

## COMP9517: 计算机视觉 2022 T2

### 实验室 4 规格 可达到的最高分:

**2.5 分**

本实验占课程总分的**2.5%**。

实验文件应在网上提交。  
**目的。** 本实验重温第五周讲座中涉及的重要概念，旨在使你熟悉实现特定的算法。  
提交说明将在接近截止日期时公布。

~~材料。~~ 在本实验室的任务中使用的样本图像和模板代码可以在webCMS中找到。你需要使用OpenCV 3+与Python 3+。  
~~提交的截止日期是第7周，2022年7月12日星期二，18:00:00。~~

**提交。** 实验结束后可对任务进行评估。在上述截止日期前，将你的源代码以Jupyter笔记本（.ipynb）的形式提交，并将输出图片（.png）装入一个压缩文件。提交链接将在适当的时候公布。

样本图片**Eggs.png**将被用于所有任务。

---

### 图像分割

图像分割的目标是给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。

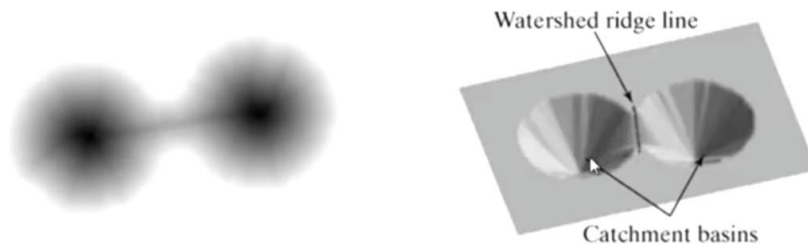
在这个实验室里，将使用MeanShift聚类算法和Watershed算法来解决无监督的图像分割问题。

**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，这种方法特别有用。

彼此之间（即它们的边缘接触）。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"，作为低谷，而明亮区域是 "较高的"，作为山丘或山脊。



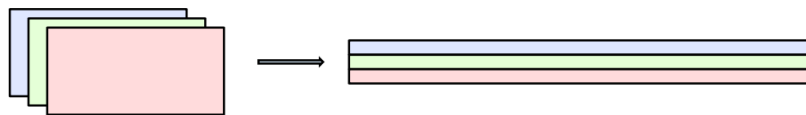
分水岭的可视化。左边的图像可以在地形上表示为右边的图像。采纳自 [Agarwal 2015](#)。

---

**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用于分类。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  $100 \times 100$ ，则为  $10,000 \times 3$ ）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，这是我们要观察的。

提交分割后的图像。

**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。注意：将这一步可视化可能有助于你理解该算法的工作原理。绘出距离变换的结果，看看在引擎盖下发生了什么。

第3步。将分水岭标记生成为离背景最远的 "群组"。这在语法上可能会很混乱，所以一

定要检查下面的示例代码

上面链接的页面。提示：在这一步骤中试验不同的局部搜索区域大小，以及上述步骤1中的阈值，以获得良好的分割结果。

第4步。在图像上执行分水岭。这是图像被 "淹没 "的部分，根据步骤3中发现的标记，水位在 "集水盆地 "中增加。

提交分割后的图像。

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

对于这项任务，你需要使用所提供的**MaskX.png**（X=1...6）图像，其中包含**Eggs.png**中物体的 "真实"（手动注释的）二进制掩码。

步骤1。对于每个遮罩，为MeanShift分割图像的每个区域（标签）计算Dice相似性系数（DSC）（见讲座幻灯片），并报告最大的DSC。产生最大的DSC的分割区域与给定的掩码有最大的重叠。对所有遮罩重复这一步骤，并报告平均DSC。

第2步。重复第1步，但对分水岭分割后的图像（按照任务2中提供的提示，得到合理的分割结果）。这样你就可以完成下面的表格，并在你的笔记本上显示出来（你的笔记本上的精确表格格式并不重要，只要像这里一样容易阅读即可）。

DSC	平均值移位	分水岭
面罩1		
面具2		
面罩3		
面罩4		
面具5		
面具6		
平均值		

第3步。基于这些结果，在你的笔记本上简要讨论哪种方法表现最好，以及基于理论的解释是什么。同时提出建议，哪些前/后处理方法可以改善分割结果。

---

### 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

发布时间：2022年6月28日