

# HW4

赵延顺

2025 年 1 月 9 日

## 1 实验目标

从多视图图像重建由 3DGS 表示的 3D 场景。

## 2 实验步骤

### 2.1 Requirements

首先需要获取数据，运行代码：

```
python mvs_with_colmap.py --data_dir data/chair
```

于是使用 Colmap 恢复了摄像机姿势和并得到了一组 3D 点。之后，可以运行

```
python debug_mvs_by_projecting_pts.py --data_dir data/chair
```

来 debug 重建之后的效果。

### 2.2 Training

首先是需要通过世界到相机变换  $W$  和投影变换的雅可比矩阵  $J$  进行变换，将 3D 高斯投影到图像空间。

其次是编写计算 Gaussians 的代码，主要凭借的是如下公式：

$$f(x; \mu_i, \Sigma_i) = \frac{1}{2\pi\sqrt{|\Sigma_i|}} \exp\left(-\frac{1}{2}(x - \mu_i)^T \Sigma_i^{-1}(x - \mu_i)\right) = \frac{1}{2\pi\sqrt{|\Sigma_i|}} \exp\left(P_{(x,i)}\right)$$

之后是计算二维 Gaussians 在单像素位置  $x$  处的透射率值：

$$T_{(x,i)} = \prod_{j < i} (1 - \alpha_{(x,j)})$$

代码补全完成之后，运行代码：

```
python train.py --colmap_dir data/chair --checkpoint_dir data/chair/checkpoints
```

进行训练，之后可以对效果进行评估。

## 2.3 Results

对于 'chair' 数据集，训练 200 轮之后的效果为：



可以看到，已经取得了不错的效果。