

DCA0803 – PROGRAMAÇÃO AVANÇADA
1ª unidade – 1ª avaliação
PROFESSOR: ADELARDO ADELINO DANTAS DE MEDEIROS

ALUNO: _____

MATRÍCULA: _____

- 1) Implemente um tipo de dado (uma `struct`) em C++ capaz de armazenar pixels (pontos de uma imagem) coloridos, ou seja, com componentes representando as cores vermelho (`r` – red), verde (`g` – green) e azul (`b` – blue):

```
struct Pixel
{
    int r, g, b;
};
```

- 2) Utilizando o tipo `Pixel`, desenvolva as seguintes funcionalidades:

- Uma função que leia um pixel do teclado (partes `r`, `g` e `b`). Cada componente só pode assumir valores entre 0 e 255.
- Uma função que imprima em tela um pixel.
- Uma função que retorne a média de dois pixels. A média é calculada fazendo-se a média de cada componente (por exemplo, a componente `r` do pixel médio será a média aritmética da componente `r` de cada pixel).

- 3) Utilizando o tipo `Pixel`, implemente um segundo tipo de dado (uma `struct`) em C++ capaz de representar uma imagem colorida, denominado `ImagemRGB`. Essa imagem¹ deverá poder ter quaisquer dimensões (largura e altura) maiores que zero, de tal forma que seu tamanho possa ser definido em tempo de execução, através da alocação dinâmica de memória. Os pixels armazenados na imagem devem ser do tipo `Pixel`.

- 4) Utilizando o tipo `ImagemRGB`, desenvolva as seguintes funcionalidades:

- Uma função que crie e retorne uma imagem com as dimensões especificadas como parâmetros e com o valor inicial de todos os componentes (`r`, `g` e `b`) de todos os pixels sendo 0 (ou seja, todos os pixels pretos).
- Uma função que desenhe em uma imagem² um retângulo de uma cor especificada. As dimensões do retângulo (linha mínima, linha máxima, coluna mínima e coluna máxima) devem ser parâmetros da função. A cor do retângulo também deve ser parâmetro da

função, passada através de um dado do tipo `Pixel`. Essa função deve modificar todos os pixels da imagem que estejam dentro da região do retângulo para que passem a ser da cor desejada. A função deve checar e só executar a operação se o retângulo estiver contido na imagem.

- Uma função que retorne a média de duas imagens coloridas, desde que a dimensão das imagens seja compatível (idêntica). A média entre duas imagens é calculada como sendo a média entre todos os pixels correspondentes nas duas imagens. Essa função deve utilizar a função que calcula a média de dois pixels.
- 5) Faça um programa principal (`main`) que, utilizando as funções dos tipos `ImagemRGB` e `Pixel`, execute as seguintes operações:
- Solicite ao usuário as dimensões desejadas para as imagens.
 - Crie duas imagens com as dimensões especificadas.
 - Solicite ao usuário as dimensões de um retângulo a ser desenhado na 1ª imagem, checando se seus limites cabem na imagem.
 - Solicite ao usuário a cor do retângulo a ser desenhado na 1ª imagem, utilizando a função para ler um pixel do teclado.
 - De forma similar, solicite ao usuário as dimensões e a cor de um retângulo a ser desenhado na 2ª imagem.
 - Desenhe os retângulos nas imagens.
 - Crie uma nova imagem, igual à média das duas outras imagens.
 - Imprima em tela os quatro pixels dos vértices (extremidades superior esquerda, superior direita, inferior esquerda e inferior direita) da imagem média, utilizando a função para imprimir um pixel em tela.

¹ Uma imagem é um array bidimensional de pixels.

² Desenhar na imagem é apenas alterar o valor dos pixels correspondentes.