

成了对应的调研报告，为本项目的开展提供了临床依据，推进了本项目的开展实施。

3. 鉴于眼底疾病检测涉及敏感数据，本团队特别关注了数据收集和处理的法律法规，通过互联网搜索等方式了解了疾病检测和数据收集的相关情况，同时在与指导老师讨论的情况下，分析并确定了本项目的隐私保护措施。
4. 为了解本项技术的国际最新进展，本团队通过阅读如 CVPR 等国际权威期刊上的相关论文，了解了利用计算机视觉进行眼底疾病检测这一技术的现状，并分析了基于机器视觉和深度学习进行图像处理和边缘检测的可行性，为本项目的开展提供了技术和理论的支撑，确保我们的技术路线与国际标准接轨。

（二）项目开展阶段（2023.8-）

1. 团队成员集中学习了有关深度学习、数字图像处理和 Android 应用开发等方面的知识，掌握了推进项目开展的基本技能。

2. 我们成功设计并开发了名为“UEye”的 Android 应用程序。这款应用具有用户友好的界面，不仅可以进行眼底疾病的自动检测，还提供了丰富的疾病科普内容，以便用户对眼底疾病情况有基础的了解。

3. 团队在互联网上寻找到部分开源眼底情况的数据集，并额外爬取了大量用以训练检测模型的数据，通过标定及增加数据集，使得检测精度得到有效提高，并通过对立体视觉测量的相关算法进行优化，一定程度上减少了检测时的计算量，使得模型训练的耗时有效减少。

4. 团队在互联网上搜集了各类常见眼底疾病的临床表现示意图，通过训练一个图像分类网络，实现图片与具体的眼底疾病种类之间的匹配，并将该功能与软件进行连接，实现自动反馈眼底疾病检测的结果这一功能。

5. 团队租用了一个小型的云服务器，并将团队所搭建的模型和网络均放置于云服务器之中，使得模型的训练速度得到提升，同时保障了相关数据的稳定性。

6. 团队通过招募志愿者，收集得到一批现实中的眼底状况图片，并利用构建的模型进行检测和匹配，同时与眼科医生实际给出的疾病判断进行比照，基于二者之间的差异，在项目开展的过程中不断调整修改模型的参数，增强眼底疾病检测匹配技术的精度和准确度。

（三）阶段性成果展示

1. 软件开发成果：我们团队初步搭建了一个可实现眼底情况图片上传、利用图片进行眼底疾病检测、根据结果提供眼科医生服务链接的 **Android** 软件，目前软件正在平稳运行和逐步迭代开发之中。

2. 模型构建成果：我们团队初步构建了一个可实现眼底情况图片的识别，并用获取得到的蒙版去覆盖原图像，进而提取出眼底图样的模型，模型的精度较好，眼底原有具体特征得到了较好保留，且实际结果与预期效果匹配度尚可。

3. 图像分类网络成果：我们团队初步训练得到了一个可用于眼底图样中的特征提取、将特征与常见眼底疾病进行匹配、识别出眼底的具体病害的图像分类网络，分类网络的精确率和召回率均较好，且实际结果与预期效果匹配度尚可。

（四）项目开展中存在的问题

1. 项目中眼底疾病相关知识与专业知识脱钩，需额外深入了解以创建合适模型，项目实施困难度有所增加。

2. 眼底情况的图样因人而异，特征点选取有所偏差，误差因素考量难度较大，是项目组的一项挑战。

3. 日后随着访客流量增加，服务器承载能力有限，存在需要升级的可能。

4. 项目实施过程中成员技术栈不够全面，需要在项目推进过程中边学边做，对于细节把控有待考量，需后期付出更多努力弥补。

5. 同方向技术论文数量相对偏少，项目经验略有不足，项目摸索性高，不确定性较大，模型搭建和调整难度较大。

6. 成员在 **Python** 编程和图像处理技术上的熟练度有待提高，且在学业压力和项目时间紧迫的背景下，提升开发效率是一个关键挑战。

三、经费使用明细情况

项目获批总经费（元）	10000	已使用项目研究经费（元）	5000
已报销金额（元）	5000	未报销金额（元）	5000
名目	用途	金额（元）	备注
论文版面费	用于论文的发表	2000	
专利申请费	用于申请软件著作权等	250	
调研、差旅费	用于市内调查研究的相关开销	250	
打印、复印费	用于相关资料的打印整理	500	
资料费	用于参考书籍购买、相关论文资料的下载购买	750	
试剂等耗材费	无	0	
元器件、软硬件测试、小型硬件购置费	用于项目设备购买	750	
其他	云服务器费用	500	

下阶段经费安排计划：
通过阿里云、腾讯云等平台租赁高性能服务器；
软件进一步设计和迭代开发；
发表论文、申请专利或者软件著作权；
打印项目所需资料；
项目学习书籍资料购买。

是否存在专项资金使用困难需上交学校统筹使用的情况：是 ☐ 否 ☒（请在 ☐ 中划“√”）。本项目团队郑重承诺严格遵照学校相关财务制度报销使用项目经费。

项目负责人签名：

年 月 日

四、项目后期具体工作计划

内容提示：研究工作中有哪些不足，有哪些问题尚需深入研究，研究工作中的困难、问题和建议及下阶段工作计划等（800 字左右）。

目前来看研究工作中主要存在以下问题需要深入研究：

1. 数据集需要进一步完善

目前现有的眼底图像数据集中存在一系列成像噪声，如黑色空间、低对比度、光线不足等问题，在后期研究工作中应该尝试使用更强大的图像处理技术来减少噪声，提高图像质量。数据集中的图片存在的黑色区域采取裁切预处理，虽然可以提高处理效率，但是也会造成一定程度信息丢失，特别是这些区域可能包含有效的解剖结构，在裁切操作中需要确保不会丢失特征提取关键信息。另一方面数据集中图片还存在 DR、PDR 类别不平衡现象，采用数据增强技术可能会引入偏见，需要进一步研究类别加权的策略，需要谨慎选择和调整数据增强方法，以确保增强后的图像仍然保持与原始图像相似的特征。

2. 模型组件的选择

前期模型构建中我们尝试了 InceptionV3、InceptionResNetV2 和 Xception 三种特征提取器的不同组合，后期研究工作需要交叉验证等方法评估不同特征提取器组合的效果，并针对本项目进行微调，更好地提取病变特征。通过实验进一步研究激活函数的选择，考虑其他非线性激活函数的效果，例如 Parametric ReLU (PReLU) 或 Exponential Linear Unit (ELU)，尝试在深度神经网络中使用不同激活函数的组合，例如在不同层使用不同的激活函数，以提高模型的表达能力。

3. 利用云算力进行模型训练、优化

前期模型训练、优化仅利用个人计算机进行小规模训练，耗费时间较长、效果较差。在后期研究过程中，利用云算力进行模型训练和优化可以提供更大的计算资源，加速实验和模型迭代的过程。利用云算力的分布式训练能力，将模型训练任务分配到多个计算节点上，以加速训练过程。分布式训练可以显著减少模型训练的时间，特别是对于深度学习模型。利用云端的自动调参工具，例如云服务商提供的超参数优化服务，自动搜索最佳的模型超参数，以提高模型性能。这可以节省大量的实验时间和计算资源。将实验所需的数据、模型参数和训练日志等存储在云端，方便管理和共享。云存储服务提供了高效的数据传输和存储方案，确保模型训练所需

的数据能够迅速地被访问和利用。利用云端构建系统和持续集成服务，确保实验的可复现性和持续集成。这有助于快速检测模型改进的效果，并及时进行调整。虽然使用云服务器进行模型训练会增加成本开支，但使用云服务商提供的成本管理工具，对模型训练和实验的成本进行监控和优化。及时调整资源配置，以在满足实验需求的同时降低成本。

下阶段工作计划旨在解决上述问题，探索更强大的图像处理技术，如去噪算法、对比度增强等，以降低成像噪声，提高眼底图像质量。尝试图像修复或填充算法，确保在裁切预处理中不丢失关键解剖结构信息。系统研究并实施类别加权的策略，解决 DR 和 PDR 类别不平衡问题，并避免数据增强引入的偏见。通过交叉验证等方法，全面评估不同特征提取器组合的性能，选择最适合眼底图像分类任务的模型组件。利用云计算平台进行大规模模型训练，以缩短实验周期，提高模型性能。使用分布式训练和自动调参服务优化实验流程。制定详细的实验计划，包括不同参数配置、数据处理方法和模型组件的组合，以系统评估系统性能。在云计算平台上执行实验计划，确保实验的高效执行和及时反馈。对实验结果进行详细分析，深入了解模型在不同条件下的表现，并挖掘可能的改进空间。