



UTILIZAÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO EM VALORES SINGULARES PARA COMPRESSÃO DE IMAGENS EM CORES



GABRIEL PIOVESANA PEREIRA ROMERO
Orientador: Prof. Dr. GILMAR BARRETO

Departamento de Máquinas, Componentes e Sistemas Inteligentes – DIMCSI
Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação – FECC - UNICAMP
CNPq

INTRODUÇÃO

Imagens são amplamente utilizadas no contexto de informação digital atualmente. Porém seu processamento normalmente demanda um tempo muito extenso e o armazenamento da informação ocupa muito espaço. Em vista da crescente necessidade de uma transmissão de informação mais rápida e a otimização dos espaços utilizados para armazenamento de dados, este trabalho consiste no desenvolvimento de um algoritmo para compressão de imagens digitais coloridas através da decomposição em valores singulares (SVD), além de realizar análises sobre a imagem comprimida com relação às taxas de compressão.

OBJETIVOS

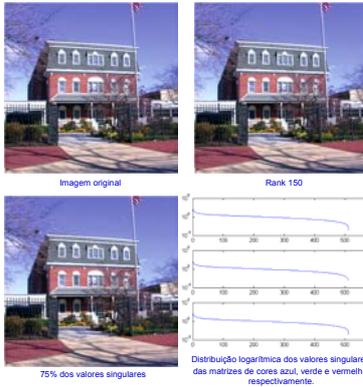
- ✓ Desenvolvimento de algoritmo para compressão de imagens coloridas.
- ✓ Geração de "benchmarks" para demonstrar o algoritmo desenvolvido.
- ✓ Otimização do algoritmo de compressão e estudo de aplicabilidade.

METODOLOGIA

Para executar o procedimento de compressão de imagens por SVD sobre imagens coloridas, é necessário simplificar sua representação digital, dividindo a imagem em três matrizes, chamadas de matrizes de cores. Cada uma das matrizes está associada a uma cor da imagem, obedecendo o padrão rgb (red, green and blue). A SVD é aplicada sobre cada uma das matrizes, sendo armazenados somente os valores singulares mais relevantes. A construção da imagem aproximada começa com a recuperação de cada uma das matrizes de cores. A recomposição de cada matriz de cores é executada através da seguinte expressão:

$$\bar{X} = \sum_i \sigma_i u_i v_i^T$$

Onde \bar{X} é a matriz de aproximação da imagem, σ_i são os i -ésimos valores singulares e u_i e v_i são autovetores de transformação. Em seguida, as matrizes de cores aproximadas são sobrepostas, de modo a formar uma matriz tridimensional. Essa sobreposição representa a imagem aproximada pelo processo de compressão através da SVD. Abaixo, alguns exemplos de imagens aproximadas pelo processo de compressão por SVD.



De modo a otimizar o algoritmo de compressão por SVD, a imagem foi dividida em blocos. Cada bloco foi tratado como uma nova imagem colorida, passando pelo procedimento de compressão, descrito anteriormente, separadamente. As aproximações de cada bloco são estruturadas de forma a compor a imagem aproximada pelo processo de compressão.

Seguem exemplos com diferentes quantidades de divisões em blocos das imagens.



CONCLUSÃO

Neste trabalho, observamos algumas relações entre quantidade de valores singulares para composição da imagem, quantidade de blocos de divisão da imagem e sua qualidade após a compressão. Nota-se uma diferença qualitativa nos métodos testados, principalmente em regiões de variações suaves de cor. Analisando todos os dados, concluímos que o método de compressão de imagens através da SVD pode ser aplicado a transmissões muito extensas de dados ou armazenamentos de longa duração.