

Universidade Federal do Paraná
Departamento de Informática - DInf

Relatório TA2 - calibração de câmera

Alunos: Anna Caroline Bozzi e Vinícius de Lima Golçalves

Maio
2023

Conteúdo

1	Introdução	1
2	Desenvolvimento	2
3	Conclusão	4
4	Link para o código desenvolvido	5
	Bibliografia	5

1 Introdução

Uma câmera é a parte integrante de vários domínios como robótica, exploração espacial, exames médicos por exemplo. Para utilizar a câmera como um sensor visual, precisamos ter conhecimento dos seus parâmetros, portanto a sua calibração é crucial. A calibração da câmera é estimar os parâmetros dos seus atributos. Dentre esses atributos podemos citar, comprimento focal, centro óptico como parâmetros intrínsecos, ou ainda rotação em relação a coordenadas, como extrínsecos.

Assim, a calibração de câmera é um processo fundamental na visão computacional. É no OpenCV que temos uma biblioteca amplamente utilizada para isso, oferecendo diversas ferramentas para a calibração.

O objetivo é aprender como calibrar uma câmera a partir de um conjunto de imagens de um tabuleiro de xadrez, utilizando a biblioteca *OpenCV*.

2 Desenvolvimento

A câmara utilizada para a calibração foi uma GoPro. Ela gera uma distorção chamada de olho de peixe, essa distorção é comum em lentes grandes e angulares, como é o caso, fazendo com que a borda das imagens fiquem mais "esticadas". Devido a isso, as linhas retas na cena podem parecer curvas na imagem resultante, como pode ser visto na figura 1 a seguir.



Figura 1: Imagem 1 utilizada para calibração.

Essa distorção não pode ser corrigida pelas configurações de câmara, em vez disso é preciso usar técnicas como a calibração da câmara e remoção de distorções. Para isso, utilizando o tutorial do *OpenCV* para calibração de câmara, replicamos o código que inicialmente determina os 4 cantos do tabuleiro de xadrez e os armazena para cada uma das imagens em que o tabuleiro é encontrado. E então utilizando a função *cv.calibrateCamera()* obtemos a matriz de pontos de objeto que representam a posição de cada canto interno na grade em relação ao sistema de coordenadas do mundo real, coeficientes de distorção e os vetores de rotação e translação. Depois então é utilizado a função *cv.getOptimalNewCameraMatrix()* para encontrar novas matrizes e regiões de interesse, minimizando assim distorções de imagem. E então utilizou-se *cv.undistort()* e *cv.remap()*, que são dois métodos para fazer a correção de distorção. Como resultado do *cv.undistort()* obteve-se a figura 2, e do *cv.remap()* a figura 3, a seguir.

Por fim, o código calcula o erro médio de reprojeção. O erro médio de



Figura 2: Imagem resultante da remoção de distorção utilizando a função *cv.undistort()*.



Figura 3: Imagem resultante da remoção de distorção utilizando a função *cv.remap()*.

reprojecção é a diferença entre as coordenadas dos pontos de imagem observados, e as coordenadas projetadas dos pontos de imagem usando a matriz da câmera, os coeficientes de distorção e os vetores de rotação e translação. O erro médio de reprojecção é uma métrica útil para avaliar a precisão da calibração da câmera.

3 Conclusão

No geral, o código é um exemplo básico de como calibrar uma câmera usando o *OpenCV*. Esse código ainda pode ser modificado para acomodar diferentes formatos e tamanhos de tabuleiro de xadrez e diferentes parâmetros de câmera. Em suma, a calibração pode melhorar a precisão das aplicações de visão computacional de maneira eficiente e com resultados satisfatórios

Por exemplo para reconstruir uma imagem 3D do objeto, é necessário conhecer a posição e orientação da câmera em cada imagem, dos diferentes ângulos do objeto em questão. A calibração pode ser utilizada para determinar essas posições e orientações de cada uma das imagens. Uma vez que a imagem 3D é construída, é possível usá-la para realizar várias tarefas, como medir distâncias e volumes, realizar simulações de física, ou renderizar imagens em diferentes perspectivas.

Considerando que o objetivo era aprender e aplicar o tutorial, obtemos sucesso durante a execução desse trabalho, e ainda conseguimos resultados satisfatórios em relação a calibragem da câmera para remoção das distorções.

4 Link para o código desenvolvido

<https://github.com/ACBozzi/VisaoComputacionalPercepcao/blob/main/TA2/TA2.ipynb>

Bibliografia

OpenCV.org, *OpenCV*. [Online]. Disponível em: <http://opencv.org/>. [Acessado: 30-abr-2023].