

RECONHECIMENTO DE EXPRESSÕES FACIAIS UTILIZANDO A ÁRVORE DE DECISÃO CART

Introdução

2

- Análise de informações relevantes sobre o comportamento humano.
- Explorada em áreas como IHC.
- Análise e experiência de usuário, extração de dados.



Objetivos

3

- ▣ Desenvolver uma metodologia que implemente o reconhecimento das seis expressões faciais universais, com adição da expressão neutra.
- ▣ Alegria
- ▣ Tristeza
- ▣ Raiva
- ▣ Medo
- ▣ Desgosto
- ▣ Surpresa

Objetivos

4

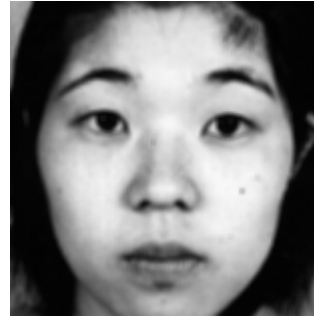
- Implementar técnicas de segmentação de feições e computação de características faciais.
- Implementar técnicas para o reconhecimento de expressões faciais universais com a árvore CART.
- Avaliação das metodologias utilizadas.

Técnicas Utilizadas

5

1. Gaussian smoothing.
2. Canny edge detector.
3. Operação morfológica de abertura.
4. Segmentação por limiarização

(1)



(2)



(3)



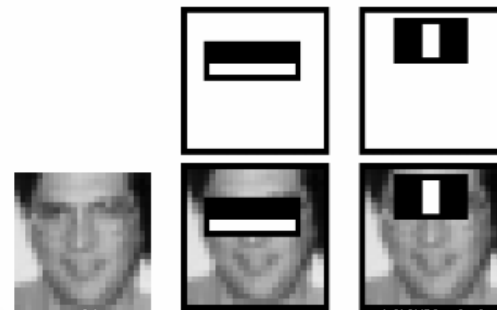
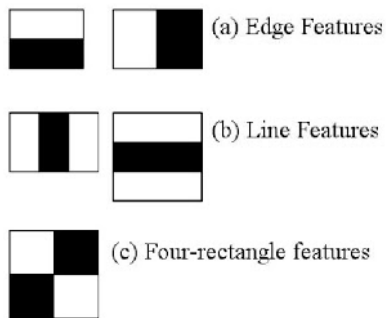
(4)



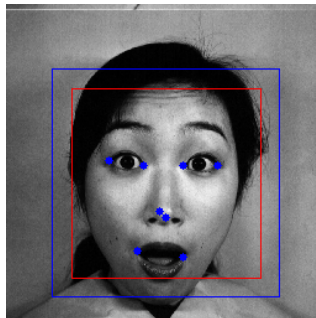
Técnicas Utilizadas

6

□ Haar Cascade
(Classificador
AdaBoost)



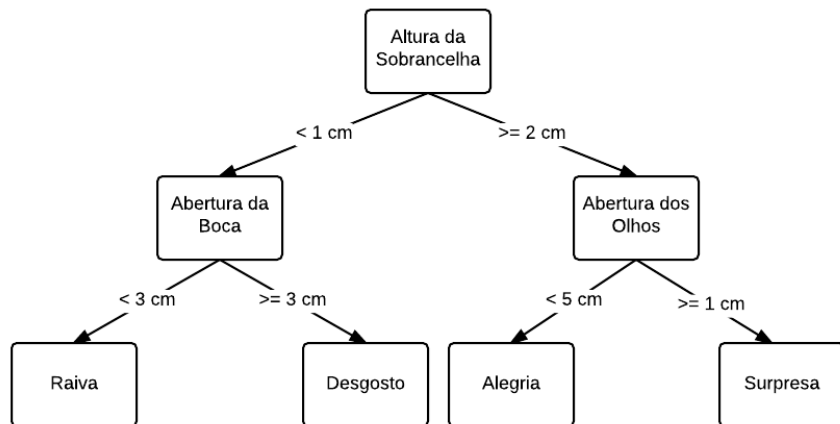
□ Flandmark



Técnicas Utilizadas

7

Árvore de decisão CART (Classification and Regression Trees)



Avaliação de Modelos de Classificação

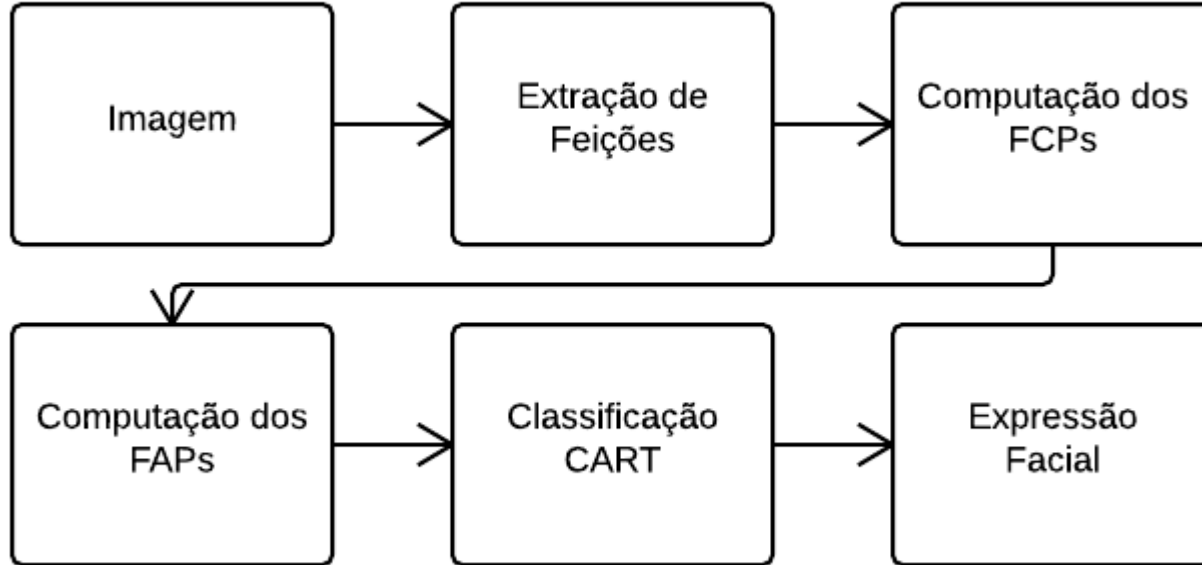
Matriz de confusão

Matriz de Confusão		Previsão			
		Positivo	Negativo		
Caso	Positivo	a	b	Precisão	$a / a + b$
	Negativo	c	d	V.Negativo	$c / c + d$
		Sensibilidade	Especificidade		
		$a / a + c$	$b / b + d$		

Tabela 2.1: Matriz de confusão das classes positivo e negativo

Metodologia

8



Metodologia

9

Extracção de feições :

- Segmentação da ROI da Face;
- Detecção dos cantos da boca, cantos dos olhos ,centro do nariz e centro da face;
- Calculo das ROIs dos olhos, das sobrancelhas e da boca;
- Segmentação dos olhos;
- Segmentação das sobrancelhas;

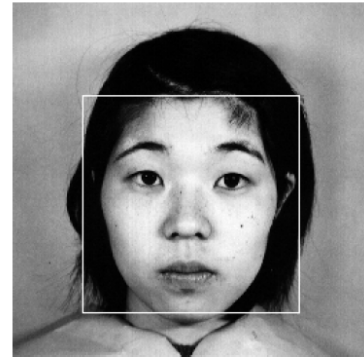


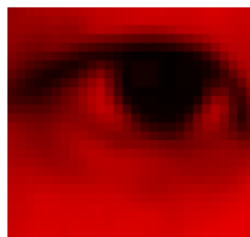
Figura 2.6: Detecção da face com *Haar Cascade*

Metodologia

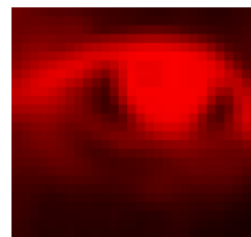
10



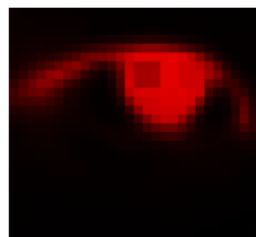
(a) Imagem original em níveis de cinza



(b) Remoção dos canais verde e azul



(c) Complemento do canal vermelho



(d) Aplicação do operador exponencial



(e) Limiarização



(f) Seleção do BLOB

Figura 3.3: Exemplo de segmentação dos olhos

Metodologia

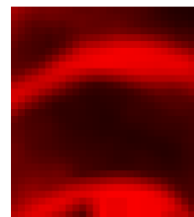
11



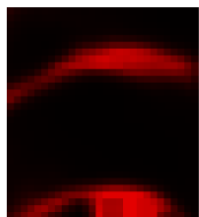
(a) Imagem original em níveis de cinza



(b) Remoção dos canais verde e azul



(c) Complemento do canal vermelho



(d) Aplicação do operador exponencial



(e) Limiarização



(f) Seleção do BLOB

Metodologia

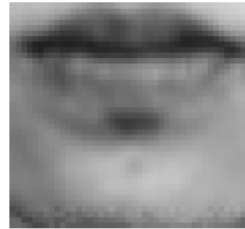
12

Segmentação da Boca:

- Conversão em níveis de cinza;
- Limiarização;
- Canny edge detector;
- Operação de abertura;
- Seleção do BLOB;

Metodologia

13



(a) Imagem original em nível de cinza



(b) Limiarização



(c) *Canny Edge Detector*



(d) Operação de Abertura

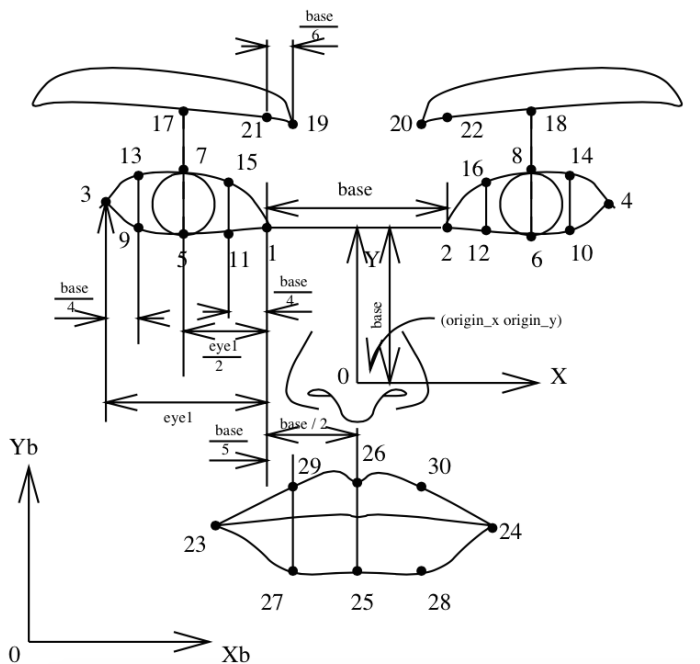


(e) Seleção do BLOB

Figura 3.5: Exemplo de segmentação da boca

Computação dos “Facial Characteristic Points”

14



- Existem 30 pontos característicos da face humana que estão relacionados a expressão da emoção humana.
- A metodologia proposta neste utiliza 12 FCPs e mais dois pontos na face correspondentes aos centróides das sobrancelhas.

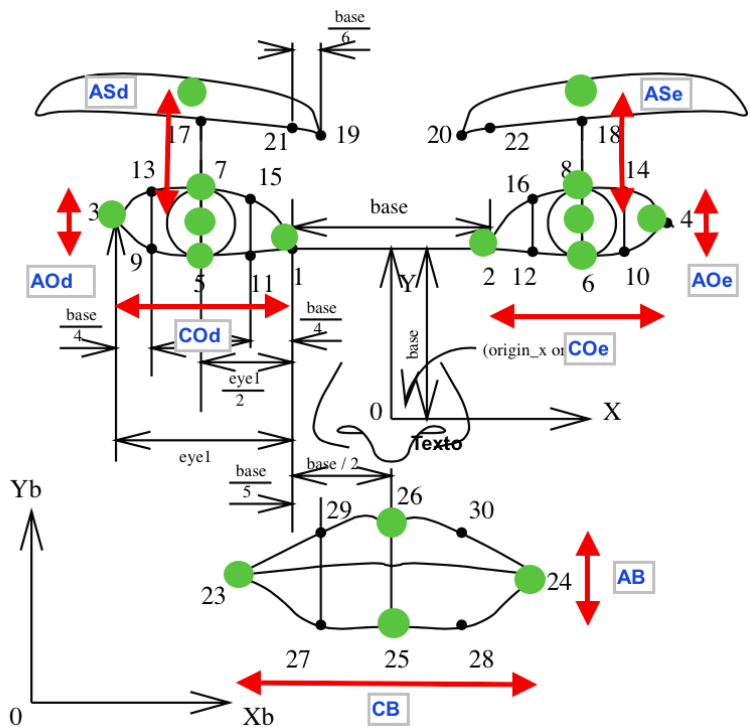
Facial Animation Parameters

15

- Lista de atributos definida no padrão ISO MPEG-4 da Adobe, para a reprodução de emoções expressões e pronúncias em vídeos.
- Perveen: somente cinco são efetivamente relevantes para o reconhecimento de expressões faciais

Computação dos “Facial Animation Parameters”

16



$$AO = \frac{((FCP7_y - FCP5_y) + (FCP8_y - FCP6_y))}{2 h_f}$$

$$CO = \frac{((FCP1_x - FCP3_x) + (FCP4_x - FCP2_x))}{2 c_f}$$

$$AB = \frac{(FCP26_y - FCP25_y)}{h_f}$$

$$CB = \frac{(FCP24_y - FCP23_y)}{c_f}$$

$$AS = \frac{((cenEsq_y - (FCP7_y - FCP5_y)) + (cenDir_y - (FCP8_y - FCP6_y)))}{2 h_f}$$

Classificação das Expressões Faciais

17

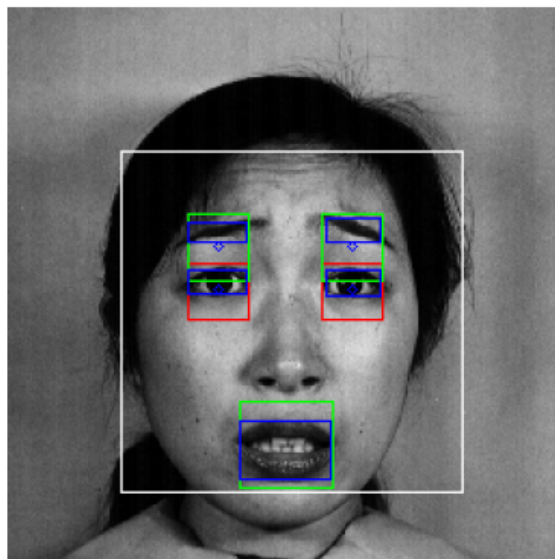
- Arvore de decisão CART.
- Análise dos valores dos pontos FAP.
- Treinamento do classificador para expressões universais e expressão neutra com uma base previamente classificada.
- O classificador é utilizado para prever a que classe de expressões faciais pertence a expressão presente em uma imagem.

Resultados e Conclusão

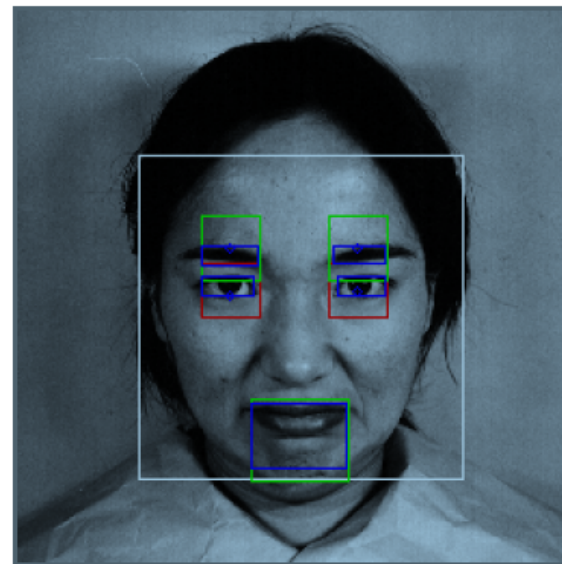
18

Cada etapa foi executada separadamente, seguindo a ordem.

82% foram segmentadas com sucesso.



(a) Caso bem sucedido

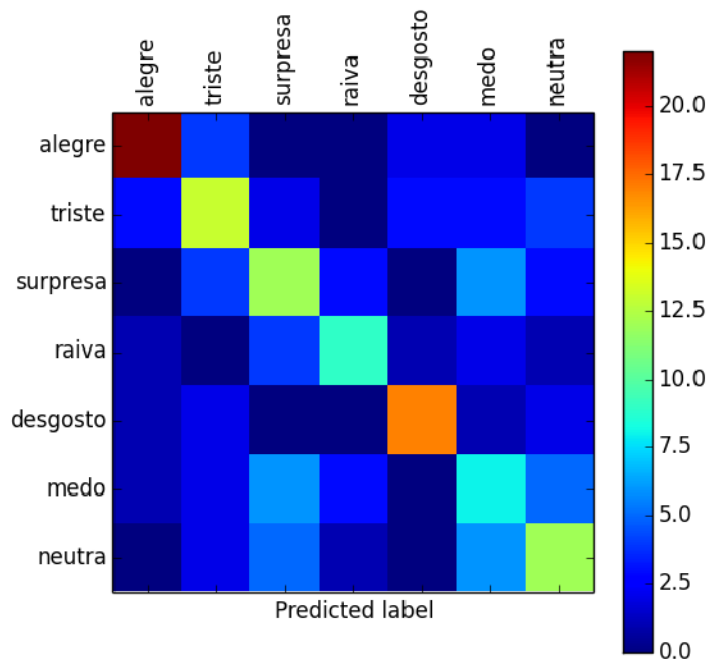


(b) Caso mal sucedido

Resultados e Conclusão

19

Matriz confusão



Resultado

expressão	precisão	recall	f-measure	ocorrências
alegre	0.60	0.58	0.59	26
triste	0.33	0.36	0.35	25
surpresa	0.83	0.83	0.83	23
raiva	0.45	0.50	0.47	18
desgosto	0.44	0.43	0.44	28
medo	0.50	0.46	0.48	28
neutra	0.73	0.73	0.73	30
média	0.55	0.55	0.55	29

Tabela 4.1: Métricas de avaliação extraídas da classificação

Duvidas?