

Vorlesung 4: Die diskrete Fourier-Transformation

Dimitri Ovrutskiy

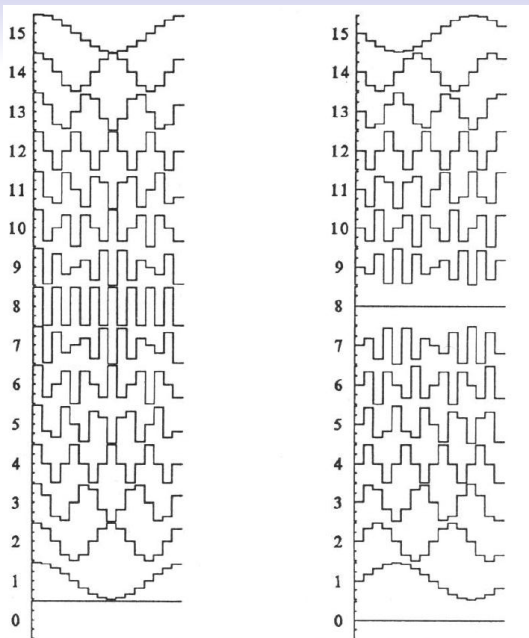
SS 2009 HTWdS

Auf Basis der Vorlesung an der UdS im WS 02/03 von
und mit Danksagung an

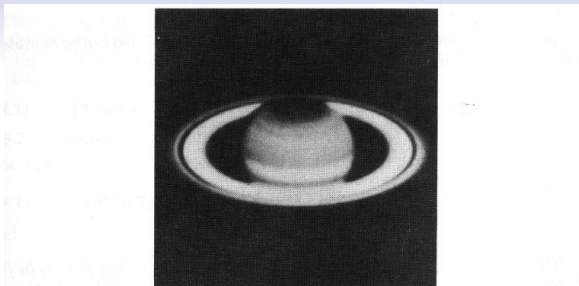
Hr. Prof. Dr. J. Weikert

Themen:

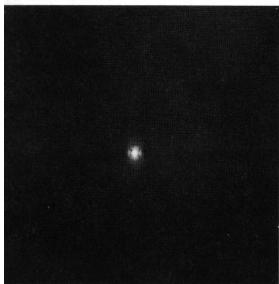
1. Diskrete Fourier-Transformation in 1D
2. Diskrete Fourier-Transformation in 2D
3. Eigenschaften der diskreten Fourier-Transformation
4. Die schnelle Fourier-Transformation



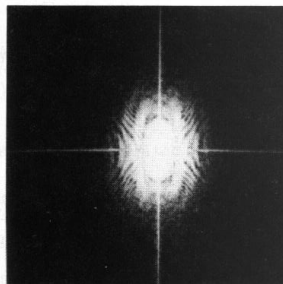
Basisfunktionen der diskreten Fouriertransformation für $M = 16$. Links: Realteil (Kosinus). Rechts: Imaginärteil (Sinus). Autor: [B. Jähne \(1991\)](#)



(a)



(b)



(c)

(a) Bild von Saturn. (b) Frequenzspektrum. (c) Logarithmiertes und skaliertes Frequenzspektrum. Autoren: R. C. Gonzalez, R. E. Woods (1992)

Zusammenfassung:

- Die kontinuierliche FT analysiert das Frequenzverhalten von Bildern
- Sie ist komplexwertig, linear und separabel
- Orts- und Fourierbereich verhalten sich rezipok bezüglich Lokalisierung und Orientierung
- Faltungsoperationen im Ortsbereich entsprechen Multiplikationen im Fourierbereich
- Die FT führt Bessel-Funktionen in *Sinc*-Funktionen über und Gaußkerne in Gaußkerne mit rezipoker Varianz
- eine Frequenz muß mehr als zweimal pro Periode abgetastet werden, um Aliasing zu vermeiden.

Weiterführende Literatur:

- R.C.Gonzalez, R.E.Woods: *Digital Image Processing*. Prentice Hall, Upper Saddle River, S.E. 2002
- K.R.Castleman: *Digital Image Processing*. Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996
- D.N. Rockmore: *The FFT: An algorithm the whole family can use*. Computing in Science and Engineering, Vol.2, No.1, pp.60-64, 2000.