**中国科学技术大学软件学院**

**软件工程实验项目环节**

**开题报告**

**项 目 名 称：面向深度学习的图像识别和目**

**标跟随系统设计**

**成 员 名 单：程欣、齐昱博、**万璐敏**、**石强

**导 师： 赵振刚老师**

**工 程 领 域： 机器学习**

**研 究 方 向： 图像识别和目标跟随**

**开 题 时 间： 2016年11月**

**中国科学技术大学软件学院**

**填表日期： 2016年 11月 21日**

**一、 简况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **中文** | **面向深度学习的图像识别和目标跟随系统设计** | | | |
| **英文** | **A log-search system based on Elastic Search** | | | |
| **项目组成员名单** | **姓名** | | **学号** | 项目中的分工 | 签 章 |
| **程欣** | |  | 图像识别算法研究与训练，系统功能设计 |  |
| **齐昱博** | |  | **软件平台环境搭建，硬件平台算法实现与测试** |  |
| **万璐敏** | |  | **算法测试与效果分析** |  |
| **石强** | | **SA16225252** | **硬件平台环境搭建** |  |
| **中 英 文 摘 要** | 在信息社会高速发展的今天，计算机和人工智能发挥着越来越重要的作用。机器人代替人工去跟随目标、完成危险任务和运输物体等趋势越来越明显，视频序列的目标跟踪技术是机器人视觉中的关键技术，经过近几年的发展，研究者在这个领域已经提出了许多有效的算法。但是现实场景的复杂性使得我们对智能的处理算法的要求越来越高，需要算法能克服各种不同的干扰，拥有更强的鲁棒性。本文在对主流的视频目标跟踪方法的研究和分析深度学习在图像处理领域成功应用的基础上，对基于深度学习的目标跟踪方法进行了深入的研究，提出了一种卷积神经网络与主流目标跟踪框架相结合的目标跟踪方法，并将此方法应用到机器人目标跟随领域中。  **Computer and artificial intelligence is playing an increasingly important role with the rapid development of information society today. Video surveillance system is being increasingly improved and larger owing to intensive distribution of cameras, which plays an irreplaceable role in the maintenance of social stability.The general researching path of intelligent video surveillance technology is object tracking and anomaly detection. Great quantities of approaches proved to be effective have been proposed on this researching path after recent years of development. However, achieving a robust and real-time tracker based on video object tracking and anomaly detection is still a challenging and promising problem due to the complexity of the surveillance environment. Moreover, the algorithm needs to overcome a variety of interference so that numerous algorithms for intelligent monitoring have drawn many researchers' attention. Based on the research of existing algorithms of object tracking in video sequence and analysis of deep learning’s successful application in the field of image processing and after thoroughly studied on the object tracking algorithms on the basis of deep learning, this dissertation intensively investigated an effective algorithm of object tracking based on convolution neural network using pre-trained features combined with mainstream object tracking framework, which also has been applied to the field of intelligent video surveillance.** | | | | |
| **主题词** | **主题词数量不多于三个，主题词之间空一格（英文用“/ ”分隔）** | | | | |
| **中文** | 深度**学习、图像识别、目标跟随** | | | |
| **英文** | **ELK frame、mass memory、distributed system** | | | |

**二、选题依据**

1.阐述该选题的研究意义

随着信息技术的飞快发展，信息充满人们的日常生活。而图像在所有信息中占据最重要的地位，它包含信息量大，相比于声音和文字，图像更加直接。识别技术应用也日益广泛。图像识别是图像处理最主要的用途之一，其目的是让经过训练的电脑在待检测图片中提取信息，并加以识别。从手机、电脑等使用指纹开机或签到作用的打卡机，到人脸识别签到系统都离不开图像识别技术。图像识别技术已经从简单的数字识别到物体识别、人脸识别，各项技术正在不断的发展和成熟。

由于计算机技术和信息技术的不断发展，图像识别技术的使用领域越来越广泛：如指纹的识别、虹膜的识别、手写汉子的识别、交通标志的识别、手势的识别、人脸识别和机器人视觉等。并且随着实践活动社会化的需要，需要分类识别的事物种类越来越多，而且被识别对象的内容也越来越复杂。例如，在交通管理系统中，同使用车牌自动识别技术来记录车辆的违章行为；从医学图像中根据细胞的形状和颜色等分析是否发生了病变。

图像识别技术不仅在农业、工业、医学和高科技产业等个股领域发挥着非常重要的作用，并且已经越来越多的渗透到了我们的日常生活中。好的识别技术是关键所在。

2.研究概况和发展趋势

深度学习自从2006年Hinton的一篇文章掀起了机器学习的新一波浪潮之后，全世界很多大学、研究机构甚至一些大的企业如谷歌、百度等都进入对深度学习研究的高潮，越来越多研究者把焦点集中在对深度学习的研究上。

2010年，NEC 美国研究院、斯坦福大学和纽约大学参与的深度学习项目获得了美国国防部 DAPRA

计划的资助。

2011 年以来，在语音识别领域，利用深度学习技术将语音识别的错误率大幅度降低，成为十多年来最重要的一次突破进展。参与研究的分别有微软研究院与google的语音识别研究院等，这些世界互联网巨头对深度学习的认可也进一步推动了深度学习在近几年的快速发展。

2012 年，Hinton 团队用改进的深度神经网络模型在 image Net 的评测上取得了巨大的成功，使错误率降低了 11%，以往的每次图像识别算法的大突破都只能使错误率降低 2%-3%。这次突破足以证明了深度学习模型有巨大的潜力和优越性，进一步将深度学习的研究推向了更高的热潮。国内在深度学习方面也紧跟着这个浪潮，百度公司就专门成立了深度学习研究院（IDL），并且启动了不少的研究项目。国内的高校中也有不少团队对深度学习进行研究，虽然没有提出很重要的一些模型和理论，但是对深度学习在很多领域当中的应用作了有效的尝试和取得不错的效果。

3.技术难度及工作量

我们可以发现主流的跟踪方法都有较强的目标特征表达能力和有效的运动模型，在没有干扰和目标自身变化不大的情况下都能很好地跟踪到目标。但是在遇到各种干扰情况如上一节性能分析中的部分遮挡、光照变化、比例变化和目标自身形变等时，容易导致跟踪算法丢失跟踪目标或者偏离跟踪目标。对于这些情况的处理，主流的跟踪算法仍有比较大的提升空间。

跟踪算法在对目标的跟踪过程中所遇到的问题主要有两方面，一方面是跟踪过程中目标受到各种外来的干扰，这些外来的干扰包括目标受到背景物体或者其他运动物体的部分遮挡，目标受到光照变化的影响，由于目标运动或者摄像头对焦不准确导致成像模糊等。另一方面是目标自身变化，包括目标的形状变化，姿态变化，目标进行平面内和平面外旋转等。当跟踪过程中出现上述问题时，容易造成跟踪结果不准确，严重时会丢失跟踪目标。在现实场景中，由于我们对复杂情况处理的需求越来越大，处理的跟踪问题情况也会很复杂，在跟踪过程中会同时受到上述的若干种因素的影响。因为有这样现实场景的需求，测试跟踪算法的视频序列也加入了很多影响因素，目标跟踪的难度也越来越大。 对上述多种干扰因素都有较好的鲁棒性成为了当前目标跟踪算法的难点。很多目标跟踪算法能很好地处理其中一些干扰因素，但是在其他干扰因素的影响下可能性能就变得很差。使目标跟踪算法具有更好的鲁棒性对目标跟踪领域的研究学者来说也是一个非常有挑战性的研究课题。

5.参考文献

[1] 侯志强，韩崇昭.视觉跟踪技术综述[J].自动化学报,2006,32(4):603-617.

[2] 林亦宁. 基于广义 Hough 变换的目标跟踪算法研究[D]. 浙江大学, 2013.

[3] 姜明新. 智能视频监控中的目标跟踪技术研究[D][D]. 大连理工大学, 2013.

[4] 李彦宏. 百度年会主题报告：相信技术的力量[R]. 北京：百度，2013

[5] 余凯, 贾磊, 陈雨强, 等. 深度学习的昨天, 今天和明天[J]. 计算机研究与发展, 2013, 50(9): 1799-1804.

[6] 孙志军, 薛嘉, 许阳明等. 深度学习研究综述[J]. 计算机应用研究,2012, 29W: 2806-2810.

**三、课题内容及具体方案**

1.课题基本内容

开发一个面向深度学习的图像识别与目标跟随的算法系统，本系统可通过ROS运行在小型机器人上，使其可以自主完成对已定义目标的识别与跟随。如对机器人展示一个已训练过类别的物体打印图片，则其可以识别出此图片上物体，并且当这个图片位置发生改变时，机器人能通过运动来保持与图片的距离，如：当图片后移时，机器人则会跟着向前移动；其他方向同理。

|  |  |
| --- | --- |
| 主要任务 | 时间 |
| 文档资料调研  算法与模型分析  数据集获取与模型训练  初步目标识别功能实现与测  算法改进与功能扩展  硬件平台环境搭建  远程控制机器人实现目标识别  硬件平台功能实现  硬件平台功能测试与调试  文档整理 | 2016.10  2016.11.01 – 2016.11.20  2016.11.21 – 2016.12.05  2016.12.06 – 2016.12.20  2016.12.21 – 2017.01.20  2017.01.01 – 2017.01.20  2017.01.21 – 2017.02.20  2017.02.11 – 2017.03.10  2017.03.11 – 2017.03.25  2017.04 |

2.系统需求分析

3.硬件及软件平台

本课题所用的机器人平台是：Turtlebot

本课题所用的软件平台有：

深度学习框架：Tensorflow

机器人操作系统：Ros

深度学习算法模型：卷积神经网络

数据集：Google的OpenImages和ImageNet

四、工作进度的大致安排

|  |
| --- |
| **导师意见（对选题和工作过程及成果进行说明，并给出成绩。）**  **导师签名：**  **年 月 日** |
| **答辩小组意见**  **答辩组长签名：**  **年 月 日** |