

# Um Método de Codificação por Transformada Combinado (CTC) Adaptativo para Compressão de Imagens

ANA CRISTINA DOS SANTOS<sup>1</sup>  
MESSIAS MENEGUETTE JÚNIOR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CEETEPS-FATEC Taquaritinga  
Rua Francisco Valzacchi, n. 51  
CEP 15900.000, Taquaritinga, SP, Brasil  
acs@icmsc.sc.usp.br

<sup>2</sup>UNESP - Campus de Presidente Prudente  
Faculdade de Ciências e Tecnologia  
CP 957, CEP 19060.080, Pres. Prudente, SP, Brasil  
uepr@eu.ansp.br

**Abstract.** Transform coding has been applied successfully for general applications. However, the blocking artifact caused by the block implementation in transform coding is undesirable in certain areas, as is the case of medical images. This paper describes an Adaptive Combined Transform Coding Scheme for image compression to reduce this artifact and hence achieve better subjective performance.

## 1 Introdução

A necessidade de comprimir imagens tem aumentado muito as pesquisas na área em busca de novos métodos para compressão de imagens minimizando a distorção e aumentando a compressão.

Os métodos de compressão de imagens podem ser divididos em métodos reversíveis (sem perda, livres de erros ou que preservam informações) e irreversíveis (com perda, com ruído ou que reduzem informações), de acordo com a sua habilidade em reconstruir a imagem comprimida. Enquanto os métodos reversíveis apresentam a vantagem de recuperar exatamente a imagem codificada em razões baixas de bits, os métodos irreversíveis apresentam razões de bits razoáveis, porém a imagem recuperada pode não ter uma qualidade muito boa. Portanto, compressão de imagens é um compromisso entre desempenho de compressão e distorção, e entre tempo e eficiência.

O objetivo deste artigo é apresentar um esquema de codificação por transformada (CTC) adaptativo com a finalidade de reduzir os efeitos de blocos que surgem com a divisão em blocos na codificação por transformada.

## 2 O Método CTC Adaptativo

A codificação por transformada tem sido utilizada com sucesso em diversas aplicações, como por exemplo, em compressão de imagens radiológicas em PACS

(Picture Archival and Communication System) e em outras aplicações médicas. Codificação por transformada é basicamente uma técnica com perda, embora ela possa ser controlada. Esta perda ocorre após dividir a imagem original em blocos, transformar os blocos e quantizar os coeficientes obtidos. Contudo, este procedimento causa os indesejáveis efeitos de blocos.

A fim de minimizar os efeitos de blocos, alguns métodos tem sido propostos: o mais simples poderia ser a filtragem [REEVE-LIM (1985)], que procura suavizar as bordas a custo de uma possível perda das informações de alta frequência; o uso de transformadas ortogonais sobrepostas [COSSERAU-STAE-LIN (1989)] e o esquema de codificação por transformada combinado (CTC) [ZHANG-MURRAY-PICK-HOLTZ (1992)].

No esquema CTC a imagem original é dividida em dois conjuntos que têm propriedades estocásticas diferentes: o conjunto de imagem superior (UIS), que contém as informações mais significantes e bem mais correlacionadas; e o conjunto de imagem inferior (LIS), que contém informações menos significantes. Em seguida, UIS é comprimido por uma técnica "noiseless", no caso "run-length" e codificada com Huffman, sem efetuar a divisão de blocos. Já o LIS é codificado por uma técnica por transformada convencional, ou seja, com divisão de blocos.

A técnica CTC tem se mostrado bastante promissora, porém estudos adicionais podem vir a me-

lhorar seu desempenho, principalmente no que refere a divisão da imagem em dois conjuntos. Um método por transformada adaptativo usando a transformada rápida discreta do cosseno e um algoritmo onde a quantização foi realizada utilizando-se duas matrizes atribuições de bits geradas a partir das variâncias dos blocos de coeficientes transformados, foi construído em [SANTOS (1994)].

Neste artigo tem sido proposto um método CTC adaptativo que procura melhorar [SANTOS (1994)] levando-se em consideração [ZHANG-MURRAY-PICKHOLTZ (1992)]. Consiste em criar um número de classes de blocos  $8 \times 8$ , para os quais são associados matrizes de bits (algoritmo de atribuição de bits). Em cada classe existe a divisão em conjuntos de imagens a fim de preservar o UIS. O LIS é transformado por uma transformada discreta do cosseno (DCT) rápida e os coeficientes transformados são representados de acordo com sua respectiva matriz de bits. Este procedimento apresenta uma certa quantia de informações laterais, porém a razão de compressão e distorção é melhorada e o efeito de blocos reduzidos.

uma série de imagens médicas de ressonância magnética cedidas pelo Instituto de Física da USP de São Carlos e pelo Instituto do Coração. São imagens monocromáticas de  $256 \times 256$  pixels e com cada intensidade quantizada com 8 bits/pixel. Os primeiros resultados obtidos já eliminam o efeito de blocos e melhoram os resultados obtidos em [SANTOS (1994)]. Simulações computacionais e avaliações continuam sendo realizadas de forma a chegar em um método ótimo para a divisão da imagem em conjuntos.

**4 Referências**

CASSEREAU, P.M.; STAELIN, D.H.; JAGER, G.D. Encoding of images based on a lapped orthogonal transform. *IEEE Tran. on Commun.*, february 1989.  
 REEVE, H.; LIM, J. Reduction of blocking effects in image coding. *Opt. Eng.*, vol 23, pp. 34-37, february 1985.  
 SANTOS, A.C. *Uma Técnica por Transformada para Compressão de Imagens*. Dissertação de mestrado apresentada ao ICMSC USP/São Carlos, setembro 1994.

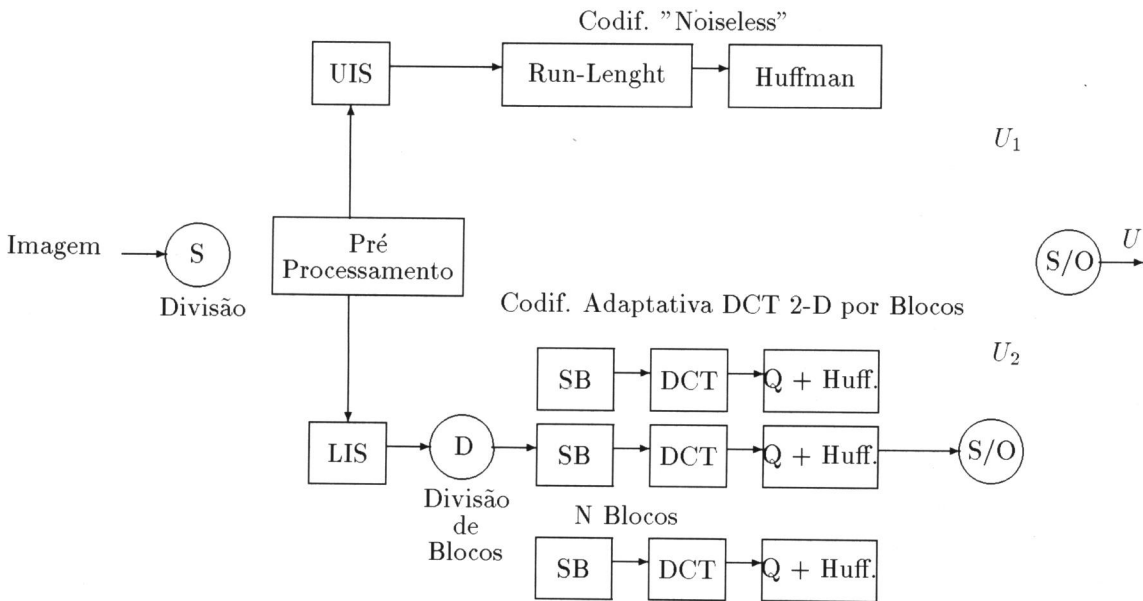


Figure 1: Diagrama de blocos para o método CTC adaptativo

**3 Resultados Parciais**

Para demonstrar o desempenho do método CTC adaptativo, conforme figura acima, estão sendo realizadas as primeiras simulações computacionais para

ZHANG, Y; MURRAY, H.L.; PICKHOLTZ, R.L. A Combined-Transform Coding (CTC) Scheme for Medical Images. *IEEE Trans. on Medical Imaging.*, vol. 11, no.2, pp. 196-202, june 1992.