

“中国软件杯” 大学生软件设计大赛  
基于百度飞桨的遥感图像智能解译平台  
概要设计文档

**wust2022**

WUST2022

参赛院校： 武汉科技大学

队伍名称： WUST CSC2022

队长： 张戈

队员： 郭臣、何欣怡、王宇航

# 目录

一、作品概述 .....	3
1.1 背景 .....	3
1.2 目标 .....	3
二、项目架构介绍 .....	3
三、基本功能简介 .....	4
3.1 流程图 .....	4
3.2 运行方式 .....	5
3.3 功能及界面 .....	5
四、开发语言与工具 .....	8
五、应用环境 .....	8
5.1 服务端: .....	8
5.2 客户端: .....	9
六、作品总结 .....	9
附录 .....	9
致谢 .....	9

# 一、作品概述

## 1.1 背景

遥感数据具有覆盖范围及时域广、获取迅速、动态信息强等特点，已广泛应用于城市规划、气象预测、环境保护、防灾减灾、农林业监测等领域并取得了良好的经济和社会效益。近年来，随着遥感技术的进一步发展和新一代高分辨率卫星系统相继投入应用，我国遥感领域已步入了高分辨率影像的快车道，对遥感数据的分析应用服务需求与日俱增。传统方式对高分辨率卫星遥感图像的特征刻画能力差且人工成本高。随着人工智能及深度学习技术快速发展，通过应用深度学习技术可以加速遥感领域智能化应用，促进遥感数据处理走向智能化，使我国遥感事业更好地服务国计民生。

## 1.2 目标

本团队使用百度 AI Studio 平台进行训练，基于国产化人工智能框架——百度飞桨 PaddlePaddle 框架进行开发，设计并开发一个可以通过深度学习技术实现对遥感图像自动解译的 WEB 系统，实现对于遥感图像的自动分析和智能解译。整个系统的功能主要概括为以下四个部分：

- （1）变化检测（使用图像分割技术对同区域两个时期的卫星图像变化情况完成分析）
- （2）目标提取（使用图像分割技术对卫星图像中指定对象完成分割）
- （3）目标检测（使用目标检测技术对卫星图像中指定对象完成检测）
- （4）地物分类（使用图像分割技术对卫星图像每个像素完成分类）

系统的界面设计简洁，功能齐全且目的明确，提示信息和注释为用户保驾护航，因此用户易上手操作。在安全方面，为用户的信息安全着想，增加相应的安全机制，需要通过用户登录认证。

# 二、项目架构介绍

根据赛题要求，我们设计了 B/S 结构（Browser/Server，浏览器/服务器模式），完成基于百度飞桨的遥感图像智能解译平台的开发。

主要由以下四部分组成：

- (1) 用于用户操作的 web 页面
- (2) 响应用户操作的主服务
- (3) 用于数据存储的数据库服务
- (4) 用于解析遥感图像的解析服务

相关流程如图 1 所示：



图 1 项目框架设计图

### 三、基本功能简介

#### 3.1 流程图

用户使用 web 系统的流程如图 2 所示。

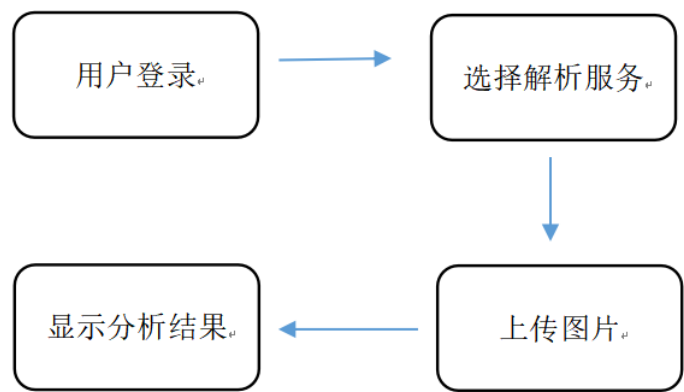


图 2 流程图

## 3.2 运行方式

B/S 结构（Browser/Server，浏览器/服务器模式），客户机上只要安装一个浏览器，如 Chrome 或 Internet Explorer 等，服务器安装 MYSQL 数据库，并配置相应 PYTHON 的环境。浏览器通过 Web Server 同数据库进行数据交互。

## 3.3 功能及界面

### 3.3.1 登录界面

输入用户名和密码登录使用基于百度飞桨的遥感图像智能解译平台，登录界面如图 3 所示。



图 3 登录界面

### 3.3.2 变化检测

使用变化检测技术对同区域两个时期的卫星图像变化情况完成分析，依次上传原始图片和变化图片后，点击“check”按钮，系统标记出变化的区域（变化的区域标记为白色，未标记的区域为黑色），同时对于变化的情况进行分析，显示变化面积所占比例，变化检测效果如图 4、5 所示。



图 4 变化检测 1



图 5 变化检测 2

### 3.3.3 目标提取

使用图像分割技术对卫星图像中指定对象完成分割，上传图片后，对于指定的对象进行提取标记，对于指定对象进行标记提取，同时进行结果分析，显示指定对象所占面积，目标提取效果如图 6 所示，对于图像中的道路进行分割提取。

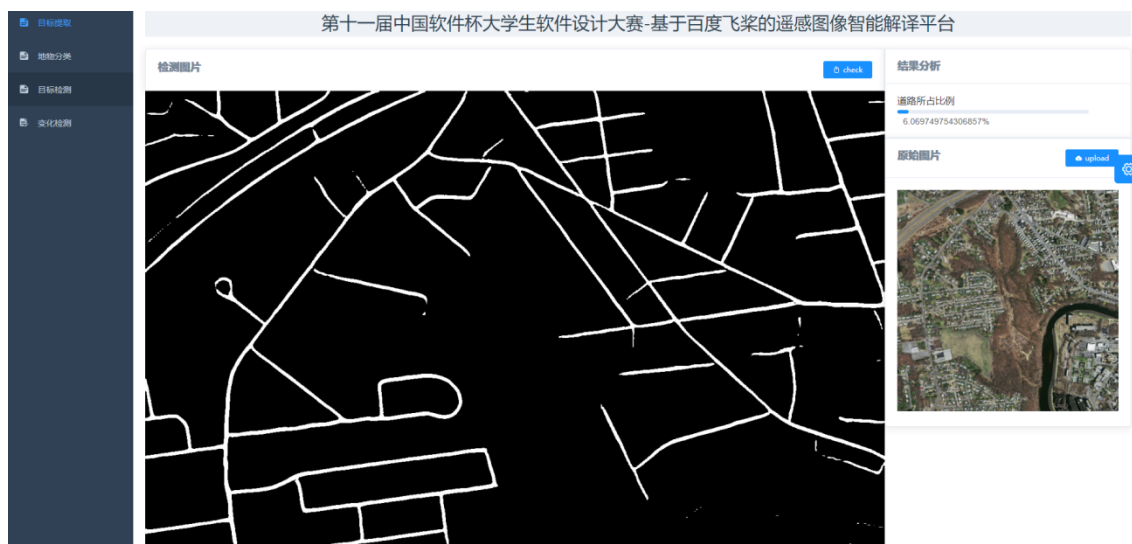


图 6 目标提取

### 3.3.4 目标检测

使用目标检测技术对卫星图像中指定对象完成检测，上传图片后，检测图片中指定对象所示的类别以及置信度，检测效果如图 7 所示。

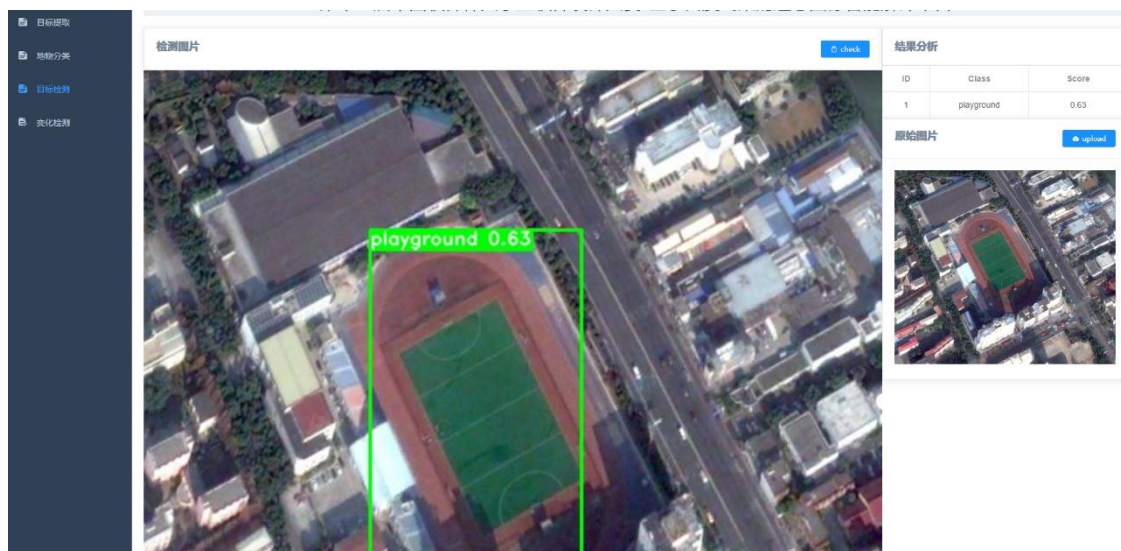


图 7 目标检测

### 3.3.5 地物分类

使用图像分割技术对卫星图像每个像素完成分类,对于图片中各个位置所示的类别进行分类,大致可分为:建筑、耕地、林地、其他,不同的类别标记为不同的颜色,分类结果如图 8 所示。



图 8 地物分类

## 四、开发语言与工具

开发语言	Python3、MySQL
开发工具	Python3.7+、Node.js、MySQL
主要使用的第三方资源	PaddlePaddle、PaddleRS、vue-element-admin、Django

## 五、应用环境

### 5.1 服务端：

操作系统	无要求
数据库	MySQL 8.0
Node.js	v16.14.0
Python	3.7+



## 5.2 客户端：

操作系统	无要求
浏览器	待测

# 六、作品总结

人工智能已经在许多领域得到快速发展和广泛应用，在遥感影像自动解译方面也取得重要研究进展，并有部分场景得到应用。但是，遥感影像智能解译的规模化业务化应用还不够成熟，目前遥感智能解译存在的问题，包括功能不完善、缺乏标准规范等。通过人工智能深度学习，本团队设计并开发的基于百度飞桨的遥感图像智能解译平台，包括变化检测、目标提取、目标检测、地物分类四大功能，经过不断地模型优化调参，各项任务的精准度都得到显著提高，同时结合 Vuey+paddlers+django 前后端开发，在网页客户端实现对于遥感图像的分类、检索、辨识等工作。

除完成基本遥感图像解释，本团队开发的系统还具备用户登录与权限管理，简洁清晰的界面，在得到检测结果后提供具体数据回溯功能，具备实用性与丰富性，为用户提供便捷服务的同时兼顾安全性与可靠性。

整个遥感图像智能解译系统，具有精准度高、安全性强、可维护性好、功能完备的特点，可广泛应用于智慧城市、气象预测、环境保护和防灾减灾、农林业监测等场景的重要研究领域，促进产业生产，具有广泛的应用价值与商业潜力。

# 附录

为便于用户体验和版本升级迭代，我们秉持开源共享精神，将代码开源至 GitHub。如在操作中遇到问题，欢迎提问 Issue，我们将会根据您的 Issue 更新我们的版本，您的问题就是对我们的贡献，您的喜欢就是对我们作品最好的回报。

GitHub 库链接：<https://github.com/Shelly111111/CSC2022>

在线 Demo：<http://120.48.87.7:9527/>

# 致谢

感谢 PaddleRS 团队开源的代码

感谢 vue-element-admin 团队开源的代码

感谢 Django 团队开源的代码