

作业 1:图像滤波和混合图像

概述

本次作业的目标是编写一个图像过滤函数,并使用 Oliva、Torralba 和 Schyns 的 SIGGRAPH 2006 论文的简化版本创建混合图像。混合图像是一种静态图像,其解释随观看距离的变化而变化。其基本思想是,高频在可用的情况下往往会主导感知,但在一定距离下,只能看到信号的低频(平滑)部分。通过将一幅图像的高频部分与另一幅图像的低频部分混合在一起,你就会得到一幅混合图像,在不同的距离下会产生不同的解读。

设置

- 安装 Anaconda 和 opencv:

`pip 安装 opencv-python`

- 运行笔记本使用:

`jupyter` 笔记本。/代码/ `proj1.ipynb`

- 生成提交一旦你完成了项目使用:

`python zip_submission.py`

细节

本项目旨在让您熟悉 Python 和图像过滤。一旦创建了图像过滤函数,构造混合图像就相对简单了。

图像滤波。图像滤波(或称卷积)是一种基本的图像处理工具。您将编写自己的函数从零开始实现图像滤波。更具体地说,你将实现 `my_imfilter()`,它模仿 OpenCV 库中的 `filter2D` 函数。如在 `student_code` 中指定的。Py, 你的过滤算法必须

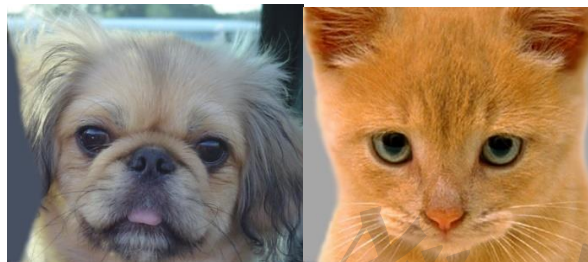
- (1)支持灰度和彩色图像
- (2)支持任意形状的滤波器,只要两个维度都是奇数
(例如 7x9 滤波器但不支持 4x5 滤波器)
- (3)用零或反射的图像内容填充输入图像
- (4)返回与输入图像分辨率相同的经过过滤的图像。

我们提供了一个 iPython 笔记本, `proj1_test_filtering`。Ipybn, 帮助你调试你的图像过滤算法。

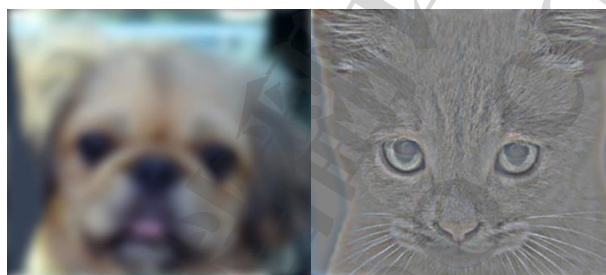
混合图像。混合图像是一个图像的低通滤波版本和第二个图像的高通滤波版本的总和。有一个自由参数,可以对每个图像对进行调优,它控制从第一张图像中去除多少高频,在第二张图像中保留多少低频。这就是所谓的“截止频率”。在论文中,建议使用两个截止频率(每个图像一个调谐),你可以自由尝试,以及。在启动器代码中,通过改变构建混合图像时使用的高斯滤波器的标准差来控制截止频率。您将根据 `student_code.py` 中的启动器代码实现 `create_hybrid_image()`。你的函数将调用 `my_imfilter()`来创建低频和高频图像,然后将它们组合成一个混合图像。

我们为您提供了 5 对对齐的图像,它们可以合理地合并成混合图像。对齐很重要,因为它影响感知分组。我们鼓励你创造额外的例子(例如,表情的变化、不同对象之间的变形、

随时间的变化等)。查看混合图像项目页面，获取一些灵感。
举个例子，两张原始图片是这样的：



这些图像的 low-pass(模糊)和 high-pass 版本是这样的：



高频图像实际上是带负值的零均值，因此通过将强度调整为 0 到 1 之间的值来可视化。

把高频和低频加在一起，你就得到了这个页面顶部的图像。如果你在看到图像的多重解释上有困难，一个可视化效果的有用方法是通过逐步下采样混合图像，如下所示：



starter 代码在 `utils.py` 中提供了一个函数 `vis_hybrid_image`，可以用来保存和显示这样的可视化效果。

潜在有用的 NumPy 函数：`np.pad()`，它为你做多种类型的图像填充，`np.clip()`，它“剪辑”出指定范围之外的数组中的任何值，`np.sum()`和 `np.multiply()`，它使得在过滤器和图像窗口之间高效地进行卷积(点积)。

禁止的函数(你可以在测试中使用这些函数，但不是在你的最终代码中)：OpenCV 中的任何函数，以及为你负责过滤操作的任何函数。如果感觉你在回避工作，那么它很可能是不允许的。如果你有任何疑问，可以问助教。

标题

- +60 分:my_imfilter()中图像过滤的工作实现
- +30 分:工作混合图像生成 create_hybrid_image()
- +10 分:写一些混合图像的例子
- +10 分:额外学分(最多 10 分)
- 5*n 分:每次不按照手抄本格式的说明操作, 扣 5 分

交

这一点非常重要, 因为如果你不按照指示去做, 你就会丢分。第一次之后, 你不按指示做, 就会扣 5 分。上交的文件夹必须包含以下内容:

- code/ -包含本次作业所有代码的目录
- results/ -包含你的结果的目录(由笔记本生成)

不要在代码中使用绝对路径(例如/user/George/CV/proj1)。如果你使用绝对路径, 你的代码会崩溃, 你会因此丢分。简单地使用相对路径, 就像启动代码已经做的那样。除非你添加了新数据, 否则不要打开/data/文件夹。通过 Sakai 以 zip 文件的形式提交你的项目。你可以使用 `python zip_submit .py` 创建这个 zip 文件。