

# **Trabalho Final**

## **Processamento de Imagens: Face Detection**

José Marcos Vinícius Andrade Gois - 13/0143081<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, Brasília,  
Brasil  
marcosvagois@hotmail.com

### **1 Abstract**

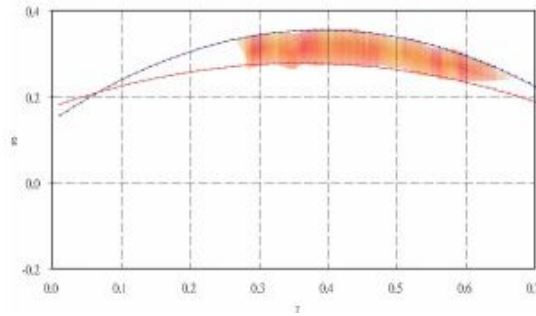
The work aims to perform the processing of the images submitted to the software by performing facial segmentations, if there is face, using techniques described in the authors' article Yao-Jiunn Chen and Yen-Chun Lin. One of the techniques is the separation of skin color from the background, the second part uses the same technique but using color selection to separate hair color from the background, and then use quantization to find out if it has even one face in the picture.

### **2 Introdução**

O trabalho possui o objetivo de realizar o processamento das imagens submetidas ao software realizando segmentações no rosto, se houver rosto, utilizando técnicas descritas no artigo dos autores Yao-Jiunn Chen e Yen-Chun Lin. Uma das técnicas é a separação da cor da pele do plano de fundo, a segunda parte utiliza da mesma técnica porém utilizando a seleção de cores para separar cor do cabelo do plano de fundo, depois utiliza da quantização para saber se possui mesmo um rosto na imagem.

### 3 Descrição do Trabalho

O trabalho foi totalmente realizado no MATLAB, o primeiro passo foi a realização da separação da cor em vermelho que segundo estudos é a cor da pele [1]. O gráfico 1 demonstra a limitação das cores.



**Fig. 1.** Gráfico com delimitação de cores

$$r = \frac{R}{R+G+B}$$

$$g = \frac{G}{R+G+B}$$

$$F_1(r) = (-1.376 * r^2) + (1.0743 * r) + 0.2$$

$$F_2(r) = (-0.766 * r^2) + (0.5601 * r) + 0.18$$

$$w = (r - 0.33)^2 + (g - 0.33)^2 > 0.0001$$

Condições para ser considerado cor de pele:

$$Pele \begin{cases} 1 \rightarrow \text{if}(g < F_1(r) \cap g > F_2(r) \cap w > 0.001) \\ 0 \rightarrow \text{otherwise} \end{cases}$$

Com essas condições delimitadas obtivemos os resultados que conseguiram remover a maioria das cores do fundo, deixando parte de cores azuis e o rosto com pedaços do cabelo como mostra a [Fig. 2] o que nos mostra que essa classificação por cores inicialmente já demonstra falhas na seleção das cores para o rosto, selecionando o rosto porém selecionando outros objetos de cores parecidas ou também pelos testes iniciais detecta qualquer pele o que se torna errônea a segmentação que deveria ser apenas do rosto.



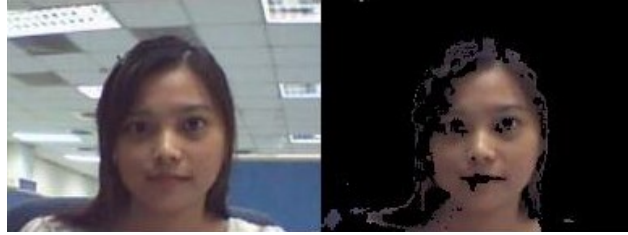
**Fig. 2.** Imagem gerada utilizando apenas a condição 1.

Para a eliminação do azul do fundo foi acrescentado uma nova condição cujo o foco é o azul no HUE.

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{0.5 * [(R-G) + (R-B)]}{\sqrt[2]{(R-G)^2 + (R-B) * (G-B)}} \right\}$$

$$Pele \begin{cases} 1 \rightarrow \text{if}(g < F_1(r) \cap g > F_2(r) \cap w > 0.001) \cap (H > 240 \cup H < 20) \\ 0 \rightarrow \text{otherwise} \end{cases}$$

Com a adição dessa nova condição o resultado foi a real remoção do azul e de mais alguns detalhes como mostra a [Fig. 3].



**Fig. 3.** Imagem gerada utilizando a condição 2.

Após a separação do rosto do plano de fundo o artigo em que foi proposto essas ideias segue para a separação do cabelo do rosto e do plano de fundo com as seguintes condições os resultados da [Fig. 4].

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

$$Cabelo \begin{cases} 1 \rightarrow (I < 80 \cap (B - G < 15 \cup B - R < 15)) \cap (20 < H < 40) \\ 0 \rightarrow \text{otherwise} \end{cases}$$



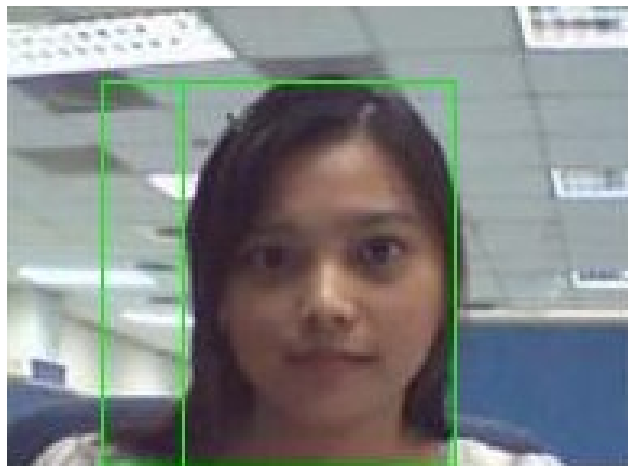
**Fig. 4.** Imagem gerada utilizando a condição 3 para dar destaque ao cabelo.

Após todas esses passos é necessário fazer a quantização para a determinação se é uma face ou não, utilizando uma matriz 5x5 que quando for os 25 pontos todos forem pele então faz a quantização, o artigo em que foi proposto tais ideias indica que utilize 12 pontos dos 25 da matriz para fazer a quantização. A [Fig. 5] demonstra o resultado após a quantização.



**Fig. 5.** Imagem gerada após a quantização.

Depois da quantização vem o passo final que é fazer um quadrado ao redor de cada imagem gerada após a quantização, e então determina se tem uma interseção entre os quadrados gerados, entre cabelo e rosto, se houve é um rosto e então somente apresenta o quadrado que determina o rosto.



**Fig. 6.** Imagem gerada após todos os passos.

## 4 Conclusão

Concluí-se que esse método para detecção da face por meio de cores não é muito eficaz quando temos pessoas negras, roupas com cores da delimitação da tonalidade de pele e cabelo, na foto que possuir qualquer tipo de pele a pele é detectada podendo causar divergências.

## 5 Referências

CHEN, Yao-Jiunn; LIN, Yen-Chun. **Simple Face-detection Algorithm Based on Minimum Facial Features.** IECON 2007 - 33rd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society. Nov. 5-8, 2007, Taipei, Taiwan.