

模块	图像处理入门（IIP）
单元召集人	Armaghan Moemeni

评估名称	课程作业	重量	50%
------	------	----	-----



<p>说明和交付成果</p>	<p>课程作业（详情如下）要求您以 <b>4-5 人为一组</b>，使用 Python 开发一个软件解决方案，解决一个实际的图像处理问题，并合作撰写一篇会议论文，描述和批判性地评估您的解决方案。要求完成的作业包括</p> <p><u>每组提交：</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Python 代码：.py 文件（以 ZIP 文件夹形式提交）</li><li>2. 一份 6 页的会议论文：最多 2000 字，PDF 格式（<b>注意：每增加一页将扣除整个小组 5% 的费用</b>）。</li></ol> <p><u>个人提交：</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. 你们每个人都需要<b>单独</b>提交一份额外的<b>同伴评估表</b>。请单击 Moodle 上的 "<b>同行评估</b>" 链接进行提交。</li></ol> <p>除<b>评估表外</b>，您还将获得以下文件：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>COMP2005-CW-GroupXXX.doc</b>：这是您的会议论文模板。请将 <b>XXX</b> 改为您的组号。此外，<b>请勿</b>更改格式和标题。<b>如果提交的文件未遵循原始格式样式，将被扣分</b>。所提供的表格以及红色和蓝色文字请用您自己的文字代替。</li></ol> <p><b>注：</b> COMP2005-CW-GroupXXX.doc 文件<b>应在提交前转换为 PDF 格式，所有文本应为黑色</b>。</p> <p><b>花卉分类</b></p> <p>在许多图像处理应用中，都需要将一种材料从另一种材料中分离出来，或识别特定的材料。从工业检测（您可能需要识别描述正确生产的布匹的像素）到人机交互（您可能需要检测人的皮肤），核心问题都是一样的：开发一个处理管道，将彩色图像转换成二值图像，标记不同的材料。</p> <p>生物科学是目前图像处理和计算机视觉的一个增长领域。生物学家现在可以利用功能强大的工具来研究动植物的基因结构，但却缺乏有关动植物结构和行为的精确定量数据，而这正是了解不同遗传因素的影响所必需的。植物科学是一个特别活跃的领域，因为急需改良植物物种来为不断增长的人口提供食物。</p> <p>在本课程作业中，您将被要求开发一个图像处理管道，将花朵材料从背景中分离出来。这需要一个通常至少包括以下部分步骤的处理流程：</p> <p><b>色彩空间转换：</b>选择色彩空间。任何空间都可以使用，但大多数人尽可能选择在低维（&lt;3）空间中工作。</p> <p><b>降噪：</b>根据图像质量，可能需要进行某种形式的降噪处理。</p>
----------------	--

**阈值处理/分割：**必须识别出与花朵相对应的图像区域，阈值处理是一种常用的方法。使用的方法各不相同，可以是全局的，也可以是局部的。与需要用户交互的方法相比，自动确定阈值的方法具有明显的优势。

**二值图像处理：**确定一个完美的阈值或分割方法几乎是不可能的，大多数方法都会导致一些像素分类错误。通常需要进一步的二值图像处理阶段来清理图像，希望只留下与植物相对应的区域。  
然而，没有什么是完美的。

**数据集：**三种花卉的图片被收集到 Moodle 提供的文件夹中。这些图像根据其前景/背景特征的复杂程度进行选择，并在 *输入图像* 文件夹中分为三个子文件夹（如简单、中等和困难）。为了帮助分析解决方案的有效性，在 *ground-truth* 文件夹中提供了每张图像的**地面实况**，同样分为三个子文件夹（例如，简单、中等和困难）。

设计并实现一个 **Python 程序**，一次输入数据集中的一幅图像，然后**输出二进制图像，标出与花材料相对应的区域**。您可能不需要采用上面列出的所有步骤，但您可能会发现至少值得考虑所有这些步骤。我们还鼓励你使用本模块中涉及的其他策略来解决花朵分割问题。**本课程不允许使用基于深度学习的方法和有监督的数据驱动学习方法**。重点是**设计和开发图像处理管道**，以执行所列任务。您必须确保对最终结果进行评估。评估可以是**定性的，也可以是定量的**--例如，可以使用 **mIoU（平均交集大于联合）** 作为评估图像处理管道性能的指标。

您应该寻求一种**尽可能自动**的解决方案（尽量减少用户提供参数的数量），并且无需用户干预即可对所有图像进行操作（为所有图像设置一个参数）。

您需要使您的代码易于被标记程序执行。换句话说，标记程序可以运行您的代码并**重现**给定的输出结果。程序运行后，**输入图片文件夹**中的每张图片都会有一个相应的分割结果，以 .jpg 文件的形式保存在 **输出文件夹中**，该文件分为三个子文件夹（如简单、中等和困难），名称与图片相同。分割结果应为二进制，即 0 代表背景，1 代表花朵。此外，作为图像处理流水线一部分生成的图像可以保存在 *图像处理流水线* 文件夹中，您可以为每个输入图像创建子文件夹，并将子文件夹标记为与输入图像相同的名称。

**注意：**建议在编写源代码的同时编写自述文件。在撰写会议论文时，请考虑以下几点：

1. **详细说明**所选择的方法和采用的具体图像处理技术。
2. **解释**您选择这些技术和方法的原因。您可以附上所选技术和方法的**伪代码**（如适用）。



3. 介绍实际操作的结果。
4. 根据这些结果 *批判性地* 评价你的方法：它有哪些优缺点？这一部分应明确提及您所获得结果的特点。

	<p><b>参考资料</b></p> <p>R.C. Gonzalez 和 R.E. Woods.(2018).《数字图像处理》（第四版）。（第四版）。Prentice Hall.</p> <p>克里斯-所罗门和托比-布雷肯。(2010).数字图像处理基础：A Practical Approach with Examples in Matlab.Wiley</p> <p>Prateek Joshi.(2015).OpenCV with Python by Example：使用 Python 版 OpenCV 构建真实世界的计算机视觉应用并开发炫酷演示。Packt 出版社</p> <p>Sandipan Dey.(2020).Python 图像处理食谱：帮助您轻松执行复杂图像处理和计算机视觉任务的 60 多个食谱。Packt 出版社</p> <p>爱丁堡大学超媒体图像处理参考资料 (HIPR) <a href="https://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/">https://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/</a></p> <p>CVOnline, 爱丁堡大学, <a href="https://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/">https://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/</a></p> <p>17 种花卉数据集, 牛津大学视觉几何小组 <a href="https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/data/flowers/17/index.html">https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/data/flowers/17/index.html</a></p>
<b>发布日期</b>	2024 年 2 月 23 日星期五
<b>提交日期</b>	2024 年 4 月 30 日星期二下午 4:00 前
<b>迟到政策</b> (诺丁汉大学默认适用，如为空白)	在截止日期后提交的作业，在总分 100 分中，每迟交一个 <b>工作日</b> ，将被扣 5 分（标准的 5%绝对值）。
<b>反馈机制和日期</b>	分数和个人书面反馈将通过 Moodle 退还 2024 年 5 月 31 日
<b>评估标准</b>	<p>Python 代码：30% [无法运行代码将导致 0% 的奖励] 根据已完成的文献综述说明所选算法的合理性：15% 对研究结果的批判性分析和讨论：25</p> <p>讨论所选算法的优缺点（基于你的发现），然后得出最优算法的结论：30%</p>

<b>评估名称</b>	考试	<b>重量</b>	50%
<b>说明</b>	现场考试		
<b>发布日期</b>	待定		
<b>提交日期</b>	待定		
<b>迟到政策</b> (诺丁汉大学默认适用，如为空白)			

重新评估方法	重量
考试	100%