

## COMP9517: 计算机视觉 2023 T2

### 实验室 3 规格 最高可得分数:

**2.5分**

本实验占课程总分值的2.5%。

实验文件应在网上提交。

提交说明将在接近截止日期时公布。

**提交的截止日期是第5周，即2023年6月30日星期五，18:00:00。**

**目的：**本实验重温了第4周讲座中涉及的重要概念，旨在让你熟悉实现特定的算法。

**材料：**本实验室任务中使用的样本图像可在WebCMS3中找到。你需要使用OpenCV 3+与Python 3+。

**提交：**实验后可对任务进行评估。在上述截止日期前以Jupyter笔记本（.ipynb）的形式提交你的源代码，包括所有的输出（见下面的编码要求）。提交链接将在适当的时候公布。

---

### 图像分割

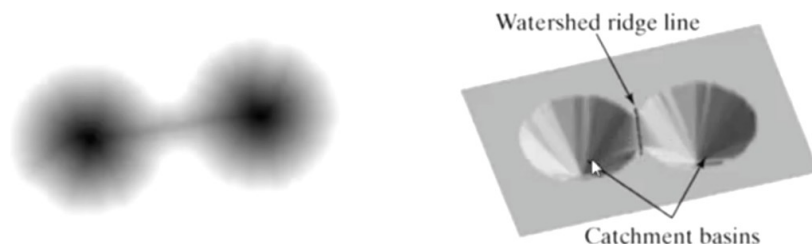
图像分割的目标是为图像中的每个像素分配一个标签，表明它是属于一个物体（以及哪个物体）还是属于背景。它是计算机视觉的关键研究课题之一，有许多不同的方法：交互式分割、语义分割、实例分割等等。

在这个实验室中，将使用MeanShift聚类算法和Watershed算法来进行无监督的图像分割。

**MeanShift**是一种聚类算法，它通过迭代地将像素点向特征空间中的模式移动来将其分配到聚类中，其中模式是一个具有本地最高数据点数量（最高密度）的位置。在[这里](#)可以看到一个可视化的结果。

**分水岭**是一种旨在分割灰度图像中感兴趣区域的变换。当两个感兴趣的区域彼此接近时（即它们的边缘接触），这种方法特别有用。它将图像视为一张地形图，每个像素的强度代表高度。例如，深色区域被认为是 "较低的"，并作为

谷底，而明亮的区域则 "更高"，如同山丘或山脊。



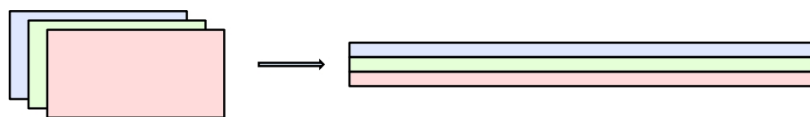
分水岭的可视化：左边的图像可以在地形上表示为右边的图像。采纳自[Agarwal 2015](#)。

---

**任务1 (0.5分)：** 使用MeanShift算法进行图像分割。

**提示：** 使用Scikit-learn的[MeanShift聚类法](#)。

第一步。一旦你将图像读入Numpy数组，提取每个颜色通道（R、G、B），这样你就可以将每个通道作为一个变量进行分类。要做到这一点，你需要将颜色矩阵转换为扁平化的矢量，如下图所示。



第二步。然后，你可以使用新的扁平化的颜色样本矩阵（例如，如果你的原始图像是100 x 100，则为10,000 x 3）作为你的分类变量。

第三步。使用MeanShift `fit_predict()` 函数进行聚类，并保存聚类标签，这是我们想要观察的。

显示所提供的每个样本图像的分割图像。提示：为了进一步改善分割结果，你可以使用二元形态学操作（见讲座幻灯片）。

**任务2 (1分)：** 使用分水岭转换进行图像分割。

**提示：** 使用Scikit-image的[Watershed分割](#)。

第1步。将图像转换为灰度。然后使用适当的阈值将灰度图像转换为二进制图像（物体与背景）。提示：使用内置函数进行阈值处理。

第2步。计算二元图像的距离变换。提示：将这一步可视化可能有助于你理解算法的工

作原理。绘制距离变换的结果，看看在引擎盖下发生了什么。

第3步。通过寻找离背景最远的 "像素簇 "来生成分水岭标记。这可能有些令人困惑，所以一定要检查上面链接的页面上的示例代码。提示：在这一步中试验不同的局部搜索区域大小，并且

为了获得良好的分割结果，在上述步骤1中的阈值。

第四步。在图像上执行分水岭。这是图像被 "淹没 "的部分，"水位 "根据步骤3中发现的标记在 "集水盆地 "中增加。

显示所提供的每个样本图像的分割图像。提示：为了进一步改善分割结果，你可以使用二元形态学操作（见讲座幻灯片）。

**任务3（1分）：** 比较MeanShift和Watershed的分割结果。

步骤1。编写一个算法，计算分割后的图像中物体的数量。提示：对象的数量就是连接组件的数量。你可以使用现有的库函数或自己编写的函数来唯一地标记和计算连接组件。

第2步。应用步骤1中的算法对每张图像进行平均移动分割和分水岭分割，并将结果记录在笔记本的表格中。笔记本中准确的表格格式并不重要，只要它易于阅读，就像这样：

图片	#对象 平均值移位	#对象分水岭
气球		
球类		
大脑		

第3步。根据这些结果，在你的笔记本上简要讨论哪种方法对哪幅图像表现最好，以及对此的解释是什么。

---

### 编码要求和建议

在你的Jupyter笔记本中，输入图像应该可以从作为参数指定的位置读取，所有输出图像和其他要求的结果应该显示在笔记本环境中。你的笔记本中的所有单元都应该已经执行，这样导师/标记者就不需要再次执行笔记本来查看结果。

---

### 参考文献

[在Matlab中使用分水岭算法进行分割 为我们其他人提供](#)  
[的平均移位算法\(Python\)](#)

---

**版权所有：**新南威尔士大学CSE COMP9517团队。复制、出版、张贴、分发或翻译本实验作业是对版权的侵犯，并将被提交给新南威尔士大学学生行为与诚信部处理。

**发布时间：**2023年6月23日