

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA

INF01046 Fundamentos de Processamento de Imagens

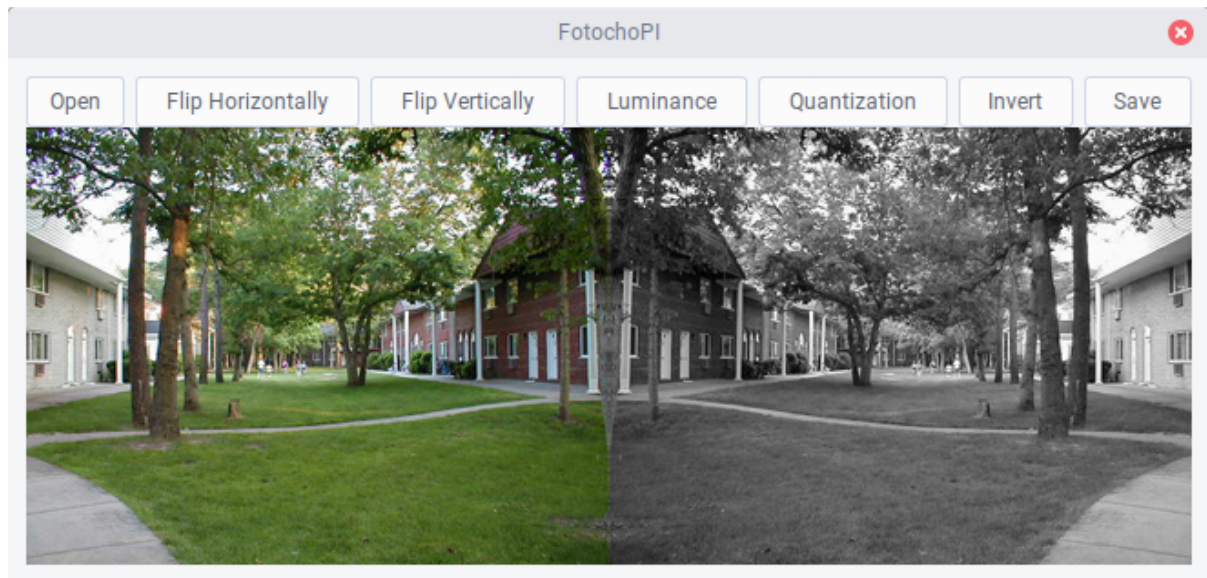
Trabalho Prático 1

Augusto Bennemann

Porto Alegre, 29 de Agosto de 2016

Descrição

Este trabalho consistiu na criação do *FotochoPI*, um editor de imagens bastante simples, construído com a *toolkit* GTK. Ele é capaz de realizar algumas operações básicas: abertura e salvamento de arquivos; espelhamento horizontal e vertical; luminância; quantização; inversão.



Interface do FotochoPI

Operações implementadas

As imagens que aparecem a seguir, ilustrando as operações, são manipulações realizadas diretamente sobre esta imagem.



Leitura e gravação de arquivos de imagem

Ao serem salvos pelo *FotochoPi*, os arquivos *Gramado_72k.jpg* e *Space_187k.jpg* ficaram mais leves, mesmo sem haver qualquer diferença perceptível. Isso se deve à compressão do formato JPEG.

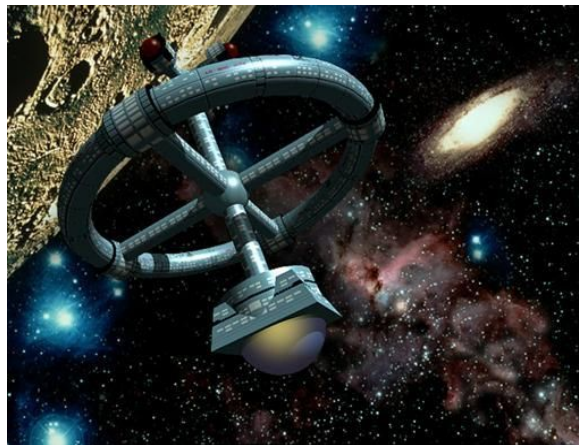
O JPEG é um formato que comprime os arquivos explorando características da nossa percepção. Somos sensíveis ao vermelho e ao verde, mas ainda mais sensíveis à intensidade e à luminância. No processo do JPEG, primeiramente o bitmap é convertido do RGB para um espaço de cor YCbCr. Essa representação de cores consiste em uma componente *Y* (*luma*), que indica o brilho do pixel, e duas componentes de cor *Cb* e *Cr* (*chroma*), altamente compressíveis.

Depois, a imagem é partida em blocos de 8x8 pixels, sobre os quais é aplicada a Transformada Discreta de Cosseno (*DCT*). Essa transformação baseia-se no fato de que a visão humana é mais sensível a pequenas variações de cor e brilho em áreas maiores do que a variações de brilho em altas frequências. Então, basicamente o que ela faz é “quantizar” as amplitudes dos componentes de frequência, atribuindo pesos maiores a frequências menores. A qualidade do JPEG escolhida na hora de salvar (de 0 a 100%) é a extensão com a qual cada componente de frequência é reduzida. Assim, quanto menor o valor, maior a quantidade de componentes de alta frequência que são descartadas.

Espelhamento horizontal e vertical



Espelhamento horizontal



Espelhamento vertical

Luminância - Conversão para tons de cinza

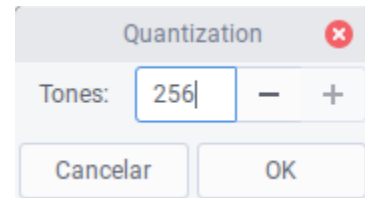
A luminância foi implementada aplicando em cada pixel a fórmula $L = 0,299 \cdot R + 0,587 \cdot G + 0,114 \cdot B$, onde *R*, *G*, e *B* são as componentes da cor do pixel original. O valor obtido é

usado então como a nova componente de todas as cores do pixel.

Esta operação pode ser aplicada infinitas vezes e continuará produzindo o mesmo resultado, pois uma vez que $R = G = B$, o resultado de L é sempre o mesmo número ($R = G = B$).

Quantização

A quantização consiste em reduzir a quantidade de tons utilizados em uma imagem. Esse valor pode ser definido pelo usuário na janela (ilustração à direita) que abre ao clicar no botão *Quantization*.



Esta operação foi implementada apenas para imagens em tons de cinza, de modo que caso se tente aplicá-la em uma imagem colorida, a luminância será automaticamente aplicada. Ademais, a implementação foi otimizada desconsiderando os tons dos extremos que não são utilizados.



Quantização com 100 tons



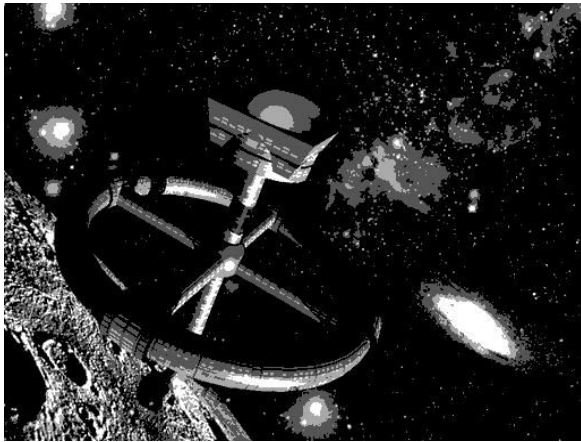
Quantização com 32 tons



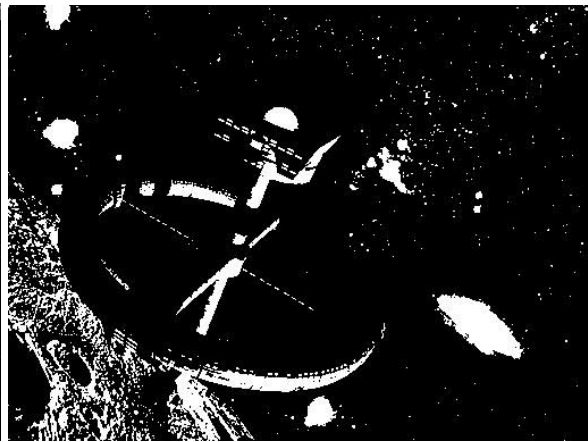
Quantização com 16 tons



Quantização com 8 tons



Quantização com 4 tons



Quantização com 2 tons

Inversão

Esta é uma operação extra adicionada. A implementação consiste em fazer $componente = 255 - componente$, para cada um dos canais de cor.

A inversão pode ser aplicada infinitas vezes, mas a cada par de vezes que se aplica, o resultado obtido é exatamente o mesmo.



Referências

CHANG, Ellen; FERNANDO, Udara; HU, Jane. **Lossy Data Compression: JPEG**.

Disponível em:

<<http://cs.stanford.edu/people/eroberts/courses/soco/projects/data-compression/lossy/jpeg/dct.htm>>. Acesso em: 24 Ago. 2016.

FRASSON, Miguel. **Transformada Discreta de Cosseno e JPEG**. Disponível em:

<<http://www.icmc.usp.br/~frasson/jpeg/jpeg.html>>. Acesso em: 24 Ago. 2016.

TECH RADAR. **All you need to know about JPEG Compression**. Disponível em:

<<http://www.techradar.com/news/computing/all-you-need-to-know-about-jpeg-compression-586268>>. Acesso em: 24 Ago. 2016.

DEVELOPING FOR DEVELOPERS - MSDN MICROSOFT. **How does JPEG actually work?**. Disponível em:

<<https://blogs.msdn.microsoft.com/devdev/2006/04/12/how-does-jpeg-actually-work/>>. Acesso em: 24 Ago. 2016.