

工程教育认证背景下数字图像处理示范课建设的探索与实践

席思星 于娜娜 韩海燕 张雷

河北工程大学, 河北邯郸, 056038;

摘要: 在科学技术高速发展的今天, 工程教育认证已经成为评价工程类课程教学质量和水平高低的一个重要依据, 而数字图像处理是一门在工程领域具有重要应用价值的课程, 因此对教学模式进行改革刻不容缓。伴随着工业自动化、光电检测和信息安全等多个行业对于图像处理技术要求的不断提高, 传统教学方式已经很难适应高质量专业人才的培养。基于这一背景, 对数字图像处理示范课进行探索和实践具有十分重要的意义, 既关系到学生专业知识掌握与实践能力提高也关系到相关工程领域创新发展人才储备, 更是顺应时代发展潮流与教育发展走向的一项重要举措。

关键词: 示范课建设; 教学改革; 工程教育认证; 数字图像处理

DOI:10.69979/3029-2735.24.10.031

引言

在工程技术飞速发展的今天, 工程教育认证对保证工程教育质量起到了举足轻重的作用。数字图像处理是一门理论性和实践性都很强的光电类专业课程, 数字图像处理技术在多个领域得到广泛应用, 提高课程教学质量对于培养能够满足现代工程需求的专业人才具有至关重要的作用, 通过对工程教育认证下数字图像处理示范课的建设进行探索和实践有利于促进课程改革、增强学生工程实践能力及综合素质。

1 工程教育认证标准解读

工程教育的认证标准构成了一套既全面又系统化的指导原则。站在学生的立场上要求重视学生个体的发展, 从而培养具有专业知识与技术的合格毕业生, 从培养目标上看它需要清晰和顺应行业发展的趋势, 将教育成果和社会需求密切联系起来。毕业要求又对学生毕业时应该具备的知识、技能与素养进行了详细的规定, 其中包括工程知识、问题分析, 设计开发解决方案以及其他多维度能力。另外持续改进机制需要有一个健全的反馈系统来持续优化教学和课程体系, 并且在师资队伍建设时应保证教师的数量与素质, 主要是其专业背景、教学能力以及工程实践经验, 从而保证教学质量。

2 数字图像处理示范课建设目标与思路

2.1 建设目标

2.1.1 明确知识传授目标

数字图像处理示范课知识传授的目的是以培养学生数字图像处理的基础知识和基本分析方法为基础, 要求学生掌握图像处理的基本理论、概念、方法和技术, 以及数字图像处理编程语言; 了解本领域最新的成果和发展动态; 通过上机实验锻炼动手实践能力; 具备坚实的图像处理基础, 为后续课程的学习作好铺垫, 为以后从事本领域或相关领域工作、深造、研究作好准备。

2.1.2 设定能力培养目标

在能力培养方面要注重促进学生应用数字图像处理知识处理工程实际问题。以医疗领域为例, 学生应该能够对 X 光, CT 和其他医疗影像进行处理, 并精确地提取关键信息以进行辅助诊断。同时学生应具有坚实的编程能力并通过编程达到算法的目的, 通过项目实践锻炼团队协作能力、共同克服困难, 同时也要培养学生实时了解科技领域前沿成果的能力, 增强学生的创新意识和创新思维。

2.2 建设思路

2.2.1 以学生为中心的教学理念贯穿始终, 从课程设计、教学方法选择到考核评价。

课程设计环节根据学生知识储备与学习能力精心策划教学内容难度层次, 对基础较差的同学, 首先由简单、直观的图像处理实例开始, 循序渐进地介绍复杂概念。在教学方法的选择上, 采用“教师主题引导→学生

专题讲授→随堂研讨→教师质疑答疑”的形式安排课堂活动,并配合验证型和设计型实验拓展学生的学习和创新空间;在考核评价中平时的成绩占有一定的比例,主要有课堂参与和小组作业等。其项目的成果可以展现学生的实际操作能力,考试的分数则揭示了他们对知识的掌握水平,这有助于全方位地评价学生的学习成果。

2.2.2 强调课程内容的系统性和前沿性,将基础理论与最新的行业应用相结合。

课程内容的系统性需要建构一个整体知识架构。以图像基本表示为起点,逐渐向复杂处理算法纵深发展,构成了一条连贯知识链,并且在强调前沿性的前提下适时推出产业新成果。当我们探讨图像识别技术时,可以结合深度学习中的卷积神经网络的最新技术来展现其在人脸和物体识别等多个领域的卓越表现。通过这一组合可以使学生了解理论知识是怎样作用于前沿应用并激发其对新知的探究欲。

3 数字图像处理示范课建设内容

3.1 教学内容优化

3.1.1 梳理课程知识点,根据工程应用需求调整内容的重点和难点。

数字图像处理的课程内容非常丰富,我们需要对其进行系统性的整理。从基础的图像表示,例如像素和灰度等演变到更为复杂的图像变换技术,例如傅里叶变换等;同时根据工程应用的需要来着重偏向那些经常被应用到实际项目中的部分。以工业检测领域为例,图像分割是产品瑕疵识别的关键,这一部分的知识应该着重介绍,对现代工程实践中很少涉及到的一些理论部分进行了适当的精简,比如一些传统的手工特征提取方法比较复杂等。同时对工程实际中算法实现困难,例如实时处理系统算法优化等问题应进行细致解剖来使学生了解如何将知识应用到实际工程当中去。

3.1.2 引入工程案例,将实际工程问题分解并融入到教学内容中,增强学生对知识的理解和应用能力。

工程案例在理论和实践之间起到了桥梁作用。以智能安防中人脸识别为例,可以把它分解纳入教学内容,首先图像采集阶段涉及摄像头参数和光照环境对图像质量影响的问题,这些问题都和图像预处理知识有关,接着在特征提取部分可以说明怎样使用局部特征与全局特征对人脸进行刻画,然后涉及匹配识别阶段的分类

算法及相似度度量。通过对如此完整的案例进行解剖可以使学生清楚地看出各知识点对实际工程问题的处理效果,深刻地理解和灵活地运用已学知识来处理同类工程问题。

3.2 教学方法改进

3.2.1 采用项目驱动教学法,以实际图像处理项目为载体,组织学生开展团队学习和实践。

项目驱动教学法对学生实践能力培养是一种行之有效的办法,以某古建筑修复数字化图像处理工程为例,同学们在分组时先拍摄古建筑图像,这样就需考虑拍摄角度问题、光线条件和其他许多因素就像在实际项目现场勘查一样。接下来,在进行图像修复的过程中学生必须采用他们所掌握的图像修复技术,例如基于纹理合成的方法,在这一流程中团队成员需要各司其职,其中一些人专注于算法的编程,而另一些人则专注于图像质量的评价。在项目结束时,若学生碰到问题时需要独立查阅材料来探讨解决方案,这样大大锻炼了学生团队协作能力、自主学习能力以及解决实际问题能力,还加强了学生对于课程知识的理解。

3.2.2 运用线上线下混合式教学模式,充分利用网络教学平台拓展教学空间和时间。

线上与线下混合式教学模式突破了传统教学时空限制。在网上教师可通过网络教学平台将大量学习资料上传,比如详尽的教学视频、基础知识讲解、复杂案例演示等,便于同学们随时进行预习、复习。同时线上安排作业与考试,系统可自动批改并反馈信息来使学生能够及时掌握学习情况,比如借助线上平台交互功能让同学们在论坛上探讨图像处理算法优化。而线下课堂又成了师生深度交流与实际操作之地,老师可根据学生在网上学习中遇到的困惑集中讲解并安排学生现场展示与引导实践项目,该模式将线上学习便捷性与线下教学针对性全面融合,以便能够增强教学效果。

3.2.3 引入案例教学、启发式教学等多种方法,激发学生学习兴趣和主动性。

案例教学与启发式教学相结合可以充分调动学生学习积极性。以医疗影像诊断图像处理案例为例演示了不同病症的影像表现及如何利用图像处理技术辅助诊断,在讲解过程中教师可以采用启发式问题引导学生思考,如“怎样在复杂影像上提取病变特征呢?”这样就引发了学生对图像分割与特征提取方法的积极思考。又

比如老电影胶片数字化修复、存档工作,使经过修复的红色经典电影重回银幕,激发学生对算法优化问题进行不同视角的思考,还可以将“让红色经典焕发新光彩”等思政元素融入课堂。通过这些途径使学生不再被动地接受知识,而主动地参与教学过程来积极主动地探究知识的运用,在激发学生学习兴趣的同时培养学生创新思维。

3.3 实践教学体系构建

3.3.1 设计多层次实践教学环节,包括基础实验、课程设计、综合实践项目等。

多层次实践教学环节可以全面提高学生实践能力。基础实验为练习奠定基石,如图像数字化实验中学生自己动手把模拟图像变成数字图像并了解采样、量化原理。在课程设计方面,它具有更高的综合性,以创建一个简易的图像编辑软件为例,学生需要综合应用图像增强、滤波等多方面的知识来设计软件的各个功能模块和算法实现。另外综合实践项目是从图像采集设备选型与布署等方面综合检验学生的能力,到应用图像识别技术对病虫害的类型及程度进行检测都需要学生完成整个方案设计至系统实现过程,并通过不同水平的练习来逐步提高实践技能。

3.3.2 建立校内实践基地和校外实习基地,为学生提供真实的工程实践环境。

校内实践基地与校外实习基地之间架起学生实习的桥梁。学校内部实践基地内安装了高分辨率摄像头和扫描仪等专业图像采集设备和先进图像处理软件平台,同学们可在此模拟多种真实的工程场景,例如模拟交通监控时图像的采集和处理等。校外实习基地允许学生深入到企业的实际工程环境中与企业的工程师共同参与项目,例如在一个电子制造企业联合实习基地里,学生通过参加产品外观检测图像处理项目来了解该企业生产流程、质量标准以及实际项目中存在问题的解决办法等,学生工程素养与职业能力的培养为其今后就业奠定了扎实的基础。

3.3.3 加强实践教学指导教师队伍建设,提高实践教学质量。

实践教学指导教师队伍对提高实践教学质量具有至关重要的保证。一方面鼓励老师们深入到企业中去参与到实际的项目中去,比如老师们参加到某个医疗影像公司图像处理项目中去了解业界最新的技术与要求。同

时积极组织老师参加深度学习图像处理等多种培训以提高其专业技能,组建实践教学团队并通过集体备课的方式让教师交流实践教学经验与案例。在教学研讨方面,大家一起讨论实践教学过程中碰到的一些问题,比如如何在复杂的工程环境中更好的引导学生对图像进行处理,从而提高对实践教学的引导水平,以便能够促进实践教学质量的提高,给学生带来更加高质量的实践指导。

4 数字图像处理示范课建设效果评估

4.1 学生学习效果评估

学生的学习效果是示范课建设成效的一个重要反映。在知识掌握层面上学生通过课程学习既能够熟练地讲解数字图像处理的基本理论又能够深刻理解知识点之间的联系;从应用能力上看,当遇到实际工程问题时他们能用自己学到的方法进行精确的分析,提出行之有效的解决方案,例如在图像识别系统的设计中可以独立地选择适当的算法。通过比较实施前与实施后,学生对复杂的图像任务的处理更加得心应手,思维更有逻辑性与创新性,并且从问卷和访谈中我们可以了解到学生对于该课程有浓厚的兴趣和相当高的满意度,体现了课程建设在他们学习体验中所起到的正面作用。

4.2 教师教学能力提升评估

教师教学能力的提高是示范课建设的重中之重。在教学方法的应用中,教师由传统模式走向多样化可以更加灵活的把项目驱动和启发式的方式融入到课堂中去,诱导学生进行积极的思考;在实践指导环节中老师可以更加准确的指出学生在实践过程中存在的问题并给出更加具有建设性的建议。同时在课程内容的更新上教师能够适时的把前沿知识带入到教学中去充实教学资源,如将最新研究成果融入课件制作中开发教学新案例等。

4.3 课程持续改进机制

课程持续改进机制对于确保课程质量至关重要,通过设置多渠道的反馈路径广泛搜集各方面的意见。站在学生的立场上可以得到课程难度和教学节奏的回馈;教师与学生进行沟通可以发现教学方法与内容衔接上存在问题;通过企业的反馈我们可以确保课程内容与行业的真实需求紧密相连。比如企业对某种新算法的应用人才需求就可以推动课程调整有关内容,根据这些反馈信息对课程中存在的不足之处进行了深入的分析,无论从

教学内容的滞后性还是实践环节设计的不合理性都可以准确定位。然后制定了更新教学大纲和优化实践项目等有针对性的改进措施来保证课程不断优化并时刻保持高质量教学。

5 结语

在工程教育认证的大背景之下数字图像处理示范课的建设成为了一个不断的尝试和实际操作之旅。通过确定目标和理念、优化教学内容、完善教学方法、建设实践教学体系以及综合效果评估及持续改进等措施可以提升课程教学质量,我们致力于培养拥有坚实的理论知识 and 出色的工程实践技能的专业人员,以满足工程领域对数字图像处理专才的需求并为其其他相关课程的建设提供有价值的参考。

参考文献

[1] 李刚,万幼川,刘继琳.“数字图像处理实习”创新

型实验教学示范[J].测绘通报,2012,(10):101-103.

[2] 祝世平,周富强,魏新国,等.多方位本科生综合思政育人体系构建及探索——以“数字图像处理”课程为例[J].工业和信息化教育,2024,(10):14-17.

[3] 庞海波,李学相.基于在线开放课程的混合式实践教学研究与实施——以数字图像处理课程为例[J].高教学刊,2024,10(31):111-115.

[4] 郑林,陈薇.研究生在线课程建设及混合式教学改革——以数字图像处理与分析课程为例[J].高教学刊,2024,10(31):139-142.

[5] 夏青,王桂霞.基于数字图像处理技术的激光光斑位置检测研究[J].激光杂志,2024,45(09):208-212.

基金项目:河北省省级研究生示范课程立项建设项目:数字图像处理、编号 KCJSX2024082;研究方法论、编号 KCJSX2022089;邯郸市科学技术研究与发展计划项目、编号 19422031008-3。