

FEM之在求解器中使用设计模式(2)---Abstract Factory模式和Builder模式

原创 www.cae-sim.com [多物理场仿真技术](#)



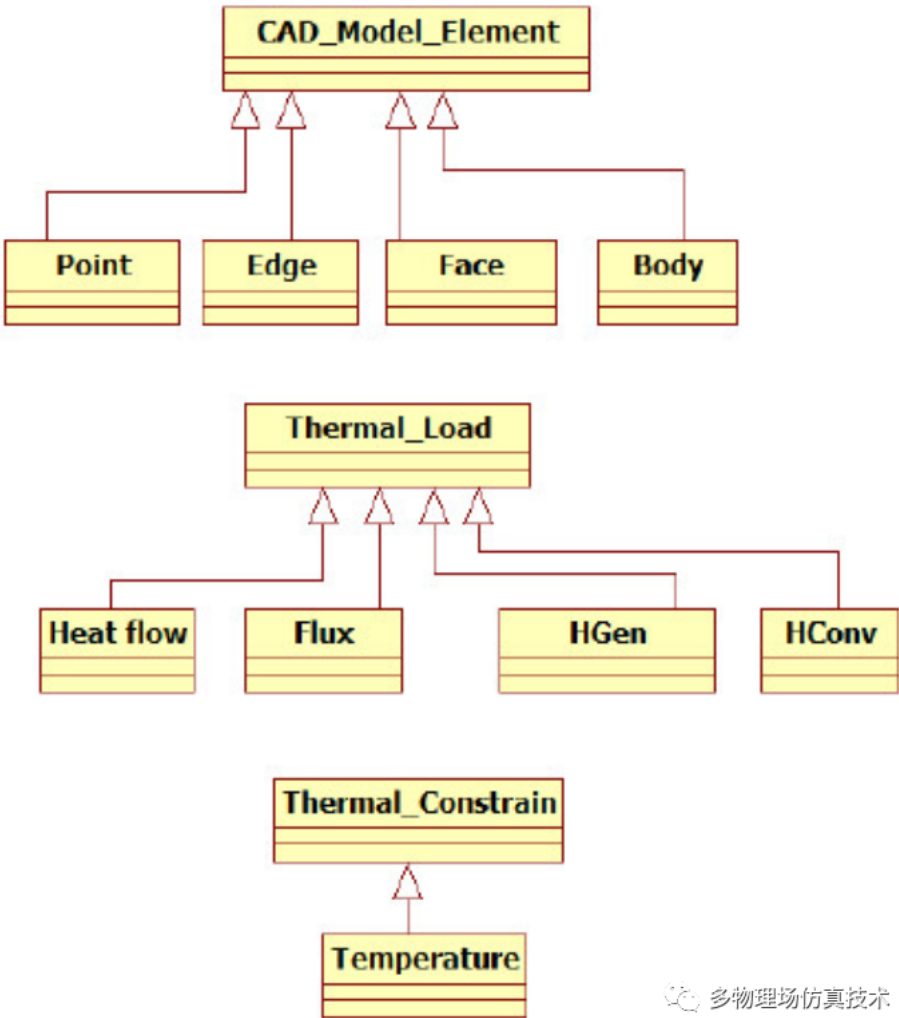
Abstract Factory模式和Builder模式是使用最广泛的两种创建型设计模式。之所以把两者放到一起，是因为两者有共同的地方，利用这两种模式可以优化对象创建的流程。

本文利用设计模式解决两个创建流程问题：

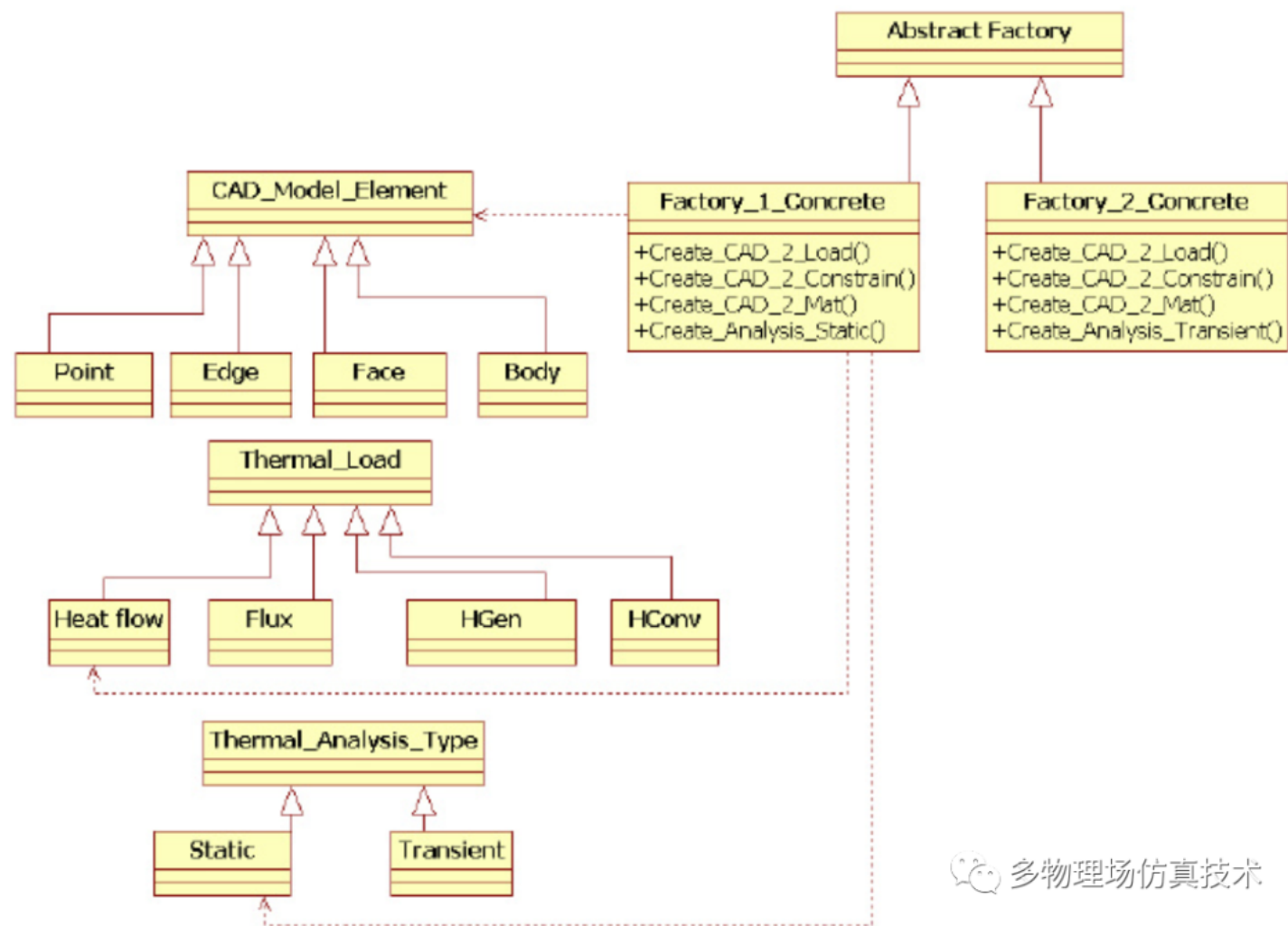
- 1. 单物理场网格生成前有限元模型的创建
- 2. 多物理场网格生成后有限元模型的创建

Abstract Factory模式的意图是 是为创建一组（有多类）相关或依赖的对象提供创建接口。

以稳态温度场为例,假设荷载，约束可以加载到任意几何上，即可以加载点，线，面，体上。那么数据结构可以定义如下：



创建过程使用Abstract Factory模式，如下：



多物理场仿真技术

使用Abstract Factory(抽象工厂)模式有如下好处：

- 1.封装了产品的创建，使得不需要知道具体是哪种产品，只需要知道是哪个工厂就行了。
- 2.可以支持不同类型的产品，使得模式灵活性更强。
- 3.可以非常方便的使用一组中间的不同类型的产品。

在上例中，用户可以根据分析类型，材料类型，几何映射边界约束和荷载构建不同的创建流程。

2. 多物理场网格生成后有限元模型的创建，以稳态温度场为例

任意一个单物理场有限元模型创建流程如下：

```
void Create_FEM_Model()
{
    //创建单元数据，网格已经生成
    createElement_x_2_Material();

    //创建边界约束.
    BuildGeometry2Load();

    //创建荷载.
    BuildGeometry2Constrain();

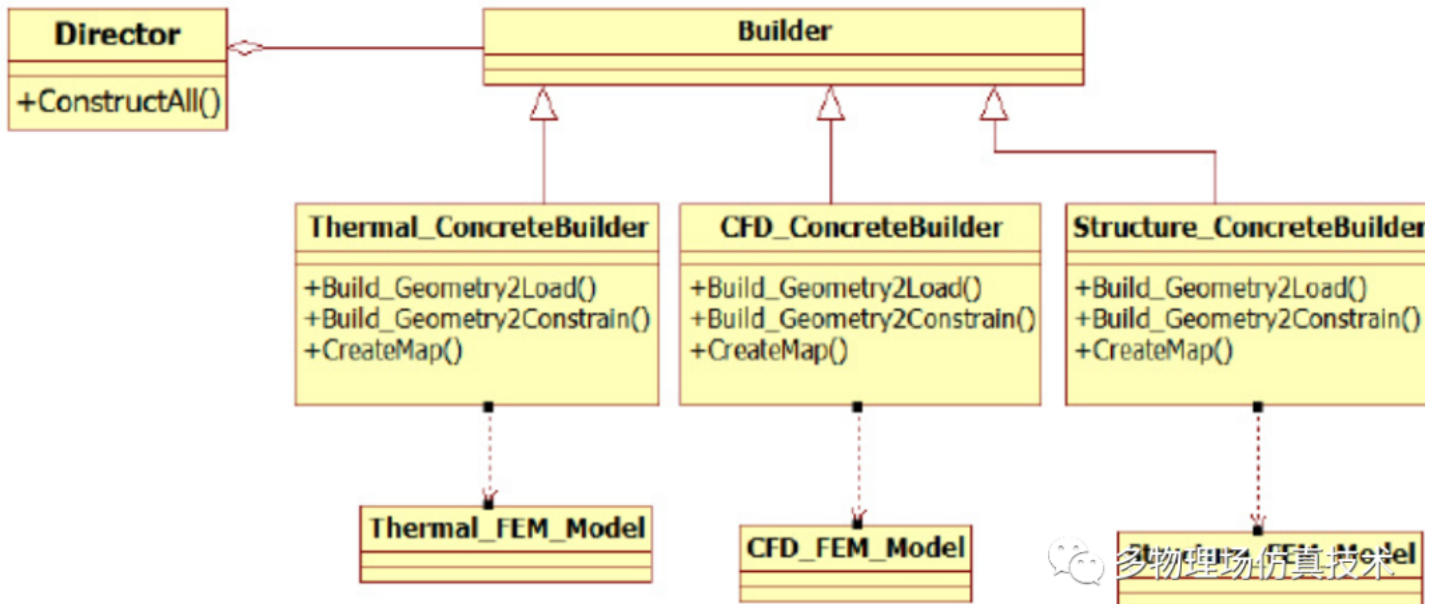
    //设置分析类型.
    SetAnalysisType();
}
```

}

理论上附属在几何上的属性在划分网格后都映射到结点(Vertex)和单元(Element)上。对于多物理场的创建也一样。

Builder模式的意图是 将一个复杂对象的构建与其表示相分离，使得同样的构建过程可以创建不同的表示。

利用Builder模式创建多物理场：



使用Builder模式的优点：

- 1、建造者模式的“加工工艺”是暴露的，这样使得建造者模式更加灵活。
- 2、解耦了组装过程和创建具体部件，使得我们不用去关心每个部件是如何组装的。

上例中对于多物理场，每种物理场的边界荷载都是不一样的，通过Builder模式可以不用关心单个物理场的实现，将创建过程和具体的创建解耦。增加了结构的灵活性和可扩展性。