Desenvolvimento de algoritmos paralelos para compressão de dados usando transformadas de wavelets

J. D. Santos & Z. C. Silva
CIn – Centro de Informática – UFPE
50740-540 – Cidade Universitária – Recife – PE
jds@ci.ufpe.br, zcs@cin.ufpe.br

Resumo: Neste trabalho serão discutidos os algoritmos baseados em sub-população e compressão de dados usando as transformadas wavelets.. Versões paralelas destes algoritmos serão apresentadas. E, devido a grandes massa de dados que tais problemas requerem, é imprescindível o uso de computadores de alto desempenho

Palavras-chave: Waveles, transformadas, compressão de dados, paralelismo.

Introdução

Wavelets são funções matemáticas usadas na representação de dados ou de outras funções. Elas são locais em frequência / escala (por dilatação) e em tempo (por translação). Existem vários tipos de wavelets como, por exemplo, os da família Daubechies. A mais simples é a conhecida wavelet de Haar. Como a série de Fourier está associada às funções senoidais e co-senoidais; a série de Taylor às funções polinomiais, os polinômios de Chebyshev e Hermite às funções polinomiais ortogonais; as funções wavelets estão associadas às funções por dilatação e translação, por exemplo, na wavelets de Haar, dada por $Ø_{jk}(x) = \text{const.}\ (2^j x - k)$ que define uma base ortogonal.

As funções wavelets têm mostrado grande potencial e aplicações em várias campos, como: na compressão de imagem, visão humana, processamento de sinais, telemedicina, compressão digital de impressão digital, transmissão e armazenamento de dados. Recentemente, em [1], foi apresentada uma implementação de uma transformada de wavelet em 3D. Em [4] foi mostrado uma aplicação na compressão de dados.

Um bom exemplo da versatilidade da família de wavelets de Daubechies é apresentada em [5], Figura 1. Tal gráfico foi obtido usando o comando

```
>wave =MakeWavelet(2,-4, 'Daubechies', 4, 'Mother', 2048)
```

da biblioteca WaveLab do software MatLab.

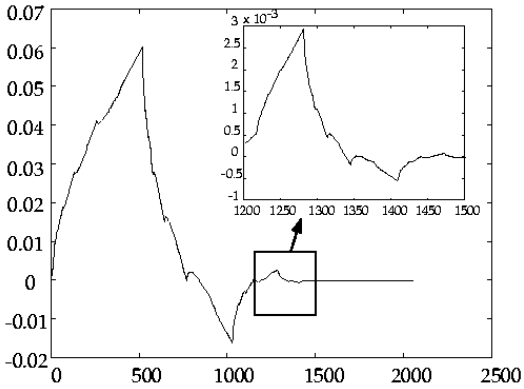

Figura 1: Fractal de Daubechies, WavLab.

WaveLab é uma biblioteca wavelets do MatLab de Stanford University. O gráfico em destaque mostra detalhe na variação do valor de x = 1200 a 1500.

Algoritmos

Algoritmos genéticos baseados em sub-população e compressão de imagens terão versões paralelas apresentadas. Uma estrutura do algoritmo sobre avaliação de funções apresentada em [6], a seguir, será utilizada.

Algoritmo:

1. Transformação
   Transforma D (dados de entrada) com uma wavelet W;
2. Compressão
   Escolhe os resultados de coeficientes de wavelets .
3. Reconstrução
   Faz uma transformada inversa usando W e os coeficientes wavelets alterados;
4. Faz a medida da qualidade de imagem
   Mede-se a qualidade da imagem resultante e retorna-a .

Referências

[l] B. Bernabé, R. Fernández, J. García, M. Acácio and J. González. *An efficient implementation of a 3D wavelet transform based encoder on hyper-*

threading technology. *Elsevier*, Parallel *Computing 33(20007), 54 – 72.*

[2] J. Bosques and L Pastor. *A parallel computational model for heterogeneous clusters.* IEEE Transactions on parallel and distributed system, v. 17, no. 12, 2006, 1390 – 1400.

[3] C. M. Brislawn. *The FBI fingerprint image compression standard.* http://www.c3.lanl.gov/~brislawn/FBI/FBI.html, visitada em 10/10/2008.

[4] Y. Chen and D. Tseng. *Wavelet – based medical image compression with adaptive precondition. Computerized Medical Imaging and Graphics, Elsevier, v. 31, no. 1, 2007, 1 – 13.*

[5] A. Graps . *An Introduction to Wavelets.* IEEE Computational Science and Engineering, Los Alamitos, 1995, v 2, no. 2, 1-18.

[6] U. Grasemann and R. Miikkulainen. *Effective Image Compression Using evolved Wavelets.* ACM, GECCO`05, Washington, 2005, 1961 - 1967