湖南农业大学全日制普通本科生毕业论文（设计）

开题报告

学 院： 信息与智能科学技术学院

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学生姓名 | 汪海 | 学 号 | 202140740219 |
| 年级专业及班级 | 级 智能21-2 | 指导教师及职称 | 刘凯 讲师 |
| 毕业论文（设计）题目 | 基于YOLOv9的行人跌倒检测系统设计与实现 | | |
| 文献综述（选题研究意义、国内外研究现状、主要参考文献等，不少于1000字）  **选题目的和意义**  一、选题意义：  理论意义：  1、丰富目标检测领域的研究：通过应用和改进YOLOv9算法来检测行人跌倒行为，扩展了目标检测算法在行为识别中的应用，并为未来相关研究提供了新的思路和方法。  2、提升行人监测算法的效果：深入研究YOLOv9在特定场景下的性能优化，可以提高复杂环境中行人行为检测的准确性和实时性，从而推动相关理论的发展。  3、数据集和评估方法的贡献：在研究过程中可能会创建和完善行人跌倒数据集，并提出更有效的评估方法，为相关领域的研究提供基础数据支持和改进方向。  现实意义：  1、提高老年人安全：实时、准确的跌倒检测系统可以及时发现并响应老年人的跌倒事件，减少因跌倒导致的严重伤害，提高老年人的生活安全性。  2、降低医疗负担：有效的跌倒检测和早期干预可以显著减少医疗资源的浪费，降低因跌倒造成的医疗费用和社会成本。  3、普及智能监控：将先进的目标检测技术应用于智能监控系统，有助于推广智能家居、智慧城市等领域的安全监控，为社会安定和居民幸福提供技术保障。  4、推动技术进步：基于YOLOv9的行人跌倒检测系统设计与实现，可以促进计算机视觉和深度学习技术在实际场景中的应用和发展，激发更多商业价值和创新应用。  二、选题目的：  随着全球老龄化人口的增加和人们对安全性的需求不断提升，行人跌倒检测系统变得越来越重要。跌倒是老年人最常见和致命的事故之一，及时检测和响应跌倒事件可以极大地降低相关风险，提高老年人的生活质量和自信心。YOLOv9作为一种先进的目标检测算法，具有速度快、精度高的特点，适用于实时检测任务。本论文旨在设计和实现一个基于YOLOv9的行人跌倒检测系统，以期在实际应用中能够提供准确且及时的跌倒检测。  **国内外研究现状**  一、国外研究现状  1、基于视觉的方法：近年来，随着计算机视觉技术和深度学习算法的迅速发展，利用摄像头进行跌倒检测的方法得到了广泛关注。通过摄像头捕捉的图像或视频，应用目标检测算法，如YOLO、SSD、Faster R-CNN等，对行人的姿态和行为进行分析和检测。文献中一些研究采用了卷积神经网络（CNN）来提取图像特征，并结合长短期记忆网络（LSTM）来进一步分析行为序列，从而提高跌倒检测的准确性和可靠性。最近的一些研究探索了使用3D卷积网络捕捉视频序列中的时间和空间特征，从而提升在复杂环境中跌倒检测的性能。  2、基于传感器的方法：除了视觉方法，许多研究着眼于使用可穿戴设备（如加速度计、陀螺仪）进行跌倒检测。这些设备可以实时监测人体的运动数据，通过分析这些数据来检测跌倒事件。尽管传感器方法可以提供较高的准确性，但需要佩戴设备，对于老年人和一些特殊人群来说，可能不够方便和舒适。  3、基于融合的方法：为了克服单一方法的局限性，一些研究尝试将视觉和传感器数据相融合，综合多种数据源的信息来提高跌倒检测的鲁棒性和准确性。研究表明，融合多源数据的技术能够有效地减少误报率，并提高系统的实用性。  二、国内研究现状  1、基于视觉的方法：国内的研究人员也广泛关注基于计算机视觉的跌倒检测技术，运用深度学习方法，如卷积神经网络、多任务学习等技术，对视频中的行人进行跌倒检测和预测，有些研究成果已经在实验室环境中进行了验证。国内部分研究探索了图像处理与行为识别相结合的方法，通过检测人体姿态变化和轨迹分析进行跌倒判定。  2、基于传感器的方法：在国内，使用可穿戴设备进行跌倒检测的研究同样活跃。许多学者开发了基于智能手环、智能鞋等设备的跌倒检测系统，通过实时采集和分析运动数据，进行跌倒行为的识别和预警。这类研究多在医院、养老院等实际场景中进行应用测试，效果较为显著。  3、基于融合的方法：一些国内的研究开始关注多模态数据融合技术，将视觉数据与传感器数据相结合，以提高检测精度。比如使用RGB-D摄像头获取深度信息，通过传感器数据进行辅助，能够在一些复杂环境中取得较好的检测效果。  主要参考文献  [1]朱胜豪.基于深度学习的人体跌倒检测系统研究与实现[D].南京信息工程大学,2024.DOI:10.27248/d.cnki.gnjqc.2024.001029.  [2]刘思默,马瑞军,何建华,等.基于改进YOLO V7的校园人体姿态识别[J].福建农机,2023,(04):19-24.  [3]张红民,庄旭,郑敬添,等.优化YOLO网络的人体异常行为检测方法[J].计算机工程与应用,2023,59(07):242-249.  [4]谢佳彧,胡晓光,黄振邦,等.融合YOLO与TDN的人体行为识别方法[J].电子技术与软件工程,2022,(03):150-153.  [5]朱强军,程靓靓,汪慧兰,等.改进的YOLOv8s摔倒检测算法研究[J].电子测量技术,2024,47(19):190-196.DOI:10.19651/j.cnki.emt.2416569.  [6]邓佳文,孟科.改进YOLOv5算法的养老院老年人摔倒检测警报系统[J].科技视界,2024,14(27):51-54.  [7]王凤随,邵凯丽,杨海燕.联合信息增强和特征融合的人体摔倒检测算法[J].中国惯性技术学报,2024,32(08):771-778.DOI:10.13695/j.cnki.12-1222/o3.2024.08.004.  [8]陈华艳,张晓滨.基于改进YOLOv7的室内摔倒行为检测[J/OL].计算机测量与控制,1-12[2025-01-02].http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4762.TP.20240805.1117.004.html.  [9]李茁闻.基于深度学习的人体摔倒检测算法设计[D].沈阳理工大学,2024.  [10]程文超.基于改进YOLOv5s电缆隧道人员摔倒的目标检测算法研究[D].石家庄铁道大学,2024.DOI:10.27334/d.cnki.gstdy.2024.000609.  [11]刘动.基于YOLOv8的人体摔倒检测研究[D].武汉轻工大学,2024.DOI:10.27776/d.cnki.gwhgy.2024.000515.  [12]赵俊,王玉珏,肖云峰,等.基于深度学习的老人摔倒检测设计[J].工业控制计算机,2024,37(04):85-86+88.  [13]冯梓文,冯云霞.基于改进YOLOv5的人体跌倒检测算法[J].电子设计工程,2025,33(01):1-6.DOI:10.14022/j.issn1674-6236.2025.01.001.  [14]席阳丽,屈丹,王芳芳,等.基于FEW-YOLOv8遥感图像目标检测算法[J/OL].郑州大学学报(工学版),1-8[2025-01-02].https://doi.org/10.13705/j.issn.1671-6833.2025.04.007.  [15]Soontornnapar T ,Ploysuwan T .A novel approach to enhanced fall detection using STFT and magnitude features with CNN autoencoder[J].Neural Computing and Applications,2024,(prepublish):1-17.  [16]Pękala B ,Szkoła J ,Grochowalski P , et al.A Novel Method for Human Fall Detection Using Federated Learning and Interval-Valued Fuzzy Inference Systems[J].Journal of Artificial Intelligence and Soft Computing Research,2025,15(1):77-90.  [17]Hongtao Z ,Yan L .Lightweight Fall Detection Algorithm Based on AlphaPose Optimization Model and ST-GCN[J].Mathematical Problems in Engineering,2022,2022  [18]Xiao C ,Liu P ,Zhou Y , et al.Research on Video Object Detection Methods Based on YOLO with Motion Features[C]//ICPCSEE Steering Committee.Abstracts of the 8th International Conference of Pioneering Computer Scientists,Engineers and Educators(ICPCSEE 2022)Part I.Yangzhong Intelligent Electrical Research Center,North China Electric Power University;,2022:1.DOI:10.26914/c.cnkihy.2022.077310.  [19]Pann V ,판반뎃 ,Lee J H , et al.Moving Object Detection in Video Surveillance Based on Background Subtraction and Yolov3[J].한국정보과학회 학술발표논문집,2020,  [20]Tan Q ,Yu A ,He Z , et al.Video SAR Moving Target Detection Based on a YOLO Framwork[C]//[出版者不详],2021: | | | |

注：此表如不够填写，可另加页。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 研究方案**（**研究目的、内容、方法、预期成果、条件保障等）  一、研究目的  准确检测跌倒事件：设计一个鲁棒性强且准确的系统，用于检测公共安全场景中行人的跌倒事件，从而及时提供必要的帮助。  实时性要求：开发的系统必须能够实时检测跌倒情况，以便在跌倒事件发生后能够尽快作出响应。  普适性：该系统应能适应不同环境和场景，比如户外、室内、白天、夜晚等多样的情况。  二、研究内容  数据收集与预处理：收集和标注跌倒与正常行走的视频数据。对数据进行清洗和预处理，包括数据增强、归一化处理等。  YOLOv9网络模型设计：修改基于YOLOv9的网络结构，用于特定领域的跌倒检测任务。设计并训练一个专门用于行人跌倒检测的YOLOv9变种模型。  模型训练与优化：使用大规模带有标注的跌倒和非跌倒数据进行模型训练。通过调整超参数、增加数据增强技术和使用优化算法（如Adam、SGD等）来提升模型性能。  实时检测系统实现：利用训练好的YOLOv9模型，实现实时视频流的嵌入式检测系统。开发监控接口，实现对跌倒事件的报警和记录功能。  模型评估：使用标准化的评估指标（如准确率、召回率、F1值、平均精度AP等）对模型进行评估。  系统部署与测试：选择合适的硬件平台进行模型的部署。在实际场景中进行测试和调整，确保系统的鲁棒性和响应速度。  三、研究方法  深度学习方法：使用YOLOv9深度学习框架进行目标检测模型的设计与优化。  数据增强与预处理：结合图像处理技术，进行数据增强与预处理来提升模型的泛化能力。  对比实验：与现有的跌倒检测方法进行对比实验，以验证所提出方法的优越性。  四、预期成果  行人跌倒检测模型：训练出一个准确度高、响应速度快的行人跌倒检测模型。  实时检测系统：实现一个能够应用于实际场景的实时行人跌倒检测系统，包括软件和相应的硬件搭载方案。  研究论文：撰写并发表研究成果论文，详细介绍设计与实现过程，以及实验结果和分析。  技术报告和使用手册：为实际应用提供详细的技术报告和用户使用手册。  五、条件保障  硬件资源：高性能GPU用于模型训练  数据资源：大量标注准确的视频数据集用于模型训练和测试。  软件工具：基于YOLOv9的深度学习框架，以及视频处理工具 | | | | | | | | |
| 进程计划（各研究环节的时间安排、实施进度、完成程度等）  阶段一：数据收集与预处理（2周）  目标：  快速收集并预处理数据，为模型训练做准备  时间安排：第1-2周  实施进度：  数据收集：第1周  收集公开数据集：第1-3天  自行采集数据：第4-7天  数据标注与清洗：第8-11天  数据标注  数据预处理  划分训练集、验证集和测试集：第12-14天  完成程度：计划完成90%  阶段二：YOLOv9模型设计与初步训练（1个月）  目标：  基于YOLOv9设计并训练初步的行人跌倒检测模型  时间安排：第3-6周（1个月）  实施进度：  模型设计：第3周  模型结构设计  搭建训练框架  初步训练：第4-6周  启动训练  观察收敛情况并初步优化（如调整超参数）  多轮优化训练：优化精度和性能  完成程度：预计80%  阶段三：模型优化与评估（1个月）  目标：  通过迭代优化，提升模型检测的精度和实时性  时间安排：第7-10周（1个月）  实施进度：  模型优化：第7-8周  多轮优化训练  解决误检和漏检问题  模型评估：第9-10周  使用验证集评估并进一步优化  调整超参数，增强模型鲁棒性  完成程度：预计90%  阶段四：UI界面或Web端开发（1个月）  目标：  开发用户友好的UI界面或Web端  时间安排：第11-14周（1个月）  实施进度：  UI/Web端设计：第11周  界面设计、用户体验设计  确定功能需求和技术实现方案  前端开发：第12周  实现前端功能：界面布局和基础交互  后端开发与前后端集成：第13周  开发后端接口，进行数据交互  API设计与实现  系统测试与调整：第14周  集成测试，确保UI/Web端功能正常运行  收集用户反馈并进行优化调整  完成程度：预计85%  阶段五：总结与交付（1周）  目标：  总结研究成果，完善技术文档，完成项目交付  时间安排：第15周（1周）  实施进度：  总结项目过程：第1-2天  数据分析与总结研究成果  图表和结果展示：第3天  撰写技术报告、研究论文等  完成系统使用手册和维护指南：第4-5天  撰写使用手册，提供技术支持文档  验收与交付：第6-7天  内部验收、用户验收  最终文档打包与交付  完成程度：100%  总体时间线 Summary  数据收集与预处理：第1-2周（2周）  YOLOv9模型设计与初步训练：第3-6周（1个月）  模型优化与评估：第7-10周（1个月）  UI界面或Web端开发：第11-14周（1个月）  总结与交付：第15周（1周） | | | | | | | | |
| 论证小组意见: | | | | | | | | |
| 论证小组 | 刘桂波 | 陈付郴 | 陈付郴 | | 何儒云 | | 谭泗桥 | 王松 |
| 成员签名 |  |  |  | |  | |  |  |
| 论证地点: | 13教306 | | | 论证日期: | | 2024年12月24日 | | |

注：1.此表为做毕业论文（设计）的同学填写。

2.此表可用黑色签字笔填写，也可打印，但意见栏必须相应责任人亲笔填写。

3.此表可从毕业论文（设计）管理系统填写打印或教务处网站下载中心下载填写打印。