

# Uma linguagem de programação para processamento de imagens

Henrique Miyamoto e Thiago Benites

## I. CONTEXTUALIZAÇÃO

Apresentamos uma linguagem de programação voltada para o processamento de imagens digitais. Ela foi implementada com o analisador léxico Flex [1] e o compilador de compilador GNU Bison [2], usando também funcionalidades da biblioteca FreeImage [3]. Como uma linguagem de programação de propósito específico, seu objetivo é ser intuitiva para o usuário. As funcionalidades que nossa linguagem é capaz de executar, assim como as respectivas sintaxes são apresentadas na Tabela I.

TABLE I  
FUNCIONALIDADES E SINTAXE DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

Funcionalidade	Sintaxe
Salvar uma imagem	destino.jpg = origem.jpg
Alterar brilho	destino.jpg = origem.jpg * float destino.jpg = origem.jpg / float
Detectar valor máximo	[origem.jpg]

Nos processos de salvar uma imagem e de alterar seu brilho, é feita uma cópia do arquivo original. Calculamos o valor de cada pixel como a intensidade na conversão do espaço RGB para o HSI  $I = \frac{1}{3}(R + G + B)$  [4] na detecção do valor máximo da imagem.

## II. DEMONSTRAÇÃO

Para demonstração das funcionalidades, tomemos por base a imagem em sua forma original apresentada na Figura 1(a). Quando aplicado brilho de fator multiplicativo 2, tem-se o resultado apresentado na Figura 1(b). Já ao dividir pelo mesmo fator, obtém-se o resultado da Figura 1(c).

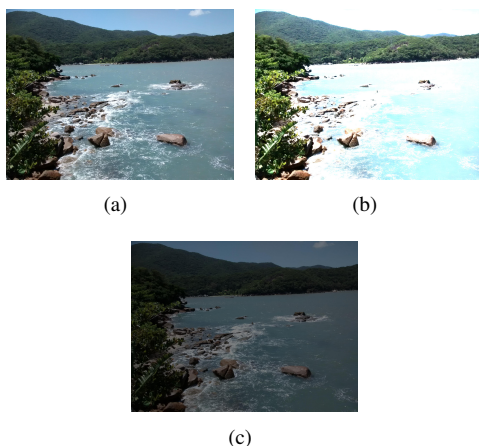


Fig. 1. Imagens: (a) original, (b) com brilho dobrado e (c) reduzido à metade.

Para as três figuras é possível aplicar a função que detecta o máximo valor de brilho, de acordo com a seguinte implementação e resultados:

```
./main  
[figura1.jpg]  
Intensidade maxima: 255.00  
[figura2.jpg]  
Intensidade maxima: 255.00  
[figura3.jpg]  
Intensidade maxima: 94.67
```

## III. ANÁLISE

Comparamos a ideia de usar um comando específico para alterar o brilho com aplicações equivalentes de propósito geral, como OpenCV. Em sua versão para C++, a aplicação de brilho a uma imagem pode ser feita através do comando `convertTo()`, com a seguinte sintaxe [5]:

```
void Mat::convertTo(OutputArray m, int rtype,  
double alpha=1, double beta=0) const
```

em que  $\alpha$  e  $\beta$  são fatores de escala que realizam a operação linear  $g(x) = \alpha f(x) + \beta$ , sobre a imagem  $f(x)$ , resultando na imagem  $g(x)$  [6].

O comando utilizado na nossa linguagem para tal função é mais simples, no sentido de que tem menos argumentos e lida com menos conceitos de programação que os outros dois, exigindo menos conhecimento do usuário. Por exemplo, no comando do OpenCV, é necessário entender que aplica-se uma transformação linear à imagem, com parâmetros que definem contraste e brilho, além de lidar com a imagem na forma matricial. Na nossa sintaxe, é necessário utilizar apenas os nomes dos arquivos e a intensidade de brilho que se deseja aplicar, ficando oculto para o usuário final o formato como a imagem é tratada e procedimentos realizados. Se por um lado comandos como o do OpenCV possam gerar maior flexibilidade para usuários avançados, sintaxes mais diretas favorecem o uso em aplicações específicas.

## REFERÊNCIAS

- [1] GitHub. The Fast Lexical Analyzer. Disponível em: <https://github.com/westes/flex>. Acesso em: 9 set. 2017.
- [2] GNU Bison. Disponível em: <http://www.gnu.org/software/bison/>. Acesso em: 9 set. 2017.
- [3] FreeImage. Disponível em: <http://freeimage.sourceforge.net/>. Acesso em: 10 set. 2017.
- [4] Wikipedia. RGB color model. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/RGB\\_color\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/RGB_color_model). Acesso em: 10 set. 2017.
- [5] OpenCV. Basic Structures. Disponível em: [http://docs.opencv.org/2.4/modules/core/doc/basic\\_structures.html](http://docs.opencv.org/2.4/modules/core/doc/basic_structures.html). Acesso em: 11 set. 2017.
- [6] OpenCV. Changing the contrast and brightness of an image!. Disponível em: [http://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/core/basic\\_linear\\_transform/basic\\_linear\\_transform.html](http://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/core/basic_linear_transform/basic_linear_transform.html). Acesso em: 11 set. 2017.