



東南大學

本科毕业设计（论文）任务书

毕业设计	基于多任务学习的眼底多病种
（论文）题目	诊断模型的设计与实现

学号：	
姓名：	
学院：	计算机科学与工程学院
专业：	
指导教师：	周毅
发任务书日期：	2022. 11. 07

毕业设计（论文）任务的内容和要求

（包括任务内容、原始条件及数据、技术要求、工作要求等）

任务内容（不少于 100 字）

眼科学对影像学检查依赖性强，影像资源丰富，如CFP,FFA,OCT等。其中，眼底彩照图像（CFP）具有非侵入性且具有成本效益的方式获取等特点，非常适合临床诊疗与大规模筛查，从而也吸引了人工智能诊断算法在该领域的广泛研究。然而，在医学影像AI领域，研究所需的公开数据集小而杂的问题是一个非常普遍的现象。针对来源不同的数据、不同的疾病类别、不同的任务类型，过去的医学AI模型通常是分而治之，一个数据集学习一个专用模型，面对一个新数据集（尽管可能任务非常相似）再学习一个新模型，重复造轮，非常低效，眼底图像领域亦是如此。

本课题主要任务是设计实现一个基于眼底图像的多疾病辅助识别模型，相关算法研究领域涉及到计算机视觉与机器学习中图像分类、语义分割、多任务学习、以及迁移学习等问题。任务创新点：研究多任务学习算法/多源域迁移算法，从而使得不同任务数据训练互相促进，训练所得模型通用性好，面对下游新数据集的到来，可以高效地进行知识迁移，无需从头学习。本课题需要结合多个不同任务眼底公开数据集开展研究与实验。

具体如下：

- 1) 面向图像分类 and/or 语义分割任务，完成多任务学习(Multi-Task Learning)算法的设计与实现，结合眼底图像数据进行实验；
- 2) 基于上述训练的多任务通用模型，实现一个眼底图像的辅助诊断系统，具体功能如下：
 - 多病种识别功能（单标记/多标记分类模型）
 - 血管、视盘等生物标志物分割功能（语义分割模型）
 - 病灶定位功能（基于图像级标签，利用 CAM 系列方法完成热图可视化即可）；
- 3) 软件验收：完整代码（功能代码+训练+测试脚本），并完成一个 Demo / GUI。

原始条件及数据

1. 实验数据（均为公开数据集）：
 - 眼底多疾病分类数据集（用于多标记分类）
 - ODIR-5K, RFMiD, KaggleDR+
 - 眼底单疾病分类数据集（用于单标记分类，糖尿病视网膜 DR、青光眼 Glaucoma、老年黄斑性病变 AMD、病理性近视 PM，每个疾病选用 2 个数据集）
 - APTOS, DDR, REFUGE, LAG, iChallenge-AMD, KORA, iChallenge-PM, PALM 等。
 - 血管分割数据集
 - DRIVE, STARE, UoA-DR
 - 视盘/视杯分割数据集
 - IDRiD, RIGA, UoA-DR

2. 硬件及系统软件平台：

- 配有 1 张 3090 NVIDIA GPU 的 Workstation 一台，操作系统 Ubuntu 20.04，用于模型训练和测试部署；
- 开发平台基于 PyTorch 或其他深度学习计算框架。

技术要求

1. 实现各个眼底数据集的单任务学习模型，达到正常 baseline 水准即可（可参见各数据集比赛官网的 leaderboard，或相关论文），用于和后面多任务学习模型结果进行比较。
2. 复现至少 5 个 SOTA 多任务学习模型算法（可利用相关论文提供的代码），并进行实验比较和分析，寻找出最适合眼底数据场景的多任务学习方案。
3. 基于上述实验结果与分析，完成至少 1 个从多任务学习/多源域迁移/避免灾难性遗忘等角度出发的算法创新设计点，并得到一定结果提升。

工作要求

参考普适工作要求。若算法创新显著，推荐完成投稿 CCF-C 类以上学术论文，并进行学位论文推优。

附：普适工作要求：（如针对本课题另有特别规定的工作要求，请填于上面空白栏）

1、在深刻领会任务内容及要求的基础上，通过查阅文献资料、调查研究和方案论证，写出开题报告。然后开展实验研究、理论研究、设计、研制、开发以及数据处理、分析总结、资料整理等与任务书要求相应的工作，并撰写成毕业论文或设计说明书，独立地完成毕业设计的各项任务；

2、查找有关专业文献（10 篇以上）；

3、毕业论文或设计说明书需符合规范化要求，即：由中外文题名、目录、中外文摘要、引言（前言）、正文、结论、谢辞、参考文献和附录组成，中文摘要在 400 汉字左右，外文摘要在 250 个实词左右，中文题名字数一般不超过 20 个，设计说明书、论文或软件说明书的总字数在 1.5~2 万汉字（文、管等学科可根据具体情况，另行规定总字数，报教务处备案）。

学生应提交的软硬件的名称、内容及主要的技术指标（可按以下类型选择填写）：注：此处若提出了软硬件要求，学生最后需要提交相应的软硬件验收表。

☒ 计算机软件：

完整代码（功能代码+训练+测试脚本），并完成一个基于多任务学习算法并面向眼底场景数据的多病种诊断模型系统 Demo / GUI。

☐ 图纸（名称、图幅、张数）：

☐ 电路板：

☐ 机电装置：

☐ 新材料、新制剂：

☐ 结构模型：

☒ 其它：

应提交的其它文档：

1、开题报告一份

2、与设计（论文）相关的英文资料译文一份（中文字数>5000 字，并
附保留阅读痕迹的资料原文）

参考文献（至少五篇，含供学生翻译的英文资料，按规范开列）：

1. Vandenhende, S., Georgoulis, S., Van Gansbeke, W., Proesmans, M., Dai, D. and Van Gool, L., 2021. Multi-task learning for dense prediction tasks: A survey. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence. （翻译件，仅需翻译前三部分。）
2. Li, T., Bo, W., Hu, C., Kang, H., Liu, H., Wang, K. and Fu, H., 2021. Applications of deep learning in fundus images: A review. Medical Image Analysis, 69, p.101971. （基于深度学习的眼底图像识别综述工作）
3. 多任务学习论文资源：
<https://github.com/Manchery/awesome-multi-task-learning>
4. 迁移学习论文资源：
<https://github.com/jindongwang/transferlearning>

请同学自行再去查找阅读更多相关论文！

毕业设计（论文）进度安排

起止日期	工作内容	备 注
2022.11-2023.01	文献阅读、充分了解任务、完成基线实验并开始算法改进。 完成文献翻译与开题报告。	
2023.02-2023.03	算法设计及改进，进行实验验证，准备中期答辩。	
2023.04-2023.05	中期答辩、改进、完成实验，软件验收，撰写论文。	
2023.05-2023.06	完成论文，毕业答辩。	

注：只需按阶段作出安排，更细的安排应由学生自己在开题报告中作出。