**医用视网膜分割辅助诊断系统V1.0**

**说明文档**

# 1、系统开发背景

眼底疾病种类繁多，发病率高，且一旦发病容易致盲，危害严重。同时，眼底也是人体中唯一一处能以直接成像的手段观察血管的部位，经验丰富的医生可通过对视网膜血管观察来诊断眼底以及身体其它部位的疾病。但人工分割视网膜血管存在耗时长、易漏诊、易误诊的现象，延误了某些疾病的治疗时机。因此，采用人工智能辅助进行视网膜血管自动分割具有不可忽视的临床医学意义。

目前人工智能算法发展迅速，且在实际生活中应用较为广泛，但在医学领域尚缺乏实用性强、可靠性高的临床医用系统。中国的医学仍处于发展阶段，现有的临床诊断过程存在耗时长、效果差、形式单一等问题。目前中国只拥有4万余名眼科医生，而能熟练诊断眼底疾病的医生只有大概一千位，供不应求。基于人工智能算法的视网膜分割技术，采用监督学习的策略，以专家级眼科医生标注的数据集为训练样本，通过模型优化在测试集中能获得较高的准确率，使眼底疾病诊断技术触达基层成为可能。

普通计算机由于硬件性能的限制，无法运行深度学习算法，且医院出于成本方面的考虑，一般不会出资租赁高性能的计算服务器，这也间接导致了人工智能算法在医疗领域的落地困难。

为缓解国内医疗资源紧张、眼科疾病看病难的问题，笔者致力于开发一款集准确性、快速性、智能性于一体的医用视网膜分割辅助诊断系统。为保障功能的完善和使用的流畅，本项目与北京友谊医院、北京同仁医院和北京儿童医院眼科等单位展开合作，在实际考察与调研中进行辅助诊断功能的迭代开发，旨在为视网膜图像的血管形态分析提供智能化工具，减轻眼科医师的工作压力，并为眼底疾病致病机理的临床研究提供理论依据。

# 2、概述

系统性红斑狼疮是一种常见的慢性炎症性自身免疫性疾病，主要的临床特征是血清中出现以抗核抗体为代表的多种自身抗体和多个系统受累。病情以缓解和急性发作交替，其中肾脏受累者预后较差。我国该病患病率为0.07%~0.1%，患者众多，但是我国的能够进行狼疮性肾炎诊断的医师非常紧缺，大多数医师每天要阅片200-300张，负担繁重。本系统采用卷积神经网络的方法进行医疗图片到患病与否的诊断，极大程度减轻了医师的负担。本系统以医院提供的真实病理图像进行网络的训练，在没有使用过的数据集上进行交叉验证，初步获得了95%的分类精度。最终以Python语言搭建了用于狼疮性肾炎辅助诊断的Web应用。为方便医生使用，本系统添加了患者管理，医生可以添加患者信息，每位患者可以有多张病理图像样本，医生可以对每条样本数据进行AI诊断。

当前眼科诊断存在耗时长和效果差的问题，为充分发挥深度学习算法在眼底视网膜分割方面的优势，推动人工智能在医疗领域的落地，本项目开发了一款医用视网膜分割辅助诊断系统。采用改进U型网络，提高了视网膜分割的效率和精度。以Python语言为主体搭建网页前后端和数据库，并在校内服务器部署，医生在校外可通过VPN访问校内服务器，以低廉的成本支持大规模医疗设备集群运行。针对疑难杂症，本项目提供了视网膜分割黄金标准和算法分割结果的对比展示和标注界面，并形成对患者点对点的跟踪治疗和会诊功能。

# 3、功能说明

## 3.1 功能模块图

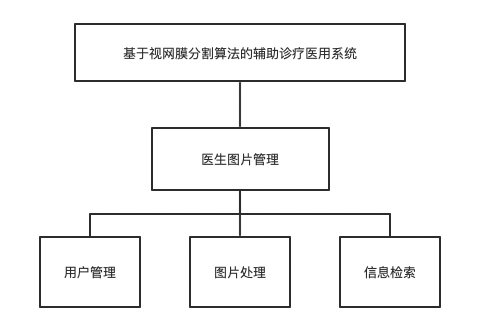


图3-1-1 软件功能模块

## 3.2 注册登录

1、注册卡片

如图3-2-1所示，输入用户名、真实姓名和密码等个人信息进行注册，其中用户名、密码、真实姓名为必填项，邮箱、手机号、性别信息为选填项。

2、登录卡片

如图3-2-2所示，输入用户名和密码进行登录。如还未注册账号，点击下方的“前往注册”，即可跳转到注册卡片进行注册。注册成功后自动跳转到登录卡片，如果注册失败会有相应的信息提示。



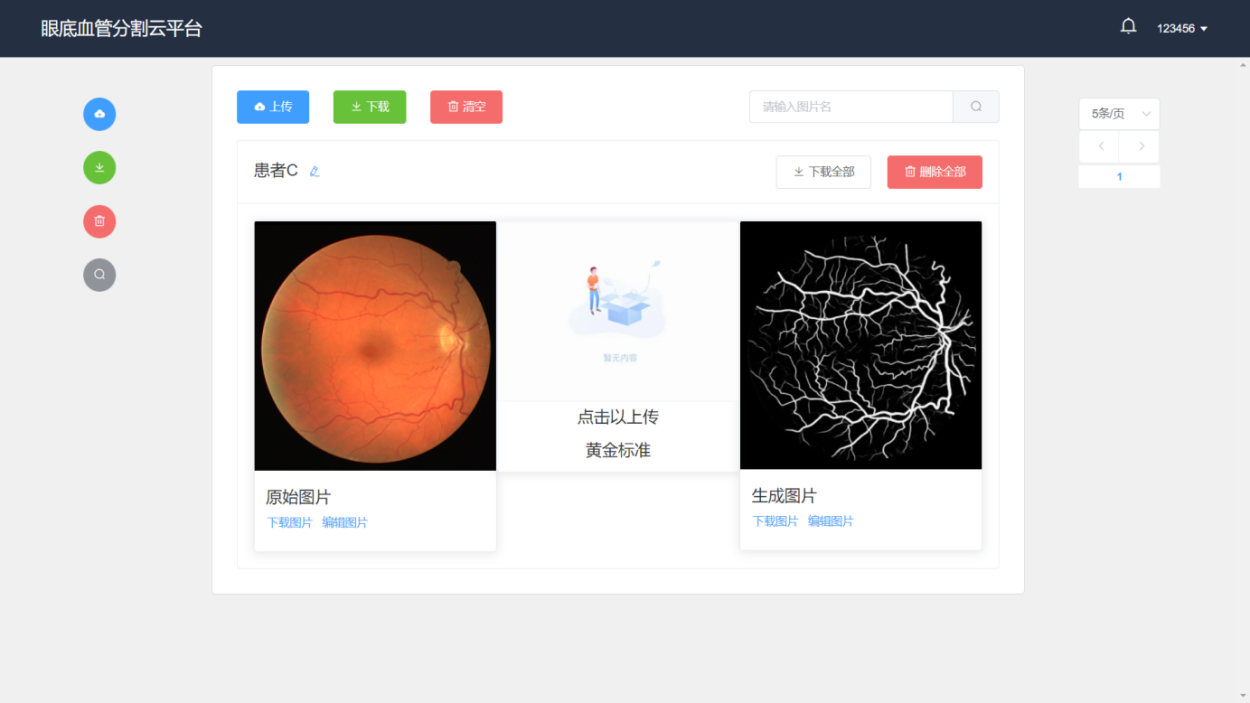
图3-2-1 注册卡片



图3-2-2 登录卡片

## 3.3 主页面

主页面如图3-3-1所示。



DoctorA

图3-3-1 上传图片页面

1、图片卡片区

位于页面的中部。包含上传、下载、删除、重命名和搜索栏等功能。



(a)上传图片样例 (b)图片加载显示 (c)分割图片样例

图3-3-2 上传图片样例

·上传

点击页面最上方的“上传”按钮，用户可选择需要上传的原始图片，选择完毕后点击“确认上传”，系统提示上传结果，上传图片样例如图3-3-2(a)所示。上传成功后系统自动运行视网膜分割算法，显示“图片加载中”，可点击“强制刷新”按钮，如图3-3-2(b)所示。图像分割完毕后在5s内自动显示在页面上，生成图片样例如图3-3-2(c)所示。

·下载

点击页面最上方的“下载”按钮，用户可以下载本页中的所有生成图片。点击原始图片、黄金标准、生成图片下方的“下载图片”可以下载对应的图片，或点击图片名称右侧的“下载全部”可以下载单条图片卡片的全部图片。

·删除

点击页面最上方的“清空”按钮，用户可以清空本页中的所有图片卡片。点击图片名称右侧的“删除全部”，可以删除本条图片卡片。

·重命名

点击图片名称旁侧的编辑按钮，可以修改该条图片卡片的检索名称。

·搜索栏

在搜索栏中可以按图片名称、患者信息等检索与其相关的图片卡片。

2、按钮操作区

位于页面的左侧。按钮操作区的功能与图片卡片区有重叠，用户滚动中间的主操作区到页面下端时，可以通过点按快速操作区的按钮来实现上传图片、下载本页全部图片、删除本页全部图片、按照图片名字搜索图片的功能。

3、分页操作区

位于页面右侧。

·调整按钮

用户点按页面大小调整按钮，系统页面显示的图像卡片数目改变。

·翻页按钮

用户点按翻页按钮，系统页面向前或向后翻动。

·跳转按钮

用户点按跳页按钮，系统跳转到对应的页面。



(a)调整每页条数 (b)页面翻动和跳转

图3-3-3 分页操作区

4、图片编辑页面

在线图片编辑器提供了对图片进行多种操作的功能，包括放大、缩小，长和宽的自由缩放或等比例缩放，图片的裁剪、旋转，自由标注、图形标注和文字标注，灰度、锐化和滤镜等。

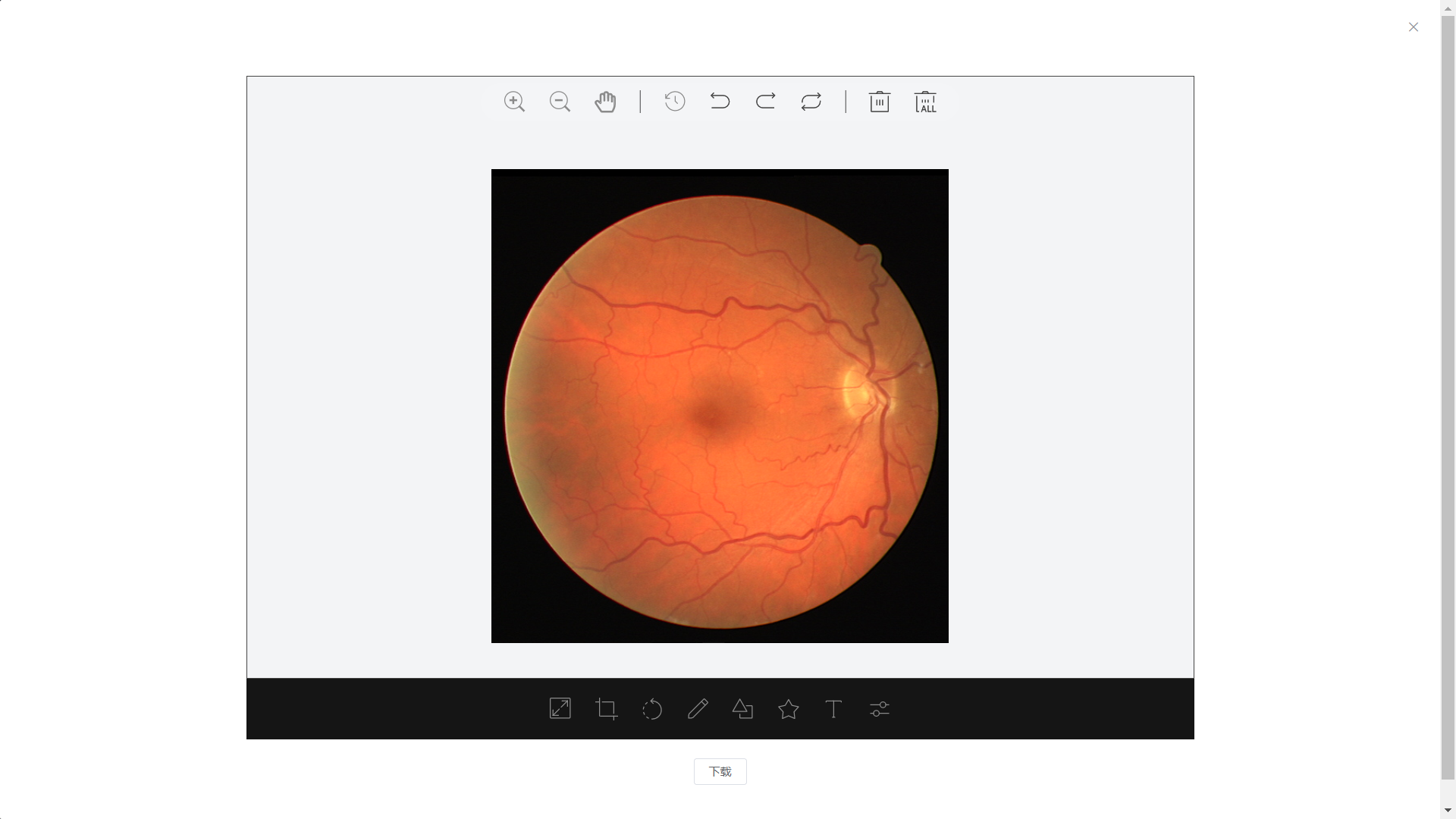


图3-3-4 图片编辑界面

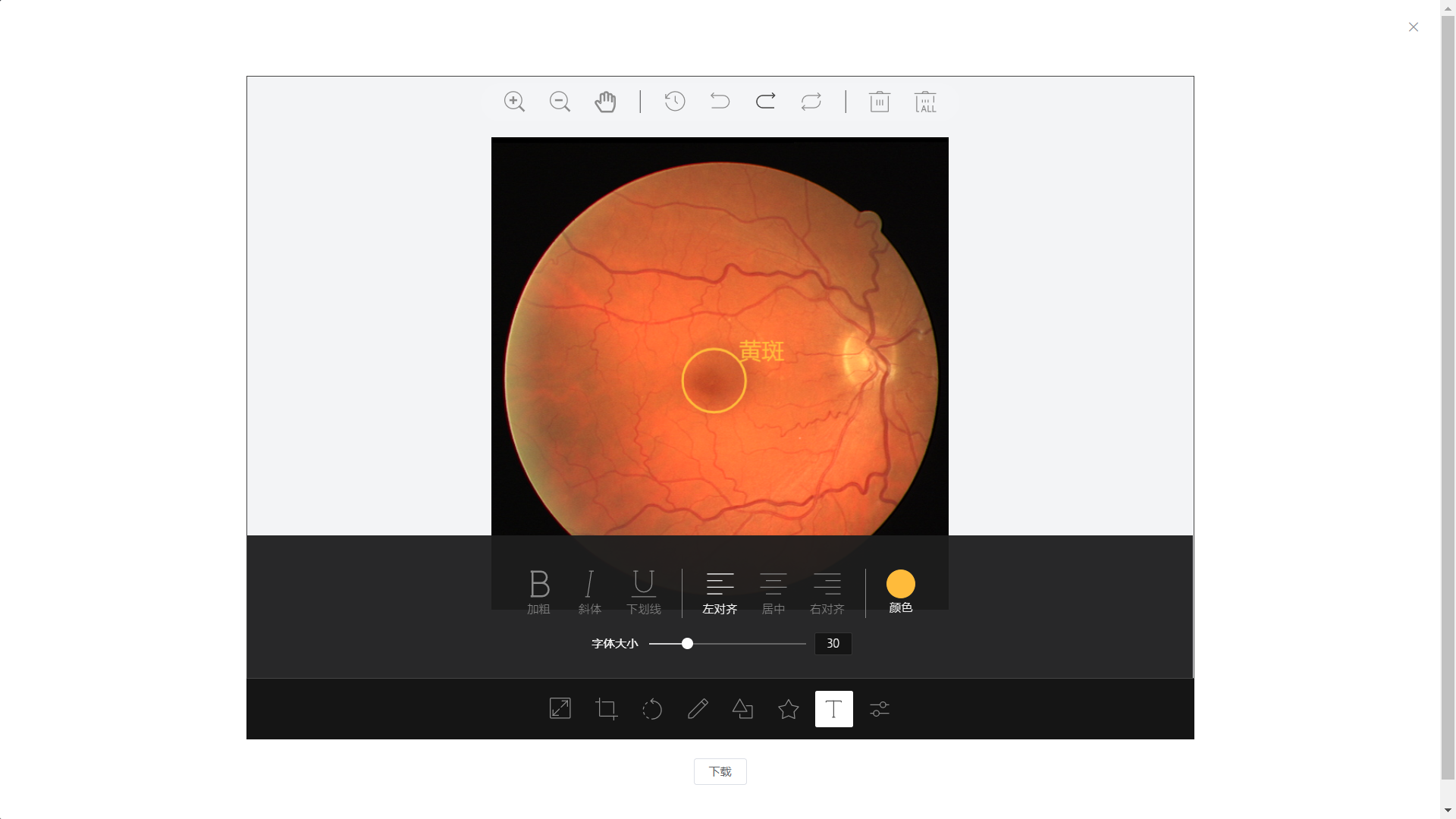


图3-3-5 图片标注示例

在线图片编辑器的主页面如图3-3-4所示，使用图片标注的功能在原始图片上标注病灶的示例如图3-3-5所示。图片标注功能有利于医生对分割前后的图片和黄金标准进行比对，丰富了图片所承载的有效信息。