

Linguagem Assembly para Processadores MIPS

Exercício

Disciplina: DCA0104 – Arquitetura de Computadores

Turma: 01, 2024.1

Horário/Local: 35T34, Setor 4, Sala I8

Professor: Diogo Pinheiro Fernandes Pedrosa (diogo.pedrosa@ufrn.br)

Contextualização

A área de processamento e análise de imagens digitais teve um desenvolvimento significativo nos anos iniciais do século XXI. Este crescimento foi derivado do interesse de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias pertinentes a áreas como medicina, biologia, automação industrial, sensoriamento remoto, entre outros.

O processamento digital de imagens consiste em um conjunto de técnicas para capturar, representar e transformar imagens com o auxílio do computador. Com isso, pode-se extrair e identificar informações das imagens e melhorar a qualidade visual de alguns elementos estruturais, o que facilita a percepção humana e, também, a interpretação automática por meio de programas computacionais.

Existem várias etapas, que são aplicadas a uma imagem, para se ter um processamento completo. Dentre elas, destaca-se o pré-processamento de imagens, que tem o objetivo de melhorar a qualidade de imagens pela aplicação de técnicas para atenuar ruído, correção de contraste ou brilho, dentre outros.

Nestas abordagens, consideramos o cálculo do histograma de uma imagem, que é a contagem das intensidades dos seus pixels, visando uma análise para a correção da imagem (por exemplo, imagens muito claras ou muito escuras).

Considere uma imagem I , de dimensões $M \times N$, definida como imagem em nível de cinza (ou seja, cada pixel dessa imagem pode assumir um valor entre o intervalo $[0, 255]$, em que 0 é o tom mais escuro, e 255, o mais claro, perfazendo, assim, 256 valores diferentes. Considere também que seja definido um vetor H , com 256 elementos, todos definidos inicialmente com valor 0. O cálculo do histograma é obtido pelo seguinte procedimento:

Para cada elemento (i, j) , ou pixel, da imagem I , fazer...

$j = I(i, j)$

$H(j) = H(j) + 1$

Problema

Considere que a sequência de inteiros apresentada no vetor a seguir corresponde a uma imagem digital de 168 pixels.

[illegible]

Elabore um programa, em linguagem assembly para a arquitetura MIPS de 32 bits, que faça a contagem de quantos elementos deste vetor tem cada um dos 16 diferentes valores de nível de cinza da imagem original. Após isso, uma vez que a contagem foi realizada, o programa deve exibir o valor obtido para cada nível de cinza, em um padrão similar a:

```
Nivel de cinza: contagem
0: 67
1: 0
2: 0
.
.
.
15: 16
```

Observações

- Este é um trabalho individual;
- O que deverá ser entregue para correção é o arquivo com o código *assembly* (formato .ASM) desenvolvido e devidamente testado;
- O código deve estar com comentários explicativos. Coloque também a identificação apropriada (nome completo e matrícula);
- A entrega será pelas Tarefas da turma virtual, no SIGAA;
- De modo a facilitar a escrita do *array*, no SIGAA está disponível um *template* para o arquivo *assembly* a ser elaborado;
- O programa envolverá operações de leitura e escrita na memória (com as instruções *load* e *store*), laços e chamada de sistema para exibir inteiros em tela;
- Quaisquer dúvidas ou outras questões, enviar e-mail para diogo.pedrosa@ufrn.br.