

山东大学软件学院 2023 年度项目实训	文档编号	0001	版本	Ver 1.5
	项目名称	工业品缺陷检测系统		
	项目来源	项目实训		

工业品缺陷检测系统 项目计划书

(内部资料 请勿外传)

编 写:	李岩霖	日 期:	2023/6/20
检 查:	李岩霖	日 期:	2023/6/21
审 核:	李岩霖	日 期:	2023/6/21
批 准:	李岩霖	日 期:	2023/6/21

山东大学软件学院

版权所有 不得复制

文档变更记录

序号	变更（+/-）说明	作者	版本号	日期	批准
1	(+)增加引言部分	李岩霖	Ver 1.0	2023/6/20	√
2	(+)增加整体概述部分	李岩霖	Ver 1.1	2023/6/20	√
3	(+)增加项目规模部分	李岩霖	Ver 1.2	2023/6/20	√
4	(+)增加项目环境部分	李岩霖	Ver 1.3	2023/6/20	√
5	(+)增加项目计划部分	李岩霖	Ver 1.4	2023/6/20	√
6	(+)修改项目计划部分	李岩霖	Ver 1.5	2023/6/21	√

目 录

1. 引言	4
1.1 编写目的和范围	4
1.2 术语表	5
1.3 参考资料	5
1.4 人员分工	5
2. 整体概述	6
2.1 产品背景	6
2.2 系统目标	6
2.3 用户分类	7
2.4 项目任务	7
2.5 产品详情	7
3. 项目规模	8
3.1 项目规模估计	8
3.2 工作量估计	9
3.3 开发成本	9
4. 项目环境	9
4.1 设备环境	9
4.2 软件环境	9
4.3 接口	10
4.4 项目管理	10
5. 项目计划	10
5.1 准备工作	10
5.1.1 确定开发框架	错误！未定义书签。
5.2 时间分配	11
5.3 编写代码	11
5.4 整合系统	11
5.5 软件测试	11
5.6 项目进度及其时间节点	12

1. 引言

1.1 编写目的和范围

制造业的全面智能化发展对工业产品的质量检测提出了新的要求。表面缺陷检测是工业产品质量检测的关键部分。工业品检测是在制造过程中使用各种技术和方法来验证产品质量的过程。它的背景可以追溯到工业革命时期，当时随着生产规模的扩大，制造商们开始面临更多的质量问题和挑战。在现代制造业中，工业品检测发挥着至关重要的作用，对于确保产品质量、提高客户满意度以及保护品牌声誉都起着重要作用。

本项目针对若干张组装后的工业品图片，通过 AI 模型，识别工业品是否有缺陷（缺少螺丝），基于训练好的深度学习模型，建立 web 服务。提供上传图片，同时识别图片中物品是否有缺陷的功能。

本项目计划书编写的目的是说明系统的设计考虑，包括程序描述、输入/输出、算法和流程逻辑等，为软件编程和系统维护提供便利和基础。

本项目计划书主要面向本项目开发项目组成员，让项目组成员充分了解到本系统开发项目的需求、功能模块、业务逻辑等，从而完整、有效地开发以及实现系统全部的功能。

本项目计划书的预期读者为：

(1)项目经理：项目经理可以根据该文档了解预期产品的功能，并据此进行系统设计、项目管理，其中包括对系统进行配置管理和数据库文件更新管理，确保迭代版本的兼容性。

(2)系统分析师：系统分析师对系统背景进行调查，对需求进行分析，给出详细的需求文档。

(3)文档研读分析师：文档研读分析师，通过阅读大量的有关工业品检测的论文，搜索有关工业品检测的常用方法，为算法工程师提供思路，辅助算法工程师设计算法，训练模型。

(4)前端开发工程师：前端开发工程师按照系统设计师的设计开发文档进行系统前端的实现，并编写用户使用手册。

(5)后端开发工程师：后端开发工程师按照系统设计师的设计开发文档进行系统的实现，并编写用户使用手册。

(6)算法工程师：算法工程师根据文档研读分析师提供的思路，进行算法的设计和模型的训练，与文档研读分析师一起进行模型推理加速工作。

(7)测试工程师：测试工程师根据开发工程师的用户使用手册以及本说明编写测试用例，

并对软件产品进行功能性测试和非功能性测试。

1.2 术语表

序号	术语或缩略语	说明性定义
1	PM	Project Manager，项目经理
2	SA	System Analyst，系统分析师
3	DRA	Document Research Analyst，文档研读分析师
4	FPD	Front-end Program Designer，前端开发工程师
5	BPD	Back-end Program Designer，后端开发工程师
6	AE	Algorithm Engineer，算法工程师
7	TE	Testing Engineer，测试工程师

1.3 参考资料

资料名称	作者	文件编号、版本
《2023 年-2020 级项目实训实施计划 - 学生版本》	戴鸿君	V3
《2023-暑期项目实训申报通知-Intel-2》	郑艳飞，张建宇	2023 版

1.4 人员分工

职位	人员	学号
PM	李岩霖	202000300051
SA	李岩霖	202000300051
DRA	玄小龙	202000300198
	周星驰	202000300036
FPD	王秀宇	202000300246

	张新钧	202000300019
	王修智	202000180102
	方正	202000300131
BPD	李岩霖	202000300051
AE	李岩霖	202000300051
TE	周星驰	202000300036
	玄小龙	202000300198

2. 整体概述

2.1 产品背景

随着工业生产规模的不断扩大和技术进步，工业品的质量要求越来越高。然而，在工业生产过程中，由于人为操作、设备故障或原材料问题等原因，工业品往往会出现一些缺陷。这些缺陷包括但不限于裂痕、变形、颜色不符合标准、表面不光滑等。如果这些工业品没有及时发现并处理，可能会导致产品质量下降、客户投诉增加甚至造成安全隐患。传统的缺陷检测方法通常依赖于人工目视检查，这种方法费时费力且容易出错，也无法满足高效率、高精度的缺陷检测需求。因此，利用计算机视觉和图像处理技术来开展工业品缺陷检测具有重要意义。通过建立智能检测系统，可以实现对工业品进行自动化、快速、准确的检测，大大提高了生产效率和产品质量。基于深度学习和机器学习算法的工业品缺陷检测系统在近年来取得了显著的进展。这些算法可以通过训练模型来学习工业品的正常状态和各种缺陷类型，从而能够自动地对工业品进行分类和检测。通过结合高分辨率图像采集设备、先进的图像处理算法和高性能计算平台，可以实现对工业品缺陷的高效、准确检测，大大提高了生产线的质量控制水平。因此，开展工业品缺陷检测项目具有重要的现实意义和市场需求。通过引入先进的技术手段，可以有效解决工业品缺陷问题，提高产品质量和竞争力，满足市场对高质量工业品的需求。综合使用计算机技术、网络技术，使用 `Vue`，`WTML`，`JavaScript`，`Flask`，`Tensorflow` 等技术栈构建一个基于 `Web` 的 `AI` 检测服务。

2.2 系统目标

工业品检测系统是针对具体的一个工业品组装生产线设计的，主要实现以下目标：

- (1)操作简单方便、界面简洁美观。
- (2)网站整体结构和操作流程合理流畅，实现人性化设计。
- (3)可以在平衡精度和速度的前提下，尽可能识别正确大部分图片。
- (4)在识别出合格与不合格情况下，给出不合格的原因（缺少一螺丝，缺少对角两螺丝，缺少临边两螺丝，缺少三螺丝，缺少四螺丝），以及由于拍摄角度而造成的零件不完整（缺角）
- (5)系统最大限度地实现易操作性、易维护性。
- (6)系统运行稳定、安全可靠。

项目对时间进度的要求苛刻，建议在系统架构设计时尽量熟悉系统开发过程的目的和特点，使得架构具有一定的适应性和灵活性，可以先完成核心架构和基本功能，满足进度要求，后期再进行必要的改进和完善。

2.3 用户分类

本系统的使用用户如下：工业品缺陷检测的使用者

2.4 项目任务

需求分析阶段：根据系统应具备的功能，结合工业品检测的流程，进行需求分析。

概要设计阶段：将需求转化为计算机模型，并且对要实现的功能进行分配。

详细设计阶段：将提供各模块、任务、功能点的详细规划。

代码实现阶段：编码实现系统，完成程序的编写。

测试阶段：通过测试软件，进行客户端与本地文件之间数据的传送的测试；客户端联网服务的测试。

2.5 产品详情

产品名称：

工业品缺陷检测系统

应交付文档：

- 《工业品缺陷检测系统项目计划书》
- 《工业品缺陷检测系统概要设计方案》
- 《工业品缺陷检测系统需求分析说明书》
- 《工业品缺陷检测系统技术实现方案》
- 《工业品缺陷检测系统测试文档》
- 《工业品缺陷检测系统用户使用说明书》
- 《工业品缺陷检测系统项目结题书》

应交付代码：

Web 前端代码；微信小程序前端代码；后端代码以及模型算法代码；相关配置文件

3. 项目规模

3.1 项目规模估计

工作过程	工作量
系统功能分析设计	5 时 · 人
人机交互界面设计	10 时 · 人
前端设计开发	20 时 · 人
数据库设计开发	30 时 · 人
核心功能开发	50 时 · 人
第一次迭代	10 时 · 人
第二次迭代	10 时 · 人
系统测试与调试	30 时 · 人
合计	165 时 · 人

3.2 工作量估计

文档名称	工作量
《“从前慢”物流管理系统项目计划书》	3 时·人
《“从前慢”物流管理概要设计方案》	3 时·人
《“从前慢”物流管理系统需求分析说明书》	2 时·人
《“从前慢”物流管理系统技术实现方案》	2 时·人
《“从前慢”物流管理系统测试文档》	3 时·人
《“从前慢”物流管理系统用户使用说明书》	2 时·人
合计	15 时·人

3.3 开发成本

开发成本主要包括：服务器租赁费用，开发人员的硬件设备等成本。

4. 项目环境

4.1 设备环境

模型：选择基于 Tensorflow 的开源模型，或自定义模型。需要平衡模型精度和性能。

训练：建议使用迁移学习，在英特尔笔记本或者 DevCloud 上训练。

推理优化：建议使用 Intel Neural Compressor 优化和量化模型。

测试平台：支持 VNNI 的服务器/PC 和 Intel DevCloud 。

4.2 软件环境

本系统前端的主要开发语言为 Wtml, CSS, JavaScript, 可选框架为 Vue, FreeMarker, Layui。

本系统后端的主要开发语言为 Python。可选主要框架为 Flask, Django。

4.3 接口

本系统设计发送邮件功能，预计使用 QQ 邮箱、网易 163 邮箱或者网易 126 邮箱的 SMTP 协议功能。

4.4 项目管理

本系统在未正式上线之前，使用 Github 代码工具进行管理，开发工程师完成某一功能的代码实现后，需要上传至 Github，通过 Github 进行项目管理。不仅能够追踪每一份代码的历史然后便于对代码的更改进行追溯，而且还提供了冲突合并等高级功能来协调多人对同一代码文件修改。

5. 项目计划

5.1 准备工作

首先是确定前后端开发框架为 Vue，微信小程序开发和 Flask。

Vue.js 是一套构建用户界面的渐进式框架，采用自底向上增量开发的设计，核心库只关注视图层。另一方面，Vue 完全有能力驱动采用单文件组件和 Vue 生态系统支持的库开发的复杂单页应用。Vue 是一个框架，也是一个生态。可以用不同的方式使用 Vue：无需构建步骤，渐进式增强静态的 HTML；在任何页面中作为 Web Components 嵌入；单页应用（SPA）；全栈/服务端渲染（SSR）；Jamstack/静态站点生成（SSG）；开发桌面端、移动端、WebGL，甚至是命令行终端中的界面。

小程序开发使用微信开发者工具。微信开发者工具是微信官方提供的针对微信小程序的开发工具，集中了开发，调试，预览，上传等功能。微信团队发布了微信小程序开发者工具、微信小程序开发文档和微信小程序设计指南，全新的开发者工具，集成了开发调试、代码编辑及程序发布等功能，帮助开发者简单和高效地开发微信小程序。

启动工具时，开发者需要使用已在后台绑定成功的微信号扫描二维码登录，后续所有的操作都会基于这个微信的帐号

程序调试主要有三大功能区：模拟器、调试工具和小程序操作区。

Flask 框架是一个轻量级的可定制框架，使用 Python 语言编写，较其他同类型框架更为灵活、轻便、安全且容易上手。它可以很好地结合 MVC 模式进行开发，开发人员分工合作，

小型团队在短时间内就可以完成功能丰富的中小型网站或 Web 服务的实现。另外，Flask 还具有很强的定制性，用户可以根据自己的需求来添加相应的功能，在保持核心功能简单的同时实现功能的丰富与扩展，其强大的插件库可以让用户实现个性化的网站定制，开发出功能强大的网站。

在确定了开发框架、开发工具后，团队成员需要熟悉相关语法知识并且配置环境，然后熟悉相关技术。

5.2 时间分配

本组成员有 8 人，在所有的项目开发组中人员最少，为了开发出全过程的系统，项目经理制定了严格的时间节点和任务进度。

5.3 编写代码

团队成员对工作分析后进行大概的规划，确定了各部分之间的交叉需要，定义接口，然后按照接口设计，一次进行各部分的程序编写。然后制定了一套命名规范，从工程名，包名，类名甚至变量名，XML 的组件名都进行了统一，并且要求对每一个功能实现的技术难点编写注释。

5.4 整合系统

编程任务结束后，将各部分整合。前端开发工程师有 4 人，3 人负责 Web 开发，1 人负责微信小程序开发，1 人负责后端开发。由于系统有两套前端，所以我们的接口定义以后端为准，前端开发人员按照后端代码接口进行定义，前端开发工程师和后端开发工程师一起整合系统。

5.5 软件测试

系统的测试贯穿于整个软件开发阶段，边开发边测试，经过测试的软件是足以保证其健壮性。在各个部分进行整合时要做充分的测试。

前后端开发过程使用 Postman 进行接口测试，开发过程结束后，测试工程师使用 Selenium 进行自动化测试。

5.6 项目进度及其时间节点

项目进度	时间节点
完成项目计划书	2023 年 6 月 20 日
确定总体需求描述以及详细定义	2022 年 6 月 21 日
完成需求分析，撰写需求说明书	2023 年 6 月 25 日
确定总体设计方案	2023 年 6 月 25 日
设计人机交互界面	2023 年 6 月 26 日
完成总体设计方案	2023 年 6 月 26 日
确定系统的技术架构	2023 年 6 月 26 日
给出关键问题详细设计方案	2023 年 6 月 26 日
完成技术设计方案	2023 年 6 月 27 日
微信小程序编写代码	2023 年 6 月 27 日——2023 年 7 月 4 日
Web 前端编写代码	2023 年 6 月 27 日——2023 年 7 月 11 日
后端编写代码	2023 年 6 月 27 日——2023 年 7 月 11 日
算法设计与模型推理优化	2023 年 6 月 27 日——2023 年 7 月 13 日
软件测试	2023 年 7 月 3 日——2023 年 7 月 11 日
撰写主要功能说明	2023 年 7 月 12 日
撰写用户说明书	2023 年 7 月 12 日
撰写项目总结报告	2023 年 7 月 12 日