

## 2.8【A08】汽车零部件的表面缺陷视觉检测系统【锐捷网络】

### 1. 命题方向

智能制造

### 2. 题目类别

应用类

### 3. 题目名称

汽车零部件的表面缺陷视觉检测系统

### 4. 背景说明

#### 【整体背景】

在工业制造领域，质检工作面临的问题主要包括效率低下、人为错误率高、成本控制困难等。这些问题往往导致产品质量不稳定，增加了企业的运营成本。人工智能（AI）的应用为这些问题提供了有效的解决方案。

智慧工厂的概念结合了物联网、大数据、人工智能等技术，为工业制造的检测提供了新的解决方案。包括自动化质检，预测性维护，提高了检测效率和准确性。其中自动化视觉检测通过机器视觉系统替代人工进行产品表面缺陷的检测，能够识别、检测、定位产品中的微小缺陷，速度快、准确率高，抗环境干扰能力强，从而减少了因视觉疲劳或人为疏忽导致的错误。

#### 【公司背景】

锐捷网络是行业领先的ICT基础设施及行业解决方案提供商，主营业务为网络设备、网络安全产品及云桌面解决方案的研发、设计和销售，作为中国数据通信解决方案领导品牌，已成为中国网络设备三大供应商之一。

目前，锐捷网络拥有8大研发中心，8000余员工，业务范围覆盖90多个国家和地区，服务各行业客户数字化转型。锐捷网络贴近用户的创新成果已广泛应用于政府、运营商、金融、教育、医疗、互联网、能源、交通、商业、制造业等行业信息化建设领域，助力各行业客户实现数字化转型和价值升级。同时，锐捷与各行业头部客户建立了深度合作关系，服务1000多家金融机构、100%的双一流高校、60%的全国百强医院、超200家中国500强企业。

未来，锐捷网络将不断突破创新，助力各行业客户夯实数字经济坚实基础，勇立数字时代潮头。

（锐捷网络[股票代码301165]和母公司星网锐捷[股票代码002396]均为深交所上市公司，星网锐捷为亚洲品牌500强）。

### 【业务背景】

锐捷始终扎根行业，深入场景进行解决方案创新，充分应用云计算、大数据、5G、物联网、AI等新技术为各行业用户提供数字化解决方案。锐捷一直致力于将技术与场景应用充分融合，贴近用户进行产品方案设计和创新，助力各行业用户实现数字化转型和业务价值创新。

智能制造作为制造业转型升级的重要方向，正迎来快速发展期。车辆零部件缺陷检测正朝着高精度、高效率和智慧化的方向快速推进。随着人工智能、大数据、5G等新一代信息技术的深度融合，车辆零部件检测装备正逐步实现从单一感知反馈到全域感知智能认知的升级，车辆零部件缺陷检测将更加依赖于智能化技术，以实现更高效、更精准的检测。

## 5. 项目说明

### 【问题说明】

随着汽车工业的快速发展，车辆零部件的质量对整车性能和安全性至关重要。传统的零部件缺陷检测方法多依赖人工检查，效率低、错误率高，难以满足现代生产的高效性和准确性要求。需要引入智能先进的检测技术，提升零部件的检测效率和准确性，推动智能制造的发展。

该系统旨在彻底改变传统的车辆零部件质量检测流程，通过引入智能图像识别技术，实时、自动化的检测和分类，显著提升生产效率和产品质量。

### 【用户期望】

（1）**提升检测准确性：**确保系统在不同光照、角度和环境条件下，缺陷检测的准确率超过90%；

（2）**实现智能化管理：**通过大数据分析，对检测数据进行归纳和分析，为生产优化和决策支持提供依据；

(3) **减少人力成本**：降低人为检查的依赖，提高检测效率，缩短产品上线时间，提升整体生产效益。

## 6. 任务要求

### 【开发说明】

开发一个基于机器视觉和深度学习的车辆零部件缺陷检测系统软件，该软件需要在国产操作系统上运行。

检测系统主要针对车门的原材料钢板的表面进行缺陷检测。通过拍摄钢材表面图片，经过检测系统算法来识别缺陷，并对缺陷进行分类。

如果采用赛题提供的数据集，缺陷的分类主要包括：夹杂物、补丁、划痕、其他缺陷。

如果采用其他数据集，缺陷的分类可根据数据集的情况来划分，如：裂纹、凹凸、氧化皮、划痕、夹杂物、其他等。

**系统包括如下内容：**

(1) **数据采集**：可以通过导入高质量的钢材表面图片，也可以直接拍摄材料照片，作为车门原材料识别数据；

(2) **算法开发**：自选适合的深度学习框架，开发缺陷检测模型。实现图像预处理、特征提取和分类的完整流程；

(3) **系统架构**：设计模块化系统架构，包括数据采集、数据处理、用户界面和报告生成模块。提供API接口，支持与其他生产管理系统的集成；

(4) **测试与优化**：开展数据集构建和模型训练，确保模型具备良好的泛化能力。进行系统性能测试，确保高并发情况下的稳定性。

### 【技术要求与指标】

(1) **运行系统的建议硬件配置：**

CPU：Intel的i7及以上系列处理器，或者AMD的Ryzen系列；

GPU：与NVIDIA的RTX 3060同等性能或更高性能的显卡；

内存：16GB或以上。

(2) **检测准确性**: 模型在测试集上的准确率不低于90%, 误检率和漏检率均需控制在10%以内。

(3) **处理速度**: 单个图像的处理时间不超过100毫秒, 确保实时检测的需求。

(4) **数据存储**: 支持检测系统的数据的查询、存储、备份与恢复。

### 【提交材料】

(1) 项目概要介绍;

(2) 项目简介 PPT;

(3) 项目详细方案;

(4) 项目演示视频;

(5) 企业要求提交的材料:

①如运用了人工智能技术训练素材, 提供详细的素材介绍与来源说明;

②如应用程序运行包括或嵌入硬件, 提供硬件实物图或原型图;

③关键模块的概要设计和创新要点(不超过3个)说明文档;

④可运行程序。

(6) 团队自愿提交的其他补充材料。

### 【任务清单】

(1) 完成车辆零部件缺陷检测的需求分析;

(2) 设计算法与关键模块的架构;

(3) 编码开发与功能实现;

(4) 测试验证主要功能和创新成果。

### 【开发工具与数据接口】

无限制, 自行选择。可以基于开源的大模型和相关算法解题。

## 7. 其他

如有具体的客户案例或经过客户实际场景测试, 在不涉及知识产权的情况下, 可以提供使用或试用说明文档。

## 8. 参考信息

可自行选择公开相关的缺陷检测数据集样本,用于训练深度学习模型。也可从下面网盘链接下载参考数据集样本:共6000余张图像数据。

链接: <https://pan.baidu.com/s/1P1V8vw53ABCtpQHKba1TSw?pwd=3333>

## 9. 评分要点

赛题评分要点见附件一:A类企业命题初赛统一评分标准。