

Robótica Computacional

Captura de Imagens



Segmentação e Morfologia

Segmentação - Aplicação

Identificação em visão computacional consiste em reconhecer e realçar características específicas da imagem, removendo ruído e otimizando a interpretação.

Aplicações

- Imagens Médicas
- Automação do Industrial
- Automação do Checkout
- Agricultura
- Realidade Aumentada
- Vigilância



Transformação Morfológica

Em algumas ocasiões, não conseguimos ou não é possível filtrar completamente as partes de interesse da imagem, sobrando **ruídos**.

Transformação morfológica são técnicas que ajudam a limpar o ruído melhorando as máscaras.

Exemplo Relevante:

[Morphological Transformations](#)



Componentes conexos

Após a **segmentação** da imagem por mascaramento, podemos observar que os pixels de interesse podem formar um ou mais **grupos conectados** entre si, ou seja, conjuntos de pixels que se comunicam através de algum caminho que passa apenas por pixels de interesse (brancos).

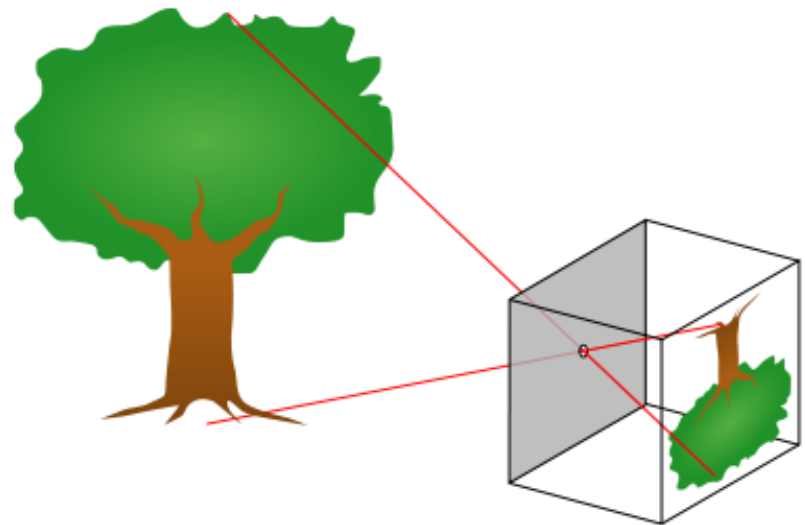
Podemos utilizar bibliotecas do OpenCV para encontrar **o polígono que contorna esses componentes** (detectar contornos) e então desenhar com na imagem ao lado.



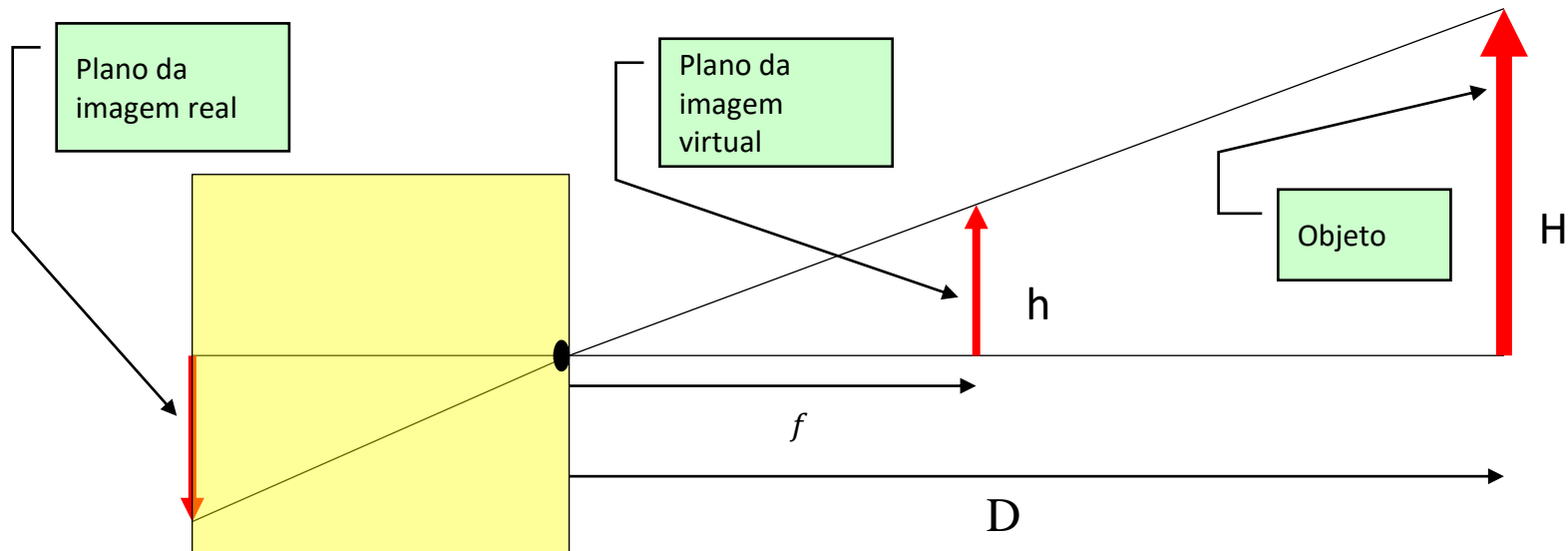
Projeção e Perspectiva

Modelo de câmera Pinhole

Os raios de luz passam por um único orifício pontual e são projetados no fundo da caixa, onde se encontra o sensor de imagem



Projeção perspectiva simplificada



Podemos calcular a distância de objetos na imagem através de semelhança de triângulos!

- Se tenho 3 entre f , h , H e D consigo encontrar os outros!
- Calibração de uma câmera: Encontrar distancia focal.

$$h = \frac{f}{D} H$$

Calibração da Câmera

Calibração da Câmera

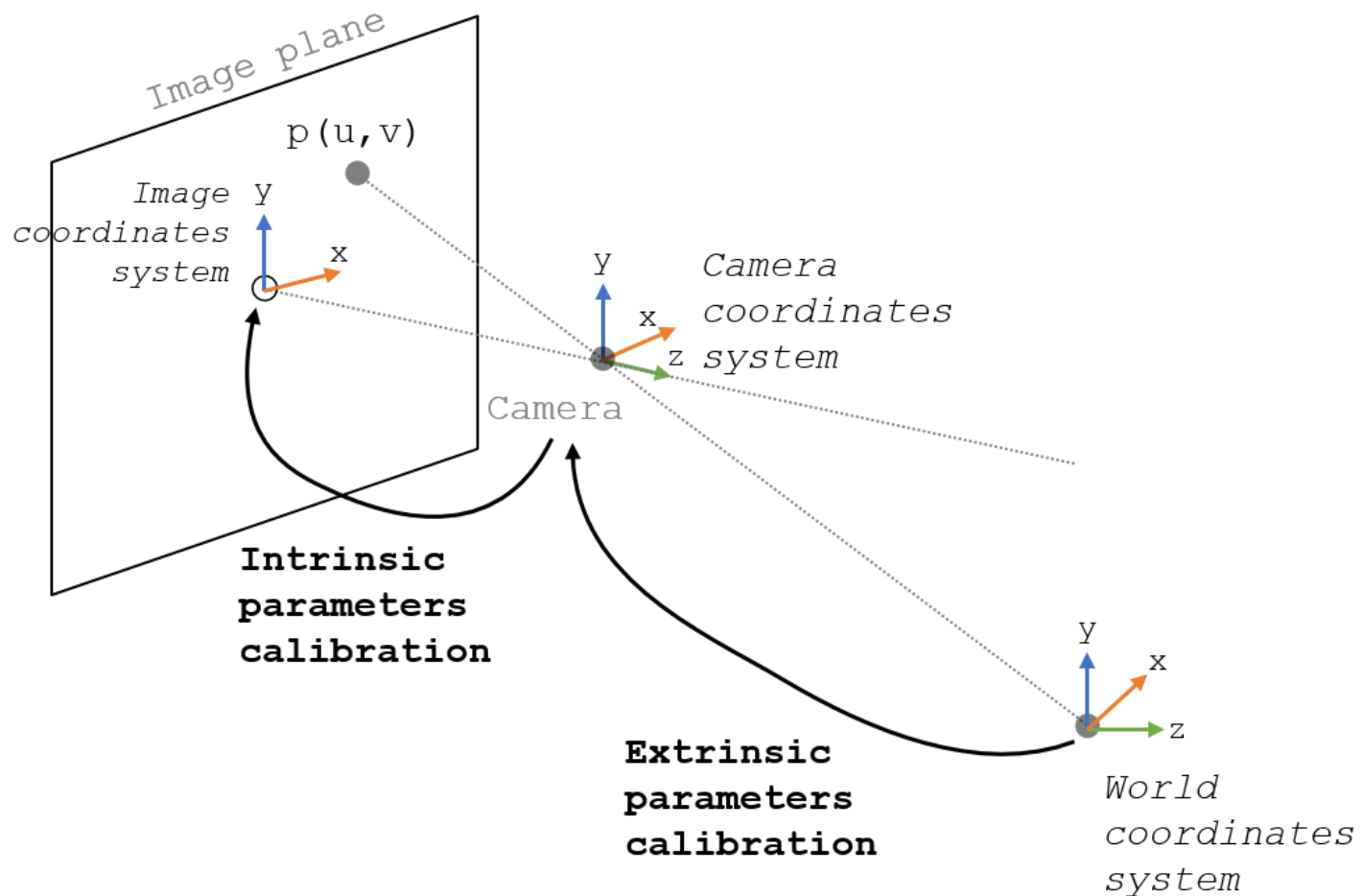
Parâmetros Intrínsecos da Câmera

- **Distância Focal (f)**
 - Definição: Distância entre o centro óptico e a superfície de formação da imagem.
 - Nota: Em câmeras reais, essa distância pode variar entre os eixos X e Y.
- **Ponto Principal (c):**
 - Definição: Posição na imagem onde o eixo óptico atravessa o sensor.
 - Nota: Idealmente, corresponde à posição do pixel central. No entanto, em sensores reais, pode haver um leve deslocamento.

Parâmetros Extrínsecos da Câmera

- Representados por:
 - Vetor de translação.
 - Matriz de rotação 3D.
- Função: Indicam o posicionamento da câmera em relação ao objeto ou cena.

Calibração da Câmera



Projeção 3D -> 2D

$$s \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_x & 0 & c_x \\ 0 & f_y & c_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & t_1 \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & t_2 \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & t_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{bmatrix}$$

2D Image Coordinates Intrinsic properties (Optical Centre, scaling) Extrinsic properties (Camera Rotation and translation) 3D World Coordinates

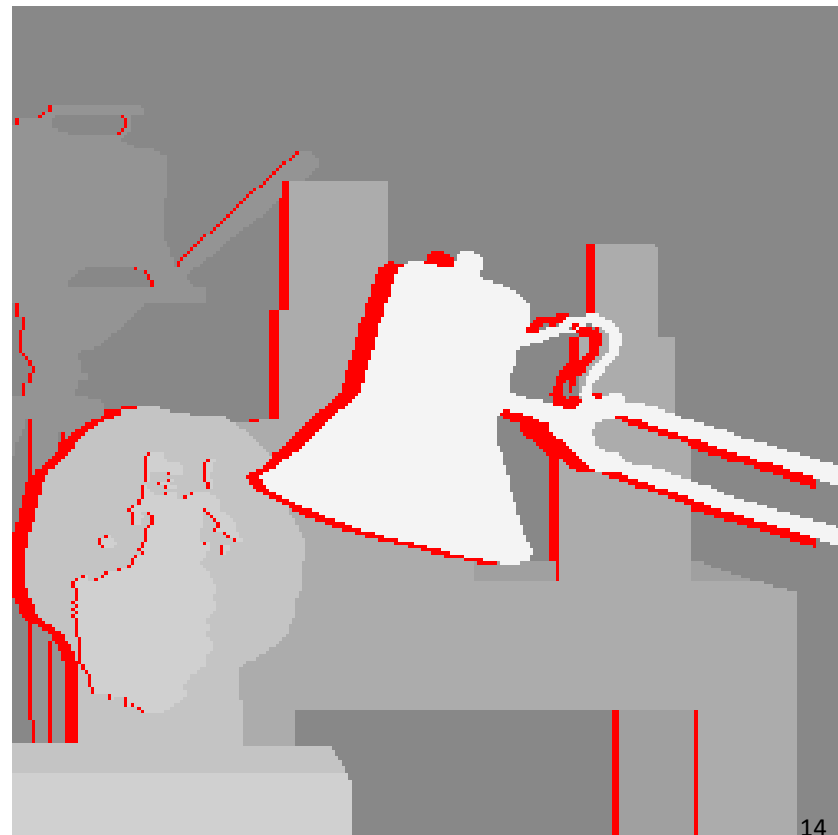
Profundidade

Estereoscopia

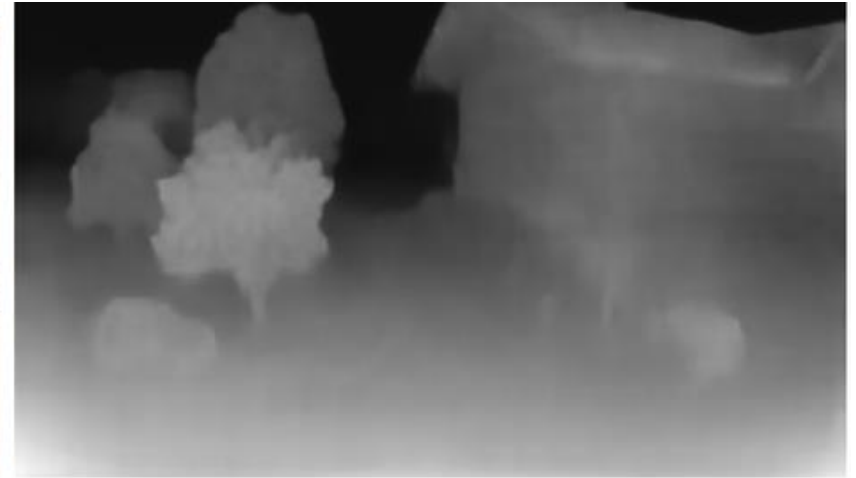
Uma das imagens tiradas por uma par de câmeras apontando na mesma direção



Profundidade dois objetos na cena. As regiões vermelhas representam as disparidades encontradas entre duas imagens



Profundidade



Atividades Modulo 2

- [Atividade 01 - Segmentação usando HSV](#)
- [Atividade 02 - Morfologia Matemática](#)
- [Atividade 03 - Componentes Conexos](#)
- [Atividade 04 - Exemplo de Resolução de Problemas](#)
- [Atividade 05 - Regressão Linear](#)



Formulário de Avaliação do Modulo 1

