

Relatório Detalhado do Projeto Mosaico

Desenvolvido em C com OpenCV

1 Objetivo do Projeto

O projeto tem como finalidade criar uma imagem em mosaico a partir de uma imagem original. Para isso, o programa substitui regiões da imagem original por pequenas imagens (tiles) que melhor se aproximam, em termos de cor, da média de cada região. O resultado é uma composição onde o conjunto de tiles recria, em baixa resolução, a imagem original – um efeito artístico e técnico bastante interessante.

2 Arquivos e Componentes do Projeto

O projeto é composto por diversos arquivos escritos em C que utilizam a biblioteca OpenCV para processamento de imagens. Os principais componentes são:

- **fazmosaico.c**: Implementa a rotina principal para criação do mosaico, dividindo a imagem original em regiões e substituindo-as pelos tiles adequados.
- **mosaic.c**: Responsável por processar uma sequência de imagens (tiles) e calcular as médias dos valores de cor (vermelho, verde e azul) de cada uma. Esse processamento gera um arquivo de dados, **mosaic.txt**, que funciona como banco de dados para consulta durante a criação do mosaico.
- **mosaic.txt**: Arquivo de texto contendo linhas no formato `nome_imagem.jpg:valor_red:valor_green:valor_blue` que registra as médias de cor dos tiles.

3 Funcionamento Geral

3.1 Preparação do Banco de Dados

O programa **mosaic.c** abre imagens nomeadas sequencialmente (por exemplo, **1.jpg**, **2.jpg**, etc.) e calcula para cada uma delas a média dos valores de cor utilizando a função **encontrar_car**. Para cada imagem processada, uma linha é gravada no arquivo **mosaic.txt** com o seguinte formato:

```
nome_imagem.jpg:red:green:blue
```

3.2 Criação do Mosaico

O programa **fazmosaico.c** é executado com parâmetros via linha de comando. Por exemplo:

```
./fazmosaico 14.jpg ci067 mosaic.txt 1 10
```

Onde:

- **14.jpg** é a imagem de entrada.
- **ci067** é um parâmetro auxiliar.
- **mosaic.txt** é o arquivo contendo os dados dos tiles.
- **1** e **10** são parâmetros numéricos; o último (10) define a quantidade de células em cada dimensão da matriz (por exemplo, uma divisão 10x10).

O processo de criação do mosaico ocorre da seguinte forma:

1. A imagem original é dividida em uma matriz de regiões.
2. Para cada região, é calculada a média dos valores de cor.
3. Utilizando o arquivo **mosaic.txt**, o programa seleciona o tile cuja média de cor é mais próxima da média da região.
4. A função **subimg** redimensiona o tile selecionado e o insere na posição correspondente da imagem original.

Ao final, a imagem resultante é salva como **nova.jpg**.

4 Detalhamento das Funções Principais

4.1 Função `subimg`

Esta função substitui uma região da imagem original pela imagem de um tile:

- Calcula as dimensões da região com base na divisão da imagem.
- Carrega e redimensiona a imagem do tile para que se ajuste às dimensões da região.
- Copia os pixels do tile redimensionado para a posição correspondente na imagem original.

4.2 Função `dados`

Esta função busca, no arquivo **mosaic.txt**, o tile cuja média de cor é a mais próxima da média da região atual:

- Abre o arquivo de dados e lê cada linha.
- Calcula a diferença entre a média da região e a média do tile (utilizando a soma das diferenças absolutas dos canais).
- Retorna o nome do tile com a menor diferença.

4.3 Função `mosaico`

Esta função orquestra o processo de criação do mosaico para toda a imagem:

- Divide a imagem original em células conforme especificado.
- Para cada célula, calcula a média dos valores de cor e seleciona o tile adequado.
- Substitui a região da imagem original com o tile redimensionado.

4.4 Função `encontrar_car` (em **mosaic.c**)

Esta função calcula a média dos valores de cor de uma imagem inteira, sendo utilizada para gerar os dados que compõem o arquivo **mosaic.txt**.

5 Compilação e Execução

5.1 Compilação

Utiliza-se o `gcc` em conjunto com o `pkg-config` para compilar os programas. Exemplos:

```
gcc 'pkg-config --cflags --libs opencv' -o fazmosaico fazmosaico.c
gcc 'pkg-config --cflags --libs opencv' -o mosaic mosaic.c
```

5.2 Execução

- **Geração do Banco de Dados:** Execute o programa `mosaic` para processar os tiles e gerar o arquivo `mosaic.txt`:

```
./mosaic mosaic.txt
```

- **Criação do Mosaico:** Com o banco de dados pronto, execute o programa `fazmosaico`:

```
./fazmosaico 14.jpg ci067 mosaic.txt 1 10
```

O resultado final será salvo como `nova.jpg`.

6 Considerações Finais e Melhorias Possíveis

- **Modularidade e Depuração:** A divisão do projeto em duas partes principais (geração do banco de dados e criação do mosaico) facilita a manutenção e a identificação de problemas.
- **Uso do OpenCV:** A utilização do OpenCV permite manipulações eficientes das imagens. Contudo, o código pode ser atualizado para utilizar versões mais recentes ou mesmo a API em C++.
- **Otimizações:**
 - A substituição pixel a pixel na função `subimg` pode ser otimizada utilizando funções do OpenCV para manipulação de ROI.
 - Implementar um tratamento de erros mais robusto, por exemplo, verificando a carga das imagens.

- **Aplicações Futuras:** Este projeto pode ser utilizado para gerar efeitos artísticos, personalizar imagens e até mesmo em contextos educacionais de processamento de imagens e computação gráfica.

7 Conclusão

O projeto demonstra uma abordagem prática para a criação de imagens em mosaico, combinando a análise de características (médias de cor) com a substituição de regiões por tiles previamente processados. O resultado é uma composição que preserva, de forma aproximada, a tonalidade e a estrutura da imagem original, evidenciando tanto um aspecto artístico quanto técnico.