



# Eye Tracking e Processamento de Imagem térmica

Visão por Computador

José Ferrão | Ricardo Ribeiro

11/01/2017

# Objetivos

- Reconhecimento facial
- Acompanhamento do movimento da face
- Obtenção de direção do olhar
- Obtenção de imagem térmica
- Image matching
- ~~Construção imagem térmica de alta resolução~~
- OpenCV 3.2 | C++ 11 | GCC 6.2

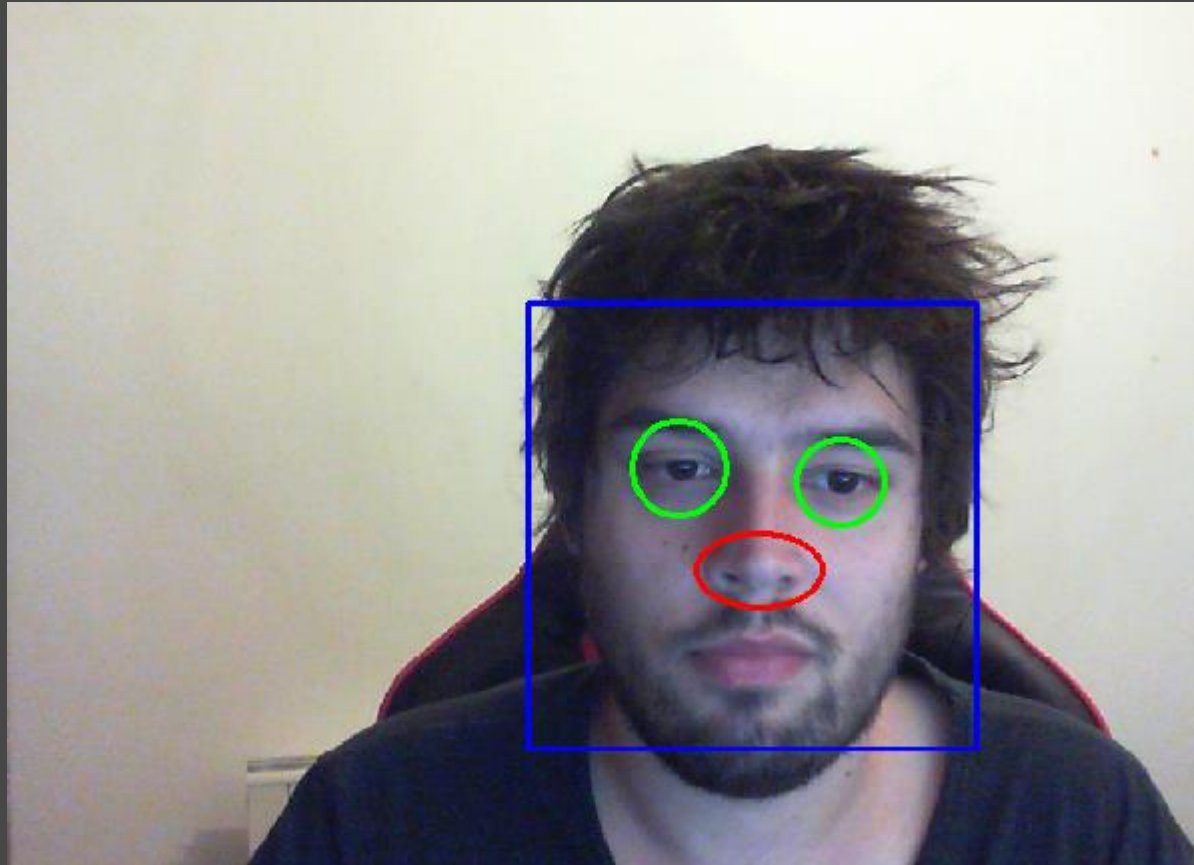


# Deteção facial

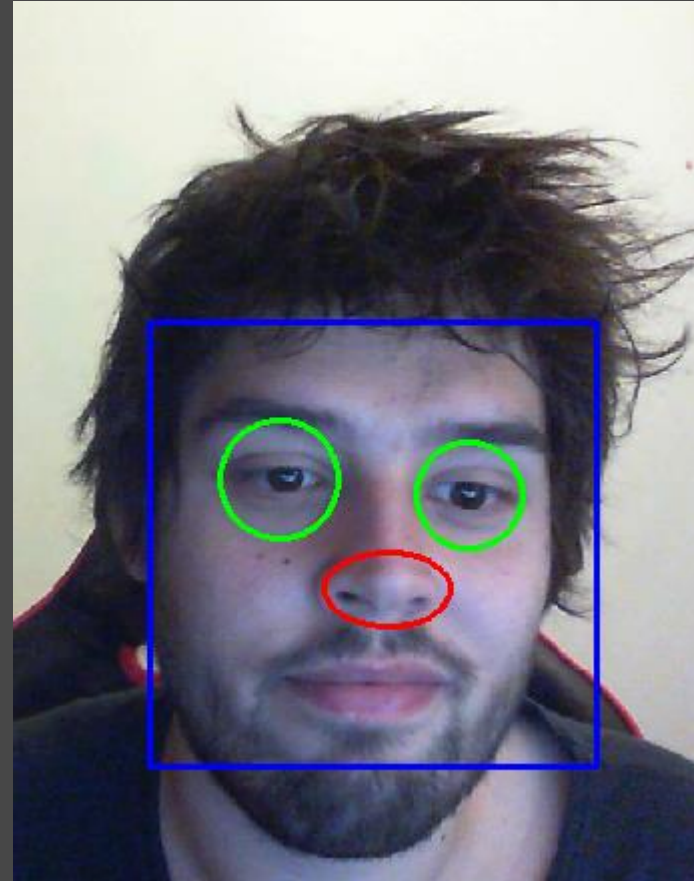
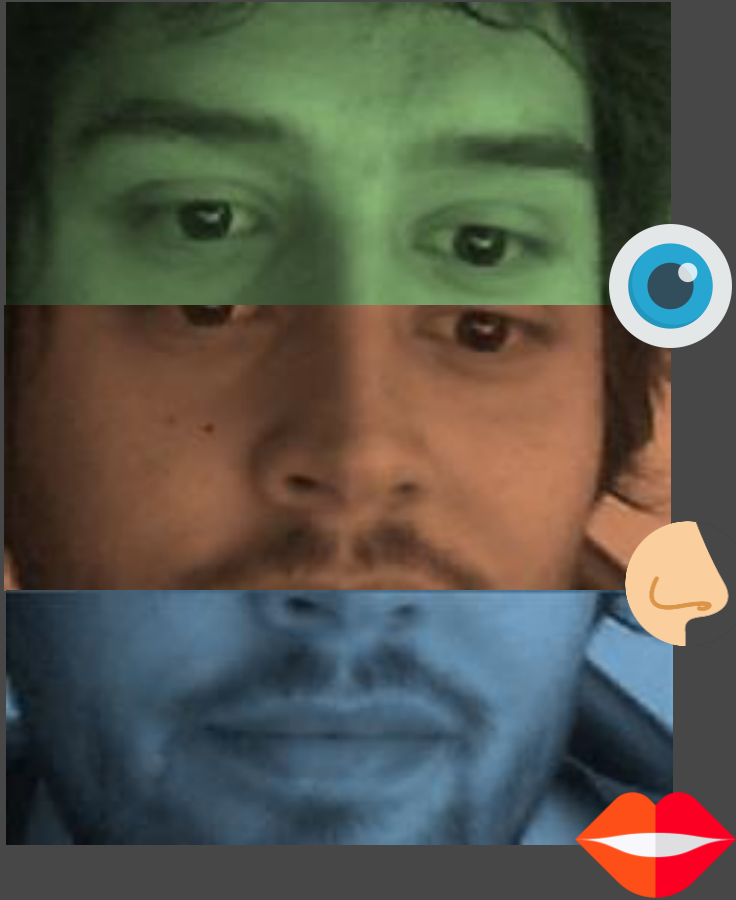
- Haar-Cascades
- Bons resultados para varias condições de iluminação
- Grande quantidade de cascades “bem” treinadas disponíveis online
  - Deteção Olhos
  - Deteção Nariz
  - Deteção Boca



# Deteção facial



# Deteção facial

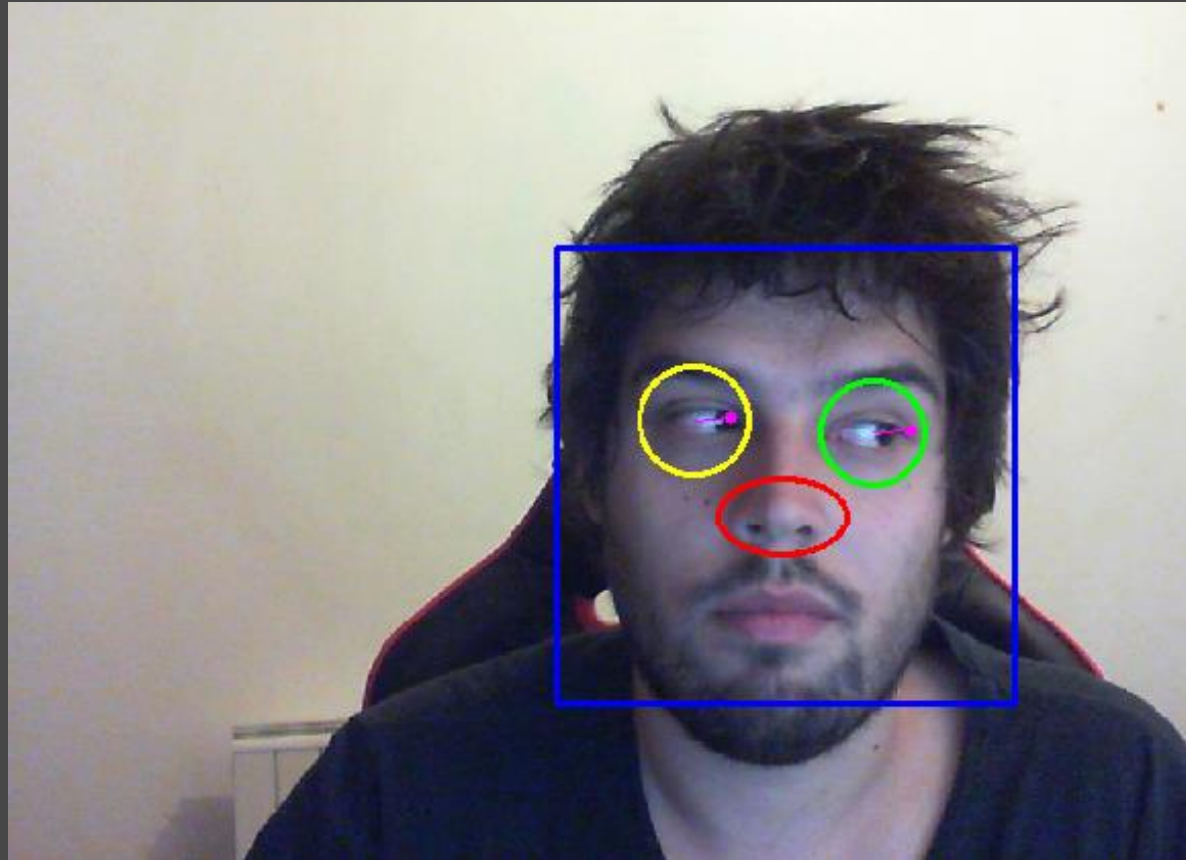


# Eye Tracking

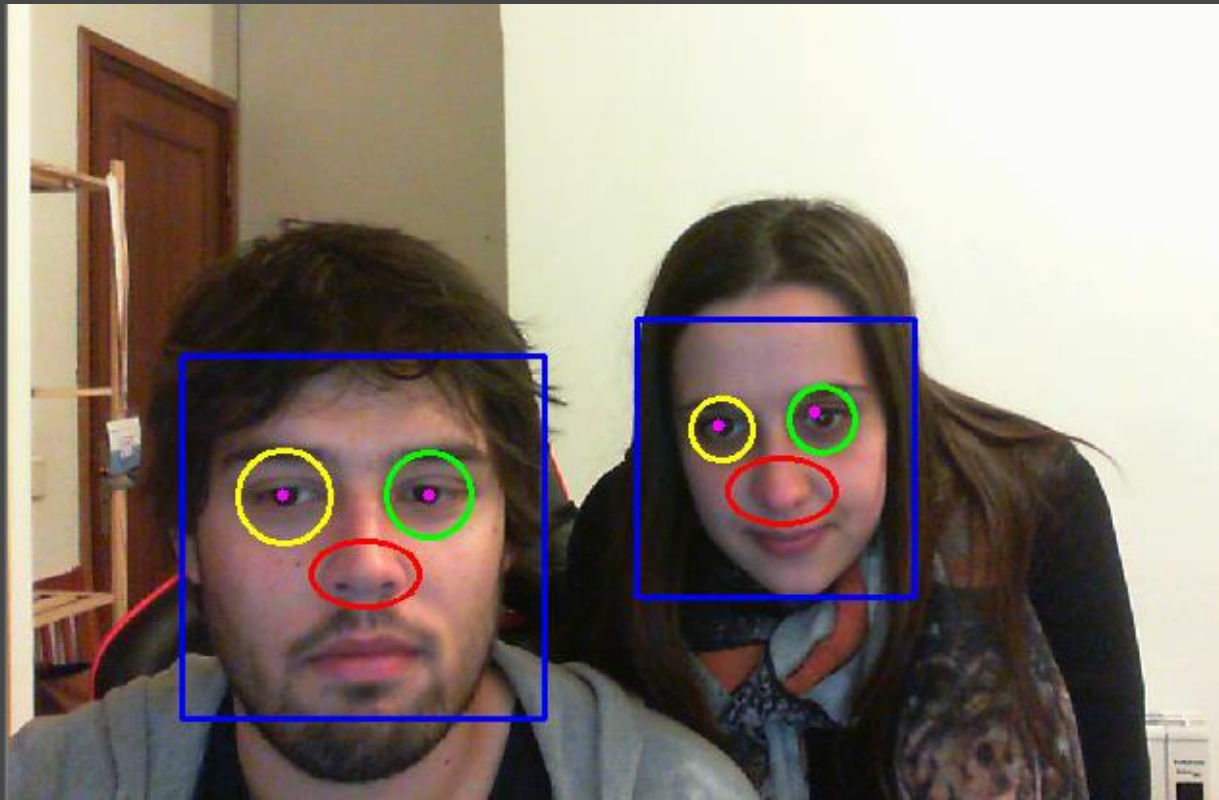
- Obtenção de vetor direção do olhar
- Método descrito no paper “Accurate eye centre localisation by means of Gradients” Fabian Timm e Erhardt Barth.
  - Calculados vetores gradiente ao longo da imagem
  - Função soma do produtos internos entre vetores
  - Máximo desta função indica ponto de maior intersecção de vetores gradiente (Centro do olho)



# Eye Tracking



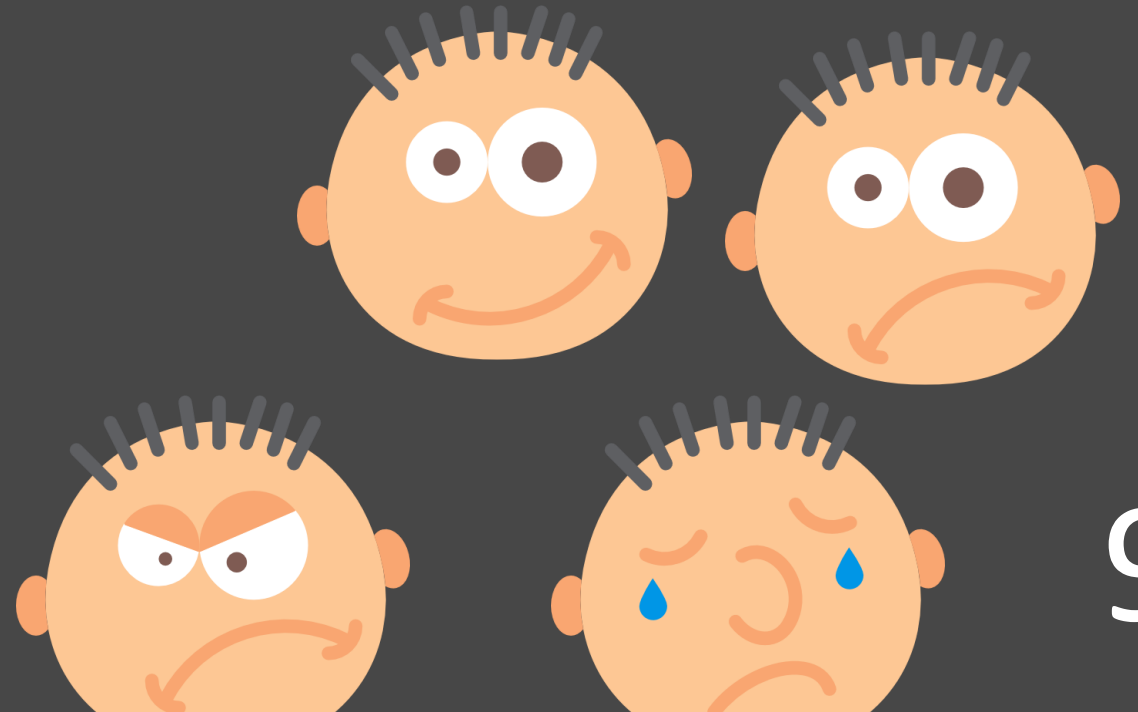
# Multiplas faces



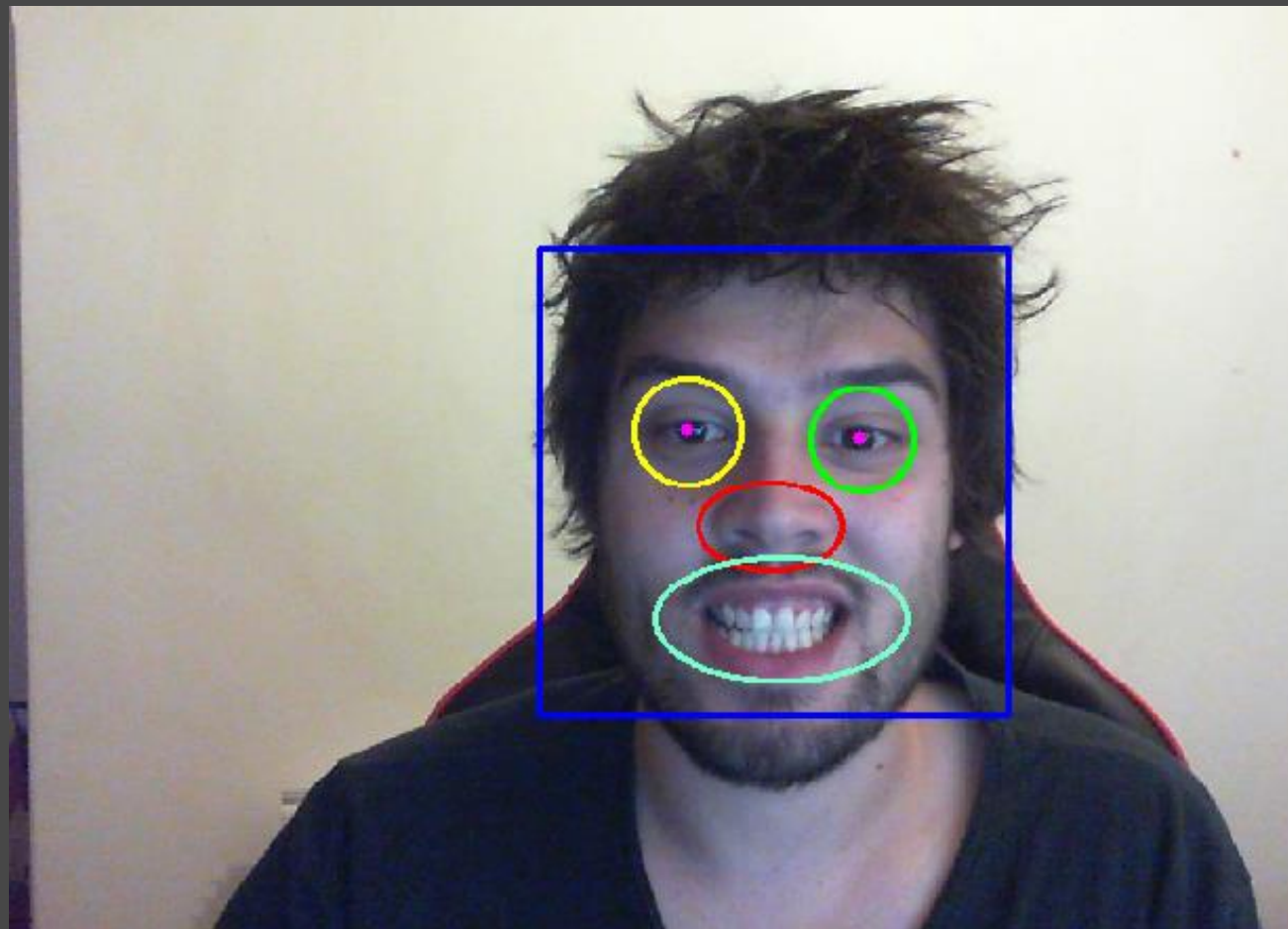


# Deteção de Expressões Faciais

- Deteção de sorrisos
- Demasiados falsos positivos
- Usa-se cascade de detecção de sorrisos para detecção de zona da boca



# Deteção de Expressões Faciais

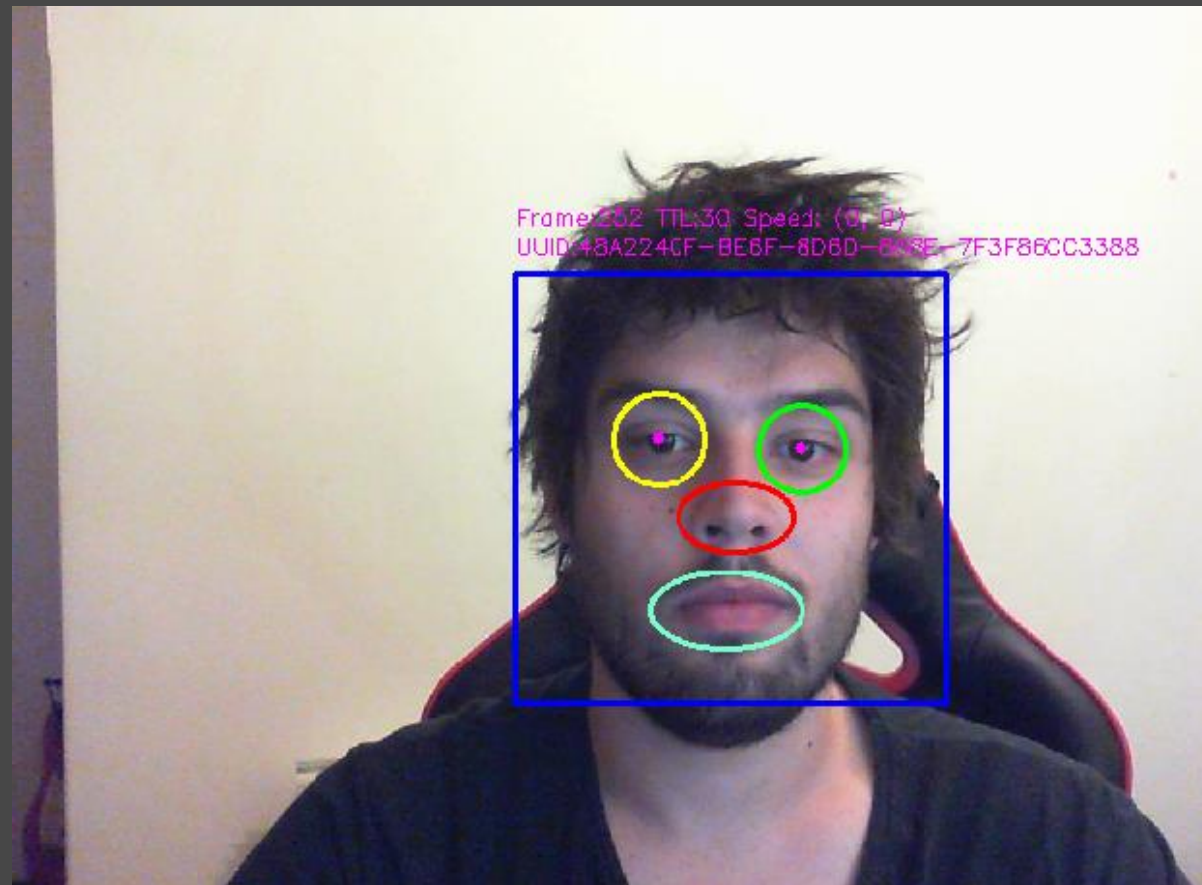


# Acompanhamento movimento face

- Armazenamento de posicionamento
- Calculo de velocidade de elementos
- Apos algum tempo sem detetar a face para-se de tentar estimar a posição



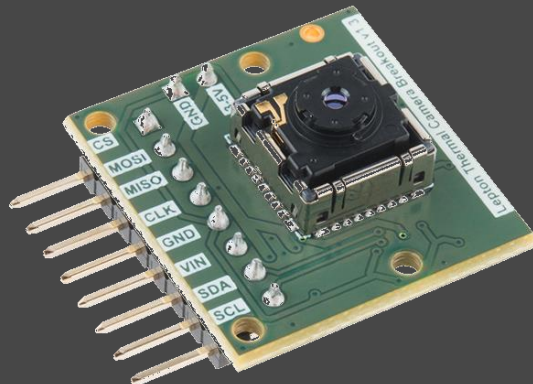
# Acompanhamento movimento face



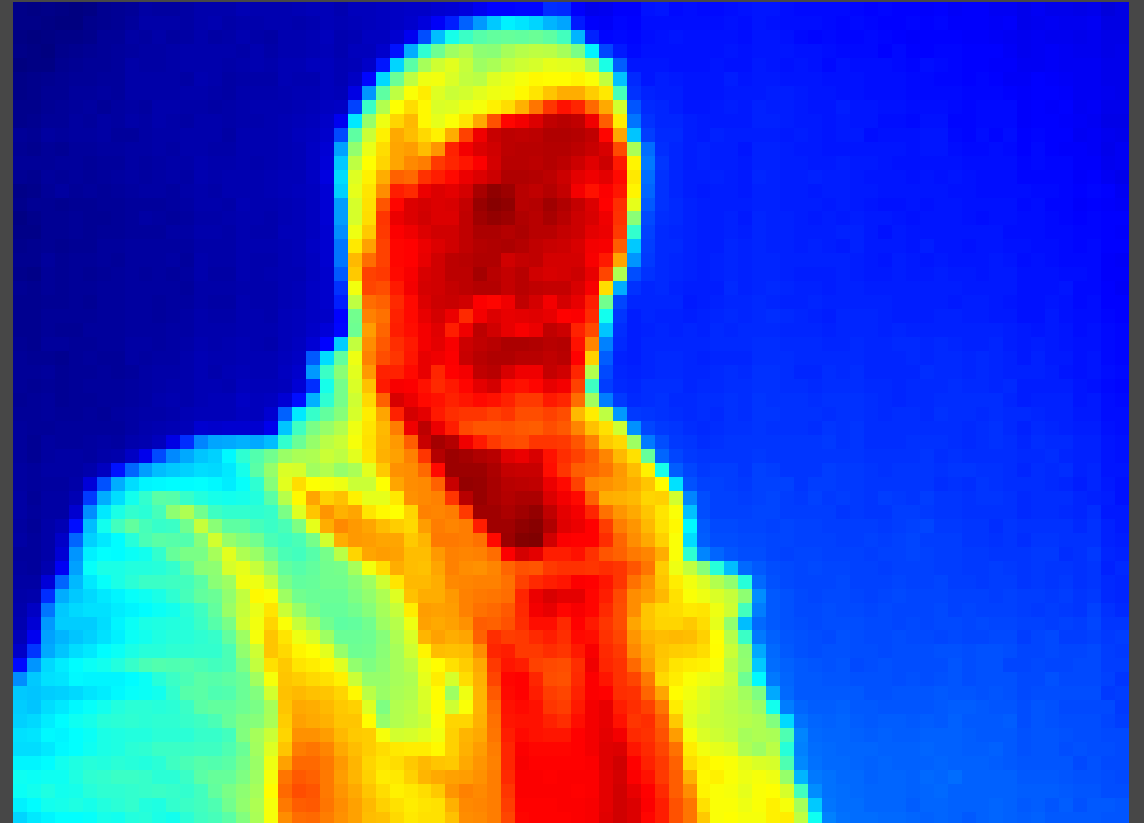
Demo

# Obtenção Imagem Térmica

- Camera FLIR Lepton
- LongWave Infrared (LWIR)
- Resolução 80x60 px
- Comunicação SPI



# Obtenção Imagem Térmica



# Image Matching

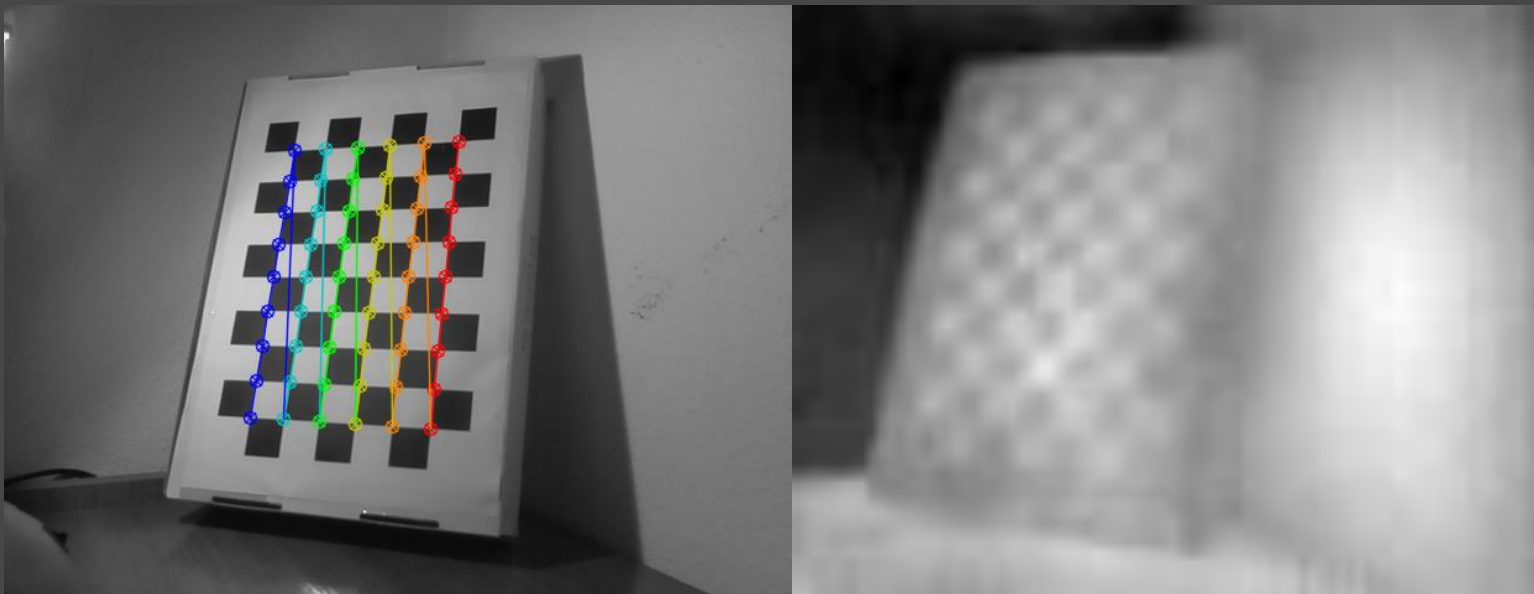
- Obter valores de calibração para correspondência entre as 2 imagem (Cor e térmica)





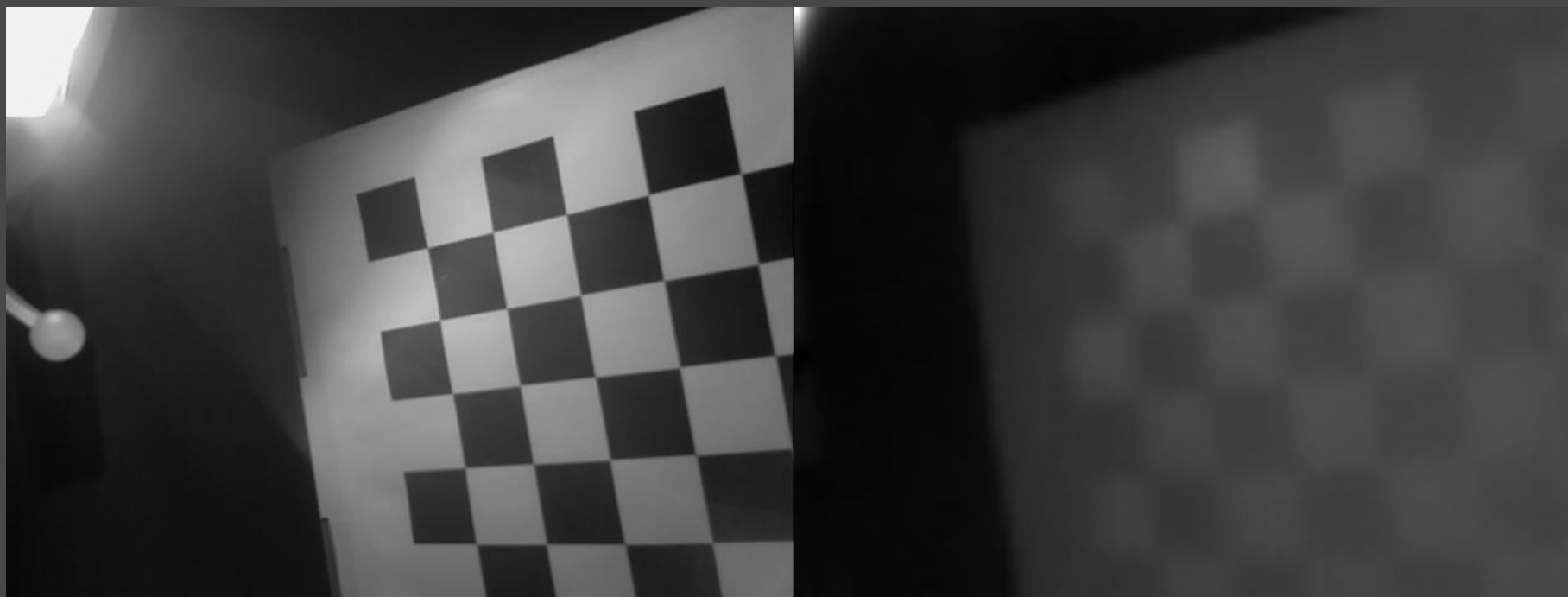
# Calibração das cameras

- Problemas com a calibração da imagem térmica

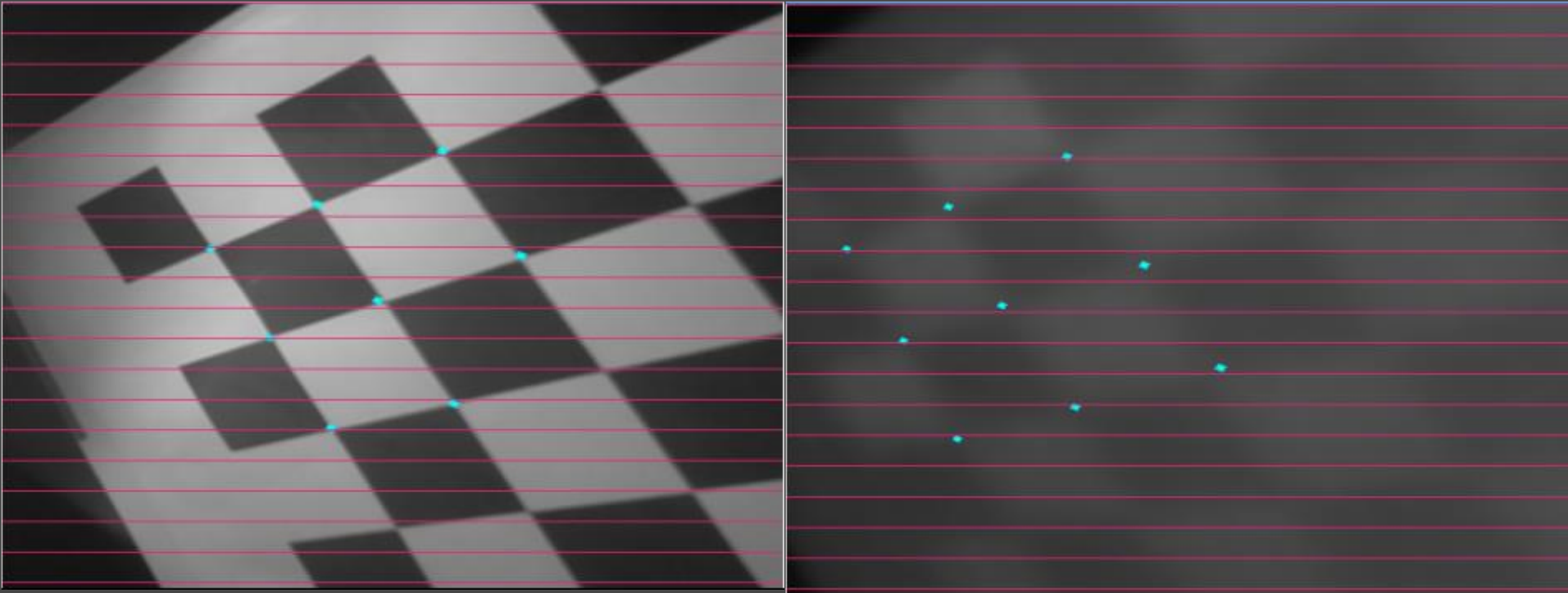


# Calibração das cameras

- Aproximação das cameras ao padrão
- Seleção manual dos pontos de referência para calibração

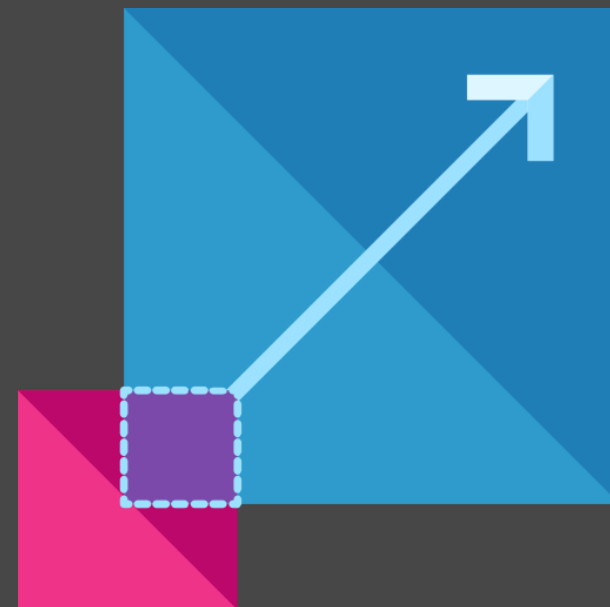


# Image Matching



# Imagem térmica de “alta resolução”

- Reconstrução de imagem térmica de alta resolução
  - Informação de contorno de imagem RGB + Info térmica de imagem térmica
  - Flooding de cor até zona de contorno
  - Necessário imagem matching para associação de pontos entre as imagens



# A melhorar

- Uso de optical flow permitiria melhorar a implementação de face tracking
- Uso de outros métodos para melhor calibração
- Geração de imagem térmica de alta resolução a partir de informação de contorno da imagem a cores
- Local features para expressões faciais



# Referências

- Documentação disciplina
- Documentação OpenCV 3.2
- Accurate Eye centre localization by means of Gradients
- Haar Cascades - [alereimondo.no-ip.org/OpenCV/34](http://alereimondo.no-ip.org/OpenCV/34)
- Face and facial feature detection evaluation
- [cseweb.ucsd.edu/~yuc007/documents/thermal.pdf](http://cseweb.ucsd.edu/~yuc007/documents/thermal.pdf)
- [www.pureengineering.com/projects/lepton](http://www.pureengineering.com/projects/lepton)



Perguntas?