

## Problem 2

王昱琛 2100013153

2022 年 10 月 5 日

图中有两组互相垂直的平行线, 我们可以算出两个 vanishing points,  $v_1, v_2$ 。

由 (1177, 2045), (2201, 2373) 得  $y = \frac{81}{256}x + \frac{428183}{256}$ 。

由 (1405, 1185), (2913, 1425) 得  $y = \frac{60}{377}x + \frac{362445}{377}$ 。

联立两式可得  $v_1 = (-4523, 242)$

同理, 由 (2913, 1425), (2201, 2373) 得  $y = -\frac{237}{178}x + \frac{944031}{178}$ 。

由 (1405, 1185), (581, 1405) 得  $y = -\frac{55}{206}x + \frac{321385}{206}$ 。

联立两式可得  $v_2 = (3517, 621)$

又由两个 vanishing points 的坐标可知 vanishing line 为  $379x - 8040y + 3659897 = 0$ 。

摄像投影中心为  $O_c$ , 图像中心为  $O_i$ ,  $f = |O_c O_i| = \sqrt{|O_c V_i|^2 - |O_i V_i|^2}$ , 其中  $O_i V_i$  为图像中心到 vanishing line 的垂线。

又  $|O_c V_i| = \sqrt{|V_1 V_i| * |V_i V_2|}$ 。

由各个点坐标得  $V_i = (2045, 552)$ ,  $|V_1 V_i| = 6574.587$ ,  $|V_i V_2| = 1473.639$ ,  $|O_i V_i| = 949.346$

计算得  $f \approx 2964.340$  像素

(1320, 454) 至 (1320, 560), vanishing line 交于 (1320, 517)。经过测量和考证, 轮胎高度为 500mm, 像素长度为

故相机高度  $h = 43/106 * 500 \approx 202.830mm$