math inside

Comprimeren van data

verrassende wiskunde

© LIME BV
Esp 405
5633 AJ Eindhoven

T +31 40 75 16 116
E info@limebv.nl
I www.limebv.nl

Deze teksten vallen onder een Creative Commons Naams-vermelding-Niet-Commercieel-GeenAfgeleideWerken 3.0 Unported-licentie.

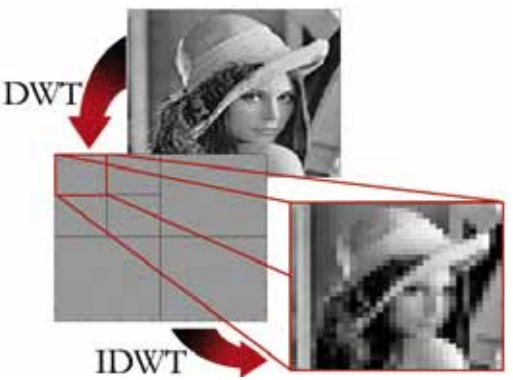
LIME
A SIOUX COMPANY

INNOVATION THROUGH COMPUTATION

Comprimeren van data

Om van een signaal of afbeelding alleen het karakteristieke deel te bepalen is het noodzakelijk de data te comprimeren. Bij een afbeelding behoort de kleur tot de karakteristieke data. De kleur kan wiskundig worden weergeven als een functie van de plaats. Deze functie kan ontbonden worden in verschillende componenten die ieder een deelkarakteristiek van de functie weergeven.

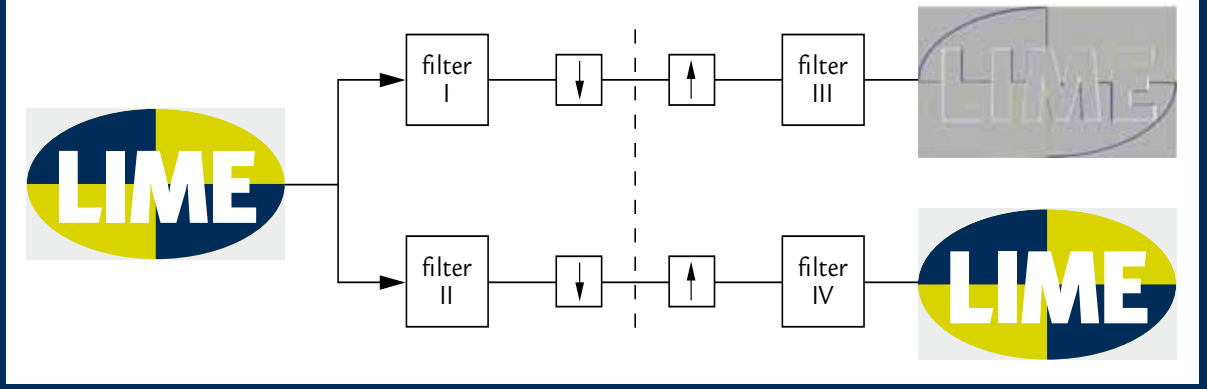
Van oudsher wordt hiervoor de ***Fourier****transformatie* gebruikt, waarbij de componenten gebaseerd zijn op frequenties. Kennis van de verschillende componenten geeft de gebruiker meer inzicht in de decompositie van een signaal of afbeelding naar de verschillende frequenties. Zo kan een beeld waardevolle informatie bevatten die alleen waarneembaar is in het hoogfrequente deel dat voor mensenogen onzichtbaar is.



Het kan echter ook zo zijn dat deze informatie niet direct van belang is en dus beter weggelaten kan worden. Het bekende jpeg-format is hierop gebaseerd.
De Fouriertransformatie kent ook nadelen. Het is in principe mogelijk een signaal of afbeelding na Fouriertransformatie volledig te reconstrueren, maar het opsporen van specifieke tijdstippen of plaatsen waar iets bijzonders aan de hand is, is met deze methode nauwelijks mogelijk.
In dergelijke situaties biedt de zogenaamde wavelettransformatie uitkomst. De grote voordelen van wavelets liggen op het gebied van het decomponeren van een signaal in verschillende tijdschalen, of in geval van beelden in verschillende resoluties. Wavelets zijn letterlijk vertaald kleine golfjes. Een gebruiker kan uit verschillende typen wavelets kiezen die van een zogenaamde moederwavelet afkomstig zijn.
Deze methode is zeer geschikt om met snelle algoritmen een schaaldecompositie te maken.

math inside – © 2013 Lime BV

Toepassing van een wavelettransformatie op een beeld levert een decompositie op van het beeld op verschillende detail- of schaalniveaus. Door middel van een zogenaamde inverse wavelettransformatie kunnen onderdelen van deze compositie weer terug in beeld worden gebracht.



Het toepassen van een wavelettransformatie op een beeld werkt als een reeks filters. In de bijgaande figuur is met behulp van een wavelet het logo van LIME door middel van zo'n reeks filters gesplitst in twee beelden; het beeld dat zich in het fijnste detailniveau bevindt, de randen van het logo, en het 'restant', het oorspronkelijke logo waarvan het fijnste detail is weggelaten. Het restant beeld onderscheidt zich nauwelijks van het orginele logo, maar er is wel een compressie van 75 procent bereikt.

math inside – © 2013 Lime BV

Jean-Baptiste Joseph Fourier

✳ 1768 Auxerre – ✝ 1870 Parijs

Fourier was een Franse wis- en natuurkundige en naamgever van de Fouriertransformatie, de Fourieranalyse, het getal van Fourier en de Wet van Fourier. In 1795 werd hij aangesteld als docent aan de École Polytechnique, in 1817 werd hij lid van de Académie des Sciences en vier jaar later van de Académie Française. Hij vergezelde Napoleon naar Egypte en gaf daar de eerste Egyptische krant uit. De egyptoloog Jean-François Champollion, die de hiërogliefen op de Rosettasteen ontcijferde, dankte zijn kennis van de Egyptische beschaving aan Fourier.

math inside – © 2013 Lime BV