



行车安全监测系统



2022年省级大学生创新训练计划



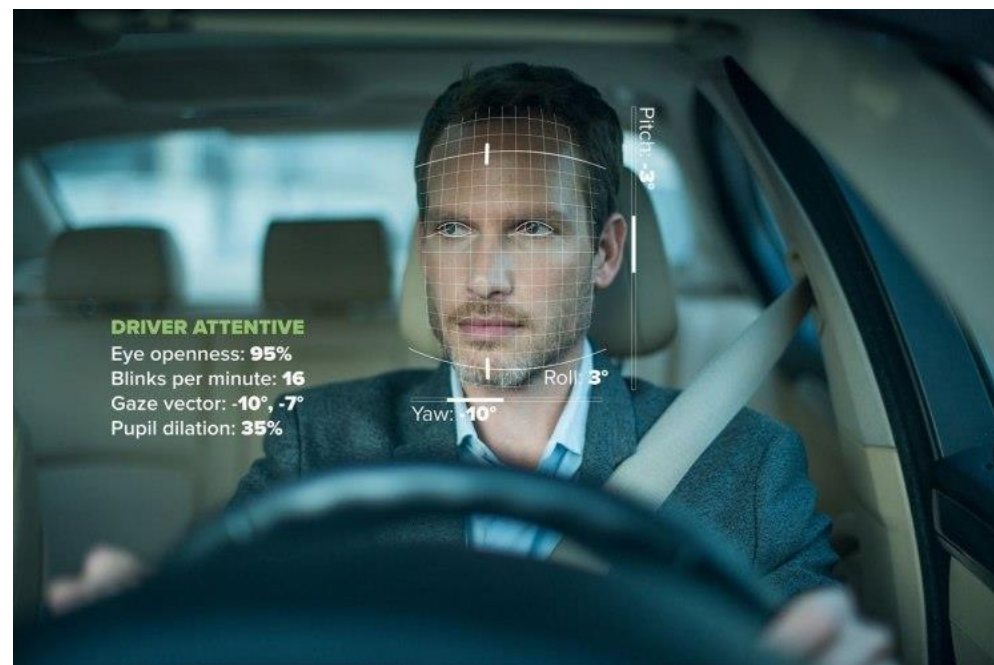
目录 CONTENT

01 项目背景

02 产品介绍

03 创新与改进

04 成果展示



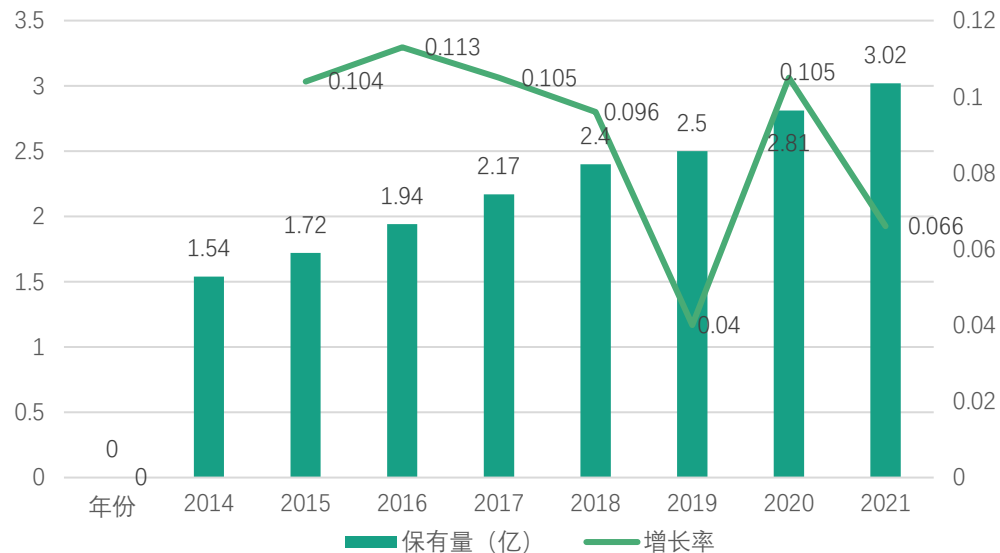


01

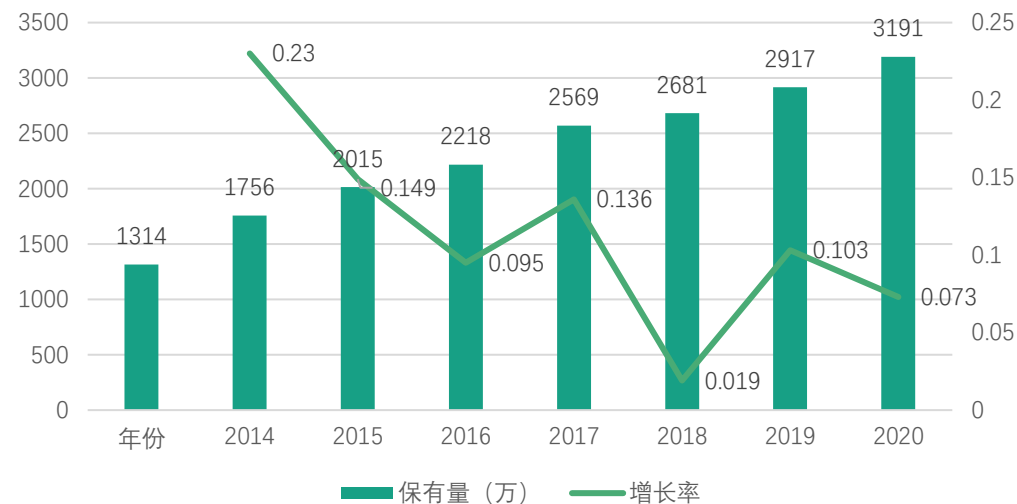
项目背景



2014-2021中国小型汽车保有量



2014-2021中国载货汽车保有量



- 载客汽车保有量达到3.02亿辆，去年同期相比增加315.5万辆。
- 载货汽车保有量达3191万辆。
- 新注册登记载货汽车达242万辆。



沃尔沃高速撞车



特斯拉刹不住车



结论

——现在自动驾驶技术都停留在辅助驾驶阶段，并不能完全取代驾驶员驾驶。



现在自动驾驶技术都停留在辅助驾驶阶段

优点

- 能够协调出行路线与规划时间;
- 提高出行效率;
- 减少能源消耗;

弊端

- 行驶时会留出较大空挡, 遇到无法判断和决策的问题时会强行要求驾驶员接管;
- 发展时间短, 技术还不够成熟;



- 道路交通伤害是5-29岁的儿童和年轻人的主要死因;
- 每年约有130万人死于道路交通碰撞;
- 全世界道路死亡中有93%发生在低收入和中等收入国家, 而这些国家的车辆仅占全世界总量的约60%;
- 道路交通碰撞带来的损失占大部分国家国内生产总值的3%;




分心驾驶



货车驾驶

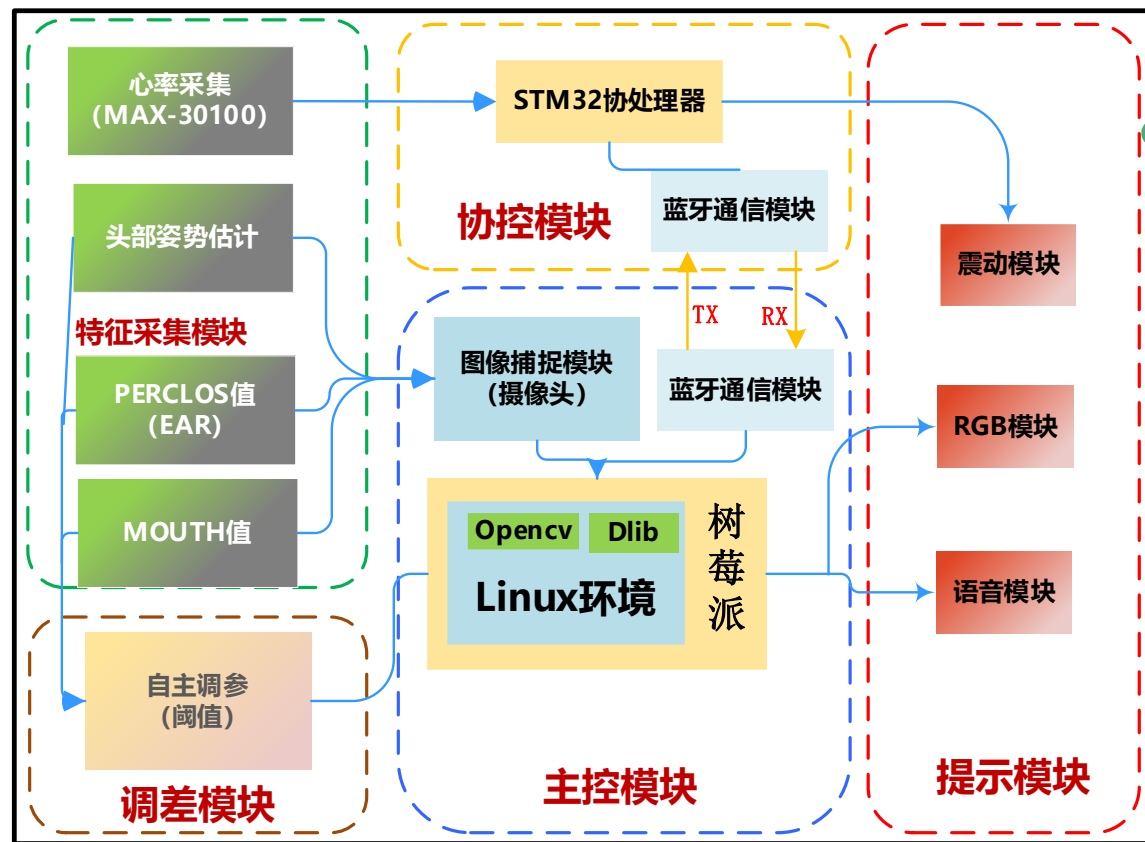
- 据统计，因分心驾驶 疲劳驾驶导致的事故，无论事故起数、死亡人数还是受伤人数，均是酒后驾驶的**3倍**以上。
- 载货汽车辅助驾驶设备产品类型少。

因此开发一种对驾驶员状态进行**实时监测驾驶状态预警系统**显得尤为重要



02

产品介绍

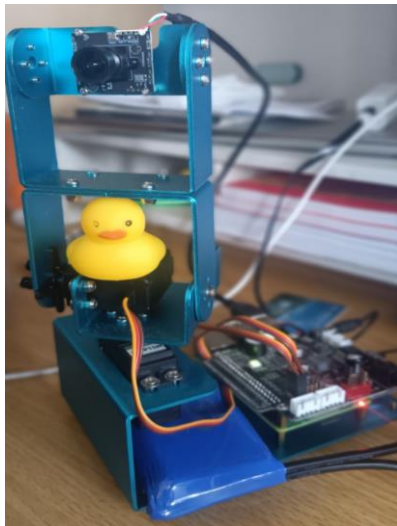


硬件原理图

本项目设计一套基于Raspberry Pi和STM32微控制器驾驶员驾驶状态系统。

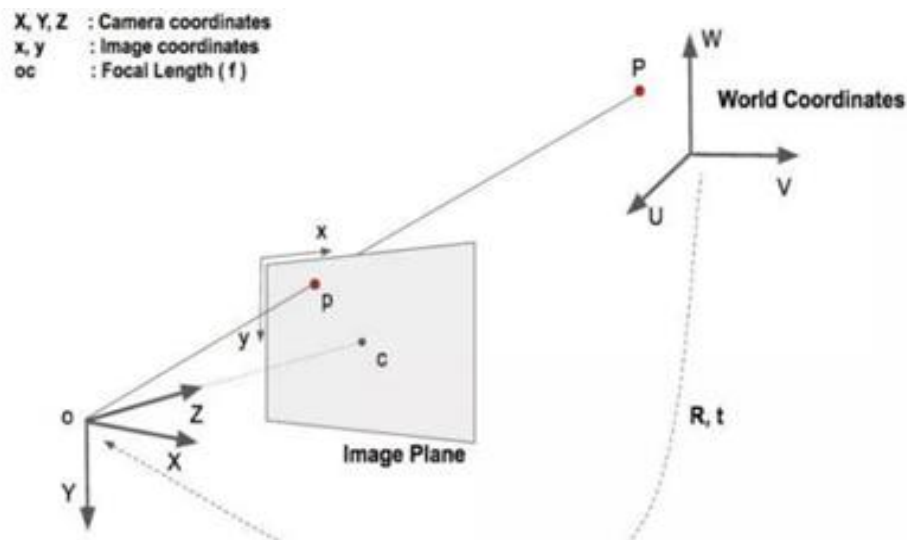
- Raspberry Pi: 图像信息处理
- STM32微控制器: 辅助监测控制

该系统可实时对非正常驾驶中的驾驶员进行震动，语音和RGB灯光提醒。实现优势互补的“融合检测”。



车辆行驶过程中，Raspberry Pi通过摄像头获取每帧图像，计算出驾驶员头部估计值，嘴部的开合度（MAR）和眼部的闭合程度（EAR）对驾驶员进行状况监测。

```
104. # 初始化帧计数器及眨眼总数
105. COUNTER = 0
106. TOTAL = 0
107. # 初始化帧计数器和打哈欠总数
108. mCOUNTER = 0
109. mTOTAL = 0
110. # 初始化帧计数器和点头总数
111. hCOUNTER = 0
112. hTOTAL = 0
113.
114. # 初始化DLIB的人脸检测器（HOG），然后创建面部标志物预测
115. print("[INFO] loading facial landmark predictor...")
116. # 第一步：使用dlib.get_frontal_face_detector() 获得脸部位置
    检测器
117. detector = dlib.get_frontal_face_detector()
118. # 第二步：使用dlib.shape_predictor 获得脸部特征位置检测器
119. predictor = dlib.shape_predictor('D:/myworkspace/JupyterN
    otebook/fatigue_detecting/model/shape_predictor_68_face_lan
    dmarks.dat')
120.
121. # 第三步：分别获取左右眼面部标志的索引
122. (lStart, lEnd) = face_utils.FACIAL_LANDMARKS_IDXS["left_e
    ye"]
123. (rStart, rEnd) = face_utils.FACIAL_LANDMARKS_IDXS["right_
    eye"]
124. (mStart, mEnd) = face_utils.FACIAL_LANDMARKS_IDXS["mouth"
    ]
125.
126. # 第四步：打开cv2 本地摄像头
127. cap = cv2.VideoCapture(0)
128.
129. # 从视频流循环帧
130. while True:
```

点 P 在相机坐标系中的位置 (X, Y, Z)

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = R \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} + t$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = [R | t] \begin{bmatrix} U \\ V \\ W \\ 1 \end{bmatrix}$$

扩展形式:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{00} & r_{01} & r_{02} & t_x \\ r_{10} & r_{11} & r_{12} & t_y \\ r_{20} & r_{21} & r_{22} & t_z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U \\ V \\ W \\ 1 \end{bmatrix}$$

上述是一个线性方程组，其中 $r_{i,j}$ 和 (t_x, t_y, t_z) 是未知数。

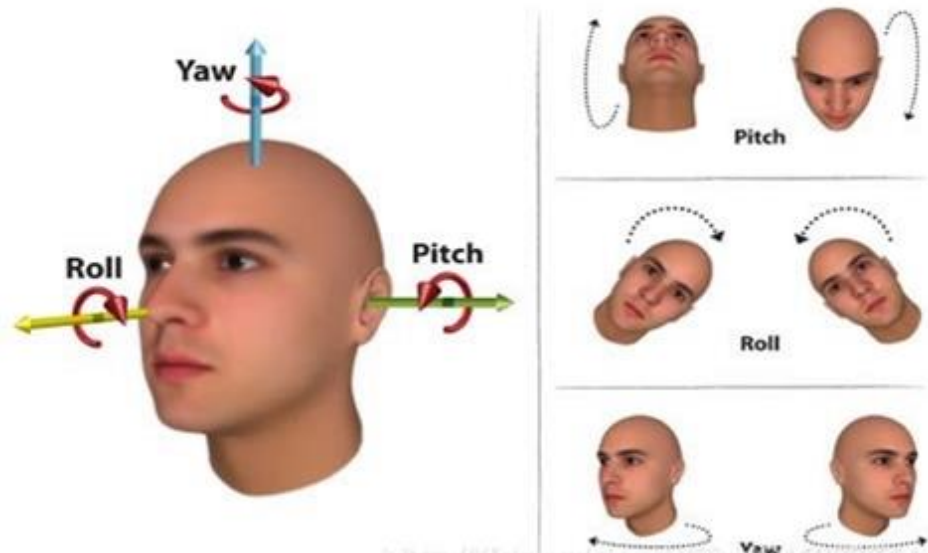
$$s \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_x & 0 & c_x \\ 0 & f_y & c_y \\ 0 & 0 & f_z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

通过一幅面部图像来获得头部的姿态角.在3D空间中，表示物体的旋转可以由三个欧拉角来表示：分别计算**Pitch**(围绕X轴旋转)，**Yaw**(围绕Y轴旋转)和**Roll**(围绕Z轴旋转)，分别学名俯仰角、偏航角和滚转角，通俗是抬头、摇头和转头。



03

创新与改进



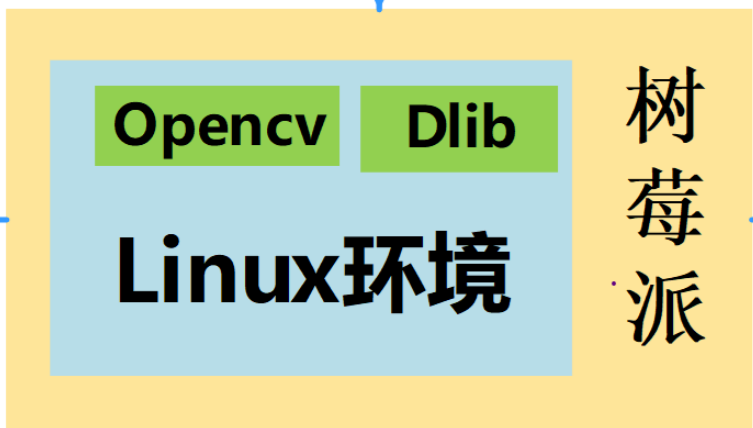
头部姿势估计欧拉角



语音和 RGB 灯光提醒



总结——引入头部姿势估计算法，相似计算三维空间中真实投影的欧拉角,降低世界坐标系投影到相机二维图像的距离偏差，多维度提醒。



主控模块



通过将流式算法映射到 FPGA 上，可以利用其并行性和定制化特性，以实现高性能和低延迟的数据处理。

04

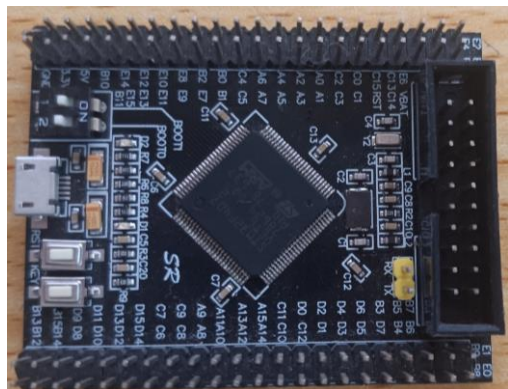
成果展示



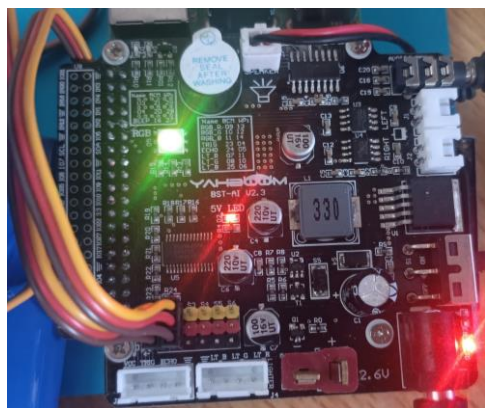
成果展示



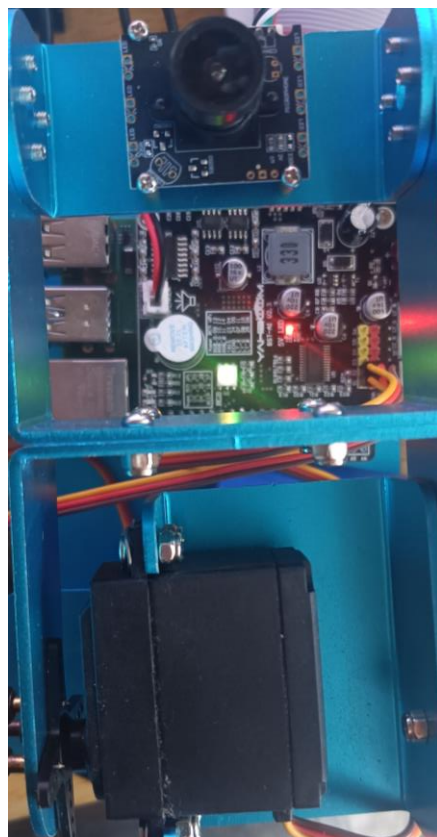
行车安全监测系统



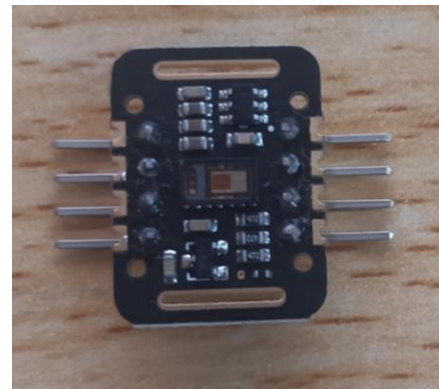
STM32核心板



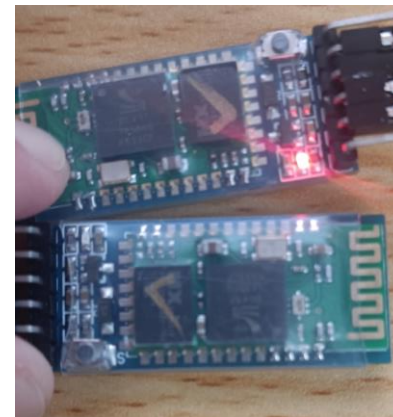
主板



树莓派主体



MAX30103



HC-05蓝牙模块



USB转TTL



BEER蜂鸣器



成果展示



行车安全监测系统



互联网+校级竞赛证书



软件著作权

PS:这是省级证书

互联网+省级竞赛证书

2022



谢谢观看

POWERPOINT TEMPLATE

Etiam porta sem malesuada magna mollis euismod. Cum sociis natoque
penatibus et magnis dis parturient montes

INTERNET