

# Segmentação de pele e reconhecimento de gestos para interação humano-computador

Eduardo B. Alexandre<sup>1</sup>, Marcelo D. Lopes<sup>1</sup>, Antonio C. Sobieranski<sup>1</sup>, Eros Comunello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INCoD – Instituto Nacional para Convergência Digital  
Florianópolis, Brasil (UFSC)

{eduardobarreto, marcelo, asobieranski, eros}@incod.ufsc.br

**Abstract.** *This paper presents the development of a new approach to skin segmentation and hand gesture recognition in order to compose applications for Human Computer Interaction requiring real-time computing. Tests performed indicate the possibility of using the approach with low-cost equipment.*

## 1. Introdução

Sistemas de Visão Computacional (VC) vêm dando ênfase ao reconhecimento de gestos para utilização em uma variada gama de aplicações. Os gestos têm a capacidade natural de representar ideias e ações de uma forma intuitiva e simples, o que proporciona uma *interface* mais natural para sistemas de Interação Humano-Computador (IHC) [Panwar 2012].

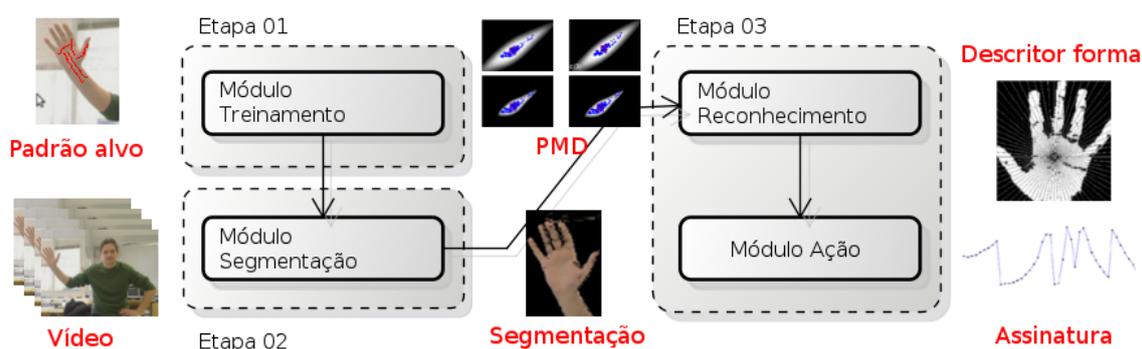
Este estudo apresenta o desenvolvimento de uma abordagem híbrida para a segmentação de pele e o reconhecimento de gestos pré-estabelecidos em imagens de vídeo. A fim de proporcionar aplicações em alto desempenho, a abordagem está sendo desenvolvida empregando o conceito de GPGPU (*General Purpose Graphics Processing Unit* / Unidade de Processamento Gráfico de Propósito Geral).

## 2. Abordagem Proposta

O problema de segmentação de pele é tratado com uma abordagem semi-supervisionada de classificação não-linear, a qual emprega a Distância Polinomial de Mahalanobis (DPM) no espaço de cores RGB para a tomada de decisão, conforme proposto e discutido em [Sobieranski et al. 2009].

Uma visão geral da abordagem proposta é apresentada na Figura 1, podendo ser caracterizada em três etapas principais, descritas como segue:

1. O utilizador define um conjunto de pontos caracterizando o padrão alvo (pele), este é empregado para o aprendizado de uma métrica de distância não-linear fornecida pela DPM. Um padrão definido pode ser persistido e recuperado, possibilitando o início da análise a partir da segunda etapa.
2. Na segunda etapa (Módulo de Classificação) com a métrica de distância aprendida na etapa anterior as imagens do vídeo de entrada são avaliadas. Padrões de pele são identificados e separados do fundo. Apenas estas porções reconhecidas como pele (objetos candidatos) são enviadas para análise na próxima etapa.



**Figura 1. Visão geral da abordagem proposta**

3. O centro de massa do objeto candidato é encontrado. Desta forma é computado a distância entre o centro e cada píxel da borda. Este conjunto de medidas é convertido em um descritor/assinatura de forma (Figura 1) que por sua vez é submetido a um classificador baseado em Máquinas de Vetor Suporte (SVM) [Chang and Lin 2001], o qual decide se o objeto em análise caracteriza um gesto válido ou não.

O Módulo Ação pode ser implementado de acordo com a aplicação em uso. No protótipo o referido módulo identifica apenas o gesto reconhecido com a finalidade de avaliar a abordagem proposta.

### 3. Discussão Final

Neste trabalho apresentamos um abordagem híbrida para a segmentação de pele e o reconhecimento de gestos empregados no processamento e classificação de vídeo. Com a finalidade de atender aplicações em tempo real de IHC, experimentos sendo conduzidos demonstram a possibilidade da utilização do método com câmeras de baixo custo (*webcams*) e computadores pessoais.

Um *dataset* de gestos está sendo construído para avaliar o desempenho e acurácia do método proposto. Este conjunto de dados é constituído por 25 gestos estáticos que foram capturados em vídeo e imagens a partir de 37 pessoas diferentes. Cada pessoa foi filmada por 4 câmeras diferentes e com diferentes pontos de vista, repetindo os gestos que eram mostrados na tela do computador. Todos os gestos foram apresentados de forma aleatória e repetidos 8 vezes. Todo o *dataset* será disponibilizado para utilização pública.

### Referências

- Chang, C. C. and Lin, C. J. (2001). Libsvm: a library for support vector machines. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)*.
- Panwar, M. (2012). Hand gesture recognition based on shape parameters. In *Computing, Communication and Applications (ICCCA), 2012 International Conference on*.
- Sobieranski, A. C., Neto, S. L. M., Coser, L., Comunello, E., von Wangenheim, A., Cargnin-Ferreira, E., and Giunta, G. D. (2009). Learning a nonlinear color distance metric for the identification of skin immunohistochemical staining. *Computer-Based Medical Systems, IEEE Symposium on*, pages 1–7.