

# ESPANSIONI DI HERMITE-GAUSS E LAGUERRE-GAUSS PER L'ARRAY PROCESSING E L'ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI

*Elio D. Di Claudio*

Dipartimento INFOCOM  
Università di Roma "Sapienza"  
Via Eudossiana, 18, I-00184 Roma  
Email: [dic@infocom.uniroma1.it](mailto:dic@infocom.uniroma1.it)

Le funzioni di Hermite Gauss e di Laguerre Gauss sono ben note, in quanto soluzione dell'equazione di Schrodinger dell'oscillatore armonico lineare con potenziale quadratico. Sono state usate anche per l'approssimazione ottica parassiale, nell'espansione locale delle funzioni, in alternativa alle serie di Fourier e di Taylor, e nel metodo dei momenti.

Queste funzioni sono state applicate da tempo nell'estrazione di features, nella codifica e nel miglioramento delle immagini, in quanto i coefficienti dell'espansione isolano bene numerose strutture di interesse [1][3][4][5][6] e sono un'ottima base per l'elaborazione e la successiva ricostruzione.

Due proprietà fondamentali di queste famiglie di funzioni hanno suscitato interesse:

- Determinati sottoinsiemi delle funzioni di Laguerre Gauss, separabili in coordinate polari, si ottengono come trasformazioni lineari Determinati sottoinsiemi delle funzioni di Hermite-Gauss in 2-D.
- Le funzioni di Laguerre Gauss ruotano nello spazio attraverso la moltiplicazioni di fattori di fase, con argomento proporzionale all'ordine angolare di Laguerre e all'angolo di rotazione.

Si sono sfruttare queste proprietà per la realizzazione di sistemi di antenne adatti al calcolo rapido della direzione d'arrivo [2] e per la stima dell'orientamento di strutture 1-D nelle immagini [4] con tecnica tomografica, accelerata per mezzo dell'estrazione delle radici da un polinomio.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] L. CAPODIFERRO, E. D. DI CLAUDIO, F. IACOLUCCI, A. LAURENTI, G. JACOVITTI, "Two-Channel Technique for High Dynamic Range Image Visualization," in *Proc. of of the Eighth International Conference on Information Visualisation (IV'04)*, pp. 269-273, 14-16 July 2004, London, England.
- [2] E. D. DI CLAUDIO, G. JACOVITTI, A. LAURENTI, "Accuracy of Gauss-Laguerre polar monopulse receiver", *Proceedings of EUSIPCO 2006*, Firenze, Italy, Sept. 4-8, 2006.
- [3] L. CAPODIFERRO, E. D. DI CLAUDIO, G. JACOVITTI, "Short reference image quality rating based on angular edge coherence", *Proceedings of EUSIPCO 2006*, Firenze, Italy, Sept. 4-8, 2006.
- [4] L. CAPODIFERRO, E. D. DI CLAUDIO, G. JACOVITTI , A. LAURENTI, "Local orientation estimation by tomographic Hermite slices", *Proc. of the IASTED SPPRA 2007*, Innsbruck, Austria, Feb. 14-16, 2007.
- [5] L. CAPODIFERRO, E. D. DI CLAUDIO, G. JACOVITTI , "A structural coherence approach to full reference image quality assessment", *Proc. of the IASTED SPPRA 2007*, Innsbruck, Austria, Feb. 14-16, 2007.

- [6] L. CAPODIFERRO, E. D. DI CLAUDIO, G. JACOVITTI, F. MANGIATORDI, “Application of local fisher information analysis to salient points extraction”, *Proc. of the IASTED SPPRA 2008*, Innsbruck, Austria, Feb. 15-17, 2008.