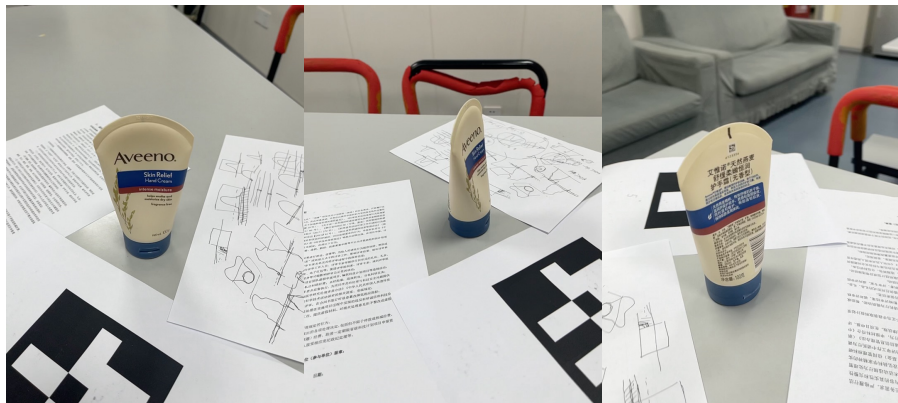


大作业

- 任务：实现物体三维重建和位姿估计流程
- 组队：一组最多2人
- 评分：定量评价+报告展示， 占总分35分
- 时间：11月22日—12月19日

物体三维重建



给定多视角图像



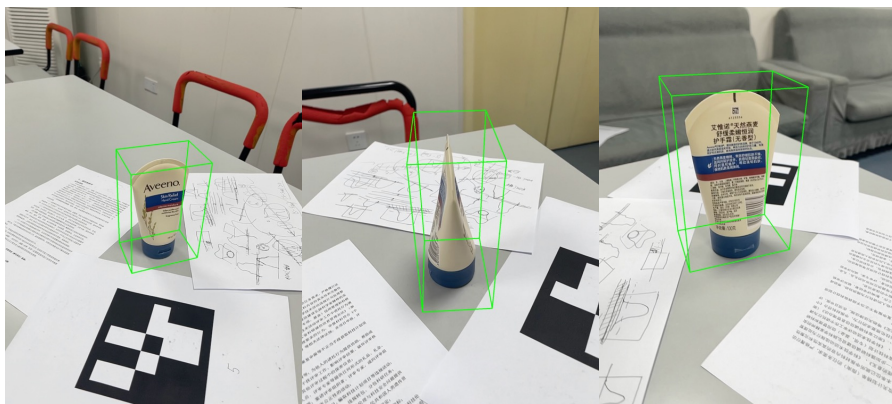
重建物体的三维网格

基础思路：COLMAP (参考[官方文档](#))

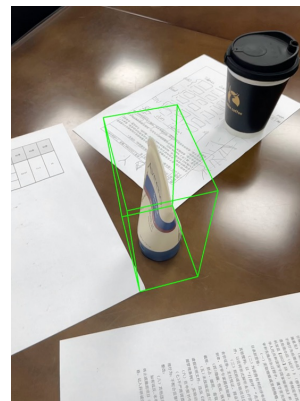
可能的提升思路：

- Learning-based MVS
- Implicit neural representations (e.g. NeuS)

物体位姿估计



已知物体位姿的多视角图像
以及重建好的三维模型



估计测试图像中物体6DoF位姿

基础思路：特征匹配+PnP (参考[Hloc](#))

可能的提升思路：

- Learning-based feature matching (e.g. SuperGlue)
- Using object detector to remove background
- Other learning-based object pose estimation methods

计分规则

- 定量评价（20分）
- 项目验收（5分）
- 口头报告（10分）

定量评价：物体三维重建 (10分)

- **输入**：给定两个物体的多视角图像，内外参已知
- **输出**：每个物体的Mesh，Mesh存成.ply文件，坐标系与给定图像所在的世界坐标系相同，上传到在线评估系统。
- **计分方式**：我们将提交Mesh与GT Mesh计算Chamfer Distance作为评测指标，只会评测物体部分的重建。两个物体的平均得分作为最终得分。

$$d_{CD}(S_1, S_2) = \frac{1}{|S_1|} \sum_{x \in S_1} \min_{y \in S_2} \|x - y\|_2^2 + \frac{1}{|S_2|} \sum_{y \in S_2} \min_{x \in S_1} \|y - x\|_2^2$$

定量评价：物体位姿估计 (10分)

- **输入：**给定两个物体的训练图像和物体在训练图像中的位姿
- **输出：**每张测试图像中物体的6DoF位姿，存成txt文件
OBJECT_NAME/IMAGE_NAME, QW, QX, QY, QZ, TX, TY, TZ, 上传到在线评估系统。
- **计分方式：**我们将根据 $(3\text{cm}, 3^\circ)$ 进行准确度测试。即角度和距离误差均小于阈值才认为准确。两个物体准确度的平均得分作为最终得分。

定量评价：单项评分细则

- 根据所有队伍准确率进行换算，换算方法视最终效果确定。
- 达到基线准确率，可得70%的分数。
 - 重建：平均误差 **1.427mm**↓
 - 单项参考：HandCream 1.626mm, Shoe 1.228mm
 - 姿态估计：平均准确率 **79.9%** ↑
 - 单项参考：HandCream 85.7%, Shoe 74.2%
- 每一项任务排名前三的队伍得10分+1奖励分。

定量评价：数据说明

数据

- 两个物体有内外参的物体图像，两项任务通用。
- 两个物体分别有21和31张测试图片，物体位姿估计任务用。
- 示例文件在作业文件夹的example.ipynb中。

数据路径

- 计算节点：/nfs/data-zgf/cv_zxw/share/2022_cv_final_project_release
- 浙大云盘：<https://pan.zju.edu.cn/share/0d850eca28293c32d4b7f3ec56>

定量评价：在线评估系统

- 每次提交会得到本次提交的成绩，成绩不会公开。
- 每天最多可以提交5次。
- 取最好的成绩作为最终成绩。
- 使用说明见：<https://www.notion.so/haotong/3924f6d9fe2f401d8fea43bb46a25cd0>
- 提交截止时间：12月19日(周一)中午12点

项目验收 (5分)

- 现场验收：12月20日上午玉泉校区实验课机房，需要在现场向助教展示代码，**并演示自己采集物体的测试案例，物体需要带到现场，能够完成三维重建、姿态估计流程。**
- 项目报告：12月27日24点截止，上传至学在浙大，报告内容包括：
 - 清晰、明确地说明所有任务的实现方案
 - 实验结果分析及得分
 - 项目代码（不包含数据）
 - 原则上不计分，不需要太长，但质量差会酌情扣分

报告展示（10分）

最后两节课（12月19/26日）进行口头报告

1. 报告时间：8分钟陈述+2分钟问答
2. 简洁、清晰地描述实现流程，并能正确回答问题（5分）
3. **重点阐述自己为改进上述某一个任务所进行的研究**，包括阅读相关文献，实现改进，以及实验结果（不一定需要变好）；**该部分内容占报告时间5分钟以上**（5分）

计算资源

- 感谢商汤科技提供计算资源
 - 共计10台服务器，40张Titan X显卡。
- 使用说明见：<https://www.notion.so/haotong/3924f6d9fe2f401d8fea43bb46a25cd0>