

Lip Recognition

Victor Mocelin

Sumário

1. Introdução do problema
2. Por que usar os lábios?
3. Dificuldades
4. Artigos relacionados
5. Referências

Introdução do problema

- Entradas
 - Credencial
 - Imagem dos lábios
- Extração das características
 - Utilização de métodos para obter dados específicos dos lábios, como:
 - Formato
 - Textura
 - Padrão das linhas
 - Outros
- Comparação com as características salvas no banco de dados
- Saída: confirmação ou não da identidade da pessoa

Por que utilizar os lábios?

- Artigo de 1974 - Identificação baseada nos lábios em análises forenses
 - Teste com 1364 pessoas e nenhum padrão igual em duas pessoas (nem mesmo gêmeos)
 - Análise dos lábios durante três anos mostrou que o padrão não se altera com o passar do tempo
- Estudo do professor J. Kasprzak definiu 23 padrões nos lábios
 - Tais padrões (lines, bifurcations, bridges, pentagons, dots, lakes, crossings, triangles etc.) são similares aos padrões de impressões digitais, da palma da mão ou da íris
- Portanto, as características dos lábios são:
 - Permanentes
 - Únicas

Dificuldades

- Alterações nos lábios
 - Doença inflamatória
 - Má-formação
 - Deformidade
 - Cicatrizes
- Extrair as características nas imagens pode ser muito difícil
 - Diferentes formas e tamanhos dos lábios de uma mesma pessoa
 - Visibilidade dos traços

Artigos relacionados

- Recogniton based on lines pattern
 - Os traços dos lábios são usados como características
- The lip as a biometric
 - Apresenta várias possibilidades de características que podem ser extraídas em uma imagem

Recogniton based on lines pattern

- **Motivação**
 - Auxiliar no processo de comparação de traços encontrados em cenas de crimes com impressões labiais obtidas dos suspeitos
 - Testar as impressões pode demorar meses em casos de baixa qualidade nas imagens
- **Base de dados**
 - Criada uma base com dois tipos de imagens
 - Impressões labiais comparativas (similar ao material coletado de suspeitos)
 - Traços labiais (similar ao encontrado em cenas de crime)

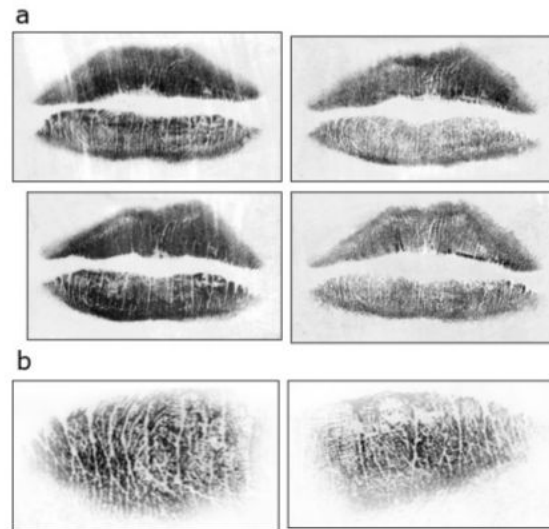


Fig. 1. A sample collection of lip prints stored in the database: a) comparative lip prints, b) lip traces.

Extração das características

- Detecção do fundo
 - Imagem é convertida para escalas de cinza
 - Separação da impressão labial do fundo
- Binarização
 - Imagem é convertida para preto e branco
 - Os padrões são mapeados em preto
- Transformada de Hough
 - As linhas dos lábios são detectadas
- Detecção de segmentos

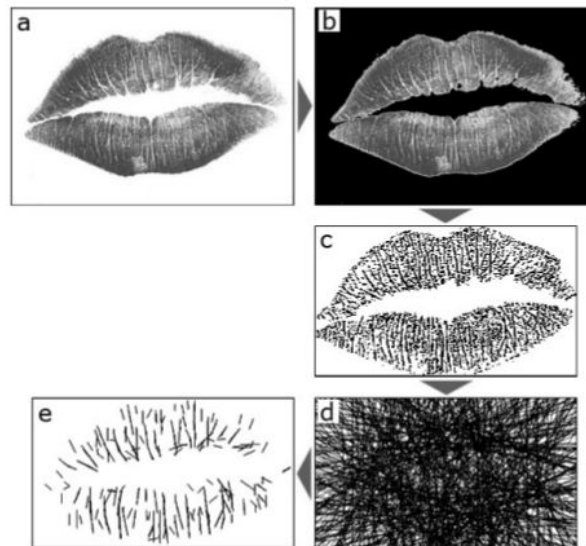


Fig. 2. Graphical representation of lip imprint analysis stages: a) original lip imprint image, b) result of background detection, c) image resulted from binarization procedure, d) set of straight lines resulted from the Hough transform, e) final set of segments approximating lip pattern.

Lip trace recognition

- Na imagem dos traços dos lábios
 - Obtenção do conjunto de segmentos que representam os padrões do lábio analisado
 - Comparação dos segmentos com a base de impressões labiais
 - O maior coeficiente de similaridade é o escolhido
 - Se o coeficiente for maior ou igual a um threshold, a pessoa é identificada a partir dos traços

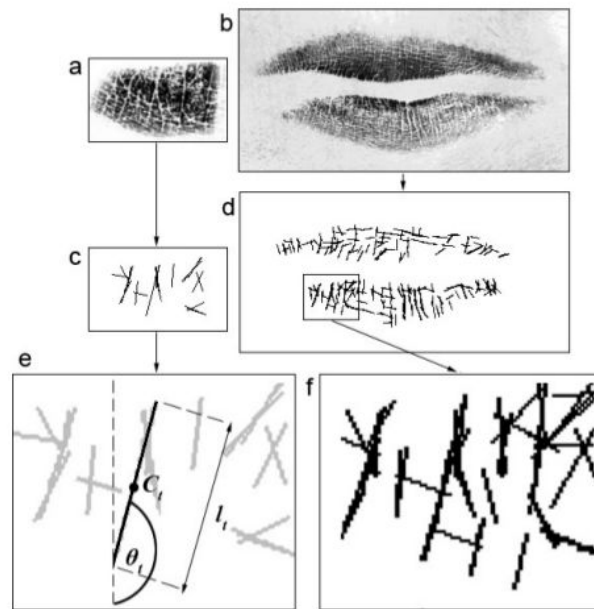


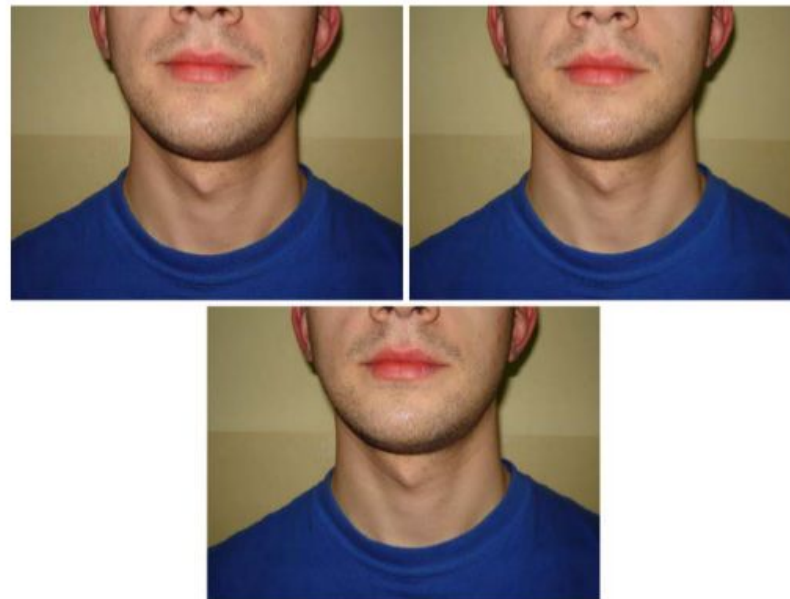
Fig. 3. A diagram of lip trace recognition process: a) lip trace image, b) comparative lip print image, c) set of characteristics T of lip trace, d) set of characteristics C of comparative lip print, e) features describing a sample segment l in set T , f) fragment of the set C most similar to set T .

Resultados

- Testes feitos na base com 20 traços labiais e 40 impressões labiais comparativas
- Dos 20 traços de teste
 - 11 foram classificados corretamente
 - 7 foram aprovados incorretamente
 - 2 foram rejeitados incorretamente
- Resultado final
 - Taxa de acerto: 55%
 - Taxa de falsa aceitação (FAR): 35%
 - Taxa de falsa rejeição (FRR): 10%

The lip as a biometric

- **Motivação**
 - Aumentar a segurança de sistemas de biometrias já existentes
 - Fornecer uma opção extra de verificação baseada nas impressões labiais
- **Base de dados**
 - Não são utilizadas características das impressões labiais
 - O foco é dado nas características extraídas imagens do rosto/lábios
 - As imagens podem ser obtidas com uma câmera posicionada a uma certa distância



Extração das características

- Detecção dos lábios
 - Utilização de um método baseado em discriminação de cores
- Segmentação
- Binarização
- Normalização do tamanho



Fig. 5 Example of lower face and extracted corresponding lips area

Extração das características

- Cálculo de parâmetros geométricos da área dos lábios
 - Momentos centrais
 - Momentos de Zernike
 - Momentos de Hu
- Cálculo de parâmetros geométricos do formato dos lábios
 - Malinowska ratio
 - Feret ratio
 - Blair-Bliss ratio
 - Danielsson ratio
 - Haralick ratio
 - Lp1 ratio
 - Lp2 ratio

Extração das características

- Adição de 9 parâmetros próprios para representar os lábios
 - Foram criados baseados no formato dos lábios para serem usados na biometria
- Exemplo
 - Razão da largura do lábio pelo perímetro do lábio, onde W é a largura e O é o perímetro

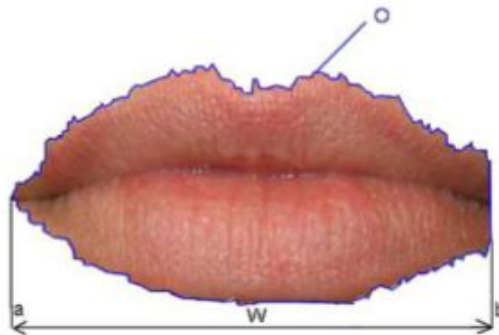


Fig. 7 Lips width to perimeter ratio

Extração das características

- Cálculo de características baseadas em estatísticas das cores
 - Feito em três espaços: RGB, HSV, YUV
- São 5 características de cor
 - Densidade máxima - número de pixels da intensidade mais comum na imagem
 - Densidade mínima - número de pixels da intensidade menos comum na imagem
 - Média do valor dos pixels
 - Variância do valor dos pixels
 - Slantity

Resultados

- Não foi apresentado o algoritmo de classificação
- Foram realizados testes em uma base de 114 imagens
- Dos 76 testes
 - 62 foram classificados corretamente
 - 14 foram rejeitados incorretamente
- Resultado final
 - Taxa de acerto: 82%
 - Taxa de falsa rejeição (FRR): 18%

Referências

Studies on personal identification by means of lip prints (1974) - Yasuo Tsuchihashi

Lip print recognition for security systems by multi-resolution architecture (2004) - Jin Ok Kim, Woongjae Lee, Jun Hwang, Kyong Seok Baik, Chin Hyun Chung

The lip as a biometric (2010) - Michał Choras

Lip traces recognition based on lines pattern (2010) - Łukasz Smacki