

衡阳师范学院

毕业设计（论文）过程材料



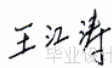

学 院	计算机科学与技术学院	
专 业	软件工程(嵌入式培养)	
姓 名	朱浩	
学 号	2117190088	
题 目	基于 Lanenet 和 Yolov5 的车道线识别与转向标志检测系统	
指导教师	王江涛	副教授/博士
企业教师	杨尚雲	工程师/学士

2023 年 5 月 12 日

淮阴师范学院

本科生毕业设计（论文）选题表

学院 计算机科学与技术学院 专业 软件工程(嵌入式培养) 学号 2117190088 姓名朱浩

课题名称	基于 Lanenet 和 Yolov5 的车道线识别与转向标志检测系统		
课题类别	毕业设计	课题以实验、实习、工程实践和社会调查为基础	是
<p>选题依据及课题简介：</p> <p>选题依据： 随着我国城镇化进程的加快, 机动车的数量与日俱增, 交通和安全问题也越来越严重。无人驾驶作为人工智能技术的新产物, 有望缓解上述问题。当今各种新型技术和性能更加优秀的算法的出现也让无人驾驶车辆向着更加智能化方向的发展提供了强有力的支撑。模仿学习是一种新型的人工智能技术可以学习驾驶数据中图像和控制信息之间的映射关系, 进而得到优秀的驾驶策略。本系统所建立的模型可以在低数据量情况下自主学习驾驶策略, 实现端到端的自动导航。在未来的智能城市交通规划中, 无人驾驶技术将成为不可或缺的一部分, 它能在很大程度上减少交通的压力和不必要的交通事故的发生, 为美好社会的建设添砖加瓦。</p> <p>课题简介： 无人驾驶汽车的关键技术包括环境感知、导航定位、路径规划、决策控制等。无人驾驶技术包括传感器、计算机、人工智能、通信、导航定位、模式识别、机器视觉、智能控制等多学科的综合体。本课题主要涉及的研究方向是通过 OpenCV、深度学习和神经网络等在车端实现并控制车辆, 主要包括车道线识别、道路转向标志识别等, 使用实验车摄像头采集道路信息, 标注识别对象, 放入神经网络进行训练实现车辆对道路信息的采集与识别, 并将车道线识别模型 Lanenet 的分割网络替换为 UNet 提高了模型的性能, 同时将注意力机制 CBAM 加入到 Yolov5 模型中, 解决原始网络无注意力偏好的问题, 使模型对特征提取更加稳健。</p>			
<p>指导教师意见：</p> <p>选题具有较强的理论意义, 具有一定的创新性, 通过系统开发可以考查学生对人工智能技术相关知识、智能控制、计算机视觉等方面的知识, 同时可以考查学生对信息系统设计流程掌握能力。同意选题</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> 指导教师（签名）：  王洁 2022 年 12 月 10 日 </div>			
<p>所在专业审定意见：</p> <p>通过</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> 负责人（签名）：  李 2022 年 12 月 13 日 </div>			

淮阴师范学院

本科生毕业设计（论文）开题报告

学院 计算机科学与技术学院 专业 软件工程(嵌入式培养) 学号 2117190088 姓名 朱浩

课题名称

基于 Lanenet 和 Yolov5 的车道线识别与转向标志检测系统

1. 研究目的、意义、应用前景等:

(1) 研究目的

无人驾驶是如今世界汽车领域研究的热点和前沿,其将环境感知、路径规划、辅助驾驶等融为一体构造一个综合智能系统。无人驾驶汽车的出现,在一定程度上改善了交通效率、提高了行驶的安全性、解放人的双手,所以研究无人驾驶汽车的关键技术势在必行。

(2) 研究意义

现在各种新型技术和性能更加优秀的算法的出现为使无人驾驶车辆向着无人化、智能化方向的发展提供了强有力的支撑。在未来的智能城市交通规划中,无人驾驶技术是不可或缺的一部分,它能在一定程度上减少交通的压力和不必要的交通事故的发生,为美好社会的建设添砖加瓦。作为无人驾驶汽车技术的一部分,无人驾驶汽车智能控制系统对于我们来说研究意义很大。

(3) 应用前景

汽车在方便大家的同时也带了一些必不可少的交通问题和交通事故。为使交通路况畅通和避免一些人为可控的交通事故的发生,我们设计了一种无人驾驶智能车。该智能车通过基于 OpenCV 的摄像头模块对红绿灯进行跟踪识别,通过电机驱动模块驱动小车行驶,并在合适地点直行、左转、右转、停车等。利用该科技手段,可有效监控红绿灯或突发意外,辅助或者代替司机驾驶,能规避绝大多数可能产生的意外,为人们生活工作提供安全保障。无人驾驶汽车的出现,带来了新的经济增长点,而且更加的贴合共享经济,使残疾人也能拥有私家车。

2. 研究现状:

近年来,随着市场对汽车主动安全和智能化需求的不断提高,无人驾驶巨大的社会和经济价值越发凸显,越来越多的企业与科研机构积极参与并推动无人驾驶领域的发展。目前,能够实现完全无人驾驶的车辆还没有正式批量生产销售,但已经有相当一部分实验车型可以通过环境感知实现高度自动驾驶行为,如起步、加速、制动、车道线跟踪、换道、避撞、停车等。参照 NHTSA (national highway traffic safety administration) 对无人驾驶的定义,它将无人驾驶分为 5 个等级,分别是高级辅助驾驶(advanced driver assistancesystems)、特定功能辅助、组合功能辅助、高度自动驾驶以及完全无人驾驶。目前大部分车型都还停留在组合功能辅助阶段(Level 2 级),要实现完全无人驾驶车的量产化,还有很长一段路要走。

国外无人驾驶汽车发展现状

20 世纪 70 年代初,许多发达国家(如美国、英国、德国等)开始研究无人驾驶汽车,经过长时间的发展,无人驾驶汽车在可行性和实用化方面都取得了突破性的进展。1995 年,美国卡纳基梅隆大学研制的无人驾驶汽车 Navlab-V,完成了横穿美国东西部的无人驾驶实验。2005 年,在美国国防部组织的“大挑战”比赛中,由美国斯坦福大学改造的无人汽车,经过沙漠、隧道、泥泞的河床以及崎岖陡峭的山道最终获得成功。近年来由于谷歌、特斯拉、奔驰、宝马等纷纷加入无人驾驶汽车的研究,无人驾驶技术有了突飞猛进的发展。

国内无人驾驶汽车发展现状

无人驾驶技术在国内的发展较晚，1992 年国防科技大学成功研制出中国第一辆红旗系列无人驾驶汽车；经过一系列的努力和研制，直到 2011 年 7 月 14 日，首次在高速上实现长沙到武汉约 286 km 的全程无人驾驶实验，成为了首个中国自主研发的无人驾驶车辆，突破了在复杂交通状况下的自主驾驶的新纪录，这次成功标志着中国无人驾驶技术在复杂环境识别、智能行为决策和控制等方面的技术突破，达到世界先进水平。我国的无人驾驶起步并不晚，产业热点已经形成。目前我国无人车商用已经进入到实质性阶段，随着企业投入、政府引导、社会关注，无人驾驶汽车的产业热点已经形成。

3. 研究目标、研究内容、拟解决的主要问题、创新点或特色：

（1）研究目标

通过 OpenCV、深度学习和神经网络等在车端实现并控制车辆，主要包括车道线识别、道路转向标志识别等，使用实验车摄像头采集道路信息，标注识别对象，放入神经网络进行训练实现车辆对道路信息的采集与识别，并将车道线识别模型 Lanenet 的分割网络替换为 UNet 提高了模型的性能，同时将注意力机制 CBAM 加入到 YOLOv5 模型中，解决原始网络无注意力偏好的问题，使模型对特征提取更加稳健。

（2）研究内容

本课题的功能模块包括图像处理模块、车道线检测模块、目标检测模块和结果处理模块。每个功能模块的具体实现要求如下：

A. 图像处理模块

从 CSI 相机捕获图像对相机进行标定，之后对图像进行增加，然后将结果输出给下一个模块

B. 车道线检测模块

将输入图像通过 Lanenet 模型推理得到车道线，将当前车道分离出来，作为 ROI 区域输出给下一个模块，同时将车道线信息输出给结果处理模块。

C. 目标检测模块

将输入图像通过 YOLOv5 模型进行推理，将推理结果输出给结果处理模块。

D. 结果处理模块

将车道线模块和目标检测模块的输出结果在视频原始图像上进行绘制与展示。

（3）拟解决的主要问题

本设计拟解决的主要问题是提高车道线检测模块和目标检测模块的检测效果，通过对神经网络结构的修改提高神经网络精准度、计算速度、鲁棒性等问题的解决。

（4）创新点或特色

车道线检测使用的 Lanenet 神经网络的主干网络使用的采用了经典图像分割模型 UNet，使得车道线检测的精度得到了显著的提高。

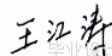

通过 Lanenet 检测到的车道线，将当前车道分离出来作为目标检测模块的 ROI 范围作为模型输入，降低了卷积层的计算量，同时减少了周围环境对模型检测的干扰进一步提高了模型的检测效果。

<p>Yolov5 目标检测模块通过加入卷积块注意力模块 CBAM 解决原始网络无注意力偏好的问题，使模型对特征提取更加稳健。</p>
<p>4. 研究方案、研究方法、研究进度安排：</p>
<p>(1) 研究方案</p> <p>本项目使用 Python 语言进行神经网络模型的开发，通过 GPU 集群对神经网络训练进行加速。通过测试不同数据集的标注方式来提高模型的精准度。通过将车道线检测模块的 Lanenet 模型的分割网络替换为经典图像分割模型 UNet 并对模型检测效果进行检测与对比。Yolov5 目标检测模块通过加入卷积块注意力模块 CBAM 对模型检测效果进行分析与对比。最终将两个模型的数据结果交由结果处理模块进行结果的绘制与展示。</p> <p>(2) 研究方法</p> <p>a. 文献研究法：通过查阅文献了解深度学习无人驾驶的历史和现状，学习借鉴国内外所使用的与本项目设计相关的功能包、设计方法和设计工具工具，为本项目的设计与实现奠定基础。b. 实验法：根据研究目标，逐步实现其功能，完成无人驾驶视觉感知系统的设计与开发，在 ROS 虚拟实验平台验证 c. 功能分析法：对项目的各个功能模块进行设计、测试并分析以改进。</p> <p>(3) 研究进度安排</p> <p>2022.10.20 - 2022.11.10：初步查阅相关资料，完成毕业设计选题表以及开题报告；</p> <p>2022.11.11 - 2022.12.20：选择项目开发技术栈，熟悉深度学习、神经网络及相关技术；</p> <p>2023.12.21 - 2023.02.15：项目功能设计，各模块开发完成</p> <p>2022.02.16 - 2022.03.06：项目各功能模块融合完成以及项目测试；</p> <p>2022.03.07 - 2022.04.01：完成毕业设计说明书的编写和修改；</p> <p>2022.04.02 - 2022.05.12：根据导师和答辩老师要求进行毕业设计说明书修改以达到要求。</p>
<p>5. 参考文献：</p> <p>[1] 侯阳阳,曾裕. 单目视觉相机标定方法研究[J]. 图像与信号处理,2023,12(1):32-39</p> <p>[2] 林谢卓. 一种基于自适应双边滤波的图像降噪算法[J]. 电子技术与软件工程,2022,(11):196-199</p> <p>[3] 李婉婷,林志成,姜东,李华东,刘涛. 一种基于峰值信噪比的某试验现场监控采集图像对比算法设计[J]. 中国科技信息,2023,(1):115-118</p> <p>[4] 辛元雪,史朋飞,薛瑞阳. 基于区域提取与改进 LBP 特征的运动目标检测[J]. 计算机科学,2021,048(7):233-237</p> <p>[5] PASZKE A, CHAURASIA A, KIM S, 等. ENet: A Deep Neural Network Architecture for Real-Time Semantic Segmentation[Z]//arXiv: Computer Vision and Pattern Recognition. 2016.</p> <p>[6] WANG Z, REN W, QIU Q. LaneNet: Real-Time Lane Detection Networks for Autonomous Driving.[Z]//arXiv: Computer Vision and Pattern Recognition. 2018.</p> <p>[7] Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 779-788).</p>

- [8] RONNEBERGER O, FISCHER P, BROX T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation[M/OL]//Lecture Notes in Computer Science, Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention - MICCAI 2015. 2015: 234-241.
- [9] K. He, X. Zhang, S. Ren and J. Sun, "Spatial Pyramid Pooling in Deep Convolutional Networks for Visual Recognition," in IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol.37, no.9, pp. 1904-1916, 1 Sept. 2015, doi: 10.1109/TPAMI.2015.2389824.
- [10] Wang, K., Liew, J. H., Zou, Y., Zhou, D., & Feng, J. (2019). Panet: Few-shot image semantic segmentation with prototype alignment. In Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (pp. 9197-9206).
- [11] JOCHER G, STOKEN A, BOROVEC J, 等. ultralytics/yolov5: v5.0 - YOLOv5-P6 1280 models, AWS, Supervise.ly and YouTube integrations[Z]. 2021.
- [12] Woo, S., Park, J., Lee, J. Y., & Kweon, I. S. (2018). Cbam: Convolutional block attention module. In Proceedings of the European conference on computer vision (ECCV) (pp. 3-19).
- [13] 徐哲钧, 张曄, 郭昊, 张洋, 李庆, 董雪. 雾天车道线识别方法: FoggyCULane 数据集的创建[J]. 计算机工程与应用, 2022, 58(14): 227-235
- [14] 蒋弘毅, 王永娟, 康锦煜. 目标检测模型及其优化方法综述[J]. 自动化学报, 2021, 047(6): 1232-1255
- [15] LIN T Y, GOYAL P, GIRSHICK R, 等. Focal Loss for Dense Object Detection[Z].
- [16] ISTININGRUM A, SALAMAH U, TAUFIK PRAKISYA N P. Lane Detection With Conditions of Rain and Night Illumination Using Hough Transform[C/OL]//2022 5th International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT), Yogyakarta, Indonesia. 2022.

指导教师意见


开题报告对系统研究现状、研究目的和意义进行了比较详细的阐述，对课题研究目标、研究内容、拟解决的主要问题等的阐述思路清晰，研究方案和研究方法可行、研究进度安排合理。课题调研比较充分，同意开题。

指导教师（签名）：  

2023 年 04 月 03 日

所在专业审定意见

通过

负责人(签名): 

2023 年 04 月 04 日

淮阴师范学院

本科生毕业设计（论文）任务书

学院 计算机科学与技术学院 专业 软件工程(嵌入式培养) 学号 2117190088 姓名 朱浩

课题名称	基于 Lanenet 和 Yolov5 的车道线识别与转向标志检测系统
本课题应达到的目标:	
<p>通过 OpenCV、深度学习和神经网络等在车端实现并控制车辆，主要包括车道线识别、道路转向标志识别等，使用实验车摄像头采集道路信息，标注识别对象，放入神经网络进行训练实现车辆对道路信息的采集与识别，并将车道线识别模型 Lanenet 的分割网络替换为 UNet 提高了模型的性能，同时将注意力机制 CBAM 加入到 Yolov5 模型中，解决原始网络无注意力偏好的问题，使模型对特征提取更加稳健。</p>	
本课题任务的内容与要求:	
<p>本课题的功能模块包括图像处理模块、车道线检测模块、目标检测模块和结果处理模块。每个功能模块的具体实现要求如下：</p> <p>A. 图像处理模块：从 CSI 相机捕获图像对相机进行标定，之后对图像进行增加，然后将结果输出给下一个模块。</p> <p>B. 车道线检测模块：将输入图像通过 Lanenet 模型推理得到车道线，将当前车道分离出来，作为 ROI 区域输出给下一个模块，同时将车道线信息输出给结果处理模块。</p> <p>C. 目标检测模块：将输入图像通过 Yolov5 模型进行推理，将推理结果输出给结果处理模块。</p> <p>D. 结果处理模块：将车道线模块和目标检测模块的输出结果在视频原始图像上进行绘制与展示。</p>	
本课题进度安排:	
<p>2022.10.20 - 2022.11.10: 初步查阅相关资料，完成毕业设计选题表以及开题报告；</p> <p>2022.11.11 - 2022.12.20: 选择项目开发技术栈，熟悉深度学习、神经网络及相关技术；</p> <p>2023.12.21 - 2023.02.15: 项目功能设计，各模块开发完成</p> <p>2022.02.16 - 2022.03.06: 项目各功能模块融合完成以及项目测试；</p> <p>2022.03.07 - 2022.04.01: 完成毕业设计说明书的编写和修改；</p> <p>2022.04.02 - 2022.05.12: 根据导师和答辩老师要求进行毕业设计说明书修改以达到要求。</p>	

主要参考文献:

- [1] [1] 侯阳阳,曾裕. 单目视觉相机标定方法研究[J]. 图像与信号处理,2023,12(1):32-39
- [2] 林谢卓. 一种基于自适应双边滤波的图像降噪算法[J]. 电子技术与软件工程,2022,(11):196-199
- [3] 李婉婷,林志成,姜东,李华东,刘涛. 一种基于峰值信噪比的某试验现场监控采集图像对比算法设计[J]. 中国科技信息,2023,(1):115-118
- [4] 辛元雪,史朋飞,薛瑞阳. 基于区域提取与改进 LBP 特征的运动目标检测[J]. 计算机科学,2021,048(7):233-237
- [5] PASZKE A, CHAURASIA A, KIM S, 等. ENet: A Deep Neural Network Architecture for Real-Time Semantic Segmentation[Z]//arXiv: Computer Vision and Pattern Recognition. 2016.
- [6] WANG Z, REN W, QIU Q. LaneNet: Real-Time Lane Detection Networks for Autonomous Driving.[Z]//arXiv: Computer Vision and Pattern Recognition. 2018.
- [7] Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 779-788).
- [8] RONNEBERGER O, FISCHER P, BROX T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation[M/OL]//Lecture Notes in Computer Science,Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention - MICCAI 2015. 2015: 234-241.
- [9] K. He, X. Zhang, S. Ren and J. Sun, "Spatial Pyramid Pooling in Deep Convolutional Networks for Visual Recognition," in IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence,vol.37,no.9, pp. 1904-1916, 1 Sept. 2015, doi: 10.1109/TPAMI.2015.2389824.
- [10]Wang, K., Liew, J. H., Zou, Y., Zhou, D., & Feng, J. (2019). Panet: Few-shot image semantic segmentation with prototype alignment. In Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (pp. 9197-9206).
- [11]JOCHER G, STOKEN A, BOROVEC J, 等. ultralytics/yolov5: v5.0 - YOLOv5-P6 1280 models, AWS, Supervise.ly and YouTube integrations[Z]. 2021.
- [12]Woo, S., Park, J., Lee, J. Y., & Kweon, I. S. (2018). Cbam: Convolutional block attention module. In Proceedings of the European conference on computer vision (ECCV) (pp. 3-19).
- [13]徐哲钧,张晔,郭昊,张洋,李庆,董雪. 雾天车道线识别方法:FoggyCULane 数据集的创建[J]. 计算机工程与应用,2022,58(14):227-235
- [14]蒋弘毅,王永娟,康锦煜. 目标检测模型及其优化方法综述[J]. 自动化学报,2021,047(6):1232-1255
- [15]LIN T Y, GOYAL P, GIRSHICK R, 等. Focal Loss for Dense Object Detection[Z].
- [16]ISTININGRUM A, SALAMAH U, TAUFIK PRAKISYA N P. Lane Detection With Conditions of Rain and Night Illumination Using Hough Transform[C/OL]//2022 5th International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT), Yogyakarta, Indonesia. 2022.

指导教师  

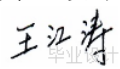

职称/学位 副教授/博士 工程师/学士

2023 年 04 月 17 日

淮阴师范学院

本科生毕业设计（论文）中期检查表

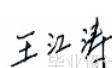

学院 计算机科学与技术学院 专业 软件工程(嵌入式培养) 学号 2117190088 姓名 朱浩

课题名称	基于 Lanenet 和 Yolov5 的车道线识别与转向标志检测系统
阶段性总结：	
1. 已完成开题报告 2. 已完成项目的整体需求分析与用例分析 3. 已完成项目的编码开发	
存在的主要问题、原因及拟采取的措施：	
<p>存在的问题：</p> <p>1. 开题报告的论文题目范围比较广，而自己实现的目标检测和车道线识别系统比较具体，需要修改论文题目。</p> <p>2. 论文讨论的是目标检测和车道线识别系统，论文中涉及到系统原理和实现篇幅较多，但是对于系统的实际部署与效果并没有做过多讨论。</p> <p>采取措施：</p> <p>1. 针对上面的问题将论文题目修改为《基于 Lanenet 和 Yolov5 的车道线识别与转向标志检测系统》，这样论文题目更加具体，与开发的系统相符。</p> <p>2. 在论文中加入了第六章系统的部署与测试分析，详细介绍系统如何部署在无人驾驶小车上面与其他模块进行通信与联系，以及最终的效果展示。</p>	
指导教师对学生的毕业论文进展方面的评语：	
<p>该同学能按照毕业设计任务书的要求开展毕业设计工作；基本完成了设计框架；对具体模块的功能设计多次进行修改；设计期间态度端正、认真。主要模块功能已经实现。达到毕业设计中期要求。</p> <p style="text-align: right;">指导教师（签名）：  王洁</p> <p style="text-align: right;">2023 年 04 月 21 日</p>	
所在专业审查意见：	
<p>通过</p> <p style="text-align: right;">负责人/检查教师（签名）：  李宗</p> <p style="text-align: right;">2023 年 04 月 21 日</p>	

淮阴师范学院

本科生毕业设计（论文）成绩评定表

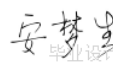
学院 计算机科学与技术学院 专业 软件工程(嵌入式培养) 学号 2117190088 姓名 朱浩

课题名称	基于 Lanenet 和 YOLOv5 的车道线识别与转向标志检测系统
论文（设计）摘要：	
<p>无人驾驶技术是目前汽车领域的前沿热点技术，在一定程度上改善了交通效率、提高了行驶的安全性、并解放了人的双手，因此研究无人驾驶汽车的关键技术是势在必行的。目前针对汽车车道线检测和转向标志的研究相对较少，在此背景下，本文提出了一种基于 Lanenet 和 YOLOv5 的智能驾驶系统。系统将实时处理车辆拍摄的视频流，通过图像处理和深度学习算法实现车道线识别、车辆转向标志检测的功能，以提高无人驾驶汽车的自动驾驶能力和行驶安全性。车道线检测模块采用 Lanenet 神经网络，通过使用经典图像分割模型 UNet 替换其主干网络，提高了车道线检测的精准度。转向标志检测模块采用 YOLOv5 模型，通过加入卷积块注意力模块 CBAM 有利于解决原始网络无注意力偏好的问题，使模型对特征提取更加稳健。为应对昏暗环境下的检测问题，本文还单独训练了夜间识别模型，并根据环境亮度进行自动切换，系统通过 Python 语言实现，经测试本系统对比未优化过的模型，有着更好的识别效果和准确率。</p>	
指导教师评语	
<p>该设计提出了一种基于 Lanenet 和 YOLOv5 的智能驾驶系统，提高无人驾驶汽车的自动驾驶能力和行驶安全性，具有一定的现实意义和实用价值。该设计的顺利完成中证明了该生基本掌握了算法设计、数据结构、程序设计等专业知识，并且具有一定的实际操作能力。论文比较详细的论述了设计的开发过程，其内容按照软件工程的设计思想进行组织，章节组织合理，具有一定的逻辑性，文字表达基本准确，内容充实，图表丰富，格式规范，很好的体现了作者的想法和所做工作。通过设计和论文可以体现出该生具备了一名计算机专业本科生所要求的专业素质和要求，同意该生参加答辩。</p>	
<p>建议成绩：优秀</p>	
<p>指导教师（签字）：  </p> <p>2023 年 05 月 17 日</p>	

评阅教师评语:

朱浩同学基于 Lanenet 和 Yolov5 实现了基于车道线识别与转向标志检测的主要功能,通过需求分析和编程实现等环节的实践,软件设计能力得到了训练与提高。所实现系统的功能较为完善,达到了任务书的要求。论文结构合理、表述到位、有条理、格式规范,达到了本科生毕业设计的要求。同意其参加论文答辩,建议成绩为优秀。

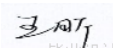
建议成绩: 优秀

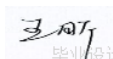
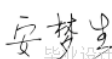
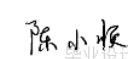
评阅教师(签字): 
职称: 实验师
2023 年 05 月 07 日

答辩委员会评语:

朱浩同学的《基于 Lanenet 和 Yolov5 的车道线识别与转向标志检测系统》有较好的实用价值和应用前景,综合性强,实现了任务书规定的各项设计任务,反映了该同学有较强设计能力。系统的设计目标设计合理,技术线路新颖,编程开发过程规范。论文格式符合要求,论述条理分明,图表规范,详略得当,建模过程陈述规范。该生在答辩过程中,思路清晰,表达流畅,能准确快速地回答所提问题。答辩委员会一致同意该生通过毕业论文答辩。

成绩: 优秀

主席(签字): 


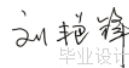
答辩组成员:  , 

2023 年 05 月 10 日

淮阴师范学院

本科生毕业设计（论文）答辩记录表

学院 计算机科学与技术学院 专业 软件工程(嵌入式培养) 学号 2117190088 姓名 朱浩

课题名称	基于 Lanenet 和 Yolov5 的车道线识别与转向标志检测系统	指导教师	王江涛 杨尚云
答辩地点	淮阴师范学院理工南楼 208 教室		
答辩委员会（小组）成员	姓 名	专业技术职称/学位	
	王昕	副教授/博士	
	安梦生	实验师/硕士	
	陈小顺	助教/硕士	
<p>答辩中提出的主要问题及学生回答问题的简要情况：</p> <p>1. 什么是图像增强？评估图像的差异为什么选择 MSE 和 PSNR？</p> <p>（1）在计算机视觉领域中，一种对图像进行某些变换改善图像的质量，增强图像的细节和信息的算法。常见的图像增强方法包括降噪、滤波、锐化、色彩平衡等。</p> <p>（2）一般图像增强选择算法的论文比较常用的方法是 MSE 和 PSNR 这两个指标，为了让论文的结果可以更好的和其他论文做比较，所以选用这两个评价指标。</p> <p>2. 论文选择采用 Kaiming 正态分布初始化技术，解释一下是如何操作的？什么是梯度爆炸，为什么这种方法可以有效缓解 relu 激活神经网络中常见的梯度爆炸问题？</p> <p>（1）具体操作步骤如下：</p> <p>对于每一层的权重，从均值为 0、方差为 $2/n$ 的高斯分布中随机采样，其中 n 为该层输入特征的数量。对于每一层的偏置，可以选择将其初始化为 0 或从均值为 0、方差为 $2/n$ 的高斯分布中随机采样。</p> <p>（2）梯度爆炸通常发生在网络层数比较深的情况下，因为在反向传播过程中，梯度值会被连乘，随着层数的增加，梯度值会越来越大，最终导致梯度爆炸问题的出现。</p> <p>（3）Kaiming 初始化方法会根据 ReLU 激活函数的特点，将权重初始化为一个均值为 0、方差为 $2/n$ 的高斯分布，其中 n 是输入特征的数量。这样初始化的权重可以有效地控制神经元输出的方差，防止梯度值在传播过程中过大或过小。</p> <p>3. 无注意力偏好是什么问题，为什么产生这个问题，CBAM 是什么模型，为什么 CBAM 可以解决这个问题？</p> <p>（1）模型无注意力偏好的问题是指深度学习模型在处理数据时，没有有效地关注输入数据中的关键信息，而是过度关注某些无关紧要的特征或信息。这个问题可能导致模型性能下降，过拟合或欠拟合等问题。</p> <p>（2）这个问题可能源自特征提取不足、数据不平衡、参数初始化不合理、激活函数不合适等方面。</p> <p>（3）CBAM 是一种注意力机制模型，它通过通道注意力机制和空间注意力机制相结合的方式，可以提高神经网络对于空间和通道信息的处理能力。</p> <p>（4）CBAM 模型采用通道注意力机制和空间注意力机制，可以根据每个通道和空间位置的重要性对特征进行加权，提高神经网络对于关键信息的识别和利用能力，从而缓解模型无注意力偏好的问题。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>主席（签字）：  毕业设计</p> <p>记录人（签字）：  毕业设计</p> <p>答辩日期： 2023 年 05 月 10 日</p> </div>			