

FEM之在求解器中使用设计模式(8)---Command和Observer模式

原创 www.cae-sim.com [多物理场仿真技术](#)



[Command\(命令\)模式](#)和[Observer\(观察者\)模式](#)也是软件研发中常用的设计模式。

[Command模式](#)使用场景：

- 1.系统需要将请求调用者和请求接收者解耦，使得调用者和接收者不直接交互。
- 2.系统需要在不同的时间指定请求、将请求排队和执行请求。
- 3.系统需要支持命令的撤销(Undo)操作和恢复(Redo)操作。
- 4.系统需要将一组操作组合在一起，即支持宏命令。

具体解释：我们在求解器研发中的各种数据加载，计算，流动都可以看成是由命令发出。我们可以将各种命令的发出者，具体实现者，发出模式，命令管理等分别开来，使其可以独立运行。

[Observer模式](#)使用场景：

定义对象间的一种一对多的依赖关系，以便当一个对象的状态发生改变时，所有依赖于它的对象都得到通知并自动刷新。

具体解释：比如后处理应力数据有多种表现形式：二维XY视图，云图，报表等，当原始数据发生改变时候，这些视图接受到数据变动通知时，其表现内容可以自动更新。

用一个具体例子来说明[Command模式](#)和[Observer模式](#)的使用：

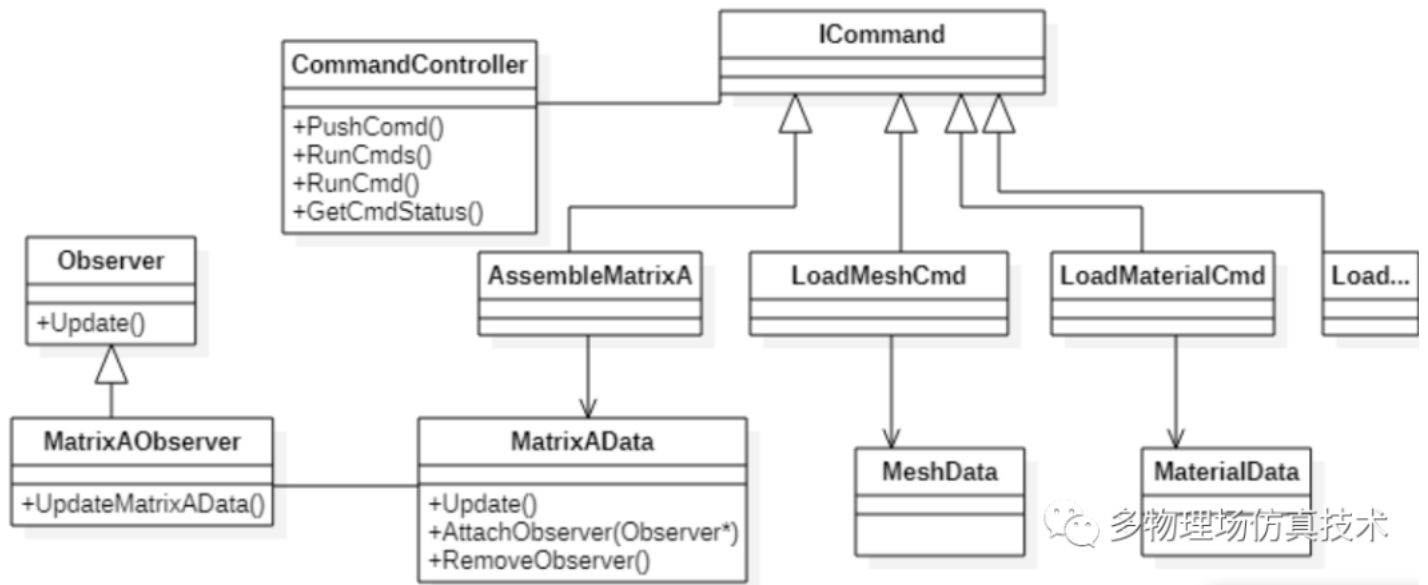
以最简单的静力分析为例，在求解器中我们将整个流程定义如下：

1. 加载网格数据；
2. 加载材料数据；
3. 加载边界和荷载；
4. 组装单刚矩阵；
5. 组装总刚矩阵；
6. 组装荷载；
7. 求解方程组。

需求如下：

1. 载入数据后形成总刚矩阵，中途修改材料数据，再次组装总刚矩阵。

我们将每一步操作都对应为一个Command，将数据的修改使用Observer模式。具体UML如下图：



多物理场仿真技术

1. 所有命令从**ICommand**继承，每个具体的Command对应一个步骤；
2. 加载材料数据后形成**MaterialData**
3. **MatrixAobserver**实现**Observer**的Update接口，并在总刚度矩阵中设置**MatrixAObserver**，当材料数据改变时，调用**Observer**接口更新刚度矩阵
4. **CommandController**控制所有的命令执行，获取命令状态，以及命令调度；

通过Command和Observer模式，可以实现求解器中顺序调用过程，执行状态和数据的解耦，在不影响数据结构的情形下实现数据的动态更新。

改进：

1. 求解器中所有的流程都可以采用**Command模式**，建立更细度的流程控制体系；
2. 完善**命令管理类**，添加命令流程，状态，逻辑，序列管理；
3. 在求解大规模线性方程组过程中，尽可能使用**数据缓存+观察者模式**以提升求解性能，避免无谓的流程重复性能开销。

阅读： null

在看： null