

## Kijkje achter de deur van ..... Marie-Colette van Lieshout (PNA4)

### Wat behelst je onderzoek ?

De laatste paar maanden heb ik me, samen met Rafal Kluszczycki en Tomasz Schreiber, bezig gehouden met zogenaamde Arak-Clifford-Surgailis (ACS) mozaïeken. Dit zijn modellen om het platte vlak op een toevallige manier te verdelen in, eventueel geneste, veelhoeken zodanig dat als een tweetal veelhoeken een zijde deelt, de veelhoeken een andere kleur hebben. Een typisch voorbeeld van zo'n mozaïek is te zien in het plaatje hieronder (midden). Ervan uitgaande dat men twee kleuren mag gebruiken, zijn er precies twee toegestane manieren om aan de veelhoeken een kleur toe te kennen.

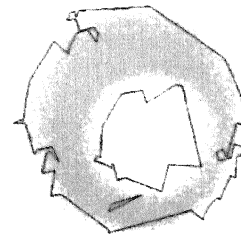
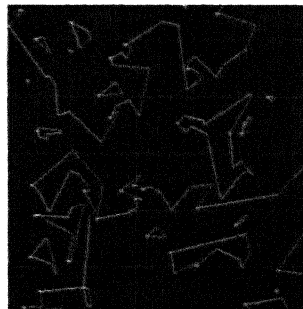
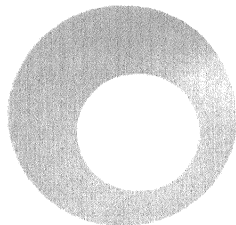


### Wat is het doel van dit onderzoek?

Het doel van dit project was na te gaan in hoeverre ACS-mozaïeken nuttige modellen zijn voor beeldsegmentatie, dat wil zeggen voor het splitsen van voor- en achtergrond in een digitaal beeld, of, bij meer dan twee kleuren, voor het verdelen van een beeld in stukken van ongeveer dezelfde kleur. Men denke bijvoorbeeld aan scans die een arts gebruikt om een diagnose te stellen; hij is er erg mee geholpen als het bot, orgaan of bloedvat waarin hij is geïnteresseerd automatisch wordt onderscheiden van het omliggende weefsel. Een toepassing van een andere aard is te vinden in de kunst, waar een segmentatie van zijn schilderijen in kleurvlakken inzicht geeft in de stijl en techniek van een kunstenaar.

De computer ziet een digitaal beeld als een collectie pixels (dat zijn kleine, meestal vierkante, beeldelementjes die goed zichtbaar zijn bij slechte resoluties). Veel segmentatietechnieken richten zich dan ook op deze pixels. Het grote nadeel is dat zulke methoden inherent lokaal van aard zijn, ruisgevoelig, en niet goed om kunnen gaan met de globale structuur van een beeld. Er zijn ook object-gerichte methoden die zoeken naar de personen of voorwerpen in het beeld. Het nadeel hiervan is dat een zekere voorkennis over de objecten die in het beeld aanwezig zijn, is vereist, wat vaak niet het geval is. Het benaderen van objecten door veelhoeken is te zien als een compromis tussen beide uitersten.

### Wat zijn de uitkomsten?



Bovenstaande figuur toont een plaatje van een donkere ring tegen een lichtere achtergrond (links) alsmede een ruizige versie ervan met bijbehorende segmentatie (rechts). Het criterium dat we gebruiken om de kwaliteit van de benadering te meten is de fractie correct aan voor- dan wel achtergrond toegewezen pixels, in het rechterplaatje ongeveer 90%. Men ziet dat de topologie (dat wil zeggen de ring, het gat en de achtergrond) wordt gereproduceerd, in tegenstelling tot wat meestal gebeurt bij meer pixel-gerichte technieken. Ook is de methode relatief immuun voor ruis. De prijs die hiervoor moet worden betaald is dat de fijne details, zoals de kromming van de rand, verloren gaan. Toekomstig onderzoek zal dan ook gericht zijn op het combineren van onze methode met een correctiestap voor details.

### Hoe is het voor jou om dit onderzoek te doen? Wat maakt het bijzonder, moeilijk en/of uitdagend?

Dit onderzoek is gedaan tijdens een bezoek van twee maanden van Tomasz Schreiber aan het CWI in het kader van een Europees KP6-project (MUSCLE, Multimedia Understanding through Semantics, Computation and Learning). Voor mij waren het uiterst plezierige en inspirerende maanden: het is immers prettig en nuttig om iemand in de buurt te hebben waarmee je ideeën uit kunt wisselen. Het bijzondere aan MUSCLE is dat het het eerste grote project is waarbij de verschillende subthema's van PNA4 (één van de weinige werkelijk interdisciplinaire thema's op het CWI) allemaal zijn betrokken. Ik denk dat dit, mede dankzij Margriet Brouwer, die ons veel administratieve rompslomp uit handen heeft genomen, in een voor PNA4 moeilijk jaar heel belangrijk is geweest om als thema een nieuwe identiteit te bepalen.