Universidade Federal do Pampa
Estrutura de Dados II
Prof. Marcelo Caggiani Luizelli
Trabalho Prático I
Entrega: 10 de outubro de 2018

Regras para a execução do trabalho:

1. No dia **10/10/2018** às **23:50** encerra-se o prazo para a entrega do trabalho prático I. Trabalho atrasados não serão considerados.
2. O trabalho será realizado **individualmente**.
3. O aluno, até o prazo final de entrega, deverá fazer o envio **via Moodle** dos arquivos de código-fonte do programa e as instruções de como compilar e/ou executar.
4. O arquivo deve possuir um cabeçalho contendo o nome completo do aluno e respectivo número de matrícula, além de uma breve descrição da solução do programa. O código deve estar indentado e devidamente comentado para facilitar o entendimento. Códigos mal identados e/ou não comentados não serão considerados (**nota zero**).

Sobre a avaliação do trabalho:

1. O peso do trabalho corresponde a 1,5 pontos na média final.
2. A nota será composta pela qualidade técnica da solução. A nota é condicionada a apresentação em dia/horário previamente determinados.
3. Trabalhos plagiados, com informações parciais e/ou não devidamente apresentados terão notas **zero**.

Datas:

1. **Apresentação do enunciado do trabalho**: 11/09/2018
2. **Entrega do trabalho**: 10/10/2018 até às 23:50 (via Moodle).

Definição do Problema:

QuadTrees são estruturas de dados em árvores utilizadas para armazenar de maneira eficiente um conjunto de pontos de um plano 2-dimensional. Nesta árvore, cada nó tem no máximo quatro filhos. O espaço 2-dimensional é particionado através da divisão recursiva dos pontos em quatro quadrantes. Desta forma, cada nó filho armazena informações relacionadas a somente uma determinado região (ou quadrante).

Construção de uma árvore *QuadTree*. Dado uma plano 2-dimensional, a construção de uma árvor *QuadTree* é dada através dos seguintes passos:

1. Dividir o plano 2-dimensional atual em quatro "partições" (cada partição representa um quadrante)
2. Se uma "partição" contem um ou mais pontos dentro dela, crie um nó filho, armazenando nele as dimensões da partição.
3. Se uma "partição" não contem pontos, então não crie um nó filho.

4. Para cada nó criado nas etapas anteriores, recursivamente aplique o passo 1.

Aplicação prática de uma árvore *QuadTree*. Dentre as possíveis aplicações, *QuadTree* são muito utilizadas na compactação de imagens. Em cada nó, armazena-se as dimensões da partição e um valor médio de RGB (uma média para cada componente) dos filhos do nó atual. Quanto mais você percorre a árvore em profundidade, mais os detalhes da imagem ficam visíveis.

Trabalho Prático I. O trabalho Prático I consiste em representar uma imagem em formato PPM (Portable Pixmap Format) através de uma árvore *QuadTree*. A partir da representação da imagem PPM na estrutura de dados, deve-se obter uma comprimida em relação à original. O nível de compressão diz respeito a profundidade da árvore e deve ser parametrizável. O código deve ser capaz de (i) receber como entrada uma imagem PPM arbitrária (isto é, com qualquer dimensão) e gerar uma representação comprimida de acordo com um parâmetro de profundidade.

O formato PPM foi projetado para permitir trocas de dados entre diferentes plataformas de maneira simples. Este formato pode ser criado de duas formas: em ASCII ou em binário. Neste trabalho, consideraremos a representação em ASCII, representada abaixo.

```
1 # "P3" significa que o formato eh descrito em RGB atraves de ASCII
2 # "3 2" representam a largura e altura da imagem (em pixels)
3 # "255" eh o valor maximo para cada cor
4 # Tripla de numeros representa um pixel em RGB (Red, Green, Blue)
5 P3
6 3 2
7 255
8 255   0   0     0 255   0     0   0 255
9 255 255   0   255 255 255     0   0   0
```

Entrada:

O algoritmo desenvolvido deverá receber como entrada uma imagem PPM arbitrária. No seguinte exemplo, o código compilado recebe como parâmetro a imagem "ìmagem.ppm" e o parâmetro 5 (profundidade 4 de compressão).

```
./a.out imagem.ppm 4
```

Saída:

O algoritmo desenvolvido deverá gerar uma nova "ìmagemComprimida.ppm" de acordo com o parâmetro informado.