吉林大学本科毕业设计（论文）开题报告

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学 院 | 软件学院 | | | | 专业 | 软件工程 |
| 学生姓名 | 贾锋 | | | | 学号 | 55130218 |
| 指导教师 | 王欣 | | | | 职称 | 副教授 |
| 合作导师 |  | | 职称 |  | 单位 |  |
| 设计（论文）题目 | | 基于Qt的卷积神经网络辅助设计系统 | | | | |
| 一、课题研究的背景和意义  卷积神经网络是近年发展起来，并引起广泛重视的一种高效识别方法。作为人工智能领域的研究热点之一，由于该网络避免了对图像的复杂前期预处理，可以直接输入原始图像，因而在模式分类领域得到了更为广泛的应用。很多研究机构开发了可以用于卷积神经网络设计和实验的程序框架，在这些框架的基础上，研究人员可以针对某一具体问题设计网络模型，并进行训练和测试。目前，已经有适用于不同应用场景的网络模型问世，但是以卷积神经网络为代表的一系列深度学习方法仍是黑箱系统，没有一套得到广泛认可的理论能够指导网络模型的设计和调整。在这种情况下，网络的设计和调试过程中往往需要对模型的各种参数进行不断的调整，并观察网络的状态。根据所处理的数据量，每次训练需要耗时数十分钟时乃至数十小时，这个过程效率往往比较低。  一套集成环境可以提供相关的工具支持和设计辅助。该系统可以辅助开发人员进行网络模型的设计、训练、测试、调整和改进，将原本分离的工作流程集成起来，并提供便于使用的图形接口和实用工具，为后续的基于卷积神经网络的相关项目的开发提供了工具支持，集成环境的使用可以减少开发时间，避免由于工作环境造成的时间成本升高。 | | | | | | |
| 二、课题研究已有的工作基础  项目的编程实现方面,本人具备C++程序设计基础和项目经验,掌握Qt的使用;具备深度学习的基础知识,能够使用常用的深度学习工具(如Caffe等).  具体设计方面,通过查阅相关的文献,并通过复现文献中的实验方案,已经初步形成了特征可视化和特征提取功能的思路.  实验方案主要参考了Zeiler M D, Fergus R. Visualizing and Understanding Convolutional Networks[C]. European Conference on Computer Vision, 2013: 818-833. | | | | | | |

|  |
| --- |
| 三、研究的内容及可行性分析  项目目标为基于Qt编写一套带有图形界面的，能够辅助开发人员进行卷积神经网络的设计，训练，测试，改进的集成软件。下面分析研究内容的可行性:  对网络结构的建立提供辅助，实现形式可以是语法高亮，智能感知，编码自动完成等。语法高亮和智能感知，是集成开发环境的必备功能，目前，除了Visual Studio和 Intellij Idea这样的重量级集成开发环境之外，许多轻量级文本编辑器，例如Sublime Text、Visual Studio Code、Atom 等，也都提供了语法高亮,而且，这些轻量级文本编辑器都来源于开源社区，有很多可访问的代码可以作为参考，在这些开源项目的帮助下，该功能很容易实现。  对于模型的训练，测试，提供图形操作界面。这是本项目的基本要求，同时也是采用Qt作为开发平台的主要原因。由于大多数深度学习框架都是采用C++编写，为了避免引入交叉编译的问题，主程序框架决定采用C++编写。本人掌握的使用C++编程的图形界面设计方法有MFC和Qt，由于MFC技术较为老旧，考虑到程序的简洁性，采用Qt作为图形界面的开发平台，该功能属于基础功能，难度较低。  对于常用的数据形式，提供图形化的格式转换工具和浏览工具。目前，比较常用的公开数据集有Mnist、Cifar和ImageNet等。其中Mnist和Cifar采用特殊格式存储，其官方网站上给出了具体的存储方式和读取方法。ImageNet是一个比较大的数据集，其中的数据直接以图片形式存储。为了降低I/O开销，深度学习的训练过程不能直接读取图片和文本构成的数据，要讲这些数据转储到数据库中。在官方文档的帮助下，该功能可以实现。  能够以可视化的方式显示网络模型提取到的特征。这是本项目的难点所在。有很多文献描述过相关的方法，比较初级的方法是直接把网络的中间层特征显示出来，但是这些特征往往是人类难以理解的；比较高级的方法可以帮助人类理解程序学习到的特征。通过复现文献中报道的实验方法，已经基本掌握了这种操作的设计思路，具有可行性。需要中指出的是，在已有的参考中，与特征提取相关的操作都是使用Python实现的，存在着与C++主程序的结合问题，这个问题需要花费一定的时间解决。  支持核心组件的升级和替换。由于目前深度学习领域非常活跃，新方法层出不穷。本程序设计上参考了Visual Studio IDE和MSVC编译器的关系：只需要修改配置，就可以在一个IDE上使用不同的编译器，这种解偶联的设计便于程序的升级。本程序拟采用基于配置文件的组件管理设计，编写一个模块来管理配置文件，根据文件的内容加载相应的核心组件，如果所使用的框架进行了升级，只需要修改配置，指向新的目录，并按需要修改相应的命令即可继续使用。  综上所述，本项目的难度在本人可控制的范围内，具备作为毕业设计项目的可行性。 |

|  |
| --- |
| 四、论文拟解决的关键问题及难点  本论文拟解决的问题是：基于Qt编写一套带有图形界面的，能够辅助开发人员进行卷积神经网络的设计，训练，测试，改进的集成软件。该系统具有以下功能:  ① 对网络结构的建立提供辅助，实现形式可以是语法高亮，智能感知，编码自动完成等；  ② 对于模型的训练，测试，提供图形操作界面；  ③ 对于常用的数据形式，提供图形化的格式转换工具和浏览工具；  ④ 能够以可视化的方式显示网络模型提取到的特征；  ⑤ 支持核心组件的升级和替换。  在以上内容中，特征可视化是整个系统的核心，该功能在网络模型的设计和调整过程中将为使用者提供重要的参考信息，这也是论文拟解决的关键问题，同时也是方法设计上的难点。核心组件的升级和替换要求该程序使用模块化设计，并考虑到可扩展性和未来的升级，这是程序设计上的难点所在。 |
| 五、研究方法与技术路线(重点论述技术方案)   1. 查阅文献,了解当前流行的深度学习框架,并掌握几种常用框架的使用方法； 2. 在已经掌握的框架之上，使用文献中报道的成熟网络模型,在公开数据集上进行试验，总结模型设计和调试的过程和步骤； 3. 在现有框架上实现网络模型的中间层特征的提取和可视化； 4. 在Qt平台上，实现网络结构设计辅助功能； 5. 通过查阅文献，了解目前深度学习常用的数据集文件类型及其相互转换和读取方法，利用Qt平台编写图形化的数据处理工具，实现数据集的构造、读取和格式转换； 6. 在Qt平台上，将特征提取和可视化功能采用图形化界面实现； 7. 编写集成环境，将上述功能整合起来。 8. 实现配置管理功能，以控制核心组件的替换和升级； 9. 检验整个集成环境，完成程序的打包发布。 10. 撰写论文。 |
| 1. 论文的进度安排   2016.12.16-2016.12.25 选题；  2016.12.26-2017.3.5 撰写文献综述，翻译外文文献，填写开题报告；  2017.3.6-2017.4.9 初步完成系统的设计与实现；  2017.4.10-2017.4.16： 毕业设计中期检查；  2017.4.17-2017.5.19 完成论文的撰写；  2017.5.20-2017.6.20 提交论文，准备答辩； |
| 七、毕业设计研制报告或毕业论文撰写提纲（初步）  1、摘要  2、简介  介绍整个毕业设计的设计目标，意义，实现了那些功能，并概述实现方法。  3、相关工作  3.1、网络设计辅助  介绍网络设计辅助模块的设计思路，并具体表述实现方式。  3.2、数据集操作工具  介绍深度学习常用的数据集，简要描述这些数据集的存储形式。解释为什么在程序中要对数据集的存储方式进行调整，并详细表述该数据集操作工具的实现方法。  3.3、中间层特征提取和可视化  对目前的深度学习研究方法做出综述和简介，介绍当前的特征可视化方法的理论依据，详细解释在本程序中的实现方法。  4、实现  4.1、实现平台  介绍Qt平台，并解释采用该平台进行开发的优势。  4.2、集成环境  介绍集成开发环境的概念，并具体表述在本项目中是如何把这些组件集成起来的。  4.3、配置管理  描述本程序使用的配置文件管理模块，并介绍如何通过这种方法实现核心组件的替换和升级。  5、实验  列举实验数据,证明该平台的可用性和完成度.  6、参考文献  列出论文撰写中所参考的文献。 |
| 八、主要参考文献  [1]C.-C.Jay Kuo. Understanding convolutional neural networks with a mathematical model [J]. Journal of Visual Communication and Image Representation,2016,41: 406–413  [2] Holger R.Roth\*, Le Lu, Jiamin Liu, Jianhua Yao, Ari Seff, Kevin Cherry, Lauren Kim, and Ronald M. Summers. Improving Computer-Aided Detection UsingConvolutional Neural Networks andRandom View Aggregation [J]. IEEE Transactions on Medical Imaging, 2016, 35（5）：1170-1181  [3] Aravindh Mahendran1,Andrea Vedaldi1. Visualizing Deep Convolutional Neural Networks Using Natural Pre-images [J]. International Journal of Computer Vision,2016,120(3): 233–255  [4] Jia Yangqing, Evan Shelhamer, Jeff Donahue, et al. Caffe: Convolutional Architecture for Fast Feature Embedding [C]. Proceedings of the ACM International Conference on Multimedia, New York:ACM,2014,675-678  [5]Jarrett K, Kavukcuoglu K, Ranzato M, et al. What is the best multi-stage architecture for object recognition[C]. International Conference on Computer Vision, 2009: 2146-2153.  [6]周志华.机器学习[M].北京:清华大学出版社，2016: 425  [7] Lecun Y, Kavukcuoglu K, Farabet C, et al. Convolutional networks and applications in vision[C]. International Symposium on Circuits and Systems, 2010: 253-256.  [8]Shrivastava A, Gupta A, Girshick R. Training region-based object detectors with online hard example mining[C] Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2016: 761-769.  [9]He K, Zhang X, Ren S, et al. Deep residual learning for image recognition[C] Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2016: 770-778.  [10]Kong T, Yao A, Chen Y, et al. HyperNet: towards accurate region proposal generation and joint object detection[C] Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2016: 845-853.  [11]Kim Y D, Jang T, Han B, et al. Learning to select pre-trained deep representations with bayesian evidence framework[C] Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2016: 5318-5326.  [12]Andreas J, Rohrbach M, Darrell T, et al. Neural module networks[C] Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2016: 39-48.  [13]Sun Y, Chen Y, Wang X, et al. Deep learning face representation by joint identification-verification[C]. Conference and Workshop on  Neural Information Processing Systems, 2014: 1988-1996.  [14]Andrychowicz M, Denil M, Gomez S, et al. Learning to learn by gradient descent by gradient descent[C] Advances in Neural Information Processing Systems. 2016: 3981-3989.  [15]Redmon J, Divvala S, Girshick R, et al. You only look once: Unified, real-time object detection[C] Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2016: 779-788. |
| 九、指导教师意见  签字： 20 年 月 日 |
| 十、开题审查小组意见  （要求具体意见，对前8项进行评价，结论：通过，不通过）  开题小组评分（百分制）：  开题小组组长签字： 20 年 月 日 |