

高级科研实训开题报告

基于人工神经网络的医学图像癌变病灶检测

**项目组成员： 门泓江、王亮、赵苏琪**

**指导教师： 那彦**

**指导助教： 刘赫**

**所在院系： 电子工程学院**

**填报日期： 2018.11.30**

**西安电子科技大学**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | 基于人工神经网络的医学图像癌变病灶检测 | | | |
| 项目类型  （划“√”） | 基础研究 | 应用研究 | 开发研究 | 其它 |
|  | √ |  |  |
| 1、项目背景及选题依据  **项目背景**  截止至2010 年 5 月，全球已有的医学图像数据量超过了 50 亿。随着大量新型的医疗影像设备应用于临床，医学图像的种类愈加繁多，仅靠人为诊断无疑会给医生带来繁重的工作。除此之外，医学图像具备纹理较多，对比度较低，分辨率较低，组织结构凌乱无序，不同组织之间的边缘模糊不清，且易受噪声干扰的特点，使得医学图像与日俱增的数量和复杂的纹理细节给医生的工作带来了巨大的负担，医生根据医学影像资料进行诊断容易受认知能力、主观经验、疲劳程度的影响，这给医疗的安全性带来了隐患。  随着CT技术的诞生与发展，人们逐渐开始尝试借助计算机工具对复杂的医学图像进行识别与处理。通过机器学习的方法使得计算机能够具备识别与分类医学图像目标的能力，这一方法不仅能避免主观因素对诊断的不利影响，还能充分发挥先验知识的作用，有效减少误诊和漏诊情况的发生，因而受到了越来越多的医学与计算机学领域业内人士的关注。  **选题依据**  本课题主要研究方向包括医学图像融合及处理等医学与计算机交叉学科的相关领域，研究对象为该领域内关注度较高的癌症识别问题，具有较强的创新性和应用性。课题组成员为电子信息工程专业大三学生，有一定的算法和软件基础，且对机器学习与模式识别有浓厚的兴趣。 | | | | |
| 2、选题过程中已经进行的各项准备工作   1. 查阅了相关领域已有的部分研究成果，包括神经网络与医学图像处理相关的论文与代码，对课题所在领域有了初步了解； 2. 收集了一些课题相关的书籍与网络资源，了解了卷积神经网络的算法知识与基本原理等，并且下载了少量CT图像数据； 3. 掌握了MATLAB及其相关的编程技术，为后续编写相关代码做准备； 4. 与指导老师和助教进行了交流，得到相关的经验并解决了一些理论上的困惑，为后续的计划实施做好铺垫； | | | | |
| 3、国内外同类课题研究现状  **医学图像识别研究现状**  医学图像识别技术已经广泛应用于癌变组织的识别，癌变组织在医学图像中对比度高，形状、结构有规则，因而利用深度神经网络可以达到很高的识别率。胸腔部位则比较复杂，集合了肋骨、肺组织、气管等不同类别，且各类别十分密集，在质量不高的图像中难以分辨。由于个体差异明显，胸腔部位的图像复杂多样，人工解读也没有统一的标准和规律，十分依赖主观经验。在临床中，医生很难做到仅靠图像确诊胸腔部位的疾病，通常还需要其他检查来综合病理信息得出结果。但医学图像识别技术并不是在这方面无从施展，胸腔部位的病例图像资料的管理耗费人力资源，通过神经网络的方法识别图像能够快速准确地确定类别，方便医院统一管理和快速检索，提高整个病例数据库的工作效率。  **卷积神经网络研究现状**  对于神经网络的研究，以 Google 为首的巨头在深度学习网络方面已经取得了十分可观的研究进展，并且有些高性能的网络已经投入商用，包括投入临床使用的深度神经网络。2011年Google为Google Brain正式立项，这在人类的深度学习发展史具有划时代的意义。同样来自Google的AlphaGo击败围棋冠军李世石的新闻举世瞩目，深度学习由此走进大众视野。  国内对神经网络的研究总体起步较晚，但以百度为首的科技创新公司近年来发展势头迅猛，逐渐带动国内其他公司在深度学习上投入更多的研发精力。百度在2013年成立深度学习研究所（IDL），开始大规模研发深度学习技术。2017年，由国家发改委批复，百度筹建的“深度学习技术及应用国家工程实验室”正式成立，这是我国将人工智能发展提升到国家战略的重要标志。科大讯飞是近年来靠深度学习壮大的创新公司，该公司于2014年启动“讯飞超脑计划”，将中文实时语音转文字的识别率提高至97%。 | | | | |
| 4、阐述所选课题的目的和意义  **目的**  通过分析肺癌过程中病变部位在不同阶段的形态，提取出医学图像癌变病灶的特征，利用人工神经网络设计分类器，对医学图像中的癌变病灶进行检测。  **意义**  在医学图像处理与癌症研究备受关注的今天，由于医疗诊断的严谨与医疗需求的庞大造成的冲突使得临床医生在诊断疾病时遭受到巨大挑战，结合神经网络的医学图像癌变病灶识别算法能够有效降低医生的工作量并提高其工作效率，是将人工智能与医学巧妙结合在一起的创新性研究。本课题对肺癌不同阶段识别的工作和成果也为肺部位置的癌症治疗给出了前瞻性的研究方案。 | | | | |
| 5、根据选题所要完成的工作和预期成果及成果形式  **所要完成的工作**  本课题利用卷积神经网络，主要针对肺部CT图像切片各癌变阶段进行分类识别。通过对这种图像识别问题进行研究，从而得到一个明确的针对医学图像数据库管理的研究模板和方向。项目所需要完成的工作有：（1）学习图像处理的基本理论；（2）学习图像模式识别的原理和方法；（3）学习并掌握MATLAB程序设计方法；（4）学习现有医学图像癌变病灶检测算法并对其进行评价；（5）尝试对现有医学图像癌变病灶检测算法进行改进；（6）撰写毕业设计论文；（7）制作PPT并答辩。  **预期成果及成果形式**  医学图像癌变病灶特征分析报告、人工神经网络医学图像癌变病灶检测算法。成果形式为课题论文与相关的答辩PPT。 | | | | |
| 6、研究对象与研究方案和要解决的关键技术问题  **研究对象**  本项目以肺癌病人肺部CT图像为研究样本，目的是搭建神经网络以探究其与病人肺癌程度之间的关系，最终建立肺癌病灶检测分类算法。  **研究方案**  本项目前期的准备工作寻找数据与算法学习，包括CT图像以及对应标签的搜集和MATLAB神经网络算法的学习；之后的阶段为建立神经网络模型，训练神经网络，修改优化，以及算法的实际应用与检验。  **研究要解决的关键技术问题**  目前要解决的关键技术问题是CT图像与对应的标签数据来源、神经网络的搭建、运算速度的优化。 | | | | |
| 7、研究工作进度的初步安排  本项研究项目周期：2018年11月-2019年11月  （1）2018年11月-2019年3月  学习图像处理与模式识别的基本理论以及MATLAB的相关算法；  （2）2019年3月-2019年6月  学习现有的医学图像癌变病灶检测算法并对其进行评价，搭建网络并进行训练；  （3）2019年6月-2019年8月  对现有网络进行改进，并应用真实样本进行训练与检测；  （4）2018年9月-2019年10月  算法的调整与改进，试运行整个算法，对出现的错误及时修改；  （5）2019年10月-2019年11月  撰写课题论文，形成最终产品，制作PPT并答辩； | | | | |