

NOVOS RETICULADOS CONSTRUIDOS A PARTIR DA TRANSFORMADA DISCRETA DE COSSENO DO TIPO 1

C.M.F. Barros, H.M. de Oliveira

Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Eletrônica e Sistemas
50740-530, Campus, Recife, PE

E-mail: caio1408@yahoo.com.br, hmo@ufpe.br

RESUMO

Transformadas discretas sobre corpos finitos ou infinitos vem sendo usadas há bastante tempo na área de Telecomunicações. As transformadas discretas vêm sendo aplicadas com sucesso em esquemas de correção automática de erros, tanto no projeto de novos códigos quanto em algoritmos de decodificação de códigos de bloco [1], [2]. Novas aplicações vêm surgindo, incluindo a implementação prática de sistemas eficientes de múltiplo acesso [3]. Talvez a aplicação mais conhecida seja no domínio de compressão de sinais e de imagens, onde elas formam a base de incontáveis algoritmos de compressão [4]. A maioria destas técnicas usa a Transformada discreta de Cosseno (DCT) como ferramenta básica. Recentemente, as Transformadas discretas de Fourier (DFT) e de Hartley (DHT) foram propostas como base para a construção de códigos de bloco [5]. Seguindo um raciocínio similar, apresenta-se aqui um método para o projeto e construção de códigos de bloco definidos sobre a estrutura do corpo dos números reais [6], a partir da DCT [4]. Estas estruturas algébricas podem ser construídas usando autoseqüências associadas às transformadas [7], especificando um autovalor particular. Sinais de formatação invariante sob a transformada discreta de cosseno conduzem a uma classe de autofunções para o operador discreto unitário: no caso da DCT tipo-1, os únicos autovalores possíveis são ± 1 . Estes códigos podem ser encarados como reticulados [8]. Através de simulação computacional, a construção de novos reticulados com base em DCT de comprimento de bloco até 20 foi realizada. Os principais parâmetros dos reticulados obtidos foram avaliados (dimensão, norma mínima, determinante do Graminiano-detG, área da região de Voronoi, densidade e densidade de centros). Por exemplo, a DCT de comprimento $n=15$ gera um reticulado de dimensão 6, com

densidade 0,011159 e $\det G=3022$, etc. Muito embora tais reticulados não sejam densos, a idéia central consiste em explorar a rica estrutura da transformada para construir um decodificador eficiente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio: bolsa (CMFB), #301996 (HMdO).

Referências

- [1] R.E. Blahut. Transform Techniques for Error-Control Codes. *IBM J. Res. Dev.* 23. pp. 299-315. 1979.
- [2] J.-L. Wu, J. Shin. Discrete Cosine Transform in Error Control Coding. *IEEE Trans. on Communications*, 43, pp.1857-1861 May 1995.
- [3] H.M. de Oliveira, R.M. Campello de Souza, A.N. Kauffman. Orthogonal Multilevel Spreading Sequence Design. In: *5th International Symposium on Comm. theory and Applications*, ISCTA, 1999, Ambleside, 1999, 1, pp.206-208.
- [4] J. Kovacevic, M. Vetterli, Transform Coding: Past, Present and Future, *IEEE Signal Process. Magazine*, 18, n.5, Sept. 2001
- [5] de Oliveira H.M., Barros C.M.F., Souza R.M.C. Fourier Codes and Hartley Codes, *XXV Simpósio Brasileiro de Telecomunicações*, Recife, PE, Set., 2007.
- [6] L.F. Borodin. Correcting Codes over the Real Number Field. *J. Commun. Technol.* 48, pp.896-902, 2003.
- [7] C.-C. Tseng, Eigenvalues and Eigenvectors of Generalized DFT, Generalized DHT, DCT-IV and DST-IV Matrices, *IEEE Trans. on Signal Process.*, 50, April, pp.866-877, 2002.
- [8] J.H. Conway. N.J.A. Sloane. *Sphere Packing. Lattices and Groups*. NY: Springer-Verlag, 1988.