

编程作业一：

作业介绍: 复现课件中的Anti-aliasing实验(如下图1所示):

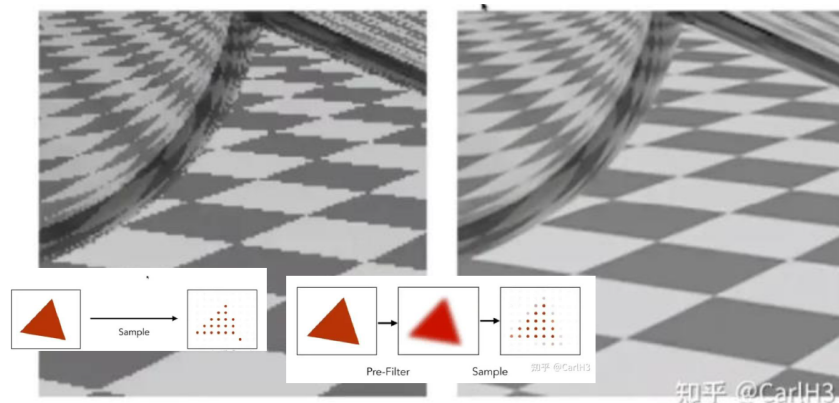


图 1: Anti-aliasing实例

如图1所示，大图中左半部分为对一图片信号直接采样的结果，可以看到在图片高频分量（例如棋盘格边界）处出现了信号的不连续与失真情况（aliasing），具体表现为锯齿状图案。右半部分为对图片进行预滤波后进行采样的结果，可以看到边界处锯齿状基本消失。小图中对于三角形图像信号的采样方法对比，简单说明了使用预滤波方法实现anti-aliasing的原理与过程。

- (1) 选取一张带有高频分量（例如细线条）的图片，采用不同的采样频率，对比aliasing的严重程度。
- (2) 对（1）的图片，依旧使用（1）中产生明显aliasing的频率采样，但先进行预滤波（例如特定PSF卷积或高斯滤波），比较该频率下直接采样和与滤波后采样结果。
- (3) 请简述（1）（2）过程中，时域和频域信号的变化，以解释抗混叠的原因。

作业要求:

1. 撰写编程作业报告（PDF），简要分析实验及结果。报告命名格式：姓名_学号_编程作业三报告

2. 按照作业介绍中的步骤，将每一问所生成的中间与结果图像保存为图片。
3. 将编程作业报告（PDF），结果图以及源码打包压缩，提交到oc.sjtu.edu.cn，压缩包命名格式：姓名_学号

作业指导:

1. 二维图像其实是一维信号的扩展，其抗混叠的原理一致，可以认为高频部分是小的矩形波，在解释抗混叠原理时可以画图以及用一维信号表达式辅助说明。
2. 采样后图片尺寸会缩小，不要忘记插值还原成原尺寸大小。在进行插值操作时可以思考一下，不同的插值方法对结果的影响，以及与所选滤波器的关系。
3. MatLab对于矩阵计算进行了优化，如果选用MatLab进行实验，大家可以考虑减少使用循环语句，改用矩阵运算（在采样时可能会用到），提高运行速度。
4. 本实验属于开放实验，上述提示供参考，最终实验结果与图示范例可能不完全一致，只要思路与原理正确，结果类似即可，大家可以积极探索，本作业不限制编程语言的选择。
5. 关于抗混叠可供参考的链接：
 - <https://en.wikipedia.org/wiki/Anti-aliasing>
 - <https://www.bilibili.com/video/BV1X7411F744> (Lecture 06)
 - <https://zhuanlan.zhihu.com/p/519790648>