

数字图像处理

1. 导论

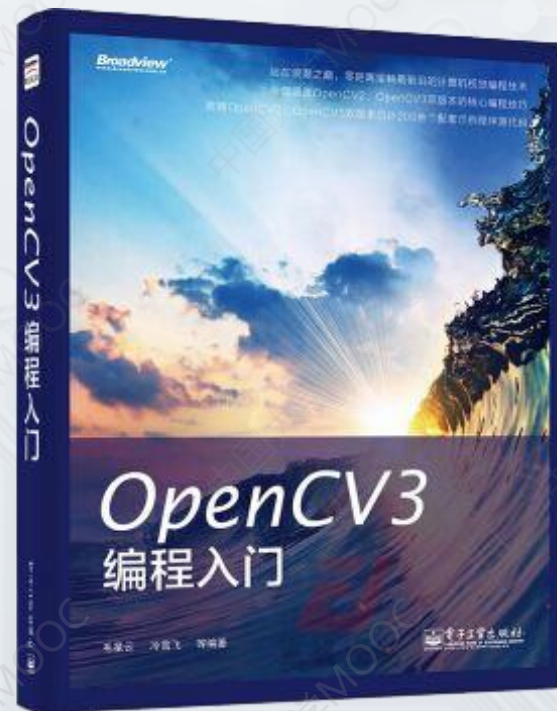
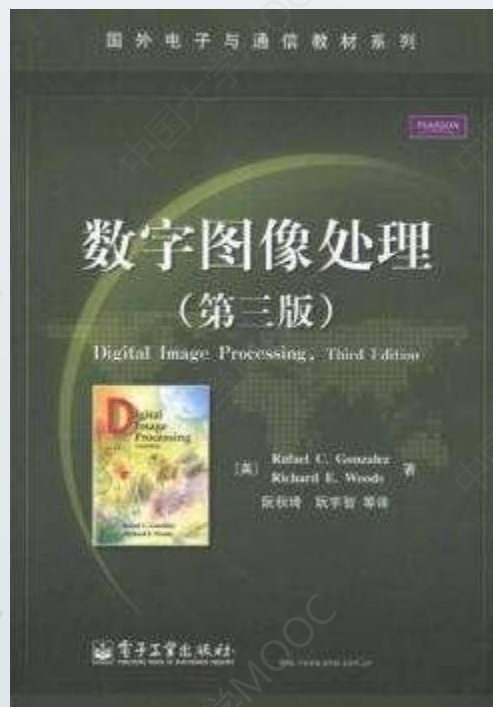
杭州电子科技大学
电子信息学院



参考书目

《数字图像处理》 Rafael, C., Gonzalez

《OpenCV3编程入门》 毛星云



本章概要

1. 何为数字图像处理
2. 数字图像处理的历史
3. 数字图像处理的研究内容
4. 数字图像处理的应用
5. 本门课程的学习建议

数字图像处理

数字图像，是由模拟图像数字化得到的、以像素为基本元素的图像。

数字图像处理（Digital Image Processing）又称为计算机图像处理，它是指用数字计算机或数字电路对数字图像进行处理的。

几个相关领域

输入 \ 输出	数字图像	理解
数字图像	数字图像处理 (digital Image Processing)	计算机视觉 (Computer Vision)
理解	计算机图形学 (Computer Graphics)	人工智能 (Artificial Intelligence)

数字图像处理：图像增强、图像复原、图像压缩、图像变换、图像描述等。

计算机视觉：工业检测、图像识别、图像检索、图像理解等。

计算机图形学：仿真、工业设计、游戏、电影特效。

人工智能：对信息分析、控制、决策

数字图像处理的历史



1921年由电报打印机采用特殊字符在编码纸带中产生的数字图像

数字图像处理的最早应用之一是在报纸业。

早在20世纪20年代初期，Bartlane 电缆图片传输系统（纽约和伦敦之间海底电缆，经过大西洋）传输一幅数字图像所需的时间由一周多减少到小于3个小时。为了用电缆传输图像，首先要进行编码，然后在接收端用特殊的打印设备重构该图片。

数字图像处理的历史

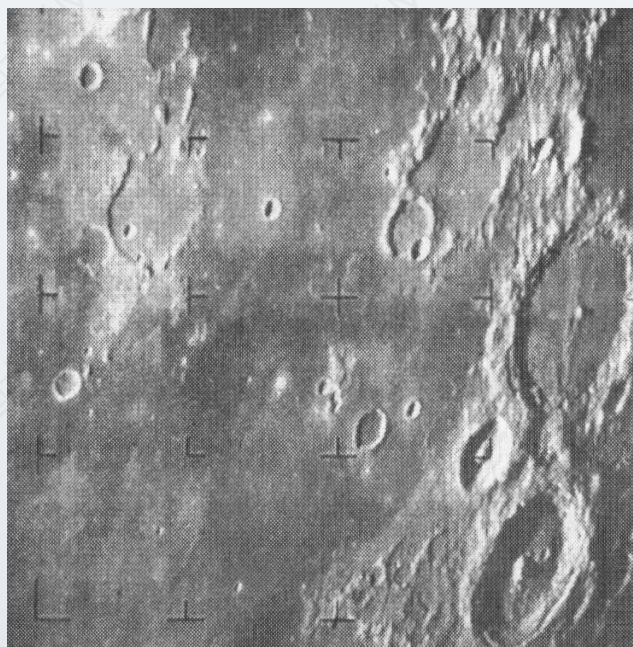


1929年从伦敦到纽约用15级色调设备通过电缆传送的Perihing和Fozh两将军未经修饰的照片。

20世纪20年代中期到末期，改进Bartlane系统后，图像质量得到了提高。

打印过程中采用了新的光学还原技术，同时增加了图像的灰度等级。

数字图像处理的历史

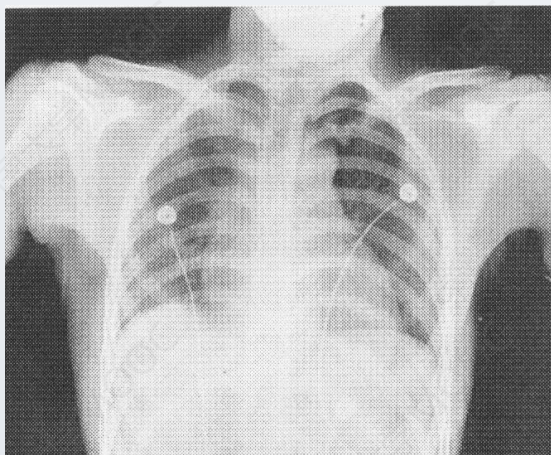
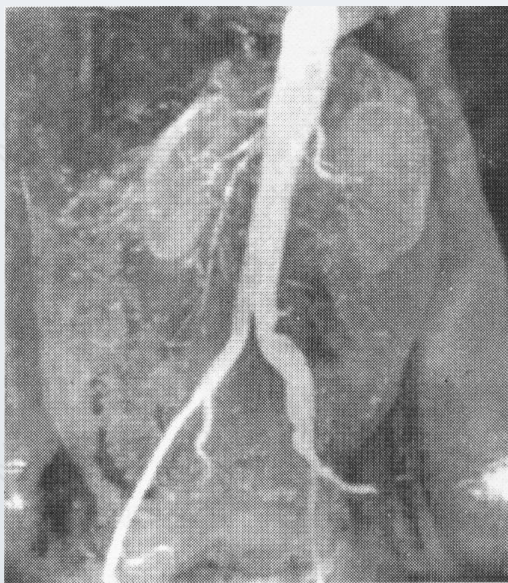


美国航天器传送的第一张月球照片，
“旅行者7号”卫星1964年7月31日9
点09分（东部白天时间）摄取的照片。

20世纪60年代，由于信息技术的高速发展，出现了一批数字图像处理的应用。

1964年，“旅行者7号”拍摄的图像通过计算机进行处理，并且提高了图像质量；此技术也在阿波罗载人登月飞行等空间探测器中得到应用。

数字图像处理的历史



20世纪70年代，数字图像处理开始应用于医学领域。

1979年，Godfrey N. Hounsfield先生以及Allan M. Cormack教授由于发明了“断层(CT) 技术” 共同获得了诺贝尔医学奖，其背后的思想是计算机轴向断层技术 (Computerised Axial Tomography (CAT))

数字图像处理的主要研究内容

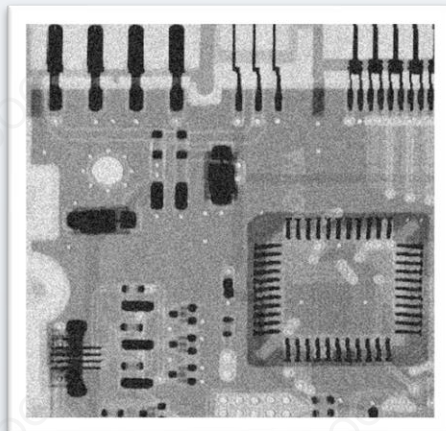
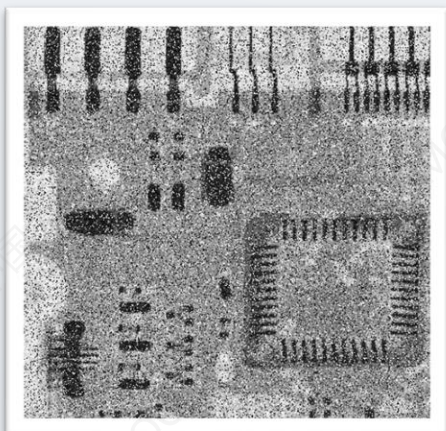
1) 图像获取、表示和表现 (Image Acquisition, Representation and Presentation)

主要是把模拟图像信号转化为数字形式，以及把数字图像显示和表现出来。

2) 图像复原 (Image Restoration)

当造成图像退化（图像品质下降）的原因已知时，复原技术可以对图像进行校正。最关键的是对每种退化都需要有一个合理的模型。目的是消除退化的影响，从而产生一个等价于理想成像系统所获得的图像。

数字图像处理的主要研究内容



图像复原例1



图像复原例2

数字图像处理的主要研究内容



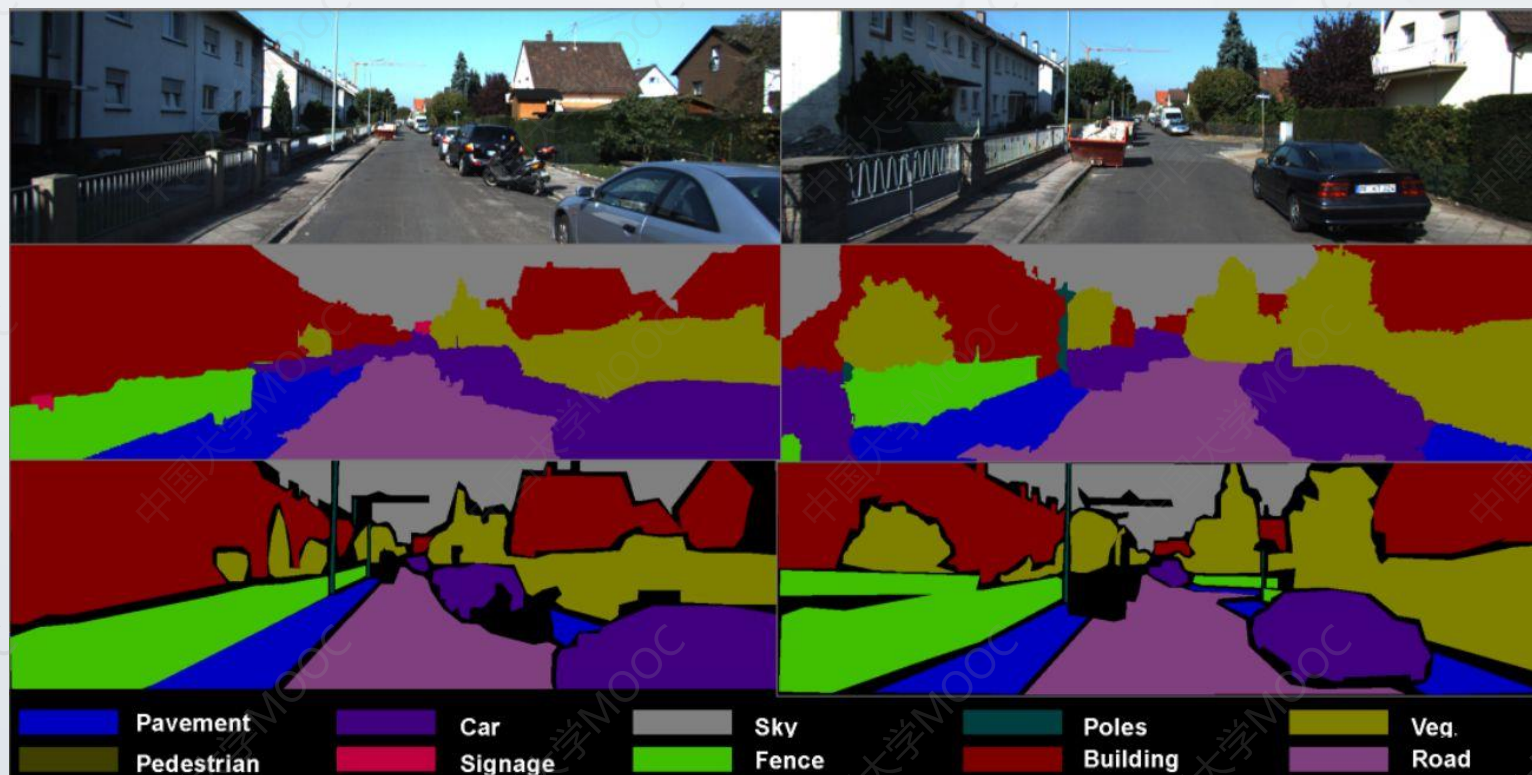
3) 图像增强 (Image Enhancement) (主观)

图像增强是对图像质量在一般意义上的改善。当无法知道图像退化有关的定量信息时，可以使用图像增强技术较为主观地改善图像的质量。

数字图像处理的主要研究内容

4) 图像分割 (Image Segmentation)

把图像分成区域的过程就是图像分割。图像中通常包含多个对象。



数字图像处理的主要研究内容

5) 图像压缩：在满足一定的图形质量要求下对图像进行编码，以压缩表示图像的数据。



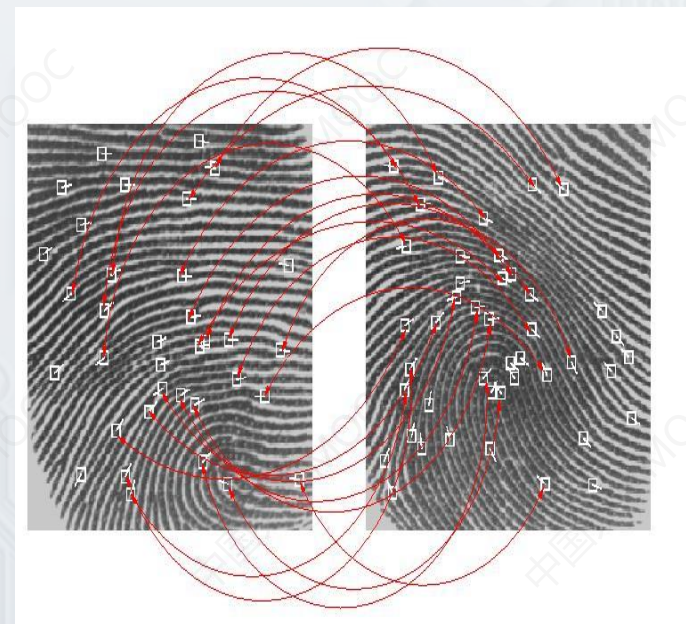
256K



21K

数字图像处理的主要研究内容

6) 图像描述：颜色特征，形状特征，纹理特征，特征点。



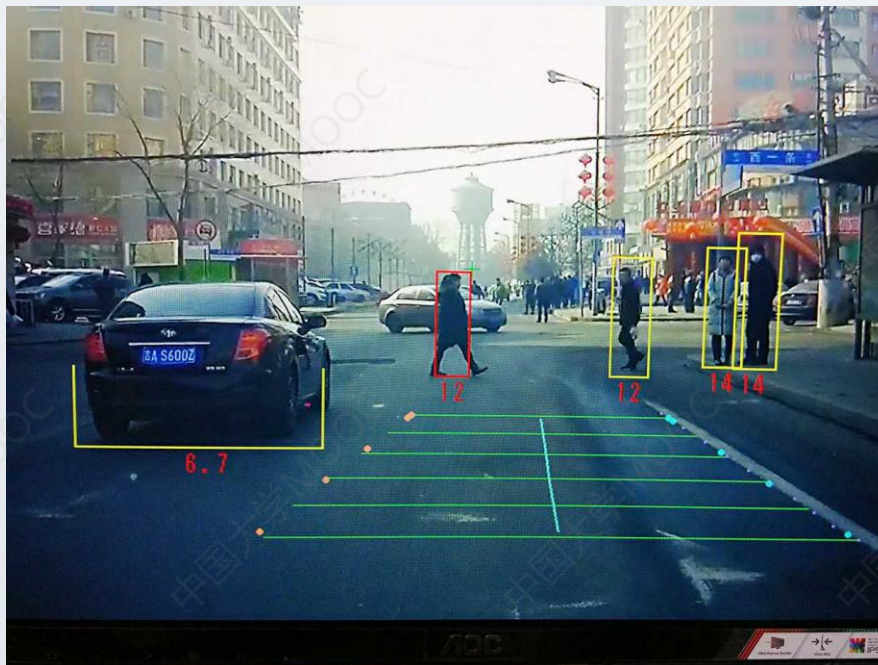
数字图像处理的主要研究内容

7) 图像的识别和理解:



数字图像处理的主要研究内容

8) 视频图像的处理:



数字图像处理的应用



图像的修复（1990年发射的“哈勃”号太空望远镜拍摄超远距离的物体，借助于图像处理技术进行修复。）

数字图像处理的应用



遥感图像监测：森林火灾监护



夜间灯光数据图像(提供人类
居住区的情况)

数字图像处理的应用



红外体温检测图像

数字图像处理的应用

工业检测

1 数量/缺件检查



画面照片

包装数量计数
计数装箱瓶数。

2 异物/操作/缺陷检查



输入图像

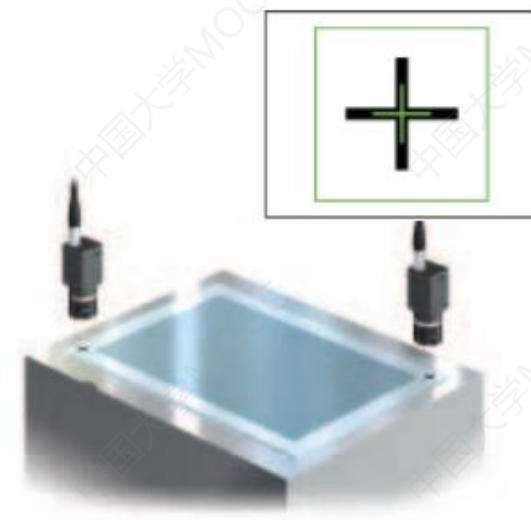
检查薄膜上的针孔·附着异物
检查薄膜上的针孔及附着的异物。

3 尺寸测算



测量连接器针脚的共面性
用一个窗口测量针脚的共面性。

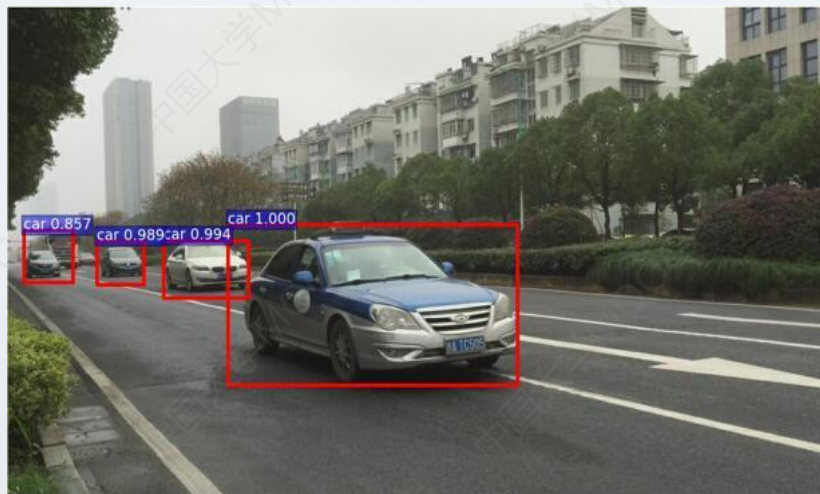
4 位置测算



液晶玻璃基板的定位
利用轮廓信息搜索功能，检测出对准标记。

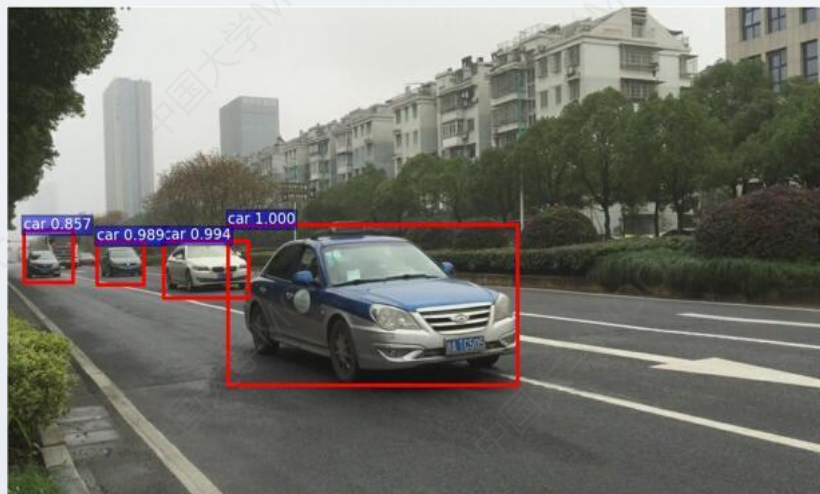
数字图像处理的应用

交通监控



数字图像处理的应用

交通监控



数字图像处理的应用



行为识别，安全监控

谢谢！