

数字图像处理疑难解析



[数字图像处理疑难解析_下载链接1](#)

著者:彼得鲁

出版者:机械工业出版社

出版时间:2005年04月

装帧:平装

isbn:9787111155447

本书通过问答形式介绍数字图像处理的基础理论，涉及图像处理技术的各个层面。本书作者有丰富教学经验，全书用例详实，内容深入浅出，实用性强。

本书可作为大学计算机及相关专业本科生、研究生的教学参考书，也可供广大从事数字图像处理与应用研究的专业人员参考。

本书作者结合在英语Surrey大学从事十多年“信号处理与机器智能”研究生课程教学的经验，对图像处理的基本原理做了深入浅出的论述。全书用例详实，实用性强。本书特点：

- 通过用尺度小的图像来解释概念，便于进行运算
- 深入阐述每种方法的细节，包括问题来源以及在实践中可能会遇到的问题
- 给出了深、浅两个层次的详细数学解释

作者介绍:

目录: 出版者的话
专家指导委员会

译者序

译者简介

前言

第1章 导论 1

1.1 为什么要做图像处理 1

1.2 什么是一幅图像 1

1.3 什么是一幅图像在一个像素点的亮度 1

1.4 为什么图像经常用 512×512 、 256×256 、 128×128 等形式表述 2

1.5 存储一幅图像需要多少比特 2

1.6 什么是图像的分辨率 2

1.7 如何进行图像处理 3

1.8 什么是一个线性算子 4

1.9 算子是如何定义的 5

1.10 一个算子是如何对一幅图像进行变换的 5

1.11 什么是点扩散函数 5

1.12 如何表达一个线性算子作用于了一幅图像的实际效果 7

1.13 矩阵 h 结构的可分离性假设的含义是什么 11

1.14 可分离变换如何用矩阵形式来表示 11

1.15 可分离性假设的含义是什么 12

1.16 本章要点 14

1.17 图像处理的目的是什么 14

1.18 本书要点 15

第2章 图像变换 17

2.1 本章概述 17

2.2 如何定义基图像 17

2.3 什么是两个向量的外积 17

2.4 如何用向量外积进行图像展开 17

2.5 什么是酉变换 19

2.6 什么是酉矩阵 19

2.7 什么是酉变换的逆 19

2.8 如何构造酉矩阵 19

2.9 如何选择矩阵 u 和 v 使得 g 能用比 f 少的比特来表示 19

2.10 如何对角化矩阵 20

2.11 如何计算图像对角化时所需要的矩阵 u 、 v 及 24

2.12 什么是图像的奇异值分解 27

2.13 如何用svd逼近一幅图像 27

2.14 用svd逼近图像的误差是多少 28

2.15 如何最小化重构误差 29

2.16 用svd进行图像展开时的基图像是怎样的 30

2.17 任意被展开的图像是否存在基图像集 35

2.18 什么是函数的完全标准正交集 35

2.19 是否存在标准正交离散函数完全集 36

2.20 如何定义哈尔函数 36

2.21 如何定义沃尔什函数 37

2.22 如何从哈尔函数和沃尔什函数创建一个图像变换矩阵 37

2.23 哈尔变换的基图像是怎样的 40

2.24 如何仅用 $+1$ 或 -1 定义一个正交矩阵 45

2.25 哈达玛/沃尔什变换的基图像是怎样的 45

2.26 沃尔什和哈尔变换的优缺点是什么 49

2.27 什么是哈尔小波 49

2.28 傅里叶变换的离散形式是怎样的 49

2.29 离散傅里叶变换如何用矩阵形式表示 51

2.30 矩阵 u 可否用于dft的酉矩阵 52

2.31 用dft进行图像展开时的基图像是怎样的 53

- 2.32 为什么离散傅里叶变换比其他变换使用更普遍 56
- 2.33 什么是卷积定理 57
- 2.34 如何显示图像的离散傅里叶变换 62
- 2.35 图像旋转时的离散傅里叶变换是怎样的 63
- 2.36 图像平移时的离散傅里叶变换是怎样的 64
- 2.37 函数平均值和它的dft之间的关系是怎样的 65
- 2.38 图像伸缩时的离散傅里叶变换是怎样的 66
- 2.39 什么是离散余弦变换 68
- 2.40 本章要点 68
- 第3章 图像的统计描述 69
 - 3.1 本章概述 69
 - 3.2 为什么需要对图像进行统计描述 69
 - 3.3 是否存在一个用不相关数据来表示的图像变换可以按最小均方误差来近似图像 69
 - 3.4 什么是随机场 69
 - 3.5 什么是随机变量 69
 - 3.6 如何描述随机变量 69
 - 3.7 什么是事件的概率 69
 - 3.8 什么是随机变量的分布函数 70
 - 3.9 什么是随机变量取特定值的概率 70
 - 3.10 什么是随机变量的概率密度函数 71
 - 3.11 如何描述多个随机变量 71
 - 3.12 n 个随机变量之间的可能关系是怎样的 71
 - 3.13 如何定义随机场 72
 - 3.14 如何联系同一随机场中两个随机变量 73
 - 3.15 如何联系两个随机场中两个随机
 - 3.16 既然我们总是只有图像的一个版本，如何计算以前定义中的期望值 74
 - 3.17 什么时候随机场是齐次的 74
 - 3.18 如何计算随机场的空间统计量 75
 - 3.19 什么时候随机场是遍历性的 75
 - 3.20 什么时候随机场对于均值是遍历性的 75
 - 3.21 什么时候随机场对于自相关函数是遍历性的 75
 - 3.22 遍历性的含义是什么 79
 - 3.23 如何利用遍历性来减少表示一幅图像所需要的比特数 79
 - 3.24 具有不相关随机变量的随机场的]
 - 3.25 如何变换图像使得它的自相关矩阵是对角的 80
 - 3.26 遍历性的假设是现实的吗 80
 - 3.27 如何用 $k-l$ 变换来逼近一幅图像 85
 - 3.28 当我们截断 $k-l$ 扩展来逼近一幅
 - 3.29 $k-l$ 变换的基图像是怎样的 85
 - 3.30 本章要点 96
- 第4章 图像增强 97
 - 4.1 什么是图像增强 97
 - 4.2 如何增强图像 97
 - 4.3 利用图像的灰度级统计进行图像增强有哪些方法 97
 - 4.4 什么是图像的直方图 97
 - 4.5 什么时候有必要修改图像的直方图 97
 - 4.6 如何修改图像的直方图 97
 - 4.7 什么是直方图均衡化 98
 - 4.8 为什么直方图均衡化并不会产生具有平坦直方图的图像 98
 - 4.9 增强图像使它具有绝对平坦的直方图是否可能 98
 - 4.10 如果我们不想要一幅有绝对平坦直方图的图像应该怎么做 100
 - 4.11 为什么除了进行直方图均衡化之外还希望实现其他的操作 101
 - 4.12 如果图像的对比度不均一该如何处理 102
 - 4.13 对直方图的操作是否还有其他的方法 103

- 4.14 如何提高多光谱图像的对比度 105
- 4.15 什么是主分量分析 106
- 4.16 本章讨论的k-l变换和第3章所讨论的有什么联系 106
- 4.17 如何实现主分量分析 106
- 4.18 使用主分量来表示图像的优点是什么 107
- 4.19 主分量分析的缺点是什么 107
- 4.20 有一些增强了对比度的图像看起来噪声很明显。如何处理这种情况 112
- 4.21 图像噪声的类型有哪些 112
- 4.22 什么是排序滤波器 114
- 4.23 什么是中值滤波 114
- 4.24 如果图像的噪声不是脉冲的要怎么办 114
- 4.25 为什么低通滤波可以减少噪声 115
- 4.26 如果我们感兴趣的是图像的高频部分应该怎么做 116
- 4.27 什么是理想高通滤波器 116
- 4.28 如何改善有光照变化的图像 116
- 4.29 是否可以用第2章的线性方法实现图像增强的目的 118
- 4.30 本章要点 119
- 第5章 二维滤波器 121
- 5.1 本章概述 121
- 5.2 如何定义一个二维滤波器 121
- 5.3 系统函数和滤波器的单位采样响应是如何联系在一起的 121
- 5.4 为什么我们对实域的滤波器函数感兴趣 121
- 5.5 $h(k, l)$ 需要满足什么条件才可以做为一个卷积滤波器 122
- 5.6 一维理想低通滤波器和二维理想低通滤波器之间的关系 125
- 5.7 如何实现无限域上的滤波器 126
- 5.8 如何定义数字化一维滤波器的z变换 126
- 5.9 为什么要用z变换 127
- 5.10 二维的z变换如何定义 127
- 5.11 一维递归滤波器和二维递归滤波器有什么基本的区别 133
- 5.12 如何知道滤波器没有扩大噪声 134
- 5.13 是否有另一种方法使用无限脉冲响应滤波器 134
- 5.14 为什么需要逼近理论 134
- 5.15 如何知道一个近似滤波器是否性能良好 134
- 5.16 对一个给定的理想系统函数的最佳逼近是什么 134
- 5.17 为什么根据chebyshev范数而不是均方误差来评价一个近似值 134
- 5.18 如何获得一个系统函数的逼近 135
- 5.19 什么是窗口法 135
- 5.20 窗口法存在什么问题 135
- 5.21 如何提高窗口法处理的效果 135
- 5.22 如何用一维信号的窗口函数来定义图像的窗口函数? 136
- 5.23 所要解决的逼近问题的形式定义是什么 136
- 5.24 什么是线性规划 136
- 5.25 如何把滤波器设计问题转化为线性规划问题 137
- 5.26 如何减少线性规划求解的计算强度 141
- 5.27 迭代方法的主要思想是什么 141
- 5.28 有什么算法可以减少吻合误差的上限吗 141
- 5.29 最大化算法是如何工作的 141
- 5.30 什么是等式的极限集合 142
- 5.31 什么是la vallee poussin定理 142
- 5.32 如何证明la vallee poussin定理 142
- 5.33 迭代算法的步骤是怎样的 142
- 5.34 可以逼近一个在频域上有效的滤波器吗 143
- 5.35 如何构造一个函数去实现用滤波器的其他频率值表达它的某些频率的值 143
- 5.36 当仅在频域设计滤波器时要怎样做 149

- 5.37 如何求解未知值 $h(k, l)$ 150
- 5.38 根据chebyshev准则频率采样方法是否能得到最优解 150
- 5.39 本章要点 151
- 第6章 图像复原 153
 - 6.1 什么是图像复原 153
 - 6.2 图像增强和图像复原之间的区别是什么 153
 - 6.3 为什么图像需要复原 153
 - 6.4 几何畸变是如何产生的 153
 - 6.5 几何畸变的图像如何被复原 154
 - 6.6 如何实现空间变换 154
 - 6.7 为什么灰度插值是必要的 154
 - 6.8 退化图像是如何依赖非退化图像和线性退化过程的点扩展函数的 157
 - 6.9 退化图像是如何依赖于非退化图像和线性移不变退化过程的点扩展函数的 157
 - 6.10 对于离散图像式(6-5)的形式是怎样的 158
 - 6.11 图像复原的问题是什么 158
 - 6.12 如何解决图像复原的问题 158
 - 6.13 如何获得退化过程的传递函数的信息 158
 - 6.14 如果知道退化过程的传递函数, 图像复原问题的解决方法是否就更简单 165
 - 6.15 在 $=0$ 的点 (u, v) 会发生什么样的情况 165
 - 6.16 是否和的零点总是一致的 165
 - 6.17 当我们写线性退化方程的时候如何把噪声考虑进去 165
 - 6.18 如何避免扩大噪声 166
 - 6.19 如何形式化地表达图像复原问题 171
 - 6.20 式(6-37)的解是什么 172
 - 6.21 可以求出式(6-37)的线性解吗 172
 - 6.22 图像复原问题的线性最小均方误差解是什么 172
 - 6.23 如果原图像 $f(r)$ 未知, 如何利用依赖于退化图像的互谱密度函数的式(6-41)来推导需要的滤波器 173
 - 6.24 如果我们对于未知图像 $f(r)$ 的统计信息完全不知道, 应该如何使用式(6-47) 174
 - 6.25 wiener滤波器式(6-47)和式(6-25)的逆滤波器之间的关系是怎样的 174
 - 6.26 假定知道未知图像 $f(r)$ 的统计信息, 能否确定由 $sw(r)$ 所表达的噪声的统计信息 174
 - 6.27 假定退化过程是线性的, 为什么我们要用卷积定理而不是通过解一组线性方程来恢复结果呢 182
 - 6.28 式(6-76)看起来简单明了, 为什么还要那么麻烦地去用其他方法呢 183
 - 6.29 是否存在对矩阵 h 求逆的方法 184
 - 6.30 什么矩阵是块循环的 184
 - 6.31 什么矩阵是循环矩阵 184
 - 6.32 为什么块循环矩阵可以很容易地求逆 184
 - 6.33 什么是循环矩阵的特征值和特征向量 184
 - 6.34 已知矩阵特征值和特征向量如何求矩阵的逆 185
 - 6.35 如何知道表达线性退化过程的矩阵 h 是块循环的 189
 - 6.36 如何对角化一个块循环矩阵 190
 - 6.37 现在我们知道了如何解决对 h 求逆的问题, 但是如何解决式(6-76)对噪声的极端敏感问题 198
 - 6.38 如何利用矩阵逆的约束 199
 - 6.39 wiener滤波器和加约束的矩阵逆滤波器之间的关系是怎样的 201
 - 6.40 本章要点 208
- 第7章 图像分割和边缘检测 209
 - 7.1 本章概述 209
 - 7.2 图像分割和边缘检测的目的是什么 209
 - 7.3 如何将一幅图像分成一些统一的区域 209

- 7.4 给图像加“标记”有什么意义 210
- 7.5 当直方图的谷不是很明显时如何处理 210
- 7.6 如何最小化错分像素的数目 211
- 7.7 如何选择最小误差阈值 211
- 7.8 当物体和背景像素是正态分布时的最小误差阈值是什么 215
- 7.9 式(7-6)的两个解的意义是什么 216
- 7.10 最小误差阈值方法的缺点是什么 219
- 7.11 是否有一种可以不依赖于物体和背景像素分布模型的方法 219
- 7.12 otsu方法有缺点吗 222
- 7.13 如何对在变化光照下所获得的图像定阈值 222
- 7.14 如果可以根椐 $\ln f(x, y)$ 的直方图来定图像的阈值，是否可以根据图像表面的反射性质来定阈值 222
- 7.15 如果直接阈值化方法在变化光照的情况下失效，应该如何处理 224
- 7.16 阈值方法有哪些缺点 225
- 7.17 如何处理看起来一致而实际上包含了不一致区域的图像 226
- 7.18 有哪些方法考虑了像素的空间邻接关系 226
- 7.19 如何选择种子像素 226
- 7.20 拆分和合成方法是如何进行的 227
- 7.21 与考虑像素之间的相似性相反，是否可以考虑区域之间的不相似性来进行图像分割 227
- 7.22 如何度量相邻像素之间的不相似性 227
- 7.23 可以选择的最小窗口是什么样的 228
- 7.24 当图像有噪声的时候会发生什么情况 229
- 7.25 对于边缘检测如何选择 3×3 模板的权重 232
- 7.26 参数 k 的最佳值是什么 233
- 7.27 一般情况下，如何决定一个像素是否是边缘像素 238
- 7.28 sobel模板是否对所有图像都适用 241
- 7.29 如果因为图像中存在着明显的噪声而需要选择一个更大的模板，我们要如何选择权重 241
- 7.30 能否用边缘检测的最优滤波器以最优的方式检测图像中的线 243
- 7.31 阶跃边缘和线的基本差别是什么 244
- 7.32 本章要点 254
- 参考文献 255
- 主题词索引 259
- • • • • ([收起](#))

[数字图像处理疑难解析_下载链接1](#)

标签

数字图像处理

数字图像处理疑难解析

计算机科学

计算机

机器视觉

图像处理

CV

计算机-游戏与图形学

评论

理论深，繁琐

所有涉及到图像处理的人都应该看看的小册子 总有些小收获

太偏向数学了

从数学模型的角度很详细地解释了数字图像处理问题

[数字图像处理疑难解析_下载链接1](#)

书评

我没读过翻译版，建议大家一定先看看这本书翻译的怎么样再决定买，一定看中间和后面的内容，直译多不多，句子能不能通顺。在绝定购买。国内坑爹译者太多，毁了很多经典。转到正题：

这本书内容绝对是一流的，用纯数学的角度解释图像的基本处理原理，从矩阵到概率论的角度解释图...

从图书馆借来此本书的第一版，看着看着，后来发现出了第二版，就赶紧买了。这本书，原作写的很用心。首先，问答的形式很有利于读者自学、把握重点。其次，问答的内容覆盖面也广，所有的提问都很贴心，既有高大上的东西，也有很基础的东西，还有很多其它著作不会提到的内容。比...

[数字图像处理疑难解析_下载链接1](#)