

课程大纲

课程编号: 081203M05005H **课时:** 40 **学分:** 2.00 **课程属性:** 专业普及课 **主讲教师:** 王伟强等

课程名称: 图像处理21-22秋季

课程英文名称: Digital Image Processing

教学目的、要求

本课程是为计算机、自控、电子等学科研究生开设的专业普及课。本课程讲授经典的图像处理与分析理解领域的主要概念、算法思想和经典图像处理与分析技术。主要内容有图像模型，图像的空域与频域处理技术、图像复原、彩色图像处理、小波分析与多分辨率分析技术、形态学处理、信息熵与图像编码等。

通过本课程的学习，希望学生能了解图像处理的基本概念与经典算法，为进一步学习机器视觉与图像理解打下坚实的基础，并通过Matlab语言对所学习内容的实践验证，加深对知识深入理解与灵活应用，提升学生良好的动手实践与研究能力。

预修课程

高等数学 线性代数 概率论

教材

1、 数字图像处理 冈萨雷斯，伍兹 2017 电子工业出版社

主要内容

第一章 绪论 1学时 王伟强

第1节 课程介绍：课程目标、考试与考核方法，课程作业要求等

第2节 讲授内容与计划

第二章 MATLAB语言与图像处理工具包快速教程 3学时 王伟强

第1节 Matlab语言

第2节 图像处理相关的工具箱的最基本相关函数介绍

第三章 图像空域处理-图像增强. 4学时 王伟强

第1节 亮度变换（幂变换，分段线性变化，对数变换等）

第2节 直方图均衡与直方图匹配

第3节 卷积与相关计算分析与理解，卷积与线性移不变系统

第4节 平滑线性滤波器

第5节 统计排序滤波器

第6节 锐化滤波器（拉普拉斯滤波器增强，梯度法增强）

第四章 傅里叶变换与频域处理技术 4学时 王伟强

第1节 傅立叶正反变换及其本质思想由来

第2节 傅立叶变换的性质

第3节 空间滤波与频域滤波之间的关系，

第4节 工程实现中若干问题（填充，数值类型，反变换的误差）

第5节 低通平滑滤波器（理想、巴特沃斯，高斯）

第6节 锐化平滑滤波器（理想、巴特沃斯，高斯）

第7节 同态滤波器

第五章 图像噪声建模与图像恢复技术. 8学时 王伟强

第1节 图像退化与复原过程模型

第2节 噪声模型（独立同分布的若干噪声模型，周期噪声）

第3节 一般性随机噪声发生器的构造与实现

第4节 噪声参数的估计

第5节 在存在噪声的空间滤波复原（均值滤波器，统计排序滤波器，自适应滤波器）

第6节 面向周期噪声的频域滤波器（带阻滤波器，带通滤波器，陷波滤波器，最佳陷波滤波器）

第7节 退化函数的估计（观察法，实验法，模型法）

第8节 逆滤波

第9节 维纳滤波

第10节 约束最小二乘滤波器

第11节 几何均值滤波

第12节 几何变换（空间变化，灰度插值）

第六章 彩色空间与彩色图像处理 3学时 王伟强

第1节 什么是颜色

第2节 颜色的表达与度量实验

第3节 常用颜色空间（RGB, CMY, YCbCr, YUV, HIS, HSV, Lab, Luv）

第4节 全彩色图像处理（直方图处理，彩色图像的平滑与锐化，彩色分割）

第七章 完美重建滤波器、多分辨率分析与小波变换 10学时 王伟强

第1节 图像金字塔

第2节 完美重建滤波器

第3节 哈尔变换

第4节 多分辨率分析理论（序列展开，尺度函数，小波函数）

第5节 一维小波变换（序列展开，离散小波变换，连续小波变换）

第6节 快速小波变换

第7节 二维小波变换（序列展开，离散小波变换）

第8节 小波包

第八章 信息论与图像压缩概览 2学时 王伟强

第1节 图像压缩的基本原理与概念

第2节 信源编码与信道编码

第3节 信息论的基本知识（信息量，熵，条件熵，互信息，信道容量）

第4节 DCT变换与其他图像变换

第九章 形态学图像处理 2学时 王伟强

第1节 背景知识

第2节 膨胀与腐蚀

第3节 开运算与闭运算

第4节 击中与击不中变换

第5节 一些基本的形态学算法

第十章 深度学习及其在图像分析中的应用简介 1学时 王伟强

第1节 深度学习及其在图像分析中的应用简介

参考用书

1、 计算机视觉-一种现代方法（第二版） David A. Forsyth、Jean Ponce 2017 电子工业出版社

课程教师信息

王伟强，现为中国科学院大学计算机与控制学院教授，博士生导师。1995年毕业于哈尔滨工程大学计算机科学与工程系，1998年在哈尔滨工程大学计算机科学与工程系获得工学硕士学位，2001年在中国科学院计算技术研究所获计算机应用专业工学博士学位。2001年5月在计算所工作任助理研究员，11月晋升为副研究员。2003年8月来到中国科学院研究生院（中国科学院大学前身）信息学院任副教授。2004年10-2005年9月在美国卡内基梅隆大学人机交互研究所作访问学者。2009年中国科学院研究生院晋升为教授，博导。王伟强教授的研究兴趣包括图像视频的内容分析与理解、机器学习、文字识别等。在国际期刊和国际会议上发表论文100余篇。