

数字图像处理与分析

Homework 7

吴骏东 PB20111699

2022.5.8

1.一幅图像背景部分的均值为25、方差为625，在背景上分布着一些互不重叠的均值为150、方差为400的小目标。设所有目标合起来约占图像总面积的20%，提出一个阈值分割算法将这些目标分割出来。

答：不妨假设背景和目標中的像素灰度值服从正态分布。即对于背景 h_B ，目标 h_O ，我们有

$$h_B \sim N(25, 625), \quad h_O \sim N(150, 400)$$

记

$$\begin{aligned} p(h) &= f_B(h) + f_O(h) \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_B} \exp\left[-\frac{(x - \mu_B)^2}{2\sigma_B^2}\right] + \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_O} \exp\left[-\frac{(x - \mu_O)^2}{2\sigma_O^2}\right] \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 25} \exp\left[-\frac{(x - 25)^2}{2 \times 625}\right] + \frac{1}{\sqrt{2\pi} \times 20} \exp\left[-\frac{(x - 150)^2}{2 \times 400}\right] \end{aligned} \quad (1)$$

令

$$\frac{dp(h)}{dh} = 0$$

解得上式极小值点为 $h \approx 35.99$ ，故选取 $T = 36$ 作为全局阈值可以较好地分离目标。

2.一幅图像背景部分的均值为25、方差为625，在背景上分布着一些互不重叠的均值为150、方差为400的小目标。设所有目标合起来约占图像总面积的20%，提出一种基于区域生长的方法将这些目标分割出来。

答：依然假设背景和目標中的像素灰度值服从正态分布。遍历整幅图像，将灰度介于 $\mu_O - \sigma_O = 130$ 和 $\mu_O + \sigma_O = 170$ 之间的点作为种子点。采用如下的相邻像素包括准则：

若相邻像素与种子像素灰度值差点绝对值低于 $\sigma_O = 20$ ，则将其包含入现有区域

按照上述准则重复进行生长操作，直到再没有满足条件的像素被包含进来，即生长结束。