

Facoltà di Scienze M.F.N. - Laurea Specialistica in Matematica Applicata

Programma del corso di
COMPLEMENTI di ANALISI NUMERICA 1
(metodi numerici per l'approssimazione: splines e wavelets) (5 CFU)

A.A. 20034/05
Docente: C. Manni

Introduzione al trattamento numerico di segnali [1],[4]

- generalità e cenni storici
- la base di Haar per le wavelets
- richiami sulle serie di Fourier
- brevi richiami sulla trasformata di Fourier.

Analisi tempo/frequenza [1]

- cenni alla trasformata di Gabor
- trasformata wavelet continua e sue proprietà di localizzazione
- trasformata wavelet discreta.

Analisi in Multirisoluzione [1],[3]

- generalità
- algoritmi di decomposizione e ricostruzione e loro interpretazione matriciale
- caratterizzazione di una funzione wavelet
- caratterizzazione di una funzione di scala
- Esempi: costruzione delle wavelets di Battle-Lemarié
- condizioni di regolarità per wavelets ortonormali

Wavelets ortonormali a supporto compatto [2],[3]

- costruzione delle wavelets ortonormali di I. Daubechies;
- cenni all'analisi di regolarità per le wavelets ortonormali di I. Daubechies;
- valutazione e rappresentazione grafica delle wavelets ortonormali di I. Daubechies;
- analisi delle proprietà grafiche e geometriche (tramite programmi Matlab) delle funzioni wavelets di I. Daubechies;
- cenni alle wavelets biortogonali ed alla loro costruzione.

Funzioni splines e wavelets biortogonali [1], [2]

- funzioni splines polinomiali cardinali e loro proprietà;
- costruzione di wavelets biortogonali;
- esempi di wavelets biortogonali basate su funzioni splines.

Applicazioni [2]

- principi generali dell'utilizzo di funzioni wavelets per la compressione di un segnale;
- principi generali dell'utilizzo di funzioni wavelets per la localizzazione di singularità;

- esempi (tramite programmi Matlab) di analisi e compressione di un segnale unidimensionale mediante le funzioni wavelets di I. Daubechies;
- costruzione di wavelets bidimensionali basate sul prodotto tensoriale;
- esempi (tramite programmi Matlab) di analisi, compressione e denoising di immagini.

TESTI DI RIFERIMENTO

- [1] C.K. Chui : *An Introduction to wavelets*, Academic Press, 1992
- [2] C.K. Chui: *Wavelets a mathematical tool for signal analysis*, SIAM 1997
- [3] I. Daubechies: *Ten lectures on wavelets*, SIAM 1992

TESTI DI CONSULTAZIONE

- [4] P. Wojtaszczyk: *A mathematical Introduction to Wavelets*, Cambridge University Press, 1999.
- [5] S. Mallat: *A wavelet tour of signal processing*, Academic Press 1998.

SOFTWARE DIDATTICO

- [-] ftp server: `ftp.tsc.uvigo.es` under directory `/pub/Uvi_Wave/matlab`