

浙江大学

本科实验报告

课程名称: B/S 体系软件设计

姓 名: 吕泽源

学 院: 计算机科学与技术学院

系: 软件工程

专 业: 软件工程 1902

学 号: 3190101930

指导教师: 胡晓军

2021 年 11 月 7 日

浙江大学实验报告

课程名称: B/S 体系软件设计 实验类型: 综合型
实验项目名称: 图像标注网站
学生姓名: 吕泽源 专业: 软件工程 学号: 3190101930
同组学生姓名: 无 指导老师: 胡晓军
实验地点: 浙江大学玉泉校区 实验日期: 2021 年 11 月 7 日

图像标注网站—设计报告

目录

图像标注网站—设计报告.....	2
一、 项目概述.....	3
二、 需求分析.....	3
2.1 功能性需求分析.....	3
2.2 非功能性需求分析.....	4
三、 项目技术与架构设计.....	5
3.1 项目技术.....	5
3.2 项目技术介绍.....	5
3.3 总体架构设计.....	6
3.4 前端架构图.....	7
3.5 后端架构图.....	7
3.6 系统运行环境.....	8
四、 数据库设计.....	9
4.1 user 表.....	9
4.2 task 表.....	9
4.3 image 表.....	9
4.4 tag 表.....	10
五、 接口设计.....	10
5.1 用户信息接口设计.....	11
5.2 图片信息接口设计.....	12
5.3 任务相关接口设计.....	13
5.4 标签相关接口设计.....	14
5.5 数据集相关接口设计.....	15
六、 界面设计.....	15

6.1 登录注册界面.....	16
6.2 创建任务界面.....	17
6.3 任务列表界面.....	18
6.4 任务详情界面.....	19
6.5 图片标注界面.....	19
6.6 结果查看界面.....	20
七、项目进度安排.....	20

一、项目概述

本项目是 2021-2022 秋冬学期《B/S 体系软件设计》的课程项目，要求为任选 Web 开发技术实现一个用于机器学习的图像数据标注的网站，需要实现用户注册登录、图片和视频上传、视频转换图片、图片数据标注、支持云存储、支持手机端等要求。

本文档是该项目的系统设计文档，包含了系统的需求分析，系统的总体架构设计，以及数据库的设计和系统接口、界面原型的设计等内容，详细介绍了图像标注网站的设计情况。

该项目需要包含完整的 web 前后端，服务器，以及相关项目文档等内容，并且由一人独立完成。

二、需求分析

2.1 功能性需求分析

需要实现的基本功能如下：

1. 实现用户注册、登录功能，用户注册时需要填写必要的信息并验证，如用户名、密码要求在 6 字节以上，email 的格式验证，并保证用户名和 email 在系统中唯一，用户登录后可以进行以下操作。
2. 提供批量图片、视频上传功能
3. 上传的视频能够转换为多张图片，提供界面选择有效图片或按照一定规则（如间隔若干帧）自动提取图片
4. 任务发布者选择若干图片创建标注任务，其他人可以领取任务进行数据标注
5. 标注界面可以参考精灵标注助手、LabelMe 等软件
6. 标注结果支持导出多种数据集的格式（如 PASCAL VOC、COCO 等）

增强功能：

7. 支持上传内容存储在云主机的对象存储中（如阿里云的 oss），可以通过配置设置
8. 标注结果提交后进入复核状态，需要另外帐号核对标注结果是否正确，复核界面能适配手机屏幕，方便操作

2.2 非功能性需求分析

该系统的非功能性需求包括性能需求，输入输出需求，数据管理需求等，具体的要求如下：

2.2.1 性能需求

系统应保证运行稳定，避免出现崩溃；

- 当前主流浏览器均能正常访问本系统；
- 系统应能保证至少 100 人的并发访问；
- 当用户登录以及进行任何操作时，系统应该能及时进行反应，反应的时间 在 1s 以内；7/28
- 系统应该能及时检测出各种非正常情况，如与设备的通信中断断开，无法连接数据库服务器等情况，避免用户长时间等待；
- 每个页面一般情况下应在 1s 内加载完毕，高峰期应在 5s 内加载完毕；
- 系统保证在一周内不超过一次维护与重启。

2.2.2 输入输出需求

- 用户名密码的位数要求不能少于六位，同时邮箱格式需要进行判断检验以保证格式正确。
- 在用户输入账号密码时，应对数据输入进行数据有效性检查，同时应该确保其安全性。
- 设备的运动轨迹和统计信息必须以可视化的图标等方式呈现，需要美观而准确显示数据库中的数据。
- 此外，系统应通过程序控制出错几率，减少系统因用户人为的错误引起的破坏，开发者应当尽量周全地考虑到各种可能发生的问题，使出错的可能降至最小

2.2.3 数据管理需求

- 系统既要与其他系统有接口，又必须保证本系统的独立性与完整性。即应防止未经授权的各类人员对本系统进行设置和修改或访问系统内部数据。

- 系统服务器软件必须提供可靠的数据备份和恢复手段，在服务器软件或硬件出现严重故障时，能够根据备份的数据和账户信息迅速恢复正常运行环境。同时，软件开发者不得在系统中预留任何特殊账户和密码，保证其安全性。
- 除此之外，系统应具备加密登录、数据加密传输等安全方面的保障，保证数据在不用系统间传输过程中的保密性与安全性。

三、项目技术与架构设计

3.1 项目技术

该项目采用前后端分离的 Web 开发技术，并在后端编写一系列 RESTful 风格的 api 供前端调用，数据视情况部署到阿里云 oss 服务器或本地文件夹，用于接收模拟客户端发送的数据并存储在数据库里，整个项目技术选型如下所示

- 前端：React + Ant Design 组件库+MUI 组件+React-Router+yarn 包管理工具
- 后端：Java Spring Boot 框架+Maven+MyBatis+Redis+Jackson
- 数据库：MySQL
- 测试工具：ApiPost 用于测试后端接口数据正确性

3.2 项目技术介绍

3.2.1 前端技术框架

项目中主要使用了 React + Ant Design 组件库+Ant Design Charts+React-Router+yarn 包管理工具作为前端开发的技术栈。

React 是 FaceBook 公司开发的一套 Web 开发框架，基于 Javascript 来构建用户界面，React 的设计是 Web 前端开发中的革命性创新，采用虚拟 DOM 的技术和声明式设计，可以非常高效而灵活地开发 Web 应用。

MUI 是基于 React 框架的一个组件库，它提供了很多强大、可定制且可访问的基础和高级组件，使用户能够构建自己的设计系统并更快地开发 React 应用程序。

3.2.2 后端技术框架

本项目的后端主要采用了 Java Spring Boot 框架+Maven+MyBatis+Redis+Jackson 的技术栈，同时使用了 MySQL 作为关系型数据库。其中 Maven 是 Java 工程项目的包管理工具，

MyBatis+Redis+Jackson 是一系列中间件和对应的 Spring Boot 集成开发包。Spring 是一个基于 Java 的开源应用框架，提供具有控制反转特性的容器，并且具有面向切面编程(AOP)的特性，利用容器管理对象的生命周期，可以使用 XML 文件进行一系列配置。

Spring Boot 是基于 Spring 的轻量级框架，继承了 Spring 框架原有的优秀特性，并且简化了 Spring 应用的搭建开发过程，并且集成了一系列框架解决了依赖包的版本冲突问题。

MyBatis 是一款优秀的持久层框架，它支持自定义 SQL、存储过程以及高级映射。MyBatis 免除了几乎所有的 JDBC 代码以及设置参数和获取结果集的工作。MyBatis 可以通过简单的 XML 或注解来配置和映射原始类型、接口和 Java POJO（Plain Old Java Objects，普通老式 Java 对象）为数据库中的记录。

Redis 是一个运行在内存中的 key-value 数据库，可以用于存储数据结构和缓存以及消息队列等内容，本项目中使用 Redis 来存储 token，并在 SpringBoot 项目中集成了 Redis，可以提高 token 存取的效率。

3.2.3 OSS 服务器

阿里云对象存储服务(Object Storage Service,简称 OSS),是阿里云提供的海量、安全、低成本、高可靠的云存储服务,是一种面向海量数据规模的分布式存储服务。

3.3 总体架构设计

系统的总体架构如下所述：

数据库或服务器自行运行，等待后端连接和输入。

后端采用 springboot 框架，利用 mysql 驱动连接本地数据库或直接通过网络连接 OSS 服务器，接收前端传输过来的数据并做出相应处理。

前端采用 React 框架，与用户直接交互，接收用户的直接输入信息，进行一定处理后发送给后端完成数据更改与保存。

后端程序默认运行在 8080 端口，前端程序默认运行在 3000 端口。

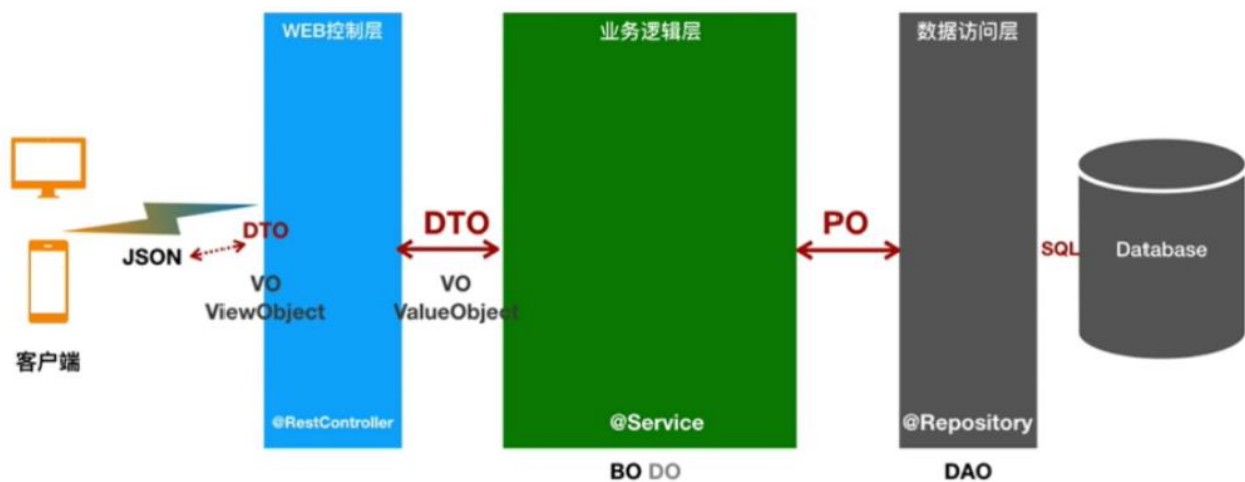
3.4 前端架构图

该项目的前端主要采用基于 Node.js 的 React 框架，并采用阿里主导的开源项目 MUI 作为 UI 组件框架，百度地图 SDK 作为设备的经纬度地理位置可视化工具，采用 React 全家桶开发，前端总体架构可以用下面的图来表示：



3.5 后端架构图

该项目后端主要使用 Spring Boot 框架编写而成，并集成一系列中间件，Jackson、MyBatis 和 Redis 等等来完善后端的功能，采用 json 格式进行数据的收发，其主要的架构可以用下图表示：



3.6 系统运行环境

系统运行环境包括硬件环境和软件环境。

3.6.1 软件环境

操作系统	Windows7 及以上、Linux	
网站服务器	Nginx	1.15.8
数据库服务器	Linux socket	
数据库服务器类型	MySQL	8.0
浏览器	Chrome 浏览器	

3.6.2 硬件环境

项目	名称
操作系统	CPU: CORE i5 及以上
	内存: 2G 及以上
	硬盘: 500G 及以上
应用服务器	内存: 512M 及以上
数据库服务器	硬盘: 50G 及以上
邮件服务器	

文件服务器	
通讯设备	网线：具有良好的数据传输能力

四、数据库设计

4.1 user 表

- 该表用来保存用户的信息。

按照要求，要实现对 name 和 password 的字节数判断不小于 6，并验证 email 格式正确。

字段名	类型	描述	备注
id	int	用户的 id	主键，非空，自增
name	varchar(128)	用户名	长度大于 6，且 unique
password	varchar(128)	账号密码	长度大于 6
email	varchar(128)	用户邮箱	格式正确，且 unique

4.2 task 表

- 该表用来保存任务的信息。

其中接收者 id 默认为-1，代表任务尚未被领取，is_received、is_finished 均默认为 false。

字段名	类型	描述	备注
id	int	任务的 id	主键，非空，自增
name	varchar(128)	任务名称	非空，且 unique
requirement	varchar(128)	任务要求	非空
creatorid	int	创建者 id	非空
receiverid	int	接收者 id	非空
is_received	boolean	任务是否被接收	true or false
is_finished	boolean	任务是否已完成	true or false

4.3 image 表

- 该表用来保存图片的信息。

由于每张图片一定有它对应所属的任务，因此在该表中只记录 taskid，任务相关信息可据此到任务表查询。

字段名	类型	描述	备注
id	int	图片的 id	主键，非空，自增
name	varchar(128)	图片名称	非空，且 unique
taskid	int	所属任务 id	非空

4.4 tag 表

● 该表用来保存标签的信息。

由于每张图片一定有它对应所属的任务，因此在该表中只记录 taskid，任务相关信息可据此到任务表查询。

字段名	类型	描述	备注
id	int	任务的 id	主键，非空，自增
imageid	int	对应图片的 id	非空
taskid	int	对应任务的 id	非空
name	varchar(128)	标签名	非空
x	int	标签框最小横坐标	非空
y	int	标签框最小纵坐标	非空
xm	int	标签框最大横坐标	非空
ym	int	标签框最大纵坐标	非空

五、接口设计

系统的接口主要是前后端进行交互时候的接口，这里前端采用 fetch 函数与后端进行异步的交互，而后端则设置若干个 Controller、Service 以及 Repository 并定义一系列路由映射和 RESTful 的增删查改 api 供前端调用，具体的 api 设计如下所示。

不过由于当前系统仍处于开发阶段，最终成品的 api 的定义和数目可能和本设计文档中的接口定义略有差异。

此外，由于本系统的后端使用了 `Spring-Boot-Starter-json` 模块，因此一些以 `Map` 类型和已定义 `model` 类型作为返回值的 `api` 的返回值将被自动转换成 `JSON` 格式的数据，以下接口设计表中给出的都是原本的返回值类型。

5.1 用户信息接口设计

用户信息类接口主要使用 `User` 表的数据，并对 `User` 表进行增删查改，提供的接口 `URL` 均以 `/user` 开头，具体的 `api` 主要有：

5.1.1 用户登录

接口 url	/user/login
主要参数列表	<code>Map<string, Object> form</code> 包含登陆界面提交的表单中的信息，如用户名和密码等
返回值类型	<code>Map</code> 类型，其中“ <code>code</code> ”属性是整数 1 表示成功，0 表示用户不存在，2 表示账号或者密码错误，“ <code>token</code> ”属性包含服务器为其生成的 <code>token</code>
接口简介	用于网站的登录认证，在登陆成功后会生成 <code>token</code> 并返回给用户保存在浏览器端。

5.1.2 用户注册

接口 url	/user/register
主要参数列表	<code>Map<string, Object> form</code> 包含注册界面提交的表单中的信息，如用户名，密码，邮箱，手机号等等，其中邮箱和手机号的正确性以及密码的安全性已经在前端进行了验证，因此不需要后端再进行检验
返回值类型	整型，1 表示注册成功，0 表示注册失败用户已经存在

接口简介	用于用户注册新账号时使用，在数据表中添加新用户的信息
------	----------------------------

5.1.3 用户修改密码

接口 url	/user/change/password
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含新密码和旧密码
返回值类型	整型，1 表示修改成功，0 表示修改失败
接口简介	用户修改密码

5.1.4 用户修改邮箱

接口 url	/user/change/email
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含新邮箱和旧邮箱
返回值类型	整型，1 表示修改成功，0 表示修改失败
接口简介	用户修改邮箱

5.2 图片信息接口设计

5.2.1 获取图片信息

接口 url	/user/image/id
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含图片 id
返回值类型	image 对象，包含一个图片的信息
接口简介	用户获取图片

5.2.2 修改图片信息

接口 url	/user/change_image/id
--------	-----------------------

主要参数列表	Map<string, Object> form 包含图片 id，需要修改的图片信息，如名称、内容等
返回值类型	整型，1 表示修改成功，0 表示修改失败
接口简介	用户修改图片

5.2.3 视频转换图片

接口 url	/user/video_to_image/id
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含视频 id，要求生成图片张数
返回值类型	多个 image 对象，包含生成的对应图片信息
接口简介	将一个视频自动截图生成若干张图片

5.3 任务相关接口设计

5.3.1 获取任务信息

接口 url	/user/task/id
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含任务 id
返回值类型	task 对象，包含一个图片的信息
接口简介	用户获取任务

5.3.2 领取任务

接口 url	/user/receive_task/id
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含任务 id
返回值类型	整型，1 表示领取成功，0 表示领取失败

接口简介	用户领取任务
------	--------

5.3.3 上传任务完成文件

接口 url	/user/submit_task/id
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含任务 id，完成者用户 id，以及完成任务后的视频、图片等信息，即若干个 video 对象或 image 对象
返回值类型	整型，1 表示上传成功，0 表示上传失败
接口简介	用户完成任务后上传相应文件

5.4 标签相关接口设计

5.3.1 获取标签信息

接口 url	/user/image/tag_info
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含图片 id
返回值类型	tag 列表，包含该图片上标注的所有标签信息
接口简介	用户获取图片标签信息

5.3.2 修改标签信息

接口 url	/user/image/tag_change
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含图片 id 和要修改的标签 id
返回值类型	tag 对象，包含了修改后的标签信息
接口简介	用户修改图片标签信息

5.4 数据集相关接口设计


5.3.1 获取数据集信息

接口 url	/user/task/data_set
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含任务 id
返回值类型	封装的数据集信息，包含了该任务下所有图片 标签转换来的数据集信息
接口简介	用户获取数据集信息

六、界面设计

由于前端界面需要等后端部署完成度更高后才能敲定，在此展示的仅是计划部署的思路，初步决定将界面参照下述模样设计，实际成品可能会有所差别。

6.1 登录注册界面



Sign In

User Name *

Password *

LOGIN

[Don't have an account? Register](#)



Register

User Name *

|

Email Address *

Password *

REGISTER

[Already have an account? Login](#)

6.2 创建任务界面

图片标注工具

基本信息

新建任务(图片)

新建任务(视频)

任务列表

我领取的任务

我创建的任务

日期: 2021-12-31

退出登录

新建任务

选择图片

任务名称 *

任务内容 *

创建任务

图片标注工具

基本信息

新建任务(图片)

新建任务(视频)

任务列表

我领取的任务

我创建的任务

日期: 2021-12-31

退出登录

新建任务

选择视频

截图 (已截取 0 张图片)

任务名称 *

任务内容 *

创建任务

6.3 任务列表界面

图片标注工具

基本信息

新建任务(图片)

新建任务(视频)

任务列表





我领取的任务

我创建的任务

日期: 2021-12-31

退出登录

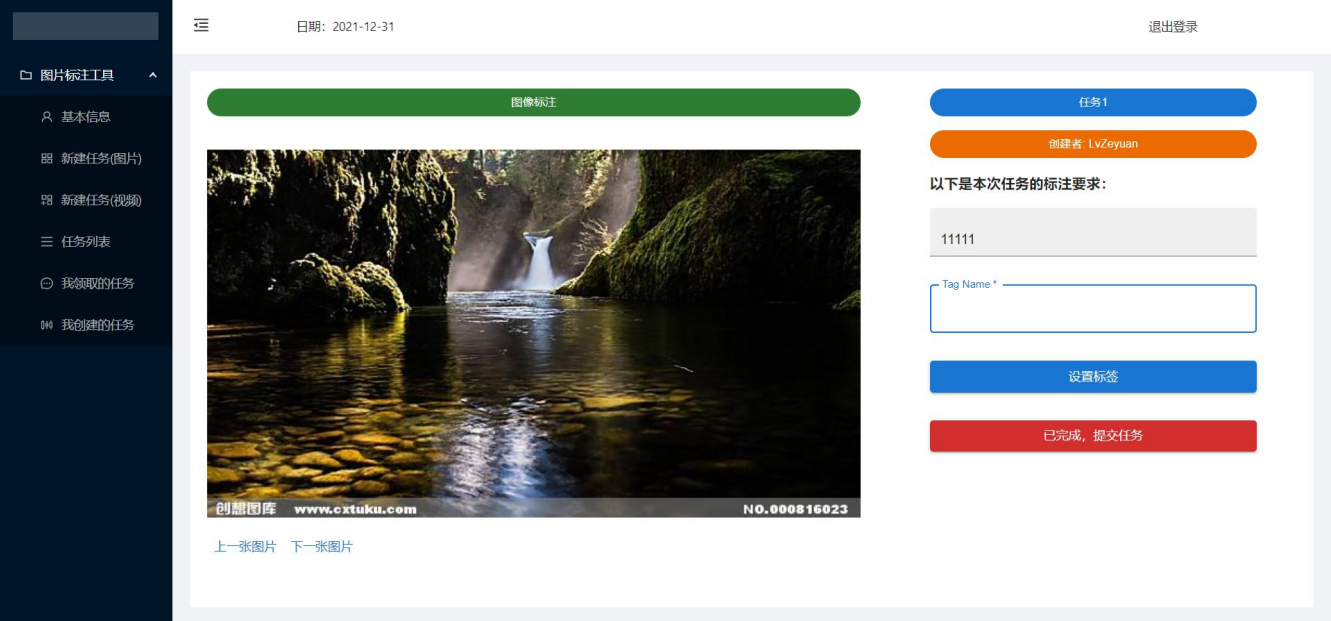
任务列表

示图	任务名	创建者	是否已被领取	是否已完成	
	任务1	LvZeyuan	否	否	任务详情
	任务2	LvZeyuan	否	否	任务详情
	任务x	user1234	是	是	任务详情
	视频截图	user1234	否	否	任务详情

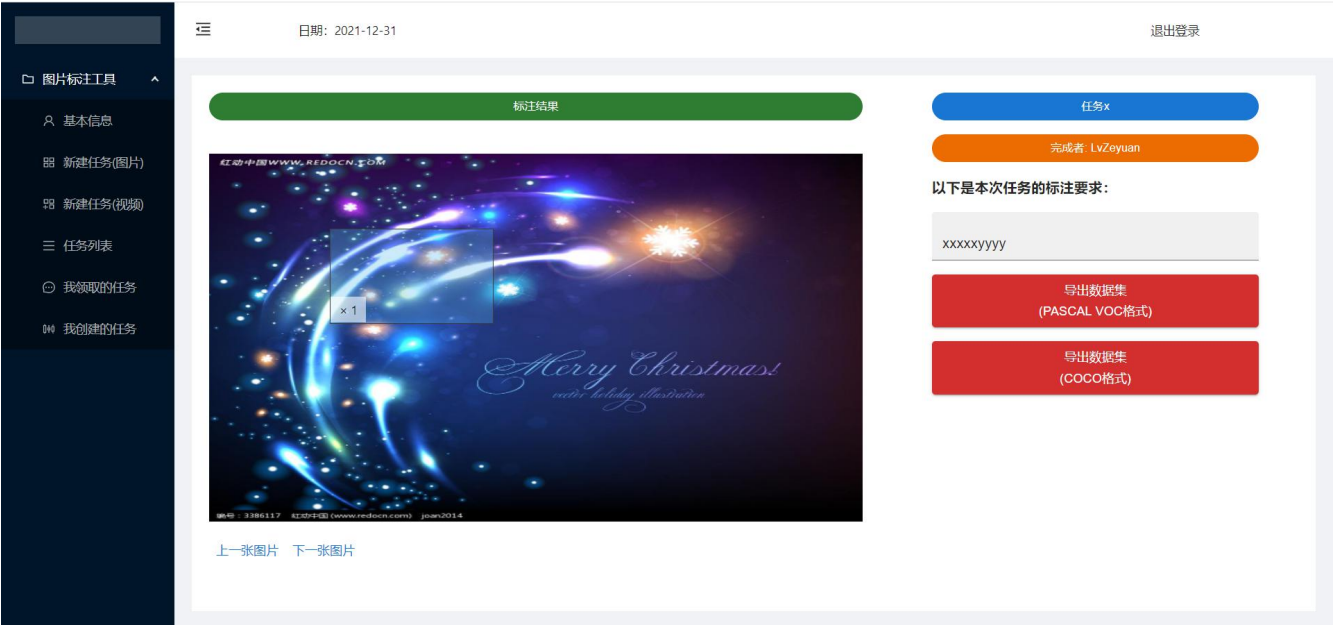
6.4 任务详情界面



6.5 图片标注界面



6.6 结果查看界面



七、项目进度安排

时间段	任务安排
2021.9-2021.10	Springboot、React 框架基本知识学习，搭建项目初始框架
2021.11 上中旬	前端页面确定，相关组件编写
2021.11 下旬-2021.12 上中旬	后端代码编写，与前端已确定页面进行数据交互，后端完成数据在数据库内的保存
2021.12 下旬	程序功能测试，bug 的检测和消除，项目整体逐渐完成