen faalden bij <i>Localization step 2</i> )
female-1	43162741.2	5/5 keer succesvol
female-2	768225.8	5/5 keer succesvol
female-3	42368941.6	5/5 keer succesvol
male-1	44246424.2	5/5 keer succesvol
male-2	44375557.0	0/5 keer succesvol (Allen faalden bij <i>Localization step 5</i> )
male-3	43822098.8	0/5 keer succesvol (Bij alle pogingen werden de ogen niet gevonden)

De totale gemiddelde tijd is afgerond 37463286.2 ns. Het slagingspercentage is ongeveer 71%.

## Verwerking

Bij dit experiment ging het om de snelheid en betrouwbaarheid van de bicubic implementatie in vergelijking tot de Lanczos implementatie. Hieronder zijn de resultaten van de bicubic tests die gedaan zijn in dit experiment, vergeleken met de resultaten van Lanczos die gehaald zijn uit het voorgaande experiment.

Tijd:

Tijd bicubic implementatie (ns)	Tijd Lanczos implementatie (ns)	Tijd bicubic / tijd Lanczos * 100%
37463286.2	60263925.43	62.17%

Betrouwbaarheid:

Slagingspercentage bicubic	Slagingspercentage Lanczos	bicubic / Lanczos * 100%
57.14%	57.14%	100%

De bicubic implementatie is dus bijna twee keer zo snel als de Lanczos implementatie. Het slagingspercentage is hetzelfde.

## Conclusie

De snelheid van de bicubic implementatie is bijna twee keer zo snel en leverde dezelfde resultaten. De conclusie is dus dat bicubic beter past bij het face-recognition framework dan Lanczos.

## Evaluatie

Tijdens het voorgaande experiment bleek dat Lanczos niet snel en betrouwbaar genoeg is om het scaling algoritme te zijn voor het face-recognition framework. Het bicubic algoritme is bijna twee keer zo snel als Lanczos. Bicubic is echter nog steeds niet betrouwbaarder dan de default implementatie, die bilineair gebruikt. Hieruit kan geconcludeerd worden dat bilineair beter is voor het face-recognition framework dan Lanczos en bicubic.

Tijdens dit experiment zijn er Meetonzekerheden ontstaan doordat de timer die geïmplementeerd is niet precies start op het moment dat het algoritme begint. De timer start bij de aanroep van een andere functie die een paar flags checkt en dan de algoritmes uitvoert. De timer stop wanneer deze functie een waarde teruggeeft. Hierdoor zit er dus nog wat berekentijd tussen de start van de timer en de start van het algoritme. Er zit ook berekentijd tussen het eindigen van het algoritme en het stoppen van de timer.

Wat raar is bij dit experiment, is dat alle meetresultaten erg dicht bij elkaar liggen vergeleken met de voorgaande tests. Als voorbeeld: de afbeelding male-2 duurde bij Lanczos het langst, gemiddeld 74098782.0 ns. De afbeelding female-3 duurde het kortst (op female-2 na, die is al klein genoeg voor het framework en werd dus niet geschaald), namelijk 66252813 ns. Dit is een verschil van 7.845.969 ns. Het grootste verschil (afbeelding female-2 niet meegerekend) bij bicubic is 2.006.615 ns, ook tussen male-2 en female-3. Waarom dit zo erg verschilt is nog onbekend.