

Examen 8C080 – 2011 – Algoritmen voor BIOMIM

Biomedische Beeldanalyse

Vrijdag 13 April 2012.

Duur: 1.5 uur

1. Onder een hoek scannen.

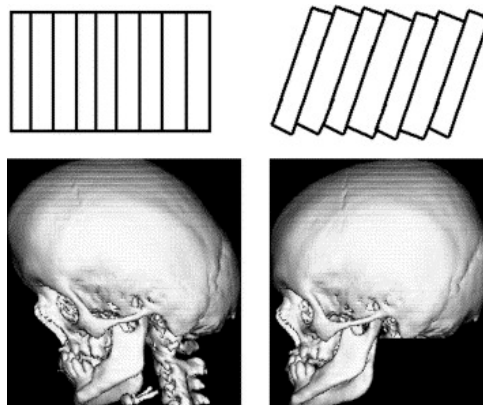
Een CT scanner kan plakjes onder een hoek maken, door de gantry te kantelen (zie figuur 1). Dit kan tot ± 20 graden kanteling.

De plakken worden dan echter niet in een mooie 3D kubus gescand, maar zoals hieronder (figuur 2, rechts) aangegeven. Dat geeft bij 3D reconstructie uit deze data vervormde en dus incorrecte beelden, zie figuur 2, links.



Figuur 1.

- Hoe heet de transformatie die nu op de originele data (de onvervormde patiënt) is toegepast?
- Geef de formule van deze 3D transformatie, en geef zelf aan welke richting je als x-, y- en z-as hebt gedefinieerd (maak een tekening).
- Hoe kunnen we deze beelden wiskundig weer corrigeren tot beelden met een correcte geometrie?



Figuur 2.

2. Algoritmen van Photoshop.

Hieronder staan een reeks bewerkte beelden, met het origineel. Geef van elk beeld (a. t/m g.) het algoritme aan dat gebruikt is om dit beeld te maken.

Belangrijk: Beschrijf het algoritme zoveel mogelijk wiskundig. Geef bijv. de formule die een nieuwe coördinaat maakt uit oude, geef de formule van het filter, etc.





3. Begrippen.

- a. Wat is **template matching**?
 - i. Geef ook een voorbeeld waar het in de praktijk gebruikt wordt.
- b. Wat is de **Joint Probability Density Function** van twee even grote 2D beelden? Geef een klein numeriek voorbeeld, bijv. met twee door jezelf verzonden 3x3 beelden.
 - i. Geef ook een voorbeeld waar het in de praktijk gebruikt wordt.
- c. Wat is de **Point Spread Function**?
 - i. Geef ook een voorbeeld waar het in de praktijk gebruikt wordt.

4. Fourier reeks.

Geef de algemene formules voor:

- a. Het berekenen van de coëfficiënten (amplitudes) van de frequenties van het spectrum van een periodiek signaal $f(x)$.
- b. Het berekenen van de inverse: het weer reconstrueren van het signaal $f(x)$ uit dit spectrum.