

《计算机图形学》与《数字图像处理》融合课程教学方法探索思考

牛冬梅¹ 赵秀阳¹ 吕娜¹

(1 济南大学信息科学与工程学院, 山东济南 250022)

摘要: 探讨将计算机专业两门重要课程《计算机图形学》和《数字图像处理》融合为一门课程的必要性, 提出融合课程的授课内容及授课方案, 旨在加深学生对图形图像专业知识的理解、提高学生对专业知识的综合运用能力。

关键词: 计算机图形学; 数字图像处理; 融合课程; 授课内容; 授课方案

《计算机图形学》和《数字图像处理》是计算机相关专业的两门重要课程。《计算机图形学》主要研究如何利用计算机生成、处理和显示图形^[1];《数字图像处理》主要研究如何利用计算机分析和处理数字图像以达到具体应用需求^[2]。两门课程均需要一定的数学基础、存在相同和相似内容^[3]。此外, 随着信息技术的发展, 图形与图像的界限愈发模糊, 图像处理技术拓展至三维点云图形数据处理逐渐成为研究热点。基于此, 将两门课程融合为一门课程的趋势越来越明显。

将《计算机图形学》与《数字图像处理》融合为一门课程比单独开设两门课程具有优势。首先, 由于两门课程存在部分相同内容及相通之处, 融合两门课程可有效避免同一内容的重复性授课、提高授课效率; 其次, 两门课程的融合对授课教师提出了更高的要求。授课教师需在对两门课程融会贯通的基础上更深层次地把握两门课程的异同之处, 对授课内容、授课方案等作出宏观设置; 再次, 两门课程单独授课将实践环节分别局限于单门课程中, 而两门课程的融合可有效锻炼学生对知识的综合运用能力, 提高动手能力。目前, 一些高校正尝试将两门课程融合为一门课程, 向研究生一年级开设。由于授课内容、授课方案等直接影响融合后课程的授课效果, 合理设置授课内容及方案值得探讨。

一、授课内容

笔者认为, 该课程内容分为两部分: 基本理论和实践环节。基本理论重点讲解基本图形图像概念及经典算法, 旨在让学生掌握基本理论知识, 明了图形学与图像处理之间的关联; 实践环节分为基础实验和科技前沿实践两部分。基础实验旨在让学生通过动手实践进一步深入掌握计算机图形图像基本算法, 科技前沿实践环节旨在让学生了解前沿研究课题的同时提升对所学知识的综合运用能力。

(1) 基本理论

基本理论囊括图形及图像处理的基本理论知识与算法, 主要包含: 1) 三维变换。着重讲授图形三维变换的基本概念、原理及变换矩阵, 在此基础上讲授三维观察及三维裁剪; 2) 几何造型。主要讲授三维模型的表示, 包含曲线曲面基础、网格模型及其参数化、实体造型等。在网格模型的讲解过程中, 穿插对“根据图像数据构建网格”的讲解; 3) 真实感图形。讲授颜色空间、光照明模型、光线跟踪算法、纹理映射等。其中, 颜色空间的转换结合图像分析进行讲授; 4) 图像增强和滤波。着重讲授图像增强、空域滤波、频域滤波等; 5) 图像处理与表示。主要讲解图像复原、边缘检测、图像表示、目标识别等。在讲解过程中, 穿插三维图形特征点提取、三维图形表示等相关内容。

(2) 实践环节

实践环节分为基础实验和科技前沿实践两部分。基础实验包含: 1) 三维图形几何变换算法; 2) 三次样条曲线的绘制; 3) 网格模型可视化及参数化; 4) Phone 光照明模型的实现; 5) 光线跟踪实验; 6) 图像直方图均衡化、规定化; 7) 基于小波变

换的图像去噪; 8) 图像复原; 9) 图像分割。通过对基本图形图像算法的验证实现, 锻炼学生的动手能力, 加深学生对算法的理解。科技前沿实践部分, 主要是指对高水平论文的研读及复现。这些论文为授课教师在国内外高水平期刊及会议上选择的近三年论文, 论文的内容尽可能涵盖本课程内容, 比如: 三维重构、图像的分类及检索、真实感图形绘制、超像素分割、图像修复等。

二、授课方案

本课程多数高校配置 64 学时, 理论讲授 52 学时、实践环节 12 学时。

理论讲授过程采用教师授课为主, 师生研讨及科技前沿论文研读相结合的形式。教师授课过程以图形图像基础理论及经典算法为主要授课内容, 对每一算法均附以实例演示, 穿插讲解扩展技术及相关的科技前沿知识。加大师生讨论在授课时间中的比率, 促使学生在真正掌握基本理论知识的前提下对这些理论知识在实际生活中的应用有所了解, 提高学生对知识的综合运用能力。以小组为单位(1-3人)开展前沿科技论文研读, 综述该领域国内外研究现状, 并进行小组课堂汇报。旨在锻炼学生对相关知识的综合运用能力、文献阅读能力及团队协作能力。

实践环节分为基础实验和科技前沿实践, 均在学校机房完成。基础实验部分, 学生以个人为单位, 编程实现基础实验, 完成实验报告, 向授课教师演示实验并现场答辩, 在锻炼动手能力的同时加深对基本理论及算法的理解。科技前沿实践部分, 以小组为单位(1-3人), 在掌握所研读的前沿科技论文的前提下, 组员分工复现论文的算法。向授课教师演示代码并现场答辩, 在课堂小组报告中向全体同学汇报小组分工、算法步骤及实验结果。

三、结语

《计算机图形学》和《数字图像处理》是计算机相关专业的两门重要课程, 存在相同和相似之处。将两门课程融合为一门课程可有效提高教学资源利用率、提升授课教师的专业技术水平、锻炼学生的动手能力及综合知识运用能力。

参考文献:

- [1] 张彩明, 杨兴强, 李学庆等. 计算机图形学[M]. 1版. 北京: 科学出版社, 2005.
- [2] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods. Digital Image Processing [M]. Fourth edition. Pearson, 2017.
- [3] 郭晓新. 计算机图形学与图像处理的融合课程方案[J]. 计算机教育, 2018(6): 103-106.

作者简介: 牛冬梅(1988.01-), 女, 汉族, 山东泰安人, 讲师, 博士, 主要从事计算机应用技术研究

基金项目: 山东省自然科学基金博士基金(ZR2019BF026); 济南大学研究生精品课《计算机图形与图像》(YJPK18003); 教育部产学研项目: 计算机图形学课程实践系统建设(201801269020)。