

Rastreamento de olhos em tempo real utilizando webcam no espectro de luz infravermelho

Antônio Celso Caldeira Júnior
caldeira@dcc.ufmg.br

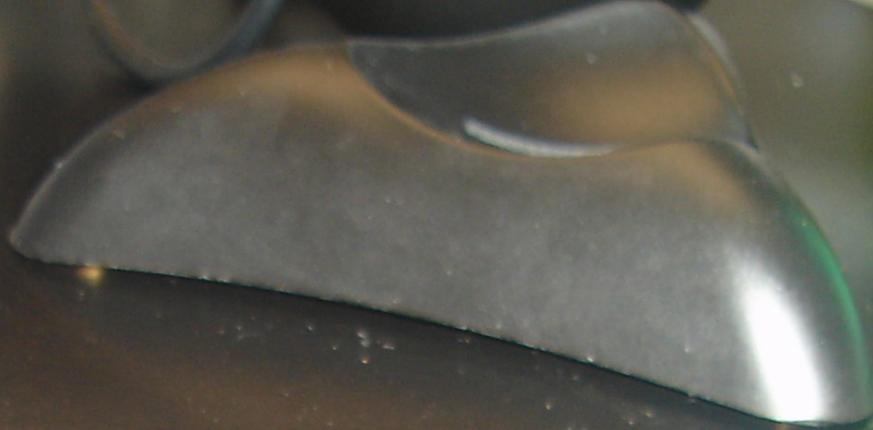
Departamento de Ciência da Computação
UFMG

Resumo

Este trabalho trata do rastreamento dos olhos e da extração de informação de distância até o usuário em tempo real utilizando uma webcam de baixo custo alterada para emitir e captar apenas luz no espectro infravermelho

Preparação

- Retirar o filtro infravermelho
- Adicionar o filtro de luz visível
- Adicionar iluminação infravermelho (duas camadas de filme queimado de máquina de retrato analógica)



Montagem

- Iluminação IR
- + filtro visível
- - filtro IR



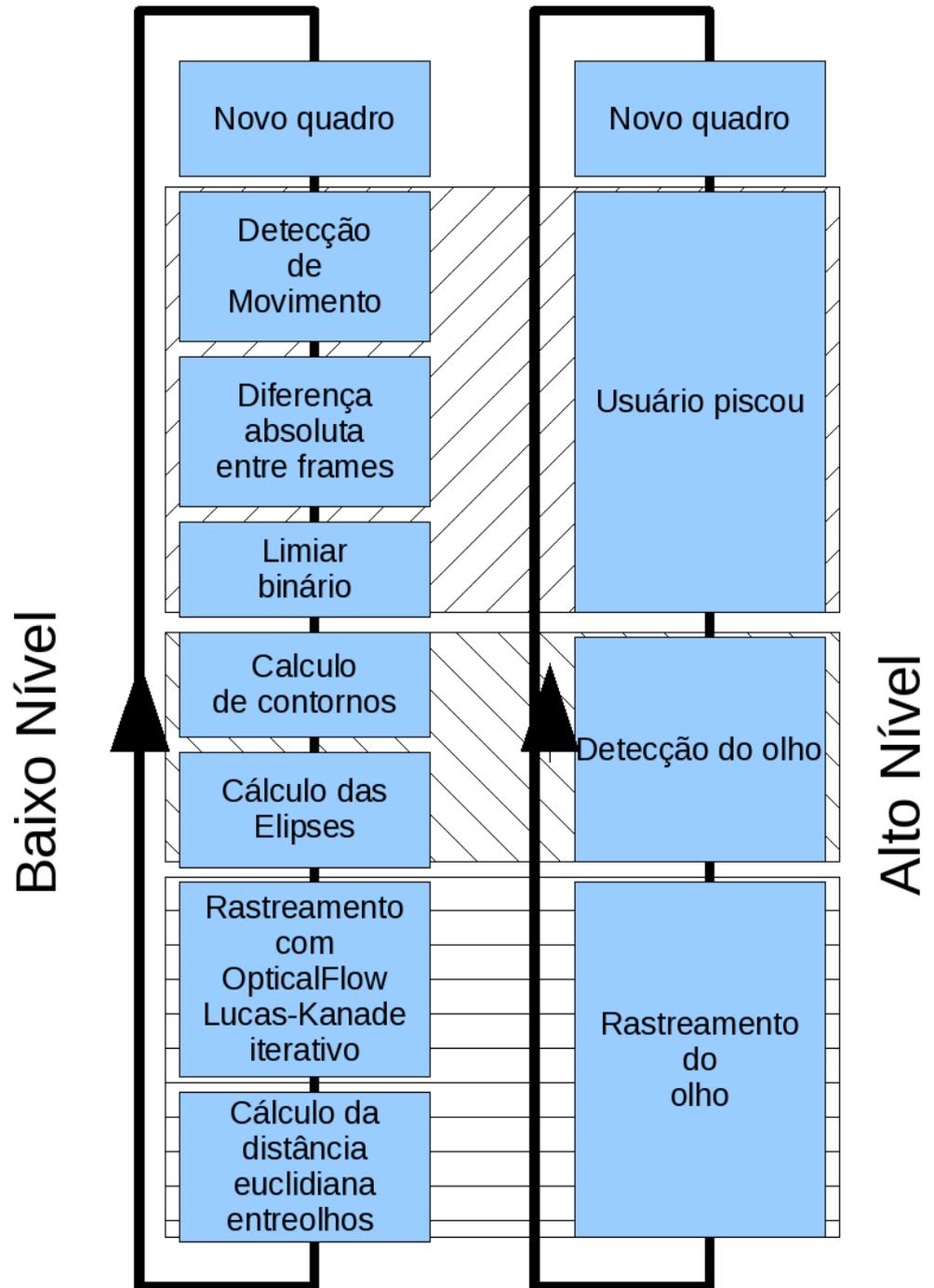
Infravermelho

- Retina não reflete o infravermelho
- Ponto branco é reflexão da córnea



Metodologia

- Idéia principal
 - Utilizar o piscar como auxílio para identificação da posição do olho



Resultados

- Rastreamento
 - Imagem capturada (infravermelho)
 - Detecção do olho (marcador na imagem)
 - Imagem 8-bits com 1 canal de cor
 - Parâmetro:
 - Número de olhos



Resultados

- Diferença entre quadros
 - Utilização de buffers para dois quadros no passado
 - Imagem de 8-bits com 1 canal de cor
 - Diferença absoluta



Resultados

- Limiar da diferença
 - Binarização da imagem
 - Imagem de 8-bits com 1 canal de cor
 - Parâmetro:
 - Limiar de binarização



Resultados

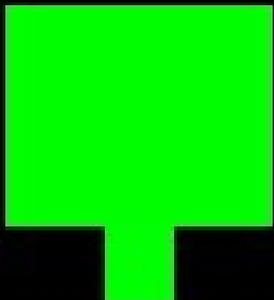
- Cálculo de contornos
- Cálculo de elipses
- Otimizações
 - Número de olhos = número de elipses
 - Quadros consecutivos = maior confiabilidade do resultado



Resultados

- Distância euclidiana entre os centros das elipses
 - Barra mostra a distância máxima subtraída da distância entre os centros

Distancia: 30



Conclusões

- Necessidade do usuário permanecer imóvel para a detecção de seus olhos
- Apenas um limiar utilizado
- Técnicas de otimização aplicadas para melhoram a eficiência do sistema
- O algoritmo implementado não faz uso de técnicas de treinamento prévio com imagens de olhos, mais versátil

Trabalhos futuros

- Avaliar a performance e a taxa de acerto e de falsos-positivos
- A implementação de uma aplicação de redução de brilho a partir da distância do usuário à câmera
- Utilizar uma webcam normal no espectro da luz visível e avaliar o desempenho do sistema.
- Utilizar uma técnica de treinamento para delimitar a região de interesse e reduzir a necessidade do usuário permanecer imóvel para a detecção do piscar

Trabalhos Relacionados

- M. Chau and M. Betke. Real Time Eye Tracking and Blink Detection with USB Cameras. *Boston University Computer Science Technical Report No. 2005-12*, May 2005.
- K. Grauman, *et al.* Communiation via eye blinks and eyebrow raises: video-based human-computer interfaces. *Universal Access in the information society, Volume 2, Numer 4*, November 2003.