

**本科生毕业论文（设计）**



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题目 | : | 深度学习方法 | | | |
|  |  | 在核医学骨扫描图像诊断中的应用 | | | |
| 姓名 | : | 吕晖 | | | |
| 学院 | : | 生物医学工程与信息学院 | | | |
| 专业 | : | 生物医学工程 | | | |
| 班级学号 | : | 16060105 | | | |
| 指导教师 | : | 汪缨 | 职称 | : | 工程师 |
| 指导教师 | : |  | 职称 | : |  |
| 2020 年 6 月 19 日  南京医科大学教务处制 | | | | | |

# 摘 要

目前，随着中国的人口老龄化问题愈发凸显，中国人的代谢性疾病发病率正逐步提升。作为代谢性疾病常用的功能性成像,核医学骨扫描图像的诊断价值一直受到人们的重视。当前，单一患者往往需要多次造影来确诊和跟踪病灶情况，故利用各类技术手段尽可能提升图像诊断效率和准确率，从而减少诊断次数，降低放射线使用量仍然是一个极为重要的研究方向。

本设计拟从图像后处理角度入手，利用新兴的机器学习技术对模糊描述目标的高识别度特性，针对核医学图像的模糊性进行初步的图形处理，分离开异常和正常的图像，减轻医师后期图像处理的压力，同时识别出容易被人们忽视的含微小异常的图像，提高图像处理的准确率。

现行的人工+计算机辅助标记的图像处理技术存在着专业人才培养难度高，经验累积慢的情况，这些问题使得医院的诊断效率难以提升。深度学习作为一种新兴的图像分析技术，本身可以通过大量数据喂养来制作可复制型专业判断模型，并且可以针对小数据量样本进行迁移学习。这对于这类高度依赖经验，人员培养难度高，需求量大但发展成熟的工作具有较好的提速和提高准确性的潜力。但目前市面上基于神经网络的医用图像处理工具，往往没有针对核医学图像领域的专门设计，有些设计过于冗杂，有些则价格昂贵。故本人利用所学，依托现有的大型神经网络设计软件和本院资源，设计出一款可以快速识别出人脊椎癌变部位并进行合理标记的简单检测模型。

本设计采用Mathworks公司出品的MATLAB2019a作为主要运行环境，采用AlexNet作为基础模型，硬件运行环境为搭载windows10操作系统的通用个人计算机。使用时仅需运行分类脚本，输入待处理图像存储路径之后即可自动进行图像的批量初级（即有无病灶）分类。使用者可以通过该模型批量处理大量数据，快速筛选患病对象，减免大量的无病图像人工识别工作，提高工作效率。

**关键词**：核医学，核医学骨扫描，核医学诊断，机器学习，Deep Learning

# Abstract

At present, with the aging of China's population, the incidence of metabolic diseases is gradually increasing. As a commonly used functional imaging for metabolic diseases, the diagnostic value of nuclear medicine bone scan images has been valued by people. At present, a single patient often needs multiple angiograms to confirm and track the lesion, so it is particularly important to improve the efficiency and accuracy of image diagnosis.

The current manual + computer-assisted labeling image processing technology has the difficulty of cultivating professional talents and the slow accumulation of experience. These problems make it difficult to improve the diagnosis efficiency of hospitals. As an emerging image analysis technology, deep learning itself can make a reproducible professional judgment model by feeding a large amount of data. This is a good job for such highly dependent experience, difficult staff training, large demand but mature Speed up and improve the potential for accuracy. However, the current general-purpose image processing tools based on neural networks in the market often do not have a special design for the field of nuclear medicine images, and some are expensive. Therefore, based on the existing large-scale open source model design software and the resources of our hospital, I have designed a detection model that can quickly identify human spine cancerous sites and label them reasonably.

This design uses MATLAB2019a from Mathworks as the main operating environment, AlexNet as the basic model, and the hardware operating environment is a general-purpose personal computer equipped with the Windows 10 operating system. The general steps are : First drag the image data into a dedicated target folder, and then run a classification script to batch classify the images (ie, with or without lesions), classify the diseased images into lesions, and finally run a labeling script to label the images. Users can use this model to process a large amount of data in batches, quickly screen for diseased objects and accurately point out suspicious areas, reduce a lot of manual screening work for disease-free areas, and improve work efficiency.

**Key words:** Nuclear Medicine, Nuclear medicine bone scan，Nuclear medicine diagnosis, Machine Learning, Deep Learning

# 目 录(目录暂时没改)

[摘 要 I](#_Toc10769)

[Abstract II](#_Toc14952)

[第 1 章 绪论 1](#_Toc32444)

[1.1课题研究背景与意义 1](#_Toc22759)

[1.2 DeepLearning技术国内外研究现状 2](#_Toc32608)

[1.3主要研究内容 3](#_Toc11705)

[1.4组织结构安排 3](#_Toc15178)

[第2章 系统设计方案 4](#_Toc3828)

[2.1系统模块的选择与论证 4](#_Toc3152)

[2.1.1控制器模块的选择与论证 4](#_Toc8926)

[2.1.2 显示模块的选择与论证 4](#_Toc3136)

[2.1.3通讯模块的选择与论证 5](#_Toc32295)

[2.1.4基于NB-IOT技术的大型医疗设备环境监测系统的可行性方案 5](#_Toc16058)

[2.2系统选择方案 6](#_Toc6363)

[2.3设计对象质控 7](#_Toc23262)

[第3章 系统硬件设计 8](#_Toc30671)

[3.1单片机的选择 8](#_Toc15229)

[3.1.1 STM32L031K6 8](#_Toc5792)

[3.1.2 Arduino Nano 11](#_Toc29093)

[3.2温湿度传感器DHT22 12](#_Toc15993)

[3.2.1引脚说明 13](#_Toc5317)

[3.2.2 DHT22测量温湿度说明 14](#_Toc6203)

[3.3 NB-IOT通讯模块ME3616 15](#_Toc1212)

[3.3.1 ME3616 NB-IOT特性 15](#_Toc31936)

[3.3.2 ME3616引脚功能 16](#_Toc13709)

[3.3.3 ME3616内部电路图 17](#_Toc23627)

[3.4 显示电路 17](#_Toc6546)

[3.4.1 OLED 12864基本特性 18](#_Toc7782)

[3.4.2 OLED 12864引脚图功能 18](#_Toc9826)

[3.4.3 OLED 12864原理图 19](#_Toc9656)

[第4章软件设计 20](#_Toc4549)

[4.1软件开发平台和开发语言的介绍 20](#_Toc16291)

[4.1.1 设计语言的选择 20](#_Toc3946)

[4.1.2 软件开发平台 21](#_Toc17825)

[4.2 ONENET云平台 23](#_Toc23875)

[4.2.1 设备接入 23](#_Toc9916)

[4.2.2触发器设置 23](#_Toc7078)

[4.2.3传输协议 24](#_Toc406)

[4.3数据采集 25](#_Toc6063)

[4.4 DHT22温度传感器程序设计 27](#_Toc31704)

[4.5 显示电路子程序 28](#_Toc8564)

[第5章 软硬件调试 29](#_Toc10760)

[5.1通讯模块调试 29](#_Toc5382)

[5.2 控制模块调试 29](#_Toc13072)

[第6章实验结果与分析 30](#_Toc13400)

[6.1实验测试结果展示 30](#_Toc29949)

[6.1.1实验测试结果 30](#_Toc8578)

[6.1.2误差分析 31](#_Toc23749)

[6.2实验总结和展望 31](#_Toc1019)

[综 述 32](#_Toc28936)

[致 谢 43](#_Toc30910)

[附录Ⅰ 36](#_Toc20534)

[附录Ⅱ 38](#_Toc11380)

[参考文献 44](#_Toc9337)

# 

# 第一章 绪论

**1.1课题研究背景与意义**

据最新的全球肿瘤统计数据显示，仅2018 年中国新发癌症就有4 285 033 例，有2 865 174 例癌症患者死亡，约占全球该年癌症发病和死亡的23.7% 和30.0%（ 预计该年中国人口占全球总人口的18.6%）

SPECT（单光子发射计算机断层扫描） 作为癌成像技术中无可替代的功能性三维成像技术，对于癌症的发现和诊断具有重要意义，仅我院2019年度SPECT的使用量就达到了【数据暂缺】人次。而随之而来的是大量的SPECT/CT图像的处理需求。而单一患者往往需要多次造影来确诊和跟踪病灶情况，随着中国的老龄化问题日趋凸显，这方面的需求规模将会越加庞大。

SPCET/CT图像是高分辨率的大型医学图像，因此对于图像处理人员的技术和经验具有较高要求，在工作过程中时常会遇到病灶过小，识别难度大，需要反复观看甚至重新造影才能确诊的小型肿瘤，以及针对复数病灶的繁琐区域标注。有时还会出现图像模糊而导致的人眼难以辨别的病灶，以及经验不足导致的漏诊情况。遇到这种情况往往需要重新造影。这些不必要的重复造影极大的增加了病人的心理、生理和经济负担。所以为了保障确切的病灶图像质量，帮助医生做出准确的判断，维护病人和医院的权益，医学图像处理的机器化和深度学习化就显得尤为重要。

传统方法是依据经典概率论，利用多次人工识别和计算机辅助分割来达到提高准确率的效果，但这样的方法往往导致人力物力的大量损耗，同时也让有经验的工作人员分身乏术，长期疲劳工作，这往往进一步提高了误诊风险，形成恶性循环。。

基于上述情况，通过研究调查，我选择了利用人工神经网络

**1.2 NB-IOT技术国内外研究现状**

物联网是指“物-物相连的互联网”,是通过红外感应器、温湿度传感器全球定位系统GPS射频识别等信息传感设备,按约定的协议,包括MQTT、EDP、HTTP，把指定物品与互联网相连,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和和管理的一种物与物相连的网络，据预估，到2020年, 预计将有数十亿的服务和设备开始走入现实[[[1]](#endnote-1)]，就目前而言，已经通过物联网方案解决了一些城市问题，如智能抄表，城市摄像头…

作为新一代的技术宠儿，多个国家将物联网发展作为推动经济发展的一项国政方针。其中作为世界发展大国的美国，早在二十一世纪初便将物联网囊括在五大国防领域之一，并推动位于美国的众多世界学术高校大量投入物联网的研究；还有作为世界第一大经济体的欧盟，甚至早于美国提出要建立无物不通的网络社会，于2009年为此投入九亿美元研究，且逐年递增；作为一个善于学习的国家，日本政府在U-Japan提出将传感器技术作为日本发展四项重点之一，并推崇要让物联网成为国家发展战略之一。当然中国政府也高度重视物联网的发展，在物联网概念萌芽之时，便迅速将其立为国家发展战略，并得到显著成果，部分传感器网络已达到世界领先水平[[[2]](#endnote-2)]。

由于物联网的数据传输技术种类多，如何选择传输技术便成为一项核心问题，通过物联网获取的数据具有实时动态、大量散乱的特点，而远距离数据传输也是一个巨大挑战。目前而言，长距离传输技术主要包括蜂窝网络技术与低功耗广域网技术，而蜂窝通信进行广域数据传输存在功耗大、成本高、网络速率与应用需求不匹配等问题，据GSMA相关统计可知，为了匹配应用场景，到2020年60%左右的物联网应用对网络连接的要求将是低速率，不在是目前的高速率要求。经过多年的应用，比如智能抄表、智能垃圾桶的提出，我们发现广域网技术适配低速率场景，发展前景更加广阔。目前经授权频段的广域网技术主要包括窄带物联网（NB-IOT）与LTE（eMTC）演进技术，目前eMTC主要用于语音场景，受到一定的限制，所以NB-IOT成为了我们的首选，NB-IOT技术具有四大优势：覆盖广、容量大、成本低、功耗低，适应了物联网应用场景的数据特点。

**1.3主要研究内容**

本设计主要采用NB-IOT技术作为数据传输方式，采用Arduino Nano作为主控芯片，利用的DHT22温湿度传感器采取温湿度数据，在通过SSD1306点阵式显示系统呈现数据的同时，利用基于NB-IOT技术构成的通讯模块ME3616上传数据至中国移动云平台ONENET，根据事先设定好所要监控的数据流，根据触发条件判断是否报警，并且平台将记录实时数据，从而完成基于NB-IOT技术的医疗设备坏境监测。

**1.4组织结构安排**

本文组织结构上共分为七章，主要内容安排如下：

第1章 绪论：阐明本课题提出的研究背景、研究意义、NB-IOT技术国内外研究 现状及主要研究内容

第2章 系统设计方案：根据物联网数据特点综合论证系统模块的选择，提出基 于NB-IOT技术的大型医疗设备环境监测系统的可行性方案，依据大型医 疗设备监控系统硬件规范进行分析

第3章 系统硬件设计：对本次设计涉及的硬件，根据其特点、构成原理等进行 分析

第4章 软件设计：介绍本次课题所采用的开发坏境、设计语言，阐述了如何应 用计算机软 件技术和物联网技术对医疗设备监控系统进行软件开发和 系统实现

第5章 调试：对课题中软硬件进行功能调试，在设计过程中排除软硬件功能损 坏等故障

第6章 实验结果与分析：展示系统实验结果，总结系统的优势与缺点，并对下 一步工作进行展望

1. [↑](#endnote-ref-1)
2. [↑](#endnote-ref-2)