

INFORMAÇÕES SOBRE O ACADÊMICO

Acadêmico:Breno de Paula Fernandes

Curso: Engenharia de Computação

Semestre:5^o

RA:82312

Título do plano de trabalho:Implementação de Técnicas de Segmentação da Pele Humana para a Plataforma SIGUS.

Nome do orientador:Hemerson Pistori.

Título do projeto:Plataforma de Apoio ao Desenvolvimento de Sistemas Guiados por Sinais Visuais.

Palavras-chave:Segmentação da pele. Imagem. Visão computacional. Interface homem-máquina

PLANO DE TRABALHO

1 Justificativa

Os avanços tecnológicos têm proporcionado a busca de softwares interativos com o objetivo de estabelecer novas técnicas de melhor convivência homem-máquina. A mudança do teclado e do mouse por sinais visuais, apresentados aos computadores por uma câmera digital, podem facilitar sobremaneira o trabalho com computadores, principalmente por grupos de pessoas com deficiências físicas, como a tetraplegia, que torna difícil a utilização dos dispositivos convencionais.

O Sistema de Apoio à Implementação de Programas com Interface GUIadas por Sinais Visuais (SIGUS) será desenvolvido para facilitar a implementação de sistemas com interface guiada por sinais visuais humanos. Uma das técnicas para facilitar a identificação de partes do corpo humano em uma imagem qualquer é a segmentação da pele. Nesse tipo de segmentação, todos os elementos da imagem não identificados como pele humana são retirados, facilitando assim o trabalhos dos outros módulos da plataforma SIGUS, responsáveis pelo reconhecimento de sinais efetuados pela mão, braço ou face humana.

¹Disponível em <http://rsb.info.nih.gov/ij/>

2 Objetivos

2.1 Geral

Implementar técnicas de segmentação de pele para serem usadas na plataforma SIGUS.

2.2. Específicos

- 1 Identificar algoritmos utilizados nas técnicas de segmentação de pele.
- 2 Criar uma base de dados com imagens para testes.
- 3 Desenvolver *plugins* para o ImageJ.
- 4 Integrar as técnicas de segmentação de pele à plataforma SIGUS.

3 Fundamentação Teórica

O processo para detectar uma imagem por meio da informação da cor e da escala cinza tem sido há muito tempo estudado por diversos autores (GONZÁLES e WOODS, 2000). Para analisar uma imagem digital, um passo importante a ser realizado é a segmentação, que consiste basicamente em dividir em partes ou objetos constituintes, com o objetivo de abstrair da imagem características que identifiquem os diferentes sinais. Por exemplo, em uma imagem contendo uma mão, pode ser interessante extrair informações sobre: posição e os ângulos relativos entre as pontas dos dedos, o contorno, a posição e direção do centro da mão e os “momentos da imagem” (PISTORI, 2004). Para extrair essas informações, no entanto, é necessário primeiro identificar, na imagem original, a mão. Diversas técnicas de segmentação da mão humana utilizam informações relacionadas com a cor e textura da pele.

Jedynak, Zheng e Daondi (2004), utilizaram vários modelos estatísticos para a detecção da pele e concluíram que o método da árvore de Bethe conduz a um algoritmo mais eficiente na segmentação da imagem. A comparação entre quatro esquemas da detecção da pele em circunstâncias reais, alterando-se constantemente a iluminação, não obteve bons resultados, segundo relatam Martin Kauppi, Soriano e Pietik (2003). Entretanto, na pesquisa realizada por Huynh-Thu, Meguro, Kaneko (2002), nas imagens com fundo complexo e com variação da iluminação utilizando a técnica de limiarização automática e adaptável, observou-se que o método é eficiente na detecção da face humana.

Alguns trabalhos baseados em esquemas de cores invariantes, relacionados com luminescência, gravação prévia de imagens e as diferenças entre as imagens subsequentes obtidas por cálculo, tem gerado bons resultados (MARTIN; DEVIN; CROWLEY, 1998 apud

¹Disponível em <http://rsb.info.nih.gov/ij/>

PISTORI, 2004). Na técnica de segmentação de pele, é separada a região da pele da não-pele, para gerar uma imagem na cor cinza da imagem original da cor (CHANG e ROBLES, 2000). Verifica-se, assim, que vários fatores influenciam na representação da pele obtida, por exemplo, a obtenção da face humana, a partir de uma câmera, é influenciada pela iluminação, movimentos dos objetos e entre outros, e imagens obtidas de diferentes câmeras podem aparecer com cores diferentes.

O conhecimento da escala de cores possíveis da pele na câmera digital utilizada sob diferentes circunstâncias (iluminação), pode ser realçada, por possuir essa escala uma forma distinta chamada de local da pele (SORIANO; MARTINKAUPPI; HUOVINEN, 2000). Esses autores simularam, na pesquisa, quatro diferentes tipos de iluminação e três mudanças desta para cada calibração, obtendo-se assim uma escala mais ampla onde fosse possível adaptá-la à mudança da cor. Kjeldsen e Kender (1996) verificaram, em um ambiente de escritório, que possui iluminação típica, e com uma câmera de cor não-calibrada, que a relação mão-gesto, apresenta certa flexibilidade em uma escala conforme os diferentes ambientes do escritório.

Para a confiabilidade da cor da pele, por causa das diferentes cores de pele dos povos, de pessoa para pessoa e da intensidade da cor é preciso transformar essa pele em uma imagem de pele-probabilidade. Esse tipo de imagem foi obtido por vários autores, que relatam bons resultados em suas pesquisas referentes à identificação da pele da não-pele.

No experimento realizado por Fang e Tan (2000), o número de *pixels* usado no modelo de distribuição de cor é pequeno. Segundo esses autores, detectar uma região limitada da pele-cor pode servir para “segmentar outros objetos que têm determinada cor”. Também Zarit, Super e Quek (2004) concluíram em sua pesquisa que a variação foi muito pequena quando usou espaços diferentes.

Os resultados preliminares da pesquisa de Terrillon, David e Akamatsu (2004) mostram “a eficiência da combinação da segmentação da cor e de momentos invariantes em determinar caras com uma grande variedade de poses contra fundos relativamente complexos”. Brown, Craw e Lewthwaite (2004) relatam que introduziram um mapa de organização próprio (SOM) como modelo estatístico, que pudesse ser comparado com um histograma convencional e técnicas de modelo misto. Com isso, eles obtiveram uma exatidão de 94% de tom da pele facial. Kapur (1997), em sua pesquisa, fez uma combinação da morfologia, limiarização e matemática para obter as características que indicassem a presença da cara, cuja imagem foi detectada na escala cinza que contém somente áreas detectadas da pele. Segundo Kapur os resultados dos testes que ele realizou são confiáveis, segundo o autor.

4 Metodologia

1 Identificar algoritmos utilizados nas técnicas de segmentação da pele humana..

¹Disponível em <http://rsb.info.nih.gov/ij/>

- 1.a) Levantamento bibliográfico sobre segmentação da pele humana.
- 1.b) Verificação dos algoritmos sobre segmentação da pele humana.

- 2 Criar uma base de dados com imagens para testes das classes
 - 2.a) Incluir uma base de dados com imagens tiradas de uma câmera digital.

- 3 Desenvolver plugins para o ImageJ.
 - 3.a) Instalação e configuração do sistema operacional LINUX, da câmera digital, do ambiente de desenvolvimento Java e do pacote ImageJ.
 - 3.b) Treinamento do sistema operacional LINUX.
 - 3.c) Treinamento com a linguagem Java.
 - 3.d) Estudos e implementação de novas classes usando o ImageJ a serem incluídas na plataforma SIGUS utilizando orientação a objetos.

- 4 Integrar as técnicas de segmentação de pele à plataforma SIGUS.
 - 4.a) Reunião com o grupo para discutir o andamento do projeto.
 - 4.b) Integração das classes implementadas com a plataforma SIGUS.
 - 4.c) Verificação de erros dessas classes com a plataforma SIGUS.
 - 4.d) Elaboração de um relatório dos resultados do projeto.

5 Cronograma

| | 2004 | | | | | 2005 | | | | | | |
|---|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | JAN | FEV | MAR | ABR | MAIO | JUN | JUL |
| 1.a Levantamento bibliográfico | | | | | | | | | | | | |
| 1.b Verificação dos algoritmos | | | | | | | | | | | | |
| 2.a Incluir um banco de dados | | | | | | | | | | | | |
| 3.a Instalação e configuração | | | | | | | | | | | | |
| 3.b Treinamento Linux | | | | | | | | | | | | |
| 3.c Treinamento Java | | | | | | | | | | | | |
| 3.d Estudos e Implementação das classes | | | | | | | | | | | | |
| 4.a Reunião com o grupo | | | | | | | | | | | | |
| 4.b Integração das classes | | | | | | | | | | | | |

¹Disponível em <http://rsb.info.nih.gov/ij/>

<<http://csdl.computer.org/comp/proceedings/fg/1996/7713/00/77130312abs.htm>>. Acesso em: 14 abr. 2004.

MARTINKAUPPI, Birgitta; SORIANO, Maricor; PIETIK "AINEN, matti. Detection of skin color under changing illumination: a comparative study. Disponível em: <<http://csdl.computer.org/comp/proceedings/icip/2003/1948/00/19480652abs.htm>>. Acesso em: 16 abr. 2004.

PISTORI, Hemerson. **Plataforma de apoio ao desenvolvimento de sistemas guiados por sinais visuais**. Campo Grande, MS: Universidade Católica Dom Bosco, 2004. Cópia disponível apenas para uso interno dos pesquisadores do grupo GPEC e LTA.

SORIANO, Maricor; MARTINKAUPPI, Birgitta; HUOVINEN, Sami. Skin detection in vídeo under changing illumination conditions. Disponível em: <<http://csdl.computer.org/comp/proceedings/icpr/2000/0750/01/07501839abs.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2004.

TERRILLON, Jean-Christophe; DAVID, Martin; AKAMATSU, Shigeru. **Automatic detection of human faces in natural scene images by use of skin color model an of invariant moments**. Kyoto, Japan: ATR Human Information Processing Laboratories, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.dcs.ex.ac.uk/people/wangjunl/skindetection.htm>>. Acesso em: 3 abr. 2004.

YANG, Jie; LU, Weier; WAIBEL, Alex. **Skin color modeling and adaptation**. Pittsburg, PA: School of Computer Science/Carnegie Mellon University, May 1997. Disponível em: <<http://www.dcs.ex.ac.uk/people/wangjunl/skindetection.htm>>. Acesso em 2 abr. 2004.

ZARIT, Benjamin D.; SUPER, Boaz J.; QUEK, Francis K. H. **Comparison of five color models in skin pixel classification**. Illinois, Chicago: Electrical Engineering and Computer Science/University of Illinois at Chicago, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.dcs.ex.ac.uk/people/wangjunl/skindetection.htm>>. Acesso em: 3 abr. 2004.

BROWN, David; CRAW, Ian; LEWTHWAITE, Julian. A SOM based approach to skin detection with application in real time systems. Proceedings of the British Machine Vision Conference, Manchester, UK, 2001.

CHANG, Henry; ROBLES, Ulises. Face detection. May, 25th, 2000.

FANG, Yuchun; TAN, Tieniu. A novel adaptive colour segmentation algorithm and its application to skin detection. Beijing, China: National Laboratory of pattern Recognition/Institute of Automatio/Chinese Academy of Sciences, [s.d.].

¹Disponível em <http://rsb.info.nih.gov/ij/>

GONZÁLES, Rafael C.; WOODS, Richard E. Processamento de imagens digitais. Tradução de Roberto M. César Junior e Luciano da Fontoura Costa. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2000.

HUYNH-THU, Quan; MEGURO, Mitsuhiro; KANEKO, Masahide. Skin-color extraction in images with complex background and varying illumination. Tokio, Japan.

JEDYNAK, Bruno, ZHENG, Huicheng; DAOUDI, Mohamed. Statistical models for skin detection. Villeneuve d'Ascq, France, 2004.

KAPUR, Jay. P. Face detection in color images. Washington: Universidade do Departamento de Washington da Engenharia Elétrica, 1997.

KJELDSSEN, Rick; KENDER, John. Finding skin in color images. In: International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, Killington, Vermont. Washington, DC, 1996. p. 312.

MARTINKAUPPI, Birgitta; SORIANO, Maricor; PIETIKAINEN, Matti. Detection of skin color under changing illumination: a comparative study.

PISTORI, Hemerson. Plataforma de apoio ao desenvolvimento de sistemas guiados por sinais visuais. Campo Grande, MS: Universidade Católica Dom Bosco, 2004. Cópia disponível apenas para uso interno dos pesquisadores do grupo GPEC e LTA.

SORIANO, Maricor; MARTINKAUPPI, Birgitta; HUOVINEN, Sami. Skin detection in vídeo under changing illumination conditions. Disponível em: <<http://csdl.computer.org/comp/proceedings/icpr/2000/0750/01/07501839abs.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2004.

TERRILLON, Jean-Christophe; DAVID, Martin; AKAMATSU, Shigeru. Automatic detection of human faces in natural scene images by use of skin color model and of invariant moments. Kyoto, Japan: ATR Human Information Processing Laboratories, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.dcs.ex.ac.uk/people/wangjunl/skindetection.htm>>. Acesso em: 3 abr. 2004.

¹Disponível em <http://rsb.info.nih.gov/ij/>