

拖挂车头身位姿估计

问题描述: 车头右方安装标定板, 车身前方安装相机

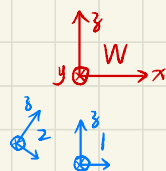
通过相机拍摄的标定板图像估计头身偏角

坐标系建立: $\{C\}$ 3轴沿相机光轴朝前, y 轴朝下指向地面

$\{W\}$ 原点位于标定板左上角, z 轴垂直标定板朝前, y 轴指地

初始状态1: $\{W\}$ 与 $\{C\}$ 姿态一致

末状态2: 设车头左转



① 单应矩阵: $2 \rightarrow 1 \rightarrow W$

设棋盘格上某一内角点:

$\{W\}$ 下坐标为 P_w , 1中 $\{C\}$ 下坐标为 P , 像素坐标 p_1 ,

2中 $\{C\}$ 下坐标为 $R P + t$, 像素坐标 p_2

$${}^2P = {}^2R {}^1P + {}^2t_{1ORG}, \quad R = {}^2R = {}^2WR$$

1中 $\{C\}$ 下标定板平面方程: $n^T P + d = 0$

$p_2 = H p_1$, $H = K(R - \frac{t n^T}{d}) K^{-1}$, 求出 H , 可解出4组 R 和 t

判断正确的 R 和 t :

平面法向量与 z 轴单位向量近乎平行, $|\cos \theta| \approx 1$

排除两个后, 剩下两个 R 一致, n 和 t 相反

② PnP问题: $2 \rightarrow W$

设棋盘格上某一内角点:

$\{W\}$ 下坐标为 P_w , 2中 $\{C\}$ 下归一化坐标 P_c

$$s P_c = R P_w + t$$

$${}^cP = {}^cR {}^wP + {}^c t_{wORG}, \quad R = {}^cR = {}^2WR$$