

室内环境扫描重建实验

1. 实验目的

熟悉并掌握将简单的室内扫描场景导入 RflySim 平台的流程。

2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链；Unreal Engine 4.27；MeshLab 2023.12。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑 1台；搭载激光雷达的 Phone 或 iPad 1 个^[1]。

3. 实验地址

例程目录：

[\[安装目录\]\RflySimAPIs\3.RflySim3DUE\2.AdvExps\e5_LiDAR-UE\2.3DScannerScene](#)

4. 实验内容或步骤

4.1 激光雷达 + RGB 相机 (iPhone) 三维扫描实验

步骤1 安装三维扫描软件

安装任意三维扫描软件，这里选择 3d scanner，保持默认配置即可。

步骤2 启动并进行环绕扫描

1. **选起点**：最好从房间中细节丰富的一个角落开始（例如不要对着空白的白墙）。

2. **距离控制**: 保持与墙面或目标 2-3 米 (约 3-9 英尺) 距离, 有助于获取更完整的数据。
3. **启动扫描**: 点击录制按钮开始扫描。
4. **网格预览**: 实时会出现网格纹理, 表示已采集区域。
5. **上下扫掠**: 将手机缓慢上下移动, 从地面扫到天花板, 就像用长滚筒刷在墙面滚漆一般。
6. **环绕移动**: 每次移动一两步, 沿房间沿线继续重复上述上下扫掠, 直至所有区域都被网格纹理填满。
7. **避免重复**: 尽量只扫描一次同一区域, 重复扫描不会提升质量, 反而可能产生错误。
8. **结束扫描**: 当扫描回到起点位置后, 再次点击录制按钮停止。

步骤3 导出模型

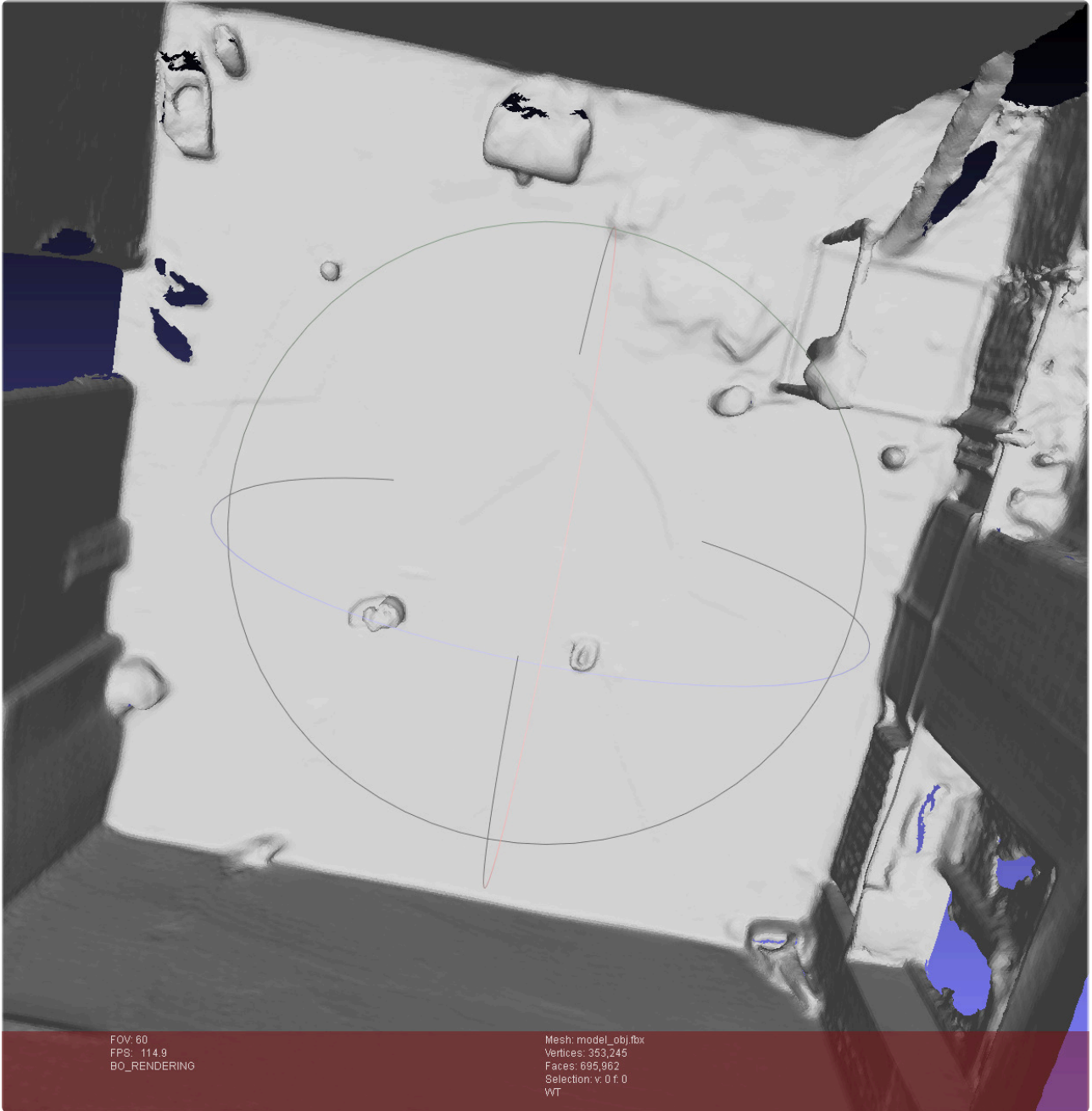
确认场景扫描完整后, 可以选择导出为各种三维格式(通常使用obj或fbx), 这里以fbx为例

4.2 扫描重建场景导入实验

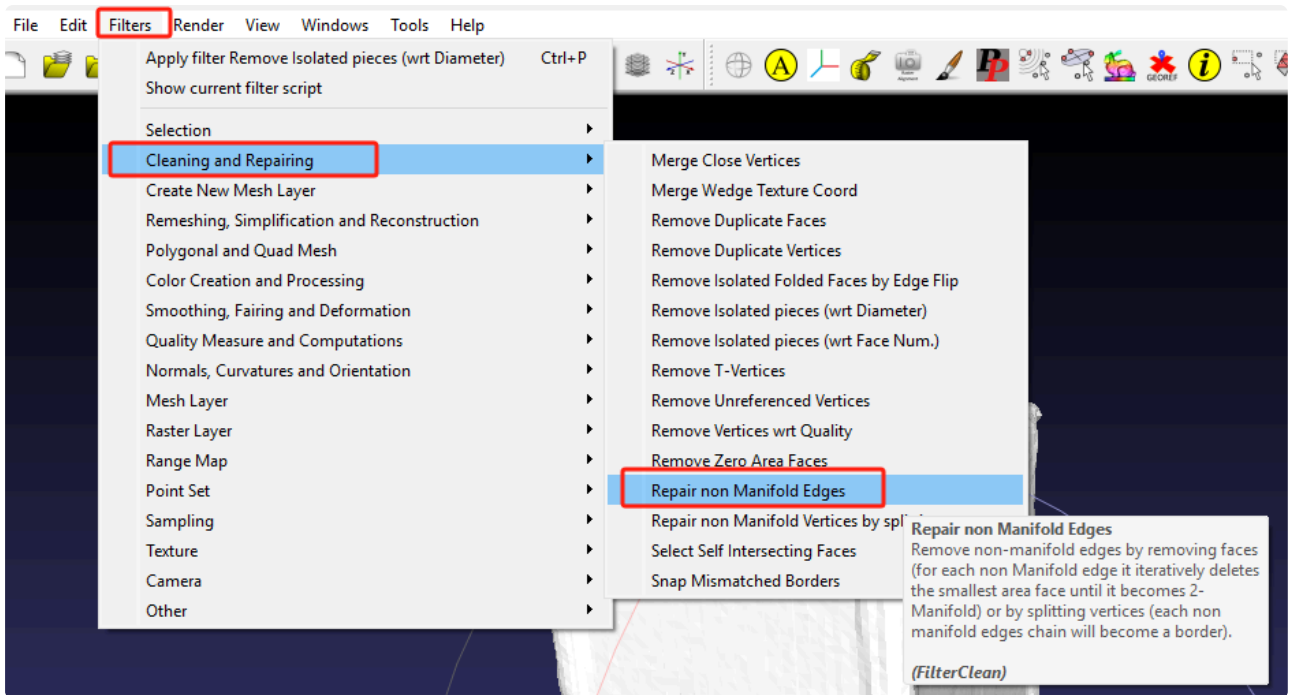
步骤1 Meshlab操作

这里使用一个从Sketchfab下载的扫描重建场景kindergarten-playroom-in-yahidne.zip作为示例进行后续操作, 导入MeshLab后, 操作步骤与单个物体扫描重建实验相

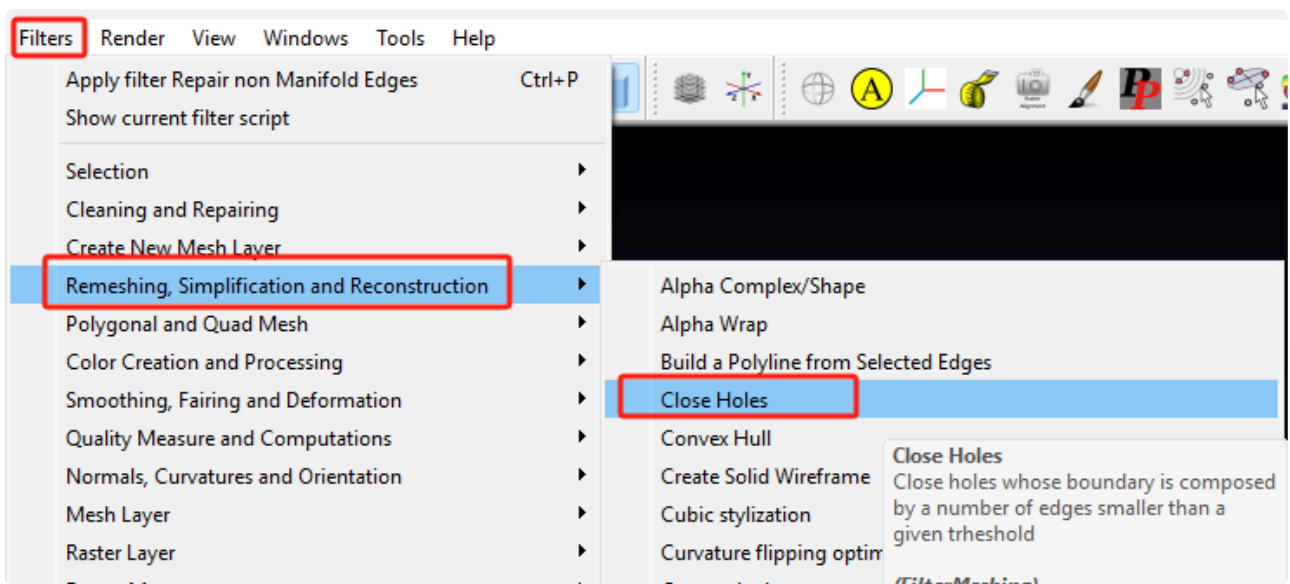
同: `3.RflySim3DUE\2.AdvExps\e5_LiDAR-UE\1.3DScannerModel`。关键操作如下



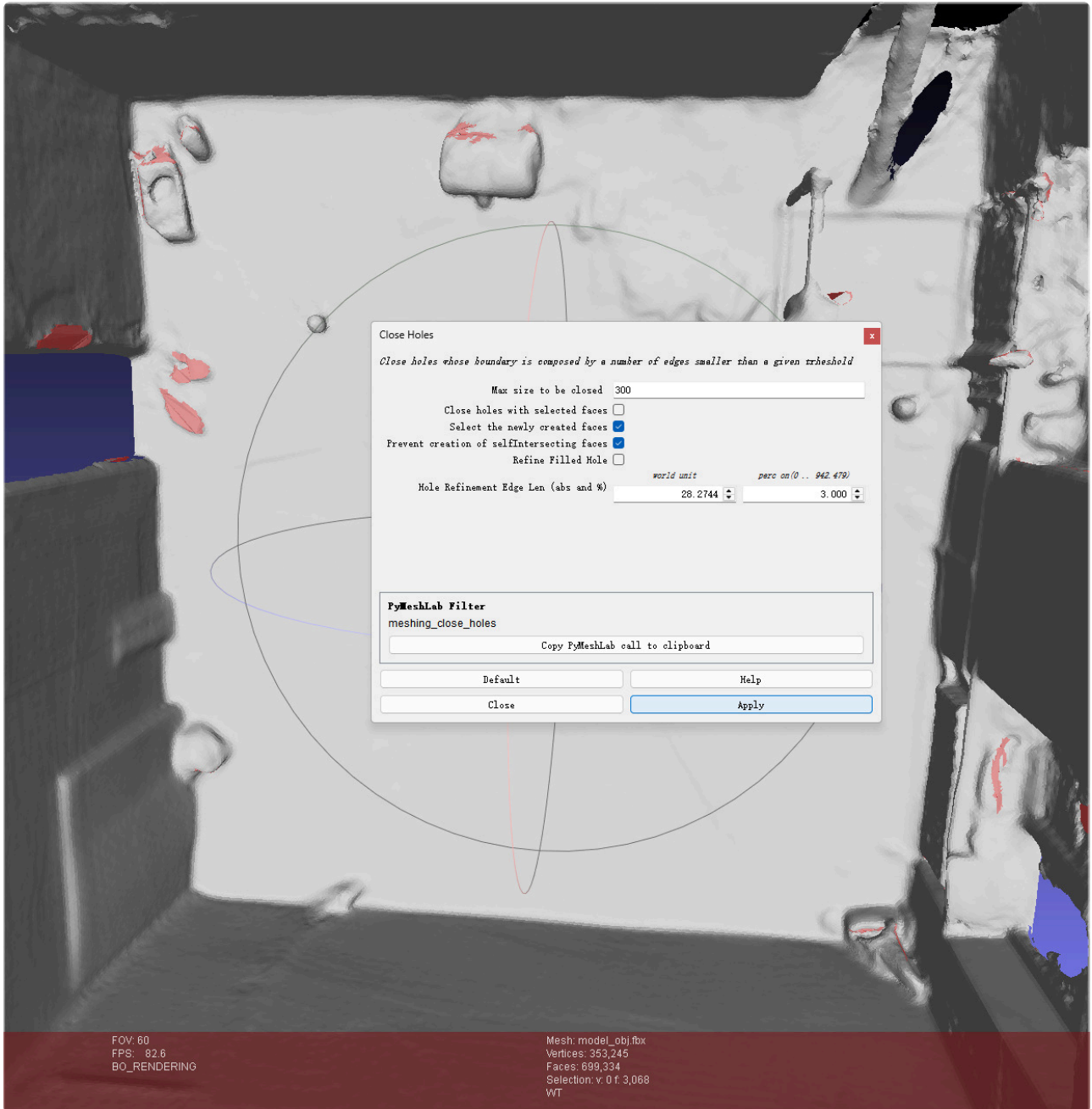
1.删除非流形边界： 在填补孔洞之前还需要删除非流形边界以免计算失败



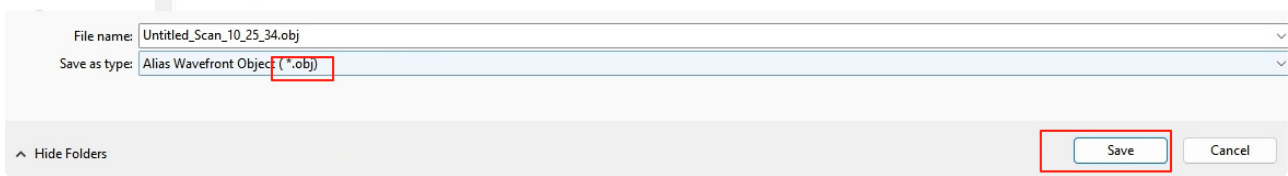
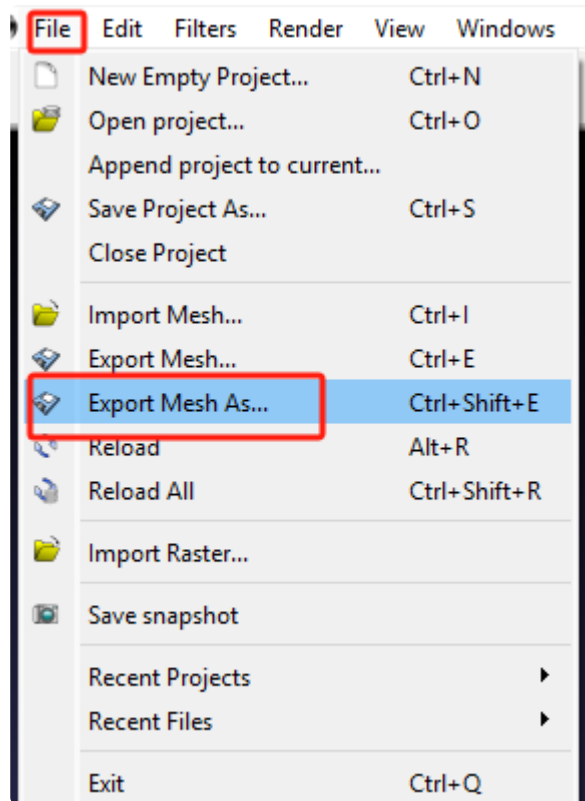
2. 填补孔洞：按如图操作选择填补孔洞



调整最大尺寸使得绝大部分小型孔隙填补成功



3.MeshLab 导出 OBJ: 处理完成的模型最终以obj格式导出



步骤2 UE操作

启动 UE4.27 并打开规定配置的一个项目，具体参见UE4默认场景导入实验中的对应步骤：
3.RflySim3DUE\1.BasicExps\e0_StarterContent\1.UE4StarterContent

将扫描得到fbx文件以默认选项直接导入UE，这里是为了获取纹理材质

5. 关键知识点

关键知识点1：激光雷达扫描技术

使用激光雷达配合RGB相机进行三维场景扫描的技术原理和应用方法。

关键知识点2：MeshLab模型处理

利用MeshLab对扫描得到的三维模型进行修复、优化和格式转换。

关键知识点3：UE场景导入

将扫描重建的场景模型导入到Unreal Engine中进行进一步处理和展示。

6.参考资料

1. [RflySim官方文档](#)
2. [MeshLab官方文档](#)
3. [Unreal Engine 4.27 文档](#)

7.常见问题

Q1：扫描过程中出现纹理缺失或模型不完整的情况如何解决？

A1：确保扫描时保持稳定的速度，避免过快移动设备。同时，保证扫描距离在2-3米范围内，注意扫描角度要覆盖各个方向，特别是上下角度。

Q2：MeshLab中填补孔洞时参数应该如何调整？

A2：调整最大尺寸参数，使得绝大部分小型孔隙能够被成功填补。如果孔洞过大，可能需要手动调整或者使用其他专业软件进行修复。

Q3：导出的模型在UE中显示异常或材质丢失怎么办？

A3：检查模型的法线方向是否正确，尝试在MeshLab中翻转法线后再重新导出。另外，确保纹理文件和模型文件路径一致，并且使用UE支持的纹理格式。

-
1. 推荐配置请见：<https://rflysim.com/> ↩