**第三届“五粮春杯”科技创新大赛作品类题目**

**题目一：无人驾驶汽车目标跟踪系统**

1. **背景说明**

集合自动控制、人工智能的智能[汽车](http://www.askci.com/reports/2016/03/04/055230528140.shtml)，是未来汽车[技术](http://www.askci.com/reports/2014/09/26/940515evi.shtml)发展的一大趋势。无人驾驶汽车也可以称之为轮式移动机器人。无人驾驶主要原理在于通过车载传感系统来感知道路的环境，依靠车内的以计算机系统为主的[智能驾驶](https://baike.baidu.com/item/%E6%99%BA%E8%83%BD%E9%A9%BE%E9%A9%B6)仪来实现无人驾驶的目标。本题目主要针对其中的视频跟踪部分，使得无人车能够智能跟踪所关注的移动目标。

主要内容：在无人车上搭载**嵌入式平台**，实现实时视频采集，并应用机器视觉技术（如采用深度学习等）检测前方移动目标并进行跟踪。

**提示：可以自选ARM，DSP或FPGA平台，型号不限。无人车建议用智能小车来模拟。**

1. **实现要求**

基本要求：

1. 开发嵌入式平台，能够实时接收摄像头拍摄的视频，并检测前方目标。
2. 检测到目标后对该移动目标进行跟踪。

发挥部分：

1. 当所跟踪的目标遇到障碍物遮挡后，能够重新检测并继续跟踪。
2. 当视频中出现多目标时，可以选定其中特定目标进行跟踪。
3. 可以将拍摄的视频传输到手机上进行显示。
4. 其它创新，在不影响功能的情况下自由发挥，如作品体积、外观等。

**联系和咨询：**

四川大学电子信息学院

卿粼波 何小海

电话：85462766，13880789330

QQ： 502418608

**命题教师：何小海教授 卿粼波副教授**

**题目二：自动信标灯和光电“寻的”车设计**

**竞赛规则：**

1、在下图所示1/2 标准羽毛球场的白线上共布置 12 个随机放置的信标灯。信标灯（LED 灯）设计要求亮灯顺序随机，当“寻的”车抵达点亮的信号灯一定区域，信号灯随即熄灭，且每个灯被灭后不再亮起。

2、设计一辆光电“寻的”车，要求能够从如图所示指定位置出发，快速搜寻场地周边的随机点亮的信号灯。并自动抵达点亮信标一定区域，触发信标灯熄灭。继续快速搜寻下一个随机点亮的信号灯，直至十二个信标灯全部熄灭为止。

3、传感器：须为光电传感器，须安装在小车上，数量以及安装方式不限。

4、“寻的”车检测信标灯必须使用光电技术，严禁使用远程遥控或者其他方式。

寻的车

亮信标

暗信标

场地示意图

**命题教师：曹益平教授**

**题目三：设计实现一套用于火灾现场救援消防员准确位置信息定位系统。**

**要求如下：**

基本功能：

1、实现室外指挥系统对室内火灾现场消防员实时位置准确定位，垂直精度小于0.5米，水平面精度小于2米。

2、适用于楼群环境，系统尽量结构简单易行，重量轻，便于携带，成本低廉。

3、扩展1，可实现单兵与户外指挥系统间的语音和图像传输功能。

4、扩展2，可实现各单兵间通信。

**命题教师：郭庆功教授**

**题目四：穿戴式智能心电仪**

设计研发一款创可贴大小、胶黏剂、可防水的可穿戴智能心电图记录仪器，体积尽量小巧、轻薄，具有防水功能，可以将其贴在心脏下方，重点监测多种心率失常，例如房颤、心律不齐等心脏疾病。同时也可以监测穿戴者的运动轨迹、卡路里消耗等。最重要的是它还可以通过内置传感器将心率数据记录下来，并自动将数据同步到智能手机相应的app中。这样使用者就能更好地了解自己心脏的状态及运动后心率恢复的时间及状况，以便更加科学、健康地锻炼和运动。具有自动化监测功能，能在不同的运动状态下进行自动切换，如游泳或跑步，且当它贴在人的身体后就能自动开始工作，而无需手动启动。该设备会自动完成记录，并将记录的心电指数上传至手机app，并进一步上传到服务器，转化成PDF格式的心电图。这样，医生就可以随时随地进行查看，最终实现能够自动监测多种心率失常，例如房颤。

 

**命题教师：李智副教授**

**题目五：脚踝功能障碍智能康复系统设计**

脚踝功能障碍的患者，行走过程中无法提供足够的抬脚和蹬地的力量，已有的矫形器在自适应控制方面还有不足。目的是利用传感器，例如压力传感器、加速度计、陀螺仪等，采集行走、爬坡、跑跳等状态下的行走数据，利用这些数据，采用AI技术，获得控制参数，控制气动肌腱，用于脚踝功能障碍的患者进行康复治疗。AI的作用是使控制参数适应患者当前习惯你，采用不同步态的控制，逐步向正常步态调整，并可以提供与正常人行走步态差异的分析。

已有器件：STM32、薄膜压力传感器、MPU6050、气动肌腱。

要求：

1. 设计数据采集电路
2. 设计大数据分析与判断算法
3. 提供步态比较与控制参数更新功能
4. 具有患者步态的自主调整功能

**命题教师：华伟副教授**

**题目六：基于深度学习的实时车辆检测系统**

**一、背景说明**

近几年，随着硬件技术的不断提升、深度学习算法的日趋成熟，在许多真实场景下，深度学习算法已经得到了广泛的应用。在无人驾驶、智能交通等应用场景下，可以利用深度学习算法在目标检测任务中的高性能表现来搭建一个兼具实时性与准确性的车辆检测系统。

由于深度学习所需的数据量以及计算量较大，只依赖CPU将无法使系统实时的进行车辆检测，因此本题目建议利用NVIDIA Jetson嵌入式开发板（一种基于GPU的嵌入式开发平台），设计一个基于深度学习的实时车辆检测系统。

**二、要求**

基本要求：（1）能够实时的采集及显示视频图像。

（2）通过深度学习检测并用矩形框框出视频每帧图像中出现的车辆。

（3）可以实时的显示视频中每帧图像出现的车辆数目。

（4）整个车辆检测系统要求：检测速度至少为10帧每秒；准确率在60%以上。

发挥部分：（5）加分项：在此基础上进行创新，如识别出每种车辆的类型（SUV/轿车）。

### 联系和咨询：

四川大学电子信息学院

雷印杰

电话：18080855278

邮箱：yinjie@scu.edu.cn

**命题教师：雷印杰副教授**

**题目七：移动App安全性扫描系统的设计与实现**

**题目简介：**

设计并实现一个移动平台App安全性扫描系统，主要通过静态分析以及动态分析等技术实现对移动App已知安全漏洞、安全隐患的扫描和定位，至少能够进行文件级的安全问题定位。建议系统采用C/S架构进行设计和开发，底层扫描子系统可根据情况选择不同的编程语言进行开发。静态分析包括但不限于特征匹配、代码审计、可达路径分析、静态污点跟踪等方法，动态分析包括但不限于fuzz、动态污点跟踪等方法。

**题目要求：**

1. 完成移动App安全性扫描系统设计报告一份；
2. 完成移动App安全性扫描系统的开发；
3. 扫描系统需同时具有静态和动态扫描机制；
4. 扫描系统能够进行至少文件级的安全威胁定位；
5. 扫描系统支持Android App，若同时兼容其他移动平台App，则有额外加分；
6. 扫描系统支持并发扫描有额外加分。

**命题教师：刘亮老师**