

《多媒体图像通信》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号：3100113018

课程英文名称：Multimedia Image Communication

学 分：2

总学时数：32 理论学时：32 实验学时：0 课外学时：0

开课部门：计算机与通信工程学院 开课学期：第六学期

适用专业：通信工程

先修课程：线性代数、信号与系统、数字信号处理

课程类别：专业方向类 课程属性：选修

考核方式：考查 成绩记载方式：百分制

参考教材：Rafael. C. Gonzalez 等，《数字图像处理》，电子工业出版社，2010年，第三版

主要教学参考书：何小海等，《图像通信》，西安电子科技大学出版社，2005年
蓝章礼等，《数字图像处理与图像通信》，清华大学出版社，2009年

二、教学总目标

本课程为通信工程专业的专业方向课。通过本课程学习，使学生了解和掌握数字图像处理和多媒体通信的相关内容。数字图像处理部分重点介绍数字图像基础、空间域图像处理技术、频率域图像处理技术、图像退化与复原、彩色图像处理等；多媒体通信部分主要涉及数字图像的压缩、图像编码技术及标准等。通过本门课程学习为学生后继续深造和就业过程中学习数字图像处理奠定理论知识基础，提升学生认识、分析和解决实际问题的思辨能力，培养学生勤学笃行意识和创新实践精神，厚植学生四个自信和家国情怀。

1. 知识目标：

- (1) 掌握空间域图像处理的基本理论与方法；
- (2) 掌握频率域图像处理的基本理论与方法；
- (3) 掌握图像退化与复原的基本理论与方法；
- (4) 掌握彩色图像处理的基本理论与方法；
- (5) 掌握图像多分辨分析基本理论与方法；
- (6) 掌握数字图像压缩的基本理论与方法。

2. 技能目标：

- (1) 掌握空间域图像处理技术；

- (2) 掌握频率域图像处理技术；
- (3) 掌握图像退化与复原技术；
- (4) 掌握彩色图像处理技术；
- (5) 掌握图像多分辨分析技术；
- (6) 掌握数字图像压缩技术。

3. 德育目标：

- (1) 展示本专业在新时代中国特色社会主义建设中的成就和当前要解决的重大课题；
- (2) 具有良好的团队协作意识和能力、较强的表达能力和人际交往能力；
- (3) 认知当前全球，特别是我国图像处理及图像通信理论的发展对提升中国工程关键技术及核心竞争力的重要意义；
- (4) 认知提升工程科技人才的创新创业能力、责任意识对提高中国在全球发展核心竞争力的作用；
- (5) 认知大国工匠精神的内涵及时代意义，增强专业认同感、民族责任感；
- (6) 具备良好的职业道德和社会责任感，遵纪守法。

表 1 课程教学目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
1、工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。	指标点 1-1：掌握数学与自然科学知识，具备较强的数学分析、数值计算能力和分析与解决复杂工程问题的能力；	1-1、1-2、1-3、
	指标点 1-3：掌握光波、无线、多媒体等通信技术，具备通信系统和通信网络的设计、开发、调试与应用能力；	1-4、1-5、1-6、 2-1、2-2、2-3、
	指标点 1-4：掌握计算机软硬件系统知识，具备信息系统开发、设计与维护的能力；	2-4、2-5、2-6
2、问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献检索、资料分析、自主学习分析复杂工程问题，以获得有效结论。	指标点 2-1：能够针对实际问题选择恰当的相关知识进行推理分析；	1-1、1-2、1-3、 1-4、1-5、1-6、
	指标点 2-2：能够运用数学、通信、计算机、电子技术等相关技术分析和处理复杂的通信系统问题；	2-1、2-2、2-3、 2-4、2-5、2-6
3、设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	指标点 3-2：能够综合运用理论和技术手段解决实际问题；	2-1、2-2、2-3、 2-4、2-5、2-6
4、研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据并通过信息综合得到合理有效的结论。	指标点 4-1：具有较强工程实践能力，能在通信工程、电子与计算机应用技术等领域，从事工程设计、设备研发、技术创新和科学研究的能力；	2-1、2-2、2-3、 2-4、2-5、2-6

三、主要教学内容

（一）理论教学

知识单元一：绪论（支撑教学目标 1-1、1-2、3-1、3-3）

【1】知识点：

- (1) 数字图像、数字图像处理的基本概念；
- (2) 数字图像处理的典型应用余主要研究内容；
- (3) 数字图像处理的基本步骤；
- (4) 图像处理系统的构成。

【2】学习目标：

了解： 数字图像和数字图像处理的基本概念及其在实际生产生活中的典型应用

理解： 数字图像处理技术的内容体系

【3】重点内容：

数字图像及数字图像处理的概念、数字图像处理的典型应用、数字图像处理系统的构成。

【4】难点内容：

数字图像处理的基本步骤和图像处理系统的构成。

【5】思政案例：

中科院自动化所的超分辨分析方法在刑侦技术中的应用；汉王科技的文字识别技术应用

【6】德育目标：

- (1) 展示本专业在新时代中国特色社会主义建设中的成就和当前要解决的重大课题；
- (2) 理解数字图像处理和多媒体通信理论和技术对于我国社会发展的重要意义。

知识单元二：数字图像基础（支撑教学目标 1-1、1-2、3-1、3-3）

【1】知识点：

- (1) 人眼视觉感知要素及图像的形成原理；
- (2) 图像的感知与获取
- (3) 图像数字化步骤及数字图像分辨率；
- (4) 像素间的基本关系。

【2】学习目标：

了解： 人眼的构造及图像的形成模型

理解： 图像数字化的步骤、数字图像的分辨率以及图像的放大/收缩操作

掌握： 相邻、邻接、连通、区域、边界等像素基本关系和距离的度量

【3】重点内容：

图像的数字化（取样与量化）、像素间的基本关系

【4】难点内容：

人眼视觉感知要素及形成图像的原理

知识单元三：空间域图像处理技术 （支撑教学目标 1-1、2-1）

【1】知识点：

- (1) 空间域概念及空间域图像处理的本质；
- (2) 基本的灰度变换；
- (3) 直方图变换；
- (4) 空间滤波。

【2】学习目标：

了解： 基本图像灰度变换的三种常用方法

理解： 直方图匹配和均衡化原理

掌握： 直方图匹配和均衡化方法；平滑空间域滤波和锐化空间域滤波方法

【3】重点内容：

直方图变换；空间滤波

【4】难点内容：

直方图匹配和均衡化原理；空间域图像处理的本质。

知识单元四：频率域图像处理技术 （支撑教学目标 1-2、2-2）

【1】知识点：

- (1) 频域图像处理的基础傅立叶变换；
- (2) 频率域概念及频域图像处理的本质；
- (3) 频域滤波的基本思想与基本步骤；
- (4) 典型频域滤波技术与应用。

【2】学习目标：

了解： 二维离散 DFT

理解： 频域滤波的基本思想、空间滤波器和频率域滤波器的对应关系

掌握： 频域滤波的基本步骤以及典型的频域滤波技术：低通滤波和高通滤波

【3】重点内容：

二维图像的傅立叶变换；频域滤波的基本思想与基本步骤；典型频域滤波技术与应用。

【4】难点内容：

频率域滤波原理

知识单元五：图像复原 （支撑教学目标 1-3、2-3）

【1】知识点：

- (1) 图像退化及复原的概念；
- (2) 图像的退化/复原模型；
- (3) 受噪声污染的图像的复原。

【2】学习目标：

- 了解： 图像退化过程的模型
- 理解： 常见的影响图像质量的噪声模型
- 掌握： 在噪声污染下数字图像复原的常用方法

【3】重点内容：

图像的退化/复原模型；受噪声污染的图像的复原

【4】难点内容：

噪声存在下的空间滤波复原机制

知识单元六：彩色图像处理 （支撑教学目标 1-4、2-4）

【1】知识点：

- (1) 彩色模型；
- (2) 伪彩色数字图像处理；
- (3) 全彩色数字图像处理。

【2】学习目标：

- 了解： 形成彩色的基础知识和常见的彩色模型
- 理解： 伪彩色和全彩色图像处理
- 掌握： 彩色图像的平滑、锐化和分割等操作

【3】重点内容：

三种常见的彩色模型；伪彩色图像处理；全彩色图像处理。

【4】难点内容：

彩色变换；彩色图像的平滑、锐化和分割

知识单元七：图像的多分辨率处理和小波变换 （支撑教学目标 1-5、2-5）

【1】知识点：

- (1) 图像的多分辨率处理思想及其优势；
- (2) 高斯金字塔、拉普拉斯金字塔分解及其重构技术；
- (3) 小波变换基本概念、方法及其在图像处理中的应用。

【2】学习目标：

- 了解： 高斯金字塔、拉普拉斯金字塔分解及其重构技术；小波变换基本方法及其在图像处理中的应用
- 理解： 图像的多分辨率处理思想

【3】重点内容：

图像的多分辨率处理思想；典型多分辨率分解及重构技术

【4】难点内容：

小波变换基本概念、方法及其在图像处理中的应用

知识单元八：图像编码技术及图像压缩（支撑教学目标 1-6、2-6）

【1】知识点：

- (1) 常见的图像编码技术以及图像编码标准；
- (2) 图像压缩模型以及常见的有损和无损压缩方法。

【2】学习目标：

- 了解： 数字图像中存在的各种冗余
理解： 压缩在信息论中的理论背景
掌握： 常见的压缩编码方法，如霍夫曼编码法

【3】重点内容：

JEPG、MPEG 等标准的基本概念及其原理；数字图像压缩模型及压缩算法

【4】难点内容：

图像编码技术的基本原理

四、教学安排

表 2 学时分配

讲 课 内 容	学 时		
	讲课	实验	课外
知识单元一：绪论	2		
知识单元二：数字图像基础	4		
知识单元三：空间域图像处理技术	6		
知识单元四：频率域图像处理技术	6		
知识单元五：图像复原	4		
知识单元六：彩色图像处理	2		
知识单元七：图像的多分辨率处理和小波变换	4		
知识单元八：图像编码技术及图像压缩	4		
小计	32		
合 计	32		

五、教学方法

- 1、讲授基本原理和基本方法，理论联系实际，强调数字图像处理和多媒体通信技术的应用，培养学生创新能力。
- 2、采用多媒体课件和传统教学相结合的教学方式，赋予课堂生机。
- 3、理论教学、讨论形式相结合，调动学生的学习积极性，培养学生的自学能力和解决

实际问题的能力。

六、成绩评定

本门课程依据全程监控的理念进行考核。课程考核包括 3 个部分，分别为出勤、平时作业和结课作业。具体要求及评分方法如下：

1、出勤：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。出勤成绩占总成绩的 20%。无故缺勤 4 次及以上者，取消本门课程的考试资格。

2、平时作业：本门课程的课内作业要求学生必须独立完成并在规定时间提交。作业成绩占总成绩的 20%。未按时提交作业或作业有抄袭（雷同）现象的，该次作业成绩按零分计。

3、结课作业：结课作业占总成绩的 60%。

七、其他

课程的评价与持续改进机制：

1、教学大纲

考核周期：4 年，修订周期：4 年。

改进措施：课程负责人组织课程团队所有教师讨论后提出改进意见，经教研室主任审核后由教学院长批准。

2、成绩评定考核

考核周期：1 学年，评价依据：学生最终成绩综合分析。

改进措施：根据学生最终成绩的分布，进行相应的内容调整和优化，并改进教学方法。

撰写：才溪

审核：辛凤鸣

批准：王聪