

## Projeto 1 (Proj1) – Processamento de imagens

(obrigatoriamente em grupos de 2 a 4 pessoas)

### Objetivo

Desenvolver um software de processamento de imagens em linguagem C ou C++, usando a biblioteca SDL (Simple DirectMedia Layer) em sua versão 3.

### Escopo e funcionalidades obrigatórias

O programa deverá ser executado via linha de comando, recebendo como argumento o caminho para um arquivo de imagem. Por exemplo:

```
programa caminho_da_imagem.ext
```

Sendo:

- **programa**: O nome do arquivo executável do programa, definido pelo grupo.
- **caminho\_da\_imagem.ext**: O caminho do arquivo de imagem, incluindo sua extensão.

O programa deverá implementar as seguintes funcionalidades:

#### 1. Carregamento de imagem

- O programa deve ser capaz de carregar imagens nos formatos mais comuns, como PNG, JPG e BMP, usando a biblioteca **SDL\_image**.
- Deve tratar possíveis problemas, como arquivo não encontrado ou arquivo que não seja um formato de imagem válido.

#### 2. Análise e conversão para escala de cinza

- O programa precisa implementar uma função que verifica se a imagem carregada já está em escala de cinza ou se é colorida.
- Caso a imagem seja colorida, o programa deve converter a imagem para escala de cinza usando a seguinte fórmula:  $Y = 0.2125 * R + 0.7154 * G + 0.0721 * B$ .
- A imagem em escala de cinza deve ser usada como base/entrada para as operações seguintes.

#### 3. Interface gráfica de usuário (GUI) com duas janelas

- Janela principal: Deve exibir a imagem que está sendo processada. O tamanho da janela deve se adaptar ao tamanho da imagem carregada e deve iniciar centralizada no monitor principal.
- Janela secundária (filha da janela principal): Uma janela de tamanho fixo (definido por você), posicionada ao lado da janela principal. Deve exibir o histograma da imagem e um botão de operação (ver item 5 adiante).

#### 4. Análise e exibição do histograma

- Na janela secundária, o programa deve exibir o histograma da imagem.
- O programa deve analisar o histograma e exibir as seguintes informações:

- Média de intensidade: Classificar a imagem como "clara", "média" ou "escura".
- Desvio padrão: Classificar o contraste da imagem como "alto", "médio" ou "baixo".
- Sugestão: usar a biblioteca `SDL_ttf` para exibir informações em texto.

## 5. Equalização do histograma

---

- Na janela secundária, deve haver um botão (desenhado com primitivas da SDL).
- Ao clicar no botão, o programa deve equalizar o histograma da imagem, atualizando a imagem exibida na janela principal e o histograma na janela secundária.
- Ao clicar novamente no botão, o programa deve reverter a imagem para a sua versão original em escala de cinza, sendo que o conteúdo das janelas deve ser atualizado de acordo.
- O texto do botão deve mudar para refletir a ação (ex.: "Equalizado" / "Original").
- O estado do botão deve refletir as ações do usuário (ex.: cor azul para estado "neutro", cor azul claro para estado "mouse em cima do botão", cor azul escuro para estado "botão clicado").

## 6. Salvar imagem

---

- Ao pressionar a tecla S do teclado, o programa deve salvar a imagem atualmente exibida na janela principal em um arquivo chamado `output_image.png`.
- Caso o arquivo `output_image.png` já exista, o programa deve sobrescrever o arquivo.

## Requisitos técnicos

---

- **Linguagem:** `C` (padrão C99 ou mais recente) ou `C++` (padrão C++11 ou mais recente).
- **Bibliotecas obrigatórias:** `SDL3` e `SDL_image`.
- **Compilação:** O código do projeto deve ser compilável com o compilador `gcc` (projeto em linguagem C) ou `g++` (projeto em linguagem C++). Observação: o projeto será compilado com `gcc/g++ 15.1.0`.
- **Qualidade do código:** O código deve ser organizado em estruturas e funções com responsabilidades claras. O gerenciamento de memória deve ser feito corretamente.
- **Documentação:** O grupo deve elaborar um arquivo `README.md` explicando o que é o projeto, como o projeto funciona, quais foram as contribuições de cada pessoa, e como é o processo completo de compilação e execução do projeto.
- **Repositório:** O projeto (código-fonte e documentação) deve ser disponibilizado em um repositório público do GitHub ou serviço similar.

## Entrega

---

No link de entrega do Moodle, um integrante do grupo deve enviar um arquivo texto (.txt) contendo nome completo e RA de cada integrante do grupo e o link do repositório do projeto, até o prazo final de entrega.

## Prazo de entrega

---

Serão consideradas as atualizações realizadas no repositório do projeto até **23/09/2025 23:59**.

Ao entregar o projeto, todas as pessoas integrantes do grupo concordam com os termos apresentados no comunicado da FCI de 05/02/2025 ("Comunicado FCI – Conduta nas avaliações").

## Critérios de avaliação

O projeto será avaliado de acordo com os critérios a seguir.

Item de avaliação	Pontuação máxima	Parcial	Ausente
<b>1. Carregamento de imagem</b>	<b>0,50</b>	<b>0,25</b>	<b>0,00</b>
Carrega a imagem e realiza tratamento de erros corretamente.	Atende aos critérios	Parcial ou com falhas	Ausente
<b>2. Análise e conversão para escala de cinza</b>	<b>1,00</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
Detecta corretamente se a imagem é colorida e converte para escala de cinza usando a fórmula indicada no enunciado.	Atende aos critérios	Parcial ou com falhas	Ausente
<b>3. Interface gráfica de usuário (GUI) com duas janelas</b>	<b>1,00</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>
A janela principal exibe a imagem que está sendo processada, se adapta ao tamanho da imagem e começa centralizada no monitor principal.	(0,50) Atende aos critérios	(0,25) Parcial ou com falhas	Ausente
A janela secundária é criada como filha da janela principal, com tamanho, posição e conteúdo de acordo com o enunciado.	(0,50) Atende aos critérios	(0,25) Parcial ou com falhas	Ausente
<b>4. Análise e exibição do histograma</b>	<b>2,50</b>	<b>1,25</b>	<b>0,00</b>
O histograma da imagem atual é calculado corretamente e exibido de forma clara e proporcional na janela secundária.	(1,25) Atende aos critérios	(0,65) Exibição com falhas	Cálculo incorreto
As informações de análise do histograma são exibidas corretamente.	(1,25) Atende aos critérios	(0,60) Parcial ou com falhas	Análise incorreta
<b>5. Equalização do histograma</b>	<b>3,00</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>
O histograma da imagem é equalizado corretamente.	(1,50) Atende aos critérios	(0,75) Parcial ou com falhas	Ausente
O programa consegue reverter para a imagem original (em escala de cinza), sem recarregar a imagem.	(1,00) Atende aos critérios	(0,50) Parcial ou com falhas	Ausente
O botão de equalizar/voltar ao original na janela secundária é construído e exibido corretamente.	(0,50) Atende aos critérios	(0,25) Parcial ou com falhas	Ausente
<b>6. Salvar imagem</b>	<b>0,50</b>	<b>0,25</b>	<b>0,00</b>
O programa salva a imagem corretamente, de acordo com o enunciado.	Atende aos critérios	Parcial ou com falhas	Ausente
<b>7. Repositório e documentação</b>	<b>1,50</b>	<b>0,75</b>	<b>0,00</b>
Arquivo README.md estruturado e com explicações detalhadas.	(1,00) Atende aos critérios	(0,50) Faltam detalhes ou clareza	Ausente ou incompleto
Repositório com atualizações significativas e constantes (isto é, não há somente um ou dois <i>commits</i> enormes contendo praticamente todo o projeto pronto), com a participação de todos os integrantes do grupo.	(0,50) Atende aos critérios	(0,25) Poucas atualizações e/ou integrante sem participar	Apenas 1-2 <i>commits</i> do projeto completo

A tabela a seguir contém critérios de avaliação que podem reduzir a nota final da atividade.

Item indesejável	Penalidade
Projeto é cópia de outro feito por outro grupo.	Projetos envolvidos são zerados
Projeto não foi realizado em grupo de 2 a 4 pessoas.	Projeto é zerado
Projeto não segue um ou mais dos seguintes requisitos técnicos: linguagem, bibliotecas obrigatórias, compilação, repositório.	Projeto é zerado
Projeto não compila ou possui erros graves (ex. <i>segfault</i> )	Projeto é zerado
Arquivos enviados em formato incorreto.	-1,0 ponto
Não há identificação do grupo no código-fonte ou na documentação.	-1,0 ponto
Arquivos e/ou pastas intermediárias que são criadas no processo de compilação foram submetidas no repositório.	-1,0 ponto

***Vibe coders, atenção!***

Haverá uma questão na prova P1 específica sobre o projeto, mas não será permitido o uso de IA durante a prova, que será individual, presencial e no papel.