

MVS中文流程

多视图立体匹配 (Multi-View Stereo, MVS) 是一种在已知相机姿态的前提下，从多视图图像中恢复三维场景的密集重建方法。以下是 MVS 的具体流程：

1. 输入准备

MVS 依赖于已知的相机姿态和稀疏的三维点云。通常，这些信息由结构从运动 (SfM) 算法生成，因此 MVS 的输入是：

- 已知的相机内参和外参。
- 初步的稀疏点云（通常用于场景的几何初始化）。

2. 图像对选择

在多视图重建中，通常选择与当前视图有较大重叠区域的图像对，以确保深度估计的准确性。选择的图像对应尽量保持视角差异适中，以便在不同视角下观察到足够的视差信息。

3. 深度估计与视差计算

对于每对选定的图像，使用平面扫描、立体匹配或视差图等方法，估计当前视角下的深度信息。常用的深度估计算法包括：

- **平面扫描**（Plane Sweep Stereo）：在不同深度平面上将参考图像映射到目标图像，寻找最匹配的深度平面。
- **视差图计算**：计算参考图像和目标图像之间的视差，进而得到深度信息。
- **代价聚合**（Cost Aggregation）：计算各像素的匹配代价，通过窗口聚合等方法提高深度估计的鲁棒性。

4. 深度图生成

对每一对图像的深度估计进行合并，生成每个图像的深度图。常用的方法包括：

- **基于代价体的深度估计**：将多个视图的匹配代价聚合为一个三维代价体，选取代价最小的深度作为最终结果。
- **多视图几何一致性**：将多个视图中的深度图进行几何一致性检查，去除不一致的深度估计，保留可靠的三维点。

5. 点云融合

对所有深度图进行三维点的融合。对于每个图像中的深度估计，将深度信息转化为三维点，结合不同视角的结果形成稠密点云。为了提高点云的密度和质量，常用的技术包括：

- **多视图深度图融合**：将不同视角的深度信息融合成一个稠密点云。

- **去除冗余和异常值：**通过统计学方法或基于距离的过滤去除异常值。

6. 表面重建

基于生成的稠密点云，使用表面重建算法生成场景的三维表面模型。常见的表面重建算法包括：

- **Poisson 表面重建：**适合于稠密且均匀分布的点云，能够生成平滑的表面。
- **Delaunay 三角剖分：**将点云划分为三角网格。
- **Marching Cubes 算法：**将点云转换为体素数据，并重建等值面。

7. 纹理映射（可选）

如果需要生成逼真的三维模型，可以将原始图像的信息映射到重建的三维模型上，为模型生成纹理。这一步通过将每个点在图像中的像素颜色映射到表面网格上，从而生成带有纹理的模型。

8. 输出结果

MVS 的输出通常包括以下几部分：

- **稠密点云：**由大量三维点组成，反映场景的细节。

- **表面网格模型**：由点云生成的三维表面模型，通常以三角网格形式表示。
- **带纹理的三维模型（可选）**：包含颜色信息的三维模型，用于视觉效果更逼真的应用。

总结

1. **图像对选择**：选择有重叠区域的图像对。
2. **深度估计**：使用平面扫描或视差计算方法估计深度。
3. **深度图生成**：对不同视角的深度图进行几何一致性检查。
4. **点云融合**：融合多视角深度信息生成稠密点云。
5. **表面重建**：基于点云生成三维表面。
6. **纹理映射（可选）**：将图像纹理映射到三维模型上。

MVS 能够生成高质量的稠密三维模型，通常用于需要高精度三维重建的应用，如建筑扫描、物体建模、文化遗产保护等。