

Curs 2004-2005

Presentació i Objectius de l'assignatura

Aquesta assignatura té per objectiu introduir les eines i conceptes fonamentals de l'anàlisi harmònica (sèries i integrals de Fourier, teoria de distribucions, anàlisi temps-freqüència, etc) i explorar algun dels següents camp científics on s'utilitzen: probabilitats, estudi dels sistemes lineals, tractament del senyal, cristal·lografia, imatges mèdiques (scanners, ressonàncies), etc.

Coneixements matemàtics previs

Integral de Lebesgue i una introducció a les sèries i integrals de Fourier

Programa

1. Repàs de qüestions bàsiques en anàlisi de Fourier.
L'equació del calor i les sèries de Fourier. La identitat de Parseval. El llenguatge de la teoria del senyal: energia i L^2 . Transformada de Fourier a la recta: propietats. Classe de Schwartz, teoria L^2 i identitat de Plancherel. El Teorema del mostreig de Shannon i la fórmula de sumació de Poisson.
2. La transformada de Fourier discreta.
Definicions i primeres propietats. Transformada de Fourier al grup $\mathbb{Z}_n$. La fórmula d'inversió. Sistemes lineals. Invariància per traslacions. Convolució. La transformada ràpida de Fourier (FFT).
3. Teoria de distribucions.
Aproximacions de la identitat i convolució a la recta, regularització. La delta de Dirac. Distribucions: propietats. La distribució valor principal $\frac{1}{x}$. Convergència de distribucions. Distribucions temperades i la seva transformada de Fourier.
4. La transformada de Radon.
Motivació i definició. La fórmula d'inversió per la transformada de Radon. relació amb la transformada de Hilbert.
5. Teoria d'ondetes.
Inconvenients de la transformada de Fourier. Localització i regularitat. Transformada de Gabor. La base de Haar. Anàlisi de multiresolució i bases d'ondetes. Bones bases d'ondetes. Aplicacions.

Bibliografia

C. Gasquet i P. Witomski *Fourier Analysis and Applications*, Texts in Applied Mathematics 30, Springer, 1998.

M.W. Frazier, *An introduction to wavelets through linear algebra*, Springer-Verlag 1993.

Professors

Joan Mateu

Avaluació

Es pot aprovar fent regularment els problemes durant el curs i preparant un treball per exposar a classe o presentant-se a un exàmen final de teoria i problemes.