

O objetivo desta aula prática é exercitar matrizes com ponteiros e alguns exemplos de processamento de imagens.

Exercício 1: Baixe o arquivo zip `LendoImagens.zip` do sítio <http://equipe.nce.ufrj.br/adriano/c/exemplos/LendoImagens.zip> e o descompacte em um diretório qualquer.

Compile o programa `ProcessingPPMcomPonteiros.c` e o execute. Use a imagem `imagem2Penguim.ppm` como arquivo de entrada. Procure entender o que o programa faz.

Use este programa como base para fazer os outros exercícios.

Exercício 2: Ajustar o brilho de uma imagem é uma das tarefas mais fáceis em processamento de imagem. Tudo que deve ser feito é adicionar a quantidade de brilho que se quer para cada um dos componentes vermelho, verde e azul. Em pseudo código seria como está mostrado no algoritmo 1.

Escreva um programa que leia uma imagem e gere outra alterando o brilho. Os nomes dos arquivos e o valor da alteração deve ser pedido ao usuário. O valor da alteração pode estar entre -255 e 255.

Algoritmo 1: Algoritmo simplificado para alterar o brilho de uma imagem.

```
início
  cor ← obterCorPixel(x, y)
  novoVermelho ← truncar(cor.Vermelho + brilho)
  novoVerde ← truncar(cor.Verde + brilho)
  novoAzul ← truncar(cor.Azul + brilho)
  mudarCorPixel(x, y, novoVermelho, novoVerde, novoAzul)
fim
```

Algoritmo 2: Truncar cores para os limites.

```
function trunca (value)
início
  se value < 0 então
    | value ← 0
  senão
    | se value > 255 então
      | value ← 255
    fim se
  fim se
  return value
fim
```

Exercício 3: Como converter uma imagem colorida para tons de cinza? Se cada pixel da imagem é descrito por uma tripla $\{R, G, B\}$ de intensidades de *red*, *green* e *blue*, como mapear estes três valores em um único valor dando um tom de cinza? O software GIMP tem três algoritmos. Os três algoritmos são os seguintes:

1. O método *lightness* calcula a média entre a cor mais proeminente e a menos proeminente:

$$cinza = (\max(R, G, B) + \min(R, G, B))/2$$

2. O método da média simplesmente calcula a média dos três valores:

$$cinza = (R + G + B)/3$$

3. O método da luminosidade é uma versão mais sofisticada do método da média. Ele também calcula a média dos valores, mas faz uma média ponderada levando em conta a percepção humana das cores. Nós somos mais sensíveis ao verde do que as outras cores, de tal modo que o verde tem mais peso que as outras cores. A fórmula do método da luminosidade é

$$cinza = 0.21R + 0.72G + 0.07B$$

Escreva três funções uma para cada método apresentado. Usando estas três funções escreva um programa que leia uma imagem colorida e gere uma versão em tons de cinza. O seu programa deve perguntar ao usuário os nomes dos arquivos de entrada e saída e qual versão do algoritmo usar. Gere uma imagem para cada método e compare os resultados.

Exercício 4: Escreva um programa que execute as seguintes tarefas:

- gere um arquivo com um nome pedido ao usuário.
- o arquivo gerado deve conter um pedaço da imagem original.
- o pedaço a ser copiado deve ser caracterizado por quatro valores: **linha**, **coluna**, **largura** e **altura**. As variáveis **linha** e **coluna** indicam a coordenada do canto superior esquerdo da imagem original onde o corte se inicia.

Exercício 5: Já que estamos usando ponteiros para ponteiros vamos usá-los. Escreva um programa que leia uma imagem e troque as linhas da seguinte forma. A primeira linha deve ser trocada com a última, a segunda com a penúltima e assim sucessivamente.

IMPORTANTE: O seu programa deve usar o fato de que cada linha tem um ponteiro apontando para ela. Portanto, o seu programa não precisa trocar todos os elementos da linha, basta trocar os ponteiros.