

Trabalho de Introdução a Processamento de Imagem

Tiago de Souza Fernandes - 18/0131818

Universidade de Brasília

Resumo—Este trabalho possui a finalidade relatar o processo de implementação de soluções para alguns problemas do escopo do processamento de imagem, com o intuito de obter resultados satisfatórios utilizando das ferramentas adquiridas ao longo da matéria.

I. INTRODUÇÃO

A compressão de imagem se tornou um método indispensável em diversos processos de manipulação de imagens. Existem diversas abordagens para a compressão de imagens, com ou sem perda de informação, utilizando diferentes técnicas, mas todas com a intenção de diminuir a quantidade de memória utilizada para armazenar a imagem. Dentre as técnicas utilizadas neste trabalho, estão o uso da **transformada discreta de cossenos** (DCT) com quantização de coeficientes (compressão com perda) com diferentes valores de passo, uso do parâmetro de **relação sinal-ruído de pico** (PSNR) para obter um critério em relação aos resultados obtidos pela transformada, e o posterior uso da DPCM (**Modulação por código de pulsos**) antes da aplicação da transformada para uma melhor eficiência de compressão.

A. Transformada de cossenos

A transformada discreta de cosseno (DCT) é uma transformada muito utilizada no processamento e compressão de imagens que representa um sinal discreto como a soma de cossenos, armazenando a imagem em uma matriz de coeficientes, onde a maior parte da informação da imagem está localizada na parte superior esquerda da matriz.

B. Modulação por código de pulsos

A modulação por código de pulsos (DPCM) é um método de codificação de imagens que utiliza de um argumento de predição para o armazenamento do sinal, utilizando apenas do primeiro pixel da linha como base para encontrar os outros com o auxílio de um erro de predição, que é a diferença entre o primeiro pixel e o que se almeja encontrar.

C. PSNR

A relação sinal-ruído de pico (PSNR) é um parâmetro utilizado como medida quantitativa da qualidade de resultados no campo de compressão de imagem, levando em consideração o ruído que causa a diferença entre a imagem original e o resultado obtido pós descompressão.

II. METODOLOGIA

O trabalho é dividido em duas partes, a primeira consiste em ler uma imagem no formato .bmp (bitmap), aplicar a transformada DCT em blocos de 8x8 da imagem, quantizar os coeficientes da transformada utilizando de 5 valores de passo de quantização diferentes e da aproximação “floor”, calcular os valores de PSNR e variância média dos coeficientes e aplicar a transformada DCT inversa. A partir dos valores de PSNR e variância média foi feito um gráfico com os dados obtidos de cada um dos valores de passo utilizados. A segunda parte do trabalho é semelhante a primeira, com apenas uma modificação: a aplicação da DPCM na imagem antes de realizar a transformada DCT.

Para aplicar o uso da transformada DCT, foram utilizadas as funções “dct2()” e “idct2()” do matlab, responsáveis pela transformada e sua inversa. Para o cálculo da PSNR foi utilizada a função “psnr()” do matlab, que utiliza como parâmetros a imagem pós transformada e a versão original dessa mesma imagem.

Para utilizar a DPCM na segunda parte do trabalho foram utilizadas as funções “dpcmenco” e “dpcmdeco” do matlab, que utilizam de alguns parâmetros como armazenamento de previsões para que funcionem.

III. RESULTADOS

A partir da foto original visto na Figura 1, é possível visualizar o resultado para os passos de quantização de 10 e 50, tanto na aplicação sem, quanto na com DPCM, (Figura 2, Figura 3, Figura 5, Figura 6). É perceptível que para um passo de quantização maior como o de 50, pontos começam a surgir na imagem, efeito da quantização dos coeficientes na transformada DCT.

O gráfico de variância por PSNR sem e com a DPCM pode ser visto na Figura 4 e na Figura 7, e fica claro que quanto maior o passo utilizado, maior a variância e menor a PSNR, sinal de que a imagem adquiriu ruído. Para o gráfico com a utilização da DPCM os valores de variância e PSNR são mais baixos que sem a aplicação desse método.

Os resultados obtidos para as outras duas imagens utilizadas de exemplo no trabalho (marv - Figuras 8 a 11 e mona - Figuras 15 a 21), podem ser vistos nas figuras presentes no relatório, e foram bem semelhantes aos resultados encontrados na primeira imagem de teste (Lena).

IV. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos foram eficazes e resolveram os problemas que foram propostos, os procedimentos utilizados se assemelham aos utilizados para compressão de imagens do



Figura 1. Foto Original



Figura 2. Passo = 10



Figura 3. Passo = 50

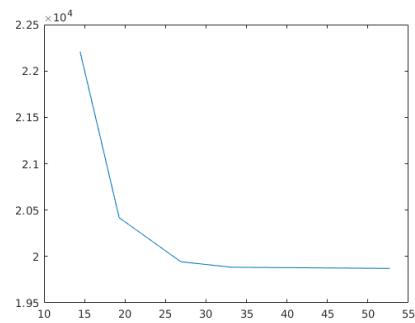


Figura 4. Gráfico Variância por PSNR



Figura 5. Passo = 10 (DPCM)

formato .jpeg, que é ainda muito utilizado. O uso de técnicas de compressão são de extrema eficiência e fazem parte de uma área de ampla importância para no âmbito de processamento de imagem, além de possuir um grande potencial para melhorias e descobertas nos próximos anos.



Figura 6. Passo = 50 (DPCM)

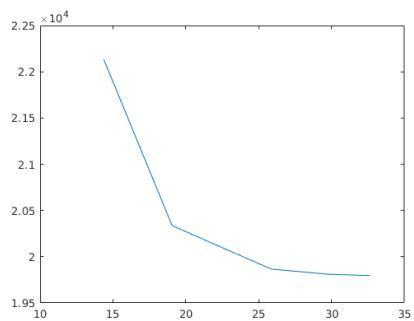


Figura 7. Gráfico Variância por PSNR (DPCM)

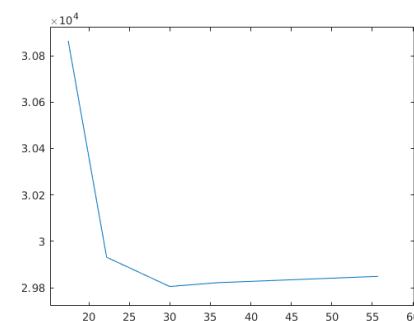


Figura 11. Gráfico Variância por PSNR



Figura 8. Foto Original



Figura 12. Passo = 10 (DPCM)



Figura 9. Passo = 10



Figura 13. Passo = 50 (DPCM)



Figura 10. Passo = 50

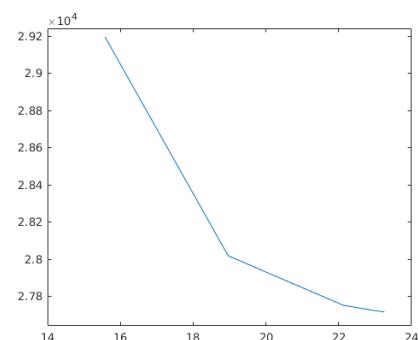


Figura 14. Gráfico Variância por PSNR (DPCM)



Figura 15. Foto Original

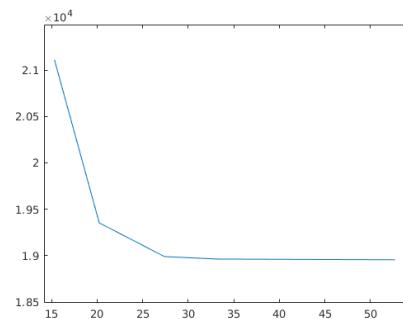


Figura 18. Gráfico Variância por PSNR



Figura 16. Passo = 10

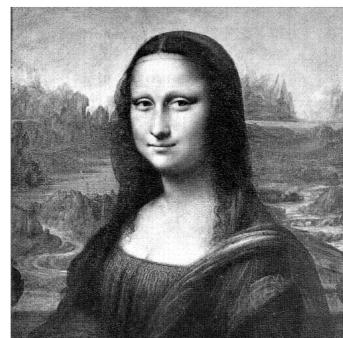


Figura 19. Passo = 10 (DPCM)

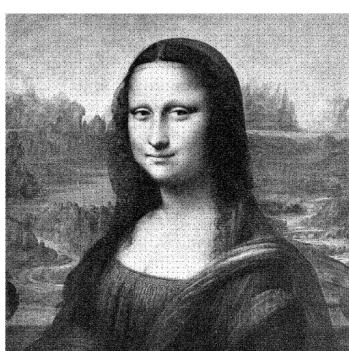


Figura 17. Passo = 50

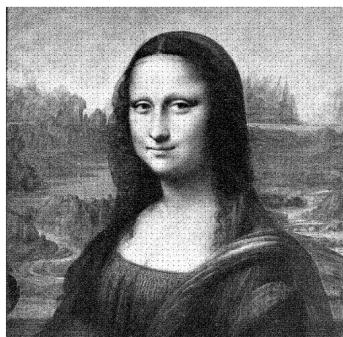


Figura 20. Passo = 50 (DPCM)

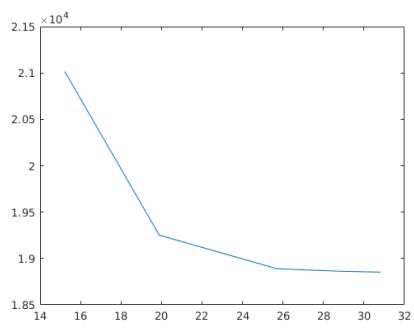


Figura 21. Gráfico Variância por PSNR (DPCM)