

如何从网格模型生成几何模型

原创 邓子平 [多物理场仿真技术](#)



仿真通常情况是基于几何模型，生成网格模型。有时候我们拿到的只有离散的计算模型，也就是网格模型。但是我们又希望在几何模型进行操作，这就涉及到一些逆向建模技术。

本文简单介绍一下从网格模型到BREP几何模型一些算法。

第一种方法根据网格面的法向量创建几何面。其实在FasFluid中已经部分用到了该方法。应用场景如下：

导入一个没有分组的STL文件，对其进行内流场分析。

因为没有分组，所以无法识别边界条件需要加在哪些三角面上。利用三角面片的法向量的对面片进行分组，设定一个阈值，**阈值内的三角面片归为同一个面上**，再设置边界边界条件。进一步扩展，将同一组三角面片进行边界提取，就可以构建基于BREP的拓扑EDGE和几何，再自底向上就可以建立起完整的基于BREP的面结构。该方法计算量小，适应性好，缺点是阈值取决于模型的特点，当离散的模型质量不高的时候，在梯度大的地方容易出现错误，需要设置局部参数微调。

第二种方法是将网格模型直接转成BREP格式，也就是面片的三角形转成基于BREP的三角形面。**这种构建方式直接，不会出错，但缺点也很明显：数据量庞大**。原先的面片数据只有点的信息，但是转成BREP之后，加上了复杂的拓扑，数据上升一个数量级。有朋友反映在FasFluid中，导入STL非常慢，原因就在此。对于大模型的导入，不推荐使用该方法。而是使用第一种方法。

一些前处理器中提供了有限元模型到几何模型的创建，但是只支持**面片**的转换。其实三维实体网格单元也能转换，只不过实现稍微复杂点。以**四面体单元**为例，流程如下：

1. 提取相同材料和属性的四面体单元成组；
2. 分离不相交的同属性组
3. 提取组的边界面，双面的为内部面，单面的为边界面
4. 根据第一种方法构建边界面

5. 利用封闭BREP面，自底向上构建完整的BREP实体

一些需要进一步完善的内容：

1. 进行特征识别，生成参数模型。比如原始模型是圆柱体，但通过逆向转换生成的只可能是等边多面体，圆的特征需要重新识别
2. 如果网格模型中出现相交，破损，重叠等单元，需要提前清理，否则几何模型容易出现拓扑错误。对于无法在网格端进行的清理的错误，可以进行几何清理
3. 有些网格模型精度较高，转换成几何时候需注意容差问题
4. 网格单元的所有附加属性需要完整的保留到几何上
5. 对于由三维实体生成的SHELL,BEAM单元等，全自动转换有困难

现在很多三维扫描仪已经有完善的从网格到几何的功能，即物理扫描几何实体，生成点云，网格重建，几何重建，精度可以达到0.01毫米级，模型可以导出标准的包含BREP信息的STEP文件格式。

阅读：null

在看：null