

HW01

边玥心 3170103500 自动化 1703

第二章习题

2.5

14 mm×14 mm 的 CCD 摄像机芯片有 2048×2048 个元素，将它聚焦到相距 0.5 m 远的一个方形平坦区域。该摄像机每毫米能分辨多少线对？摄像机配备了一个 35 mm 镜头。（提示：成像处理模型如图 2.3 所示，但使用摄像机镜头的焦距替代眼睛的焦距。）

设能看到的物体长度为 l ，则有 $500/l = 35/14$

解得 $l = 200\text{mm}$ ，芯片共有 2048×2048 像素，得到能解析的线对： $2048/200/2 = 5$ 线对/mm

2.6

一家汽车制造商想在一条限量版跑车生产线上将一些零件自动安放到跑车的保险杠上。这一部件就是彩色坐标，为选择合适的保险杠零件，机器人需要知道每辆车的颜色。模型有 4 种颜色：蓝色、绿色、红色和白色。请提出一种基于成像的解决方案。您怎样解决自动确定每辆跑车颜色的问题？记住，在选择零件时价格是最主要的考虑因素。

摄像头前分别有红绿蓝三色的滤光片三片，分别用于探测每辆车的颜色，若响应最剧烈，则为相应滤光片的颜色；所三色相应相同，则汽车为白色。

2.12

提出将一个像素宽度的 8 通路转换为 4 通路的一种算法。

8 通路指的是一个像素旁有 8 邻接，4 通路指的是一个像素旁有 4 邻接像素，即 8 通路有 8 种情况时转化成相应的在 4 邻接像素的情况即可。

2.21

考虑两幅 8 比特图像，它们的灰度级跨越从 0 到 255 的全部范围。

(a) 讨论从图像(1)中重复减去图像(2)的限制效应。假设结果仍然用 8 比特表示。

(b) 如果颠倒图像的顺序，会产生不同的结果吗？

(a) $\text{new}(x,y) = a(x,y) - k \cdot b(x,y)$; k_i 表示重复减去次数

又因为 $a(x,y)$ 与 $b(x,y)$ 都有 0-255 范围

则 k 最大为 3， $\text{new}(x,y)$ 为 -511 到 255

$K=2$ 时， $\text{new}(x,y)$ 为 -510 到 255

(b) 不会，与 a 讨论相同

2.27

一家工厂生产半透明的微型聚合物方形产品。要求进行 100% 视觉检测来严格控制质量，工厂管理者发现人工检测越来越昂贵，于是检测改为半自动方式。在每个检测位置，机械装置把聚合物方形产品放在一盏灯的上方，灯位于光学系统的下方，该光学系统产生方形产品的放大图像，图像完全落在大小为 80 mm × 80 mm 的观察屏上。缺陷以暗的斑点的形式出现，检测者的工作是观察屏幕。如果在屏幕上一个样品中出现了多个直径大于或等于 0.8 mm 的黑色斑点，则丢弃该样品。管理者相信，如果能找到一种全自动的处理方法，利润将提高 50%。她还相信项目的成功会是她升迁为法人的阶梯。经过大量调研之后，管理者确定了解决这一问题的方法，即用 CCD 电视摄像机去观察每个检测屏幕，并把摄像机的输出送到能够检测斑点的图像处理系统中，测量它们的直径，并触发以前由检测员操作的接收和丢弃按钮。她可以找到一个系统，只要最小的缺陷在数字图像中至少为 2×2 像素的区域发生，就可以完成该工作。假设管理者聘任您来帮助她确定摄像机和镜头系统的参数，但要求您使用现有的元件。对于镜头，假设该约束条件意味着任何 25 mm、35 mm 直至 200 mm 焦距的整数倍。对于摄像机，这意味着分辨率为 512×512 像素、1024×1024 像素或 2048×2048 像素。这些摄像机中的各个成像元素是大小为 8 μm × 8 μm 的方形，成像元素间的间距 2 μm。对于该应用，摄像机要远贵于镜头，因此该问题应以选择镜头为基础，尽可能使用最低分辨率的摄像机来解决。作为一名顾问，请您提供一份书面建议，对您的结论给出合理且详细的分析。使用习题 2.5 中建议的相同成像几何。

选择镜头为基础，尽可能使用最低分辨率的摄像机来解决。

$80/0.8 = x/2$ 解得 $x=200$ 故选用 512*512 像素即可

$h/80\text{mm} = \text{焦距 mm}/(512 * (2+8) / 1000)$ 故可根据实际投影高度决定焦距

MATLAB 安装和应用



