

# Processamento Digital de Imagem

## *Face Detection - Referencial Teórico*

Rodolfo Labiapari Mansur Guimarães

*rodolfolabiapari@decom.ufop.br*

Lattes: <http://goo.gl/MZv4Dc>

Departamento de Computação – Universidade Federal de Ouro Preto  
Ouro Preto - MG – Brasil

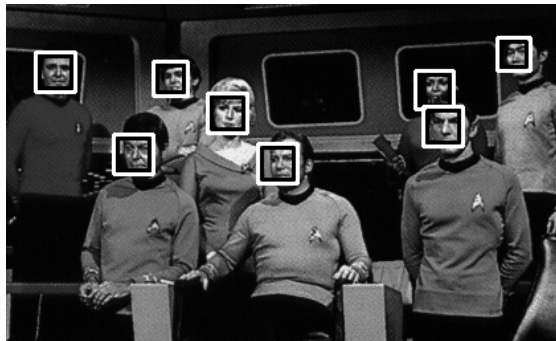
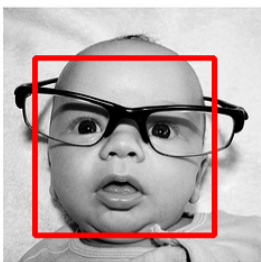
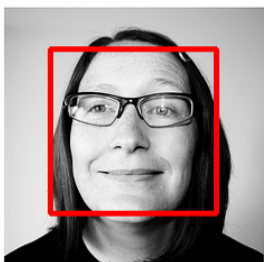
Última Atualização: 24 de janeiro de 2017.

# Sumário

- 1 Estudo Bibliográfico
- 2 Surveys
- 3 O Pioneiro
- 4 Categorização do Problema
  - Métodos baseado em Conhecimento
  - Abordagem em Características Invariantes
  - Métodos de Casamento de Template
  - Aparência

# Introdução

- *Face detection* é uma tecnologia de computadores usada em várias aplicações para identificação de faces humanas em imagens digitais, o que justifica a vasta necessidade de pesquisa nesta área.
- Todos os métodos analisados aqui são para imagens em escala de cinza.



# Sumário

- 1 Estudo Bibliográfico
- 2 Surveys
- 3 O Pioneiro
- 4 Categorização do Problema
  - Métodos baseado em Conhecimento
  - Abordagem em Características Invariantes
  - Métodos de Casamento de Template
  - Aparência

# Surveys

- Zhang, em *A survey of recent advances in face detection* [Zhang and Zhang 2010], e Hjelmaas, *Face Detection: A Survey* [Hjelmås and Low 2001], realizaram um estudo qualificativo para as várias abordagens existente.
- Explicam que o tema possui várias categorias sendo estas o Processamento em:
  - 1 Vídeo ou;
  - 2 Imagem e subníveis mais baixos como cor, posição, rotação, oclusão e muitas outras focos de pesquisa.

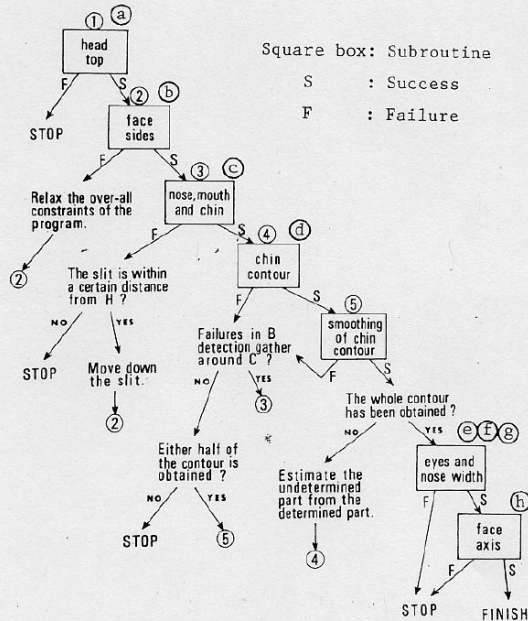
# Sumário

- 1 Estudo Bibliográfico
- 2 Surveys
- 3 O Pioneiro
- 4 Categorização do Problema
  - Métodos baseado em Conhecimento
  - Abordagem em Características Invariantes
  - Métodos de Casamento de Template
  - Aparência

# O Pioneiro

- Sakai [Sakai et al. 1972] foi um dos primeiros a pesquisar algoritmos.
- Na suas pesquisas, as instâncias deveriam ser simplistas e padronizadas
  - A face posta de forma frontal, sem obstrução de elementos do rosto e sem fundos complexos na imagem.
  - Qualquer variação deste cenário resultaria numa execução sem resultados confiáveis.
- Seu algoritmo se baseia de uma árvore de decisão onde verifica, da forma mais geral pra mais específica, se o quadro que está analisando é formado por elementos de um rosto humano.
  - Assim, a cada nível avançado, mais certo é de ser um rosto humano
- Quando acontece alguma negação de determinado nível, realiza-se outras tentativas consecutivas a fim de identificar se realmente o item é uma face.
  - Realizando outros testes consecutivos permite-se identificar se a face está em alguma posição diferente do modo perfil frontal esperado.





# Sumário

- 1 Estudo Bibliográfico
- 2 Surveys
- 3 O Pioneiro
- 4 Categorização do Problema
  - Métodos baseado em Conhecimento
  - Abordagem em Características Invariantes
  - Métodos de Casamento de Template
  - Aparência

# Categorização do Problema

- Atualmente, existe vários métodos de detecção/localização de faces em imagens em escala de cinza.
- Os métodos atuais são baseados em:
  - Conhecimento;
  - Características Invariantes;
  - Casamento de Formatos;
  - e Aparência.

# Sumário

- 1 Estudo Bibliográfico
- 2 Surveys
- 3 O Pioneiro
- 4 **Categorização do Problema**
  - **Métodos baseado em Conhecimento**
  - Abordagem em Características Invariantes
  - Métodos de Casamento de Template
  - Aparência

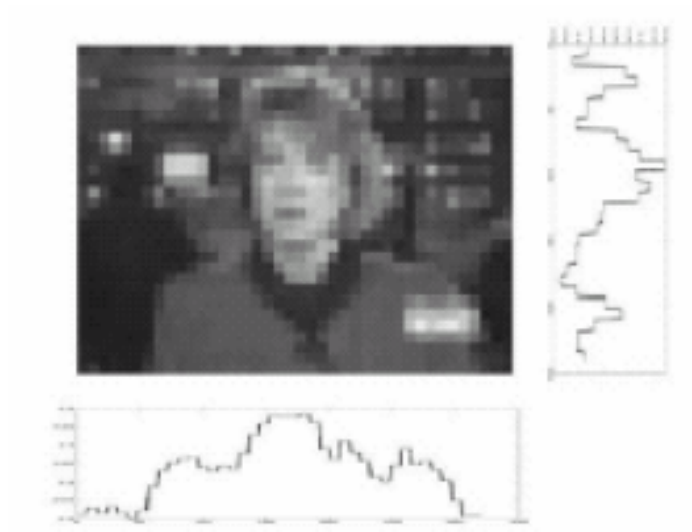
# Métodos baseado em Conhecimento

- Utilizam abordagem *top-down* e são classificados como métodos simples e restritos.
- Yang [Yang and Huang 1994] desenvolveu pesquisas onde é realizado processos de alteração da resolução a procura de pontos interessantes da figura
  - Após localizado determinado ponto de interesse, é feito o histograma dos pontos da imagem a procura de padrões conhecidos como de olhos, nariz e boca de acordo com a tonalidade da imagem.
  - Já sabe-se pela literatura que olhos, nariz, orelhas e boca possuem tonalidade diferente da pele do rosto como um todo.

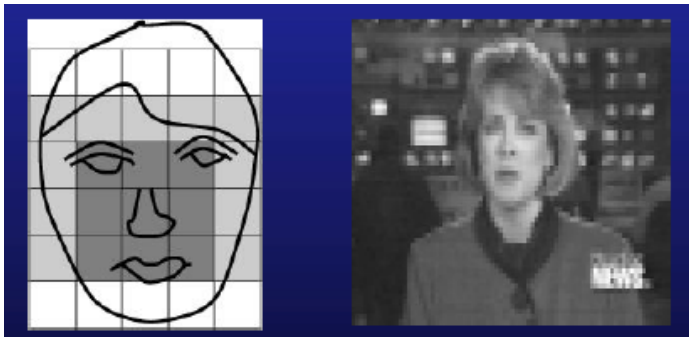
# Métodos baseado em Conhecimento



# Métodos baseado em Conhecimento



# Métodos baseado em Conhecimento



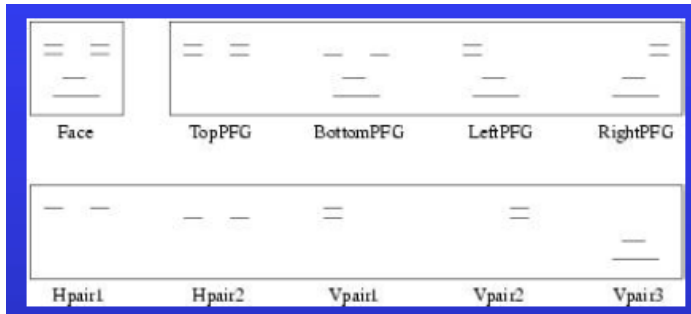


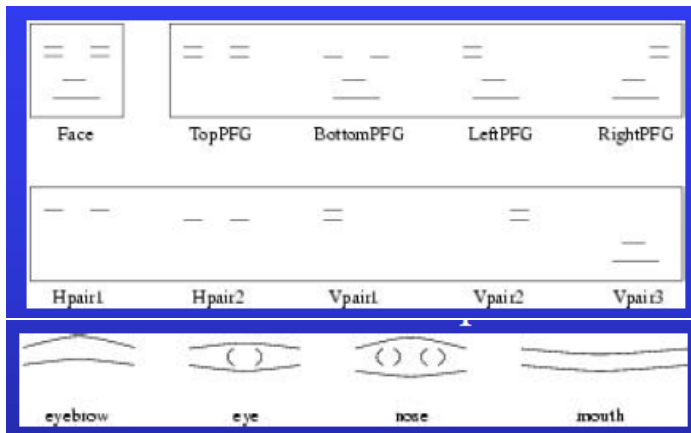
# Sumário

- 1 Estudo Bibliográfico
- 2 Surveys
- 3 O Pioneiro
- 4 Categorização do Problema**
  - Métodos baseado em Conhecimento
  - Abordagem em Características Invariantes**
  - Métodos de Casamento de Template
  - Aparência

# Abordagem em Características Invariantes

- Procura encontrar relações padronizadas como olhos, nariz, boca, orelhas, textura, etc.
- Yow [Yow and Cipolla 1996] [Yow and Cipolla 1997] utiliza filtros para encontrar regiões relevantes e, em seguida, tentar encontrar formas conhecidas de faces e identificá-la na foto.







Face



TopPFG

BottomPFG

LeftPFG

RightPFG



Hpair1

Hpair2

Vpair1

Vpair2

Vpair3



eyebrow



eye



nose



mouth



Detected interest  
point



Edge detection  
and linking



Detected feature  
and feature region

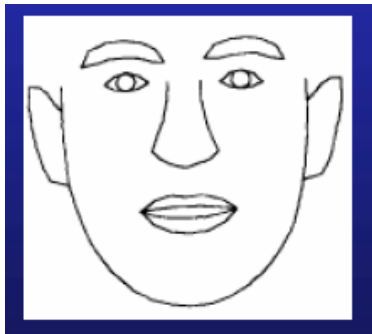
# Sumário

- 1 Estudo Bibliográfico
- 2 Surveys
- 3 O Pioneiro
- 4 Categorização do Problema**
  - Métodos baseado em Conhecimento
  - Abordagem em Características Invariantes
  - Métodos de Casamento de Template**
  - Aparência

# Métodos de Casamento de Template

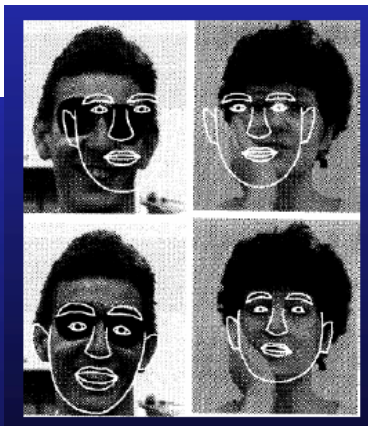
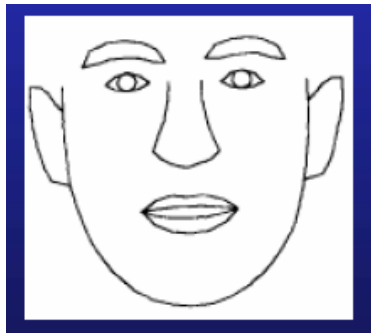
- É um método que utiliza máscaras que tentam realizar combinações do quadro analisado com o modelo de resposta requisitada.
- Selecionado um quadro, é feita comparações com a luminosidade do local avaliado visando sempre o modelo e ao final classificando se este ponto interessante é de fato uma face.
  - Abordagem simples;
  - Mas requer que o algoritmo tenha modelos pré-definidos/treinados o que dificulta a diversidade do mundo real de dados e situações.

# Métodos de Casamento de Template

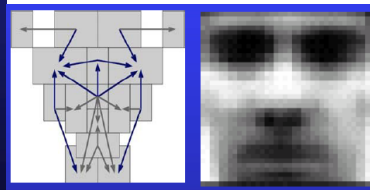
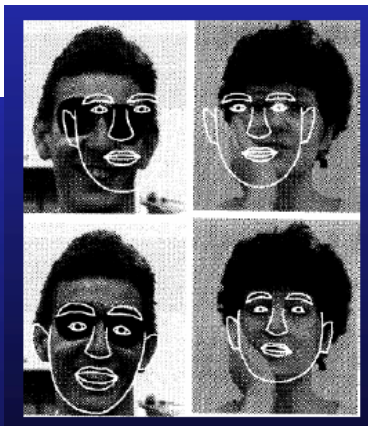




# Métodos de Casamento de Template



# Métodos de Casamento de Template



# Sumário

1 Estudo Bibliográfico

2 Surveys

3 O Pioneiro

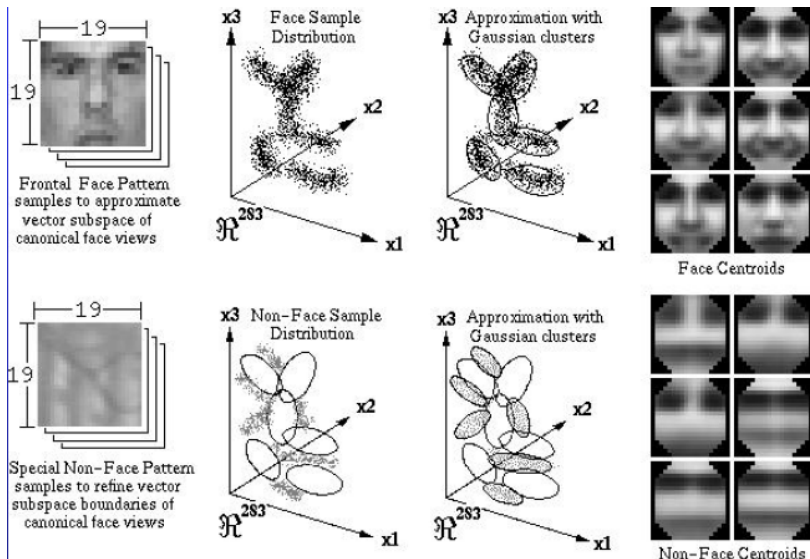
4 **Categorização do Problema**

- Métodos baseado em Conhecimento
- Abordagem em Características Invariantes
- Métodos de Casamento de Template
- **Aparência**

# Aparência

- Geralmente utiliza-se de Rede Neurais como o Perceptron de múltiplas camadas, e outros procedimentos para categorizar uma face.

# Aparência



# Processamento Digital de Imagem

## *Face Detection - Referencial Teórico*

Rodolfo Labiapari Mansur Guimarães

*rodolfolabiapari@decom.ufop.br*

Lattes: <http://goo.gl/MZv4Dc>

Departamento de Computação – Universidade Federal de Ouro Preto  
Ouro Preto - MG – Brasil

Última Atualização: 24 de janeiro de 2017.



[[Hjelmås and Low 2001]

Face detection: A survey.

*Computer vision and image understanding*, 83(3):236–274.

]Hjelmås, E. and Low, B. K. (2001).



[[Sakai et al. 1972]

*Computer analysis and classification of photographs of human faces*.

Kyoto University.

]Sakai, T., Nagao, M., and Kanade, T. (1972).



[[Yang and Huang 1994]

Human face detection in a complex background.

*Pattern recognition*, 27(1):53–63.

]Yang, G. and Huang, T. S. (1994).



[[Yow and Cipolla 1996]

A probabilistic framework for perceptual grouping of features for human face detection.

]Yow, K. C. and Cipolla, R. (1996).

*In Automatic Face and Gesture Recognition, 1996., Proceedings of the Second International Conference on*, pages 16–21. IEEE.



[[Yow and Cipolla 1997]

]Yow, K. C. and Cipolla, R. (1997).

Feature-based human face detection.

*Image and vision computing*, 15(9):713–735.



[[Zhang and Zhang 2010]

A survey of recent advances in face detection.

]Zhang, C. and Zhang, Z. (2010).



# Processamento Digital de Imagem

## *Face Detection - Referencial Teórico*

Rodolfo Labiapari Mansur Guimarães

*rodolfolabiapari@decom.ufop.br*

Lattes: <http://goo.gl/MZv4Dc>

Departamento de Computação – Universidade Federal de Ouro Preto  
Ouro Preto - MG – Brasil

Última Atualização: 24 de janeiro de 2017.