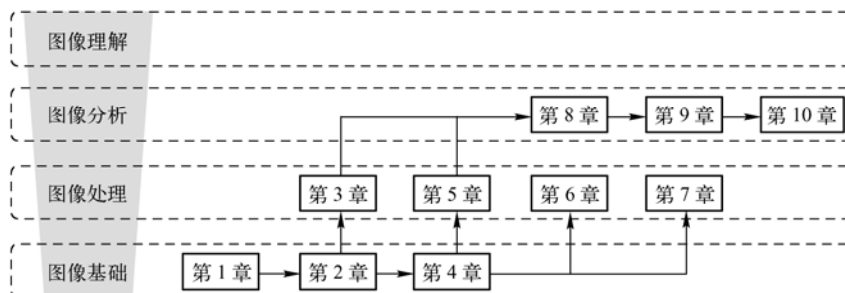


前 言

本书是一部介绍图像处理和的基本原理、典型方法和实用技术的专门教材，希望为高等工科院校相关专业的本科或研究生开设第一门图像课程服务。

图像技术领域涉及范围很广，整个学科可统称为图像工程。图像工程所研究和应用的图像技术可划分到由低到高的三个层次中：图像处理、图像分析和图像理解。作为教材，尤其是为开设第一门图像课程服务，还需要在开始介绍一些图像基础内容。

本书共 10 章。它们所处的层次和相互的联系及学习的顺序如下图所示。



先将各章内容概括如下。

第 1 章是对图像处理的概括介绍以及从图像技术到图像工程学科的发展概述；对图像采集设备和图像打印中的半调和抖动输出技术也进行了介绍；还概括了本书的范围、主要内容及各章要点。

第 2 章介绍一些有关图像采集的基础知识，包括几何和亮度成像模型；讨论了数字图像的空间和幅度分辨率以及它们对视觉质量等的影响；介绍了像素的邻域，像素间的邻接、连接和连通，以及距离等概念；还介绍了坐标变换和形态变换的方式和方法。

第 3 章介绍图像空域增强技术，包括：直接利用像素灰度映射进行灰度变换的方法，利用图像间算术运算和逻辑运算的方法，利用图像直方图的统计信息对直方图进行变换修正的方法，以及一些典型的线性滤波技术和非线性滤波技术。

第 4 章介绍基本的图像变换，包括傅里叶变换、沃尔什变换和哈达玛变换，以及近年在图像编码中得到广泛使用的离散余弦变换；最后讨论了比较有特色的哈尔变换和在纹理图像分析中有优异性能的盖伯变换。

第 5 章介绍图像频域增强的技术，首先分析了频域增强的原理，并列出了增强所涉及各个步骤；然后依次介绍了低通滤波器，高通滤波器，带通和带阻滤波器，以及陷波滤波器和同态滤波器。

第 6 章介绍图像恢复技术，包括对几何失真的校正技术，将不同滤波器结合使用的方法，无约束恢复技术——逆滤波和有约束恢复技术——维纳滤波；最后对近年得到较多重视和应用的图像恢复新技术——图像修补给予了较全面的介绍。

第 7 章介绍图像编码技术，讨论了 3 种数据冗余形式，并给出了几种评判图像编解码质量的方法；介绍了典型的哈夫曼编码、算术编码，位平面分解等编码方法；最后对国际图像

压缩标准中应用最广泛的预测编码和变换编码技术进行了详细讨论。

第 8 章介绍图像分割技术,先结合图像分割的定义给出了一种有特色和通用的分割技术分类方法,将所有分割技术分成四大类(并行边界类、串行边界类、并行区域类和串行区域类),然后介绍了各类中一些近年得到较广泛应用的典型算法。

第 9 章介绍对分割后所提取出目标的表达和描述方法,结合对目标分割所采用的策略,介绍了两种表达方法:基于目标边界像素和目标区域像素的方法;也介绍了两种描述方法:基于边界的和基于区域的描述方法。

第 10 章介绍各种图像特征提取和测量技术,涉及到典型的颜色特征、纹理特征、形状特征和运动特征;最后介绍了影响特征测量精度的一些主要因素以及测量误差分析方面的一些内容。

另外,附录 A 介绍了各种图像国际标准的情况和所采用的技术,有些也涉及到图像理解的层次。

本书从选材上主要覆盖了狭义图像处理的主要内容和狭义图像分析的基础内容。本书基本针对信息类专业,能自成体系,同时也兼顾了一些不同专业背景学习者和自学读者学习的需要。读者既能据此解决实际应用中的一些具体问题,也能为进一步学习和研究高层技术打下基础。

本书从编写上比较注重实用性。考虑到近年许多专业领域都涉及到了图像技术,但并非专门研究图像技术,所以本书没有过多强调理论体系,尽量减少了公式推导,着重介绍了常用的方法。本书有较多的例题,通过直观的解释来帮助读者理解抽象的概念。书末给出了术语索引(文中标为黑体),对每个术语均在索引中给出了对应的英文,方便读者对本书的查阅,也方便读者联网搜索相关资料。

本书从结构上看,共有 10 章正文,1 个附录以及部分练习题解答、参考文献和索引。在这 14 个一级标题下共有 71 个二级标题(节),再之下还有 158 个三级标题(小节)。全书共有文字(也包括图片、绘图、表格、公式等)约 50 万字,共有编了号的图 292 个、表格 31 个、公式 572 个。为便于教学和理解,本书共给出各类例题 103 个,练习题 120 个,并对其中的 20 个练习题提供了参考答案。另外书末列出了直接相关的约 100 篇参考文献的目录和用于索引的 600 多个术语(中英文)。

本书从教学内容上可分为基本内容和选学内容(在对应节号上加了星号)。如果只使用基本内容,应可作为一门 32 学时基本课程的教材;如果包括选学内容,应可作为一门 48 学时扩充课程的教材。两种情况下对各章建议的学时数如下表所示:

学时	第 1 章	第 2 章	第 3 章	第 4 章	第 5 章	第 6 章	第 7 章	第 8 章	第 9 章	第 10 章	附录 A	复习
32	2	2	3	3	3	2	4	3	4	4		2
48	2	5	4	4	4	5	5	5	4	5	2	3

本书从先修课程知识要求看一般考虑 3 个方面:①数学:包括线性代数和矩阵理论,以及有关统计学、概率论和随机建模的基础知识。②计算机科学:包括对计算机软件技术的掌握,对计算机结构体系的理解,以及对计算机编程方法的应用。③电子学:一方面电子设备的特性原理;另一方面电路设计等内容。另外,学习本书最好在学习完有关信号处理的课程后进行。

本书的电子教案可通过华信教育资源网 <http://www.hxedu.com.cn> 或本书作者主页 <http://oa.ee.tsinghua.edu.cn/~zhangyujin/> 下载。

感谢出版社编辑的精心组稿，认真审阅和细心修改。

最后，作者感谢妻子何芸、女儿章荷铭以及父母家人在各方面的理解和支持。

章毓晋

2012 年暑假于清华大学

通信：北京清华大学电子工程系（100084）

办公：清华大学，罗姆楼，6 层 305 室

电话：(010) 62798540

传真：(010) 62770317

邮箱：zhang-yj@tsinghua.edu.cn

主页：oa.ee.tsinghua.edu.cn/~zhangyujin/