

二、车辆工程专业实验教学体系的改革实践

我院的车辆工程专业实验教学应当以培养面向行业,知识结构合理、实践能力强的应用型人才为目标,在实验教学的内容体系、教师队伍、实验室建设、教学手段以及质量评估等方面努力改革实践。

一是依据培训目标,改革完善实验教学内容体系。在实验任务安排上,可分为必修和选修两类,必修课用于保证学生掌握本专业扎实的理论基础,选修课用以学有余力的学生,根据兴趣和特长自由选择。在实验内容安排上,注重学生动手能力和实践能力的培养,按照“演示型(验证型)实验模块、综合型实验模块、创新型实验模块”三个方面完善实验教学内容体系。演示型(验证型)实验模块,以验证、演示和基本操作为目的,巩固课堂理论教学成果,培养学生基本实验能力;综合型实验模块,可融入本专业多个知识点或多种实验方法手段,吸收相关专业的理论和技能,通过实验内容、方法、手段的综合,体现对学生能力、素质的综合培养;创新型实验模块,目的在于通过学生对实验的探索,加强自身的研究型学习,培养创造型的思维能力和创新能力、科研开发能力。

二是加强教师队伍建设。充分发挥我院处于长春的“地域优势”,借助吉林大学、一汽集团等行业高水平院校和龙头企业,鼓励实验教师“走出去”,通过挂职锻炼、现场观摩、交流切磋等形式,提高实践水平,使理论与实践技能在融合中得到提高。调整教师结构“请进来”,积极引进行业公认专才,聘请企业优秀专业技术人才、管理人才和高技能人才作为专业建设带头人,担任专兼职教师。

三是加强实验室建设。车辆工程实验室是培养应用型人才的主要场所,其建设水平的高低直接影响到实验教学质量。实验室建设应立足实际,着眼发展,借鉴经验,科学谋划。在实验室种类上,重点建设汽车构造实验室、汽车电器实验室、整车性能实验室、维修车间实训室、车辆结构设计实验室、汽车电控实验室、汽车电动技术实验室、汽车通讯与控制实验室、新能源汽车实验室等,以满足实验教学需要。条件具备时,还可研究建设虚拟仿真实验室,可将学科专业和信息技术深度融合,

降低操作成本和风险,实现绿色实验教学。在实验设备建设上,针对某些新专业、新技术课程及时补充实验所必学的教学实验设备。购置常用的汽车检测、维护维修设备和工具,为学生提供汽车构造、汽车检测维护全方位的技能训练的环境;增加小型而又典型的汽车零部件,总成的台(套)数,以供学生分组动手拆装学习;购置多台汽油发动机实训台,以满足学生进行检测诊断实验和实训的要求,保证至少可同时容纳1个班级学生的教学;对已经不适应现在教学内容的设备,及时给予更新,更新设备应考虑汽车行业的发展前景、发展趋势,如电动汽车、新能源汽车等。

四是借助信息技术改进实验教学方法手段。将现代信息技术全面融入教学改革,推动信息化教学、虚拟现实技术、数字仿真实验、在线知识支持、在线教学监测等广泛应用,通过校校合作、校企合作联合开发在线开放课程。当前,一方面可利用多媒体教学和模拟教学补充实验条件。另一方面,可逐步推开虚拟仿真实验技术。现在市场上有很多在卖的虚拟仪器软件,不仅可以实现对各种硬件功能的仿真,还设计了相关的考试、考核内容。在学生使用过程中还能够自动记录学生的操作过程,提示错误,直接考核打分,不但直观,形象,还可提高实验教学的灵活性和多样性。

五是强化实验教学质量评估。考核是评估教学质量最直接最重要的方式。客观、有效的考核不仅是对学生学习成果的检验,同时也是对否达成培养目标或培训目标是否符合实际的一种认证。在学习过程评价方面,采取了多种形式。比如对学生基本实验知识的考核可以通过课前检查实验预习报告,回答教师口头提问和回答预习思考题的情况来评价,评价操作实验设备的能力由教师通过检查操作过程和记录数据来现场打分,取得了较好的效果。

参考文献

- [1]李敏献.车辆工程实验室建设的探讨[J].机电技术,2007年,第2期.
- 作者简介:
- 刘小芳,1969年11月生,女,汉族,吉林长春,实验教师,研究方向:车辆工程。

基于深度学习的人脸关键点技术研究与应用

李琳¹ 李瑶²

(大连科技学院 数字技术学院 辽宁 大连 116000)

摘要 本文阐述了传统的和基于深度学习的人脸关键点技术,介绍了人脸关键点检测工具OpenCV和Dlib,以及人脸关键点在人脸识别等方面的应用。

关键词 深度学习;人脸关键点

一、人脸关键点

人脸关键点也叫人脸关键点检测或人脸对齐,是指从人脸图像中定位脸部关键区域,包括眉毛、眼睛、鼻子、嘴巴和脸部轮廓等,是人脸识别、表情分析、姿态估计等人脸相关问题的基础。

二、传统的人脸关键点技术

1、ASM

1995年,Cootes提出经典的人脸关键点算法ASM^[1],通过形状模型对目标物体进行抽象,人脸等几何形状可以通过若干关键点的坐标组成形状向量来表示。

2、AAM

1998年,Cootes在ASM中加入纹理特征检测,提出了AAM^[2]。在模型建立阶段包括了形状和纹理两个模型的结合。

3、CPR

2010年,Dollar提出级联姿势回归CPR^[3],通过多个回归器将初始预测值逐步精细,每一个回归器都依靠前一个回归器的输出来进行下一步图像操作,系统可以自动地学习人脸特征知识。

三、基于深度学习的人脸关键点技术

1、DCNN

2013年,汤晓欧和Sun Yi等首次将卷积神经网络应用到人脸关键点检测上,提出一种级联的CNN-DCNN^[4]。通过三层级联的卷积神经网络,不仅解决了局部最优的问题,并借助CNN强大的特征提取能力,获得更精确的检测结果。

2、Face++ DCNN

2013年,Face++^[5]对DCNN进行改进,实现了68个人脸关键点的高精度定位。主要检测包含眉毛、眼睛、鼻子、嘴巴共计51个内部关键点和17个轮廓关键点。针对内部关键点和轮廓关键点,采用两个级联的CNN进行检测。

3、MTCNN

2016年,Zhang等人提出MTCNN^[6]用以同时处理人脸检测和人脸关键点。充分利用两个任务之间的联系,提出多任务级联的人脸检测框架。实验结果表明,MTCNN在人脸检测数据集FDDB和WIDER FACE以及人脸关键点定位数据集LFPW均获得当时最佳成绩。

四、人脸关键点检测工具

1、OpenCV

OpenCV是一个开源的、跨平台的计算机视觉库,集成了很多图像处理和计算机视觉方面的通用算法。在物体检测、图像识别、运动跟踪、增强现实等领域被广泛应该。OpenCV通过以下几个步骤完成人脸关键点检测:

1. 加载人脸检测器
2. 创建Facemark对象
3. 加载landmark检测器
4. 从网络摄像头中捕获帧
5. 检测人脸
6. 运行人脸关键点检测器

7. 绘制人脸关键点

2、Dlib

Dlib广泛应用于工业界和学术界,集成了机器学习、数值计算、图形模型推理、图像处理等功能。Dlib可以检测68个人脸关键点,利用这些点信息可以定位脸部轮廓、眼睛、鼻子、嘴巴和眉毛。此外这些信息还可以用于2D人脸校正,将倾斜的人脸变为正脸,使得人脸处于图像中心位置。

五、人脸关键点应用

1、人脸识别

基于人脸识别的手机解锁、人脸考勤、刷脸闸机、刷脸支付等应用层出不穷,人脸识别的原理是将人脸关键点转换成特征向量,再对两个特征向量进行比对。

2、表情分析

人脸关键点可以计算嘴巴张开比例、眼睛的睁开程度、眉毛的倾斜程度等多个指标,从人脸图像中判断出表情,如高兴、惊讶、悲伤、生气、厌恶、恐惧和中性等。

3、姿态估计

通过标记和跟踪连续的人脸关键点,建立头部姿态映射模型,分析头部姿态时序数据在不同尺度空间下的幅值特性,实现了头部姿态估计。

4、人脸照片处理

人脸关键点技术可实现照片中人脸的美颜、贴纸、换脸等创意,大部分美颜相机的功能就是利用该技术实现的。

5、视频贴纸与滤镜

直播和Vlog等应用利用人脸关键点技术,为视频中的人脸添加滤镜、贴图效果。

参考文献

- [1]T. F. Cootes, C. J. Taylor, D. H. Cooper, et al. Active Shape Models-Their Training and Application[J].Computer Vision and Image Understanding, 1995, 61 (1) : 38-59.
- [2]G. J. Edwards, T. F. Cootes, C. J. Taylor. Face recognition using active appearance models[J].Computer Vision — Eccc', 1998, 1407 (6) : 581-595.
- [3]Dollár P, Welinder P, Perona P. Cascaded pose regression[J]. IEEE, 2010, 238 (6) : 1078-1085.
- [4]Sun Y, Wang X, Tang X. Deep Convolutional Network Cascade for Facial Point Detection[C]// Computer Vision and Pattern Recognition. IEEE, 2013: 3476-3483.
- [5]Zhou E, Fan H, Cao Z, et al. Extensive Facial Landmark Localization with Coarse-to-Fine Convolutional Network Cascade[C]// IEEE International Conference on Computer Vision Workshops. IEEE, 2014: 386-391.
- [6]Zhang K, Zhang Z, Li Z, et al. Joint Face Detection and Alignment Using Multitask Cascaded Convolutional Networks[J]. IEEE Signal Processing Letters, 2016, 23 (10) : 1499-1503.