JClassDiagram 迭代二设计文档

第31组

团队介绍

姓名	学号	QQ号	职责
刘畅	221900071	1053432766	组长
梅天豪	221900056	2242974635	组员
潘智杰	221900313	3160400570	组员
庞鸿博	221900314	3231417980	组员

项目目标

在迭代二中，进一步完善类图解析工具，增强对复杂Java元素（泛型、容器、数组、抽象类及枚举）的规范化处理能力，并实现关联与依赖关系的粗略分析。

同时，设计并实现三类基于类图的代码质量分析器，支持检测类规模异常（过大/过小类、数据类）、继承结构缺陷及循环依赖问题，最终输出符合PlantUML规范的文本形式类图和代码质量分析报告。

系统设计

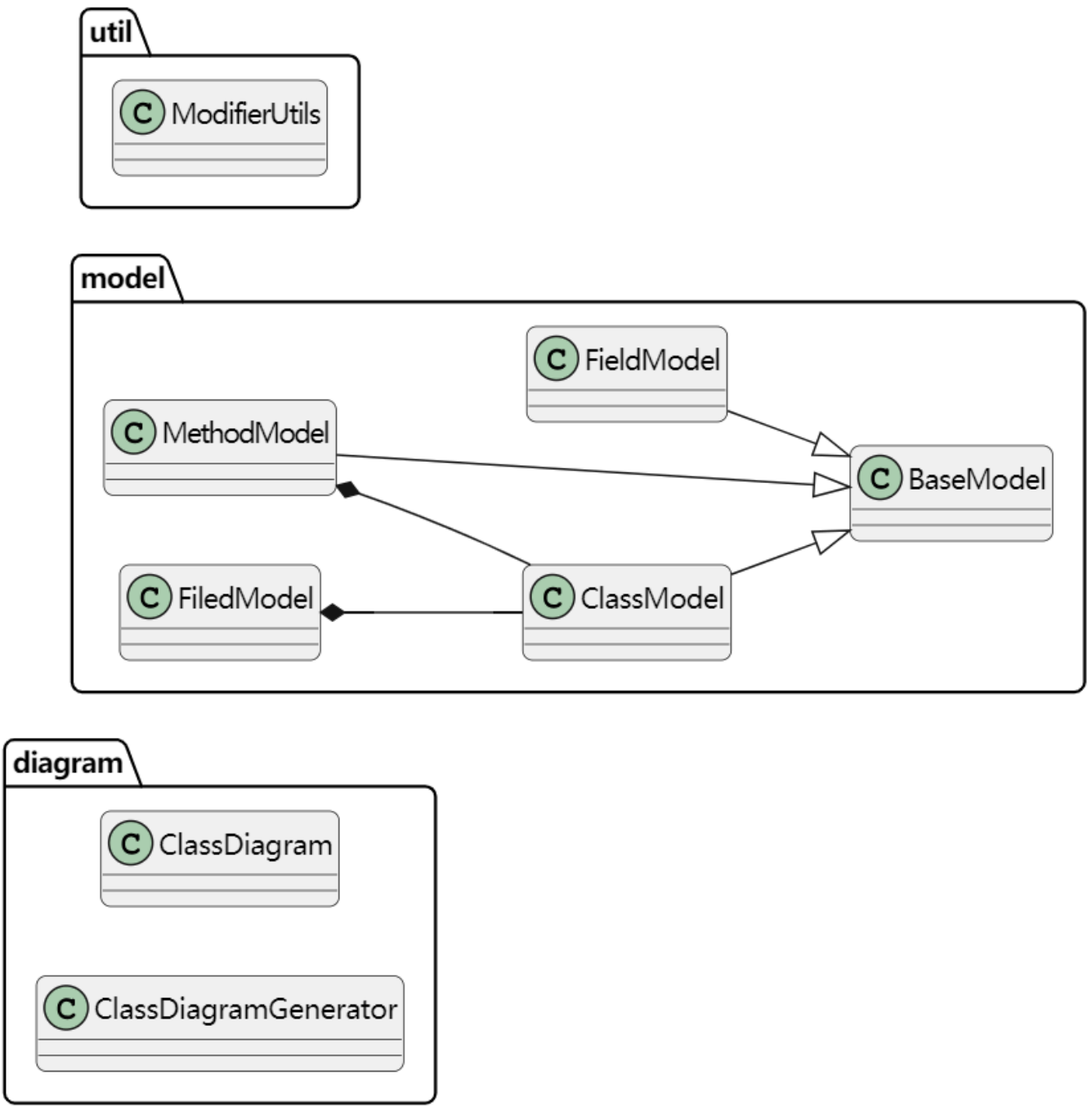
总体设计

```
./src/main/java
├── Main.java
|
└── diagram #解析源代码并生成类图的plantUML语句
|   ├── ClassDiagram.java        #存储类图中的元素
|   ├── ClassDiagramGenerator.java    #生成类图
|   ├── ClassParser.java         #生成类图
|   └── SmellAnalyzer.java       #分析软件工程坏味道
|
├── graph    #管理和分析java类之间的关系
|   ├── ClassMap.java            #解析类级元素之间的关系
|   └── Graph.java               #基于ClassMap进行封装的全局关系管理器
|
├── model    #负责定义和封装类、字段和方法的模型数据结构
|   ├── BaseModel.java           #基础解析模型
|   ├── AbstractClassModel.java #类级元素解析模型
|   ├── ClassModel.java          #提取类的信息
|   ├── EnumModel.java           #提取枚举类的信息
|   ├── InterfaceModel.java      #提取接口的信息
|   ├── FieldModel.java          #提取类图元素的属性
|   └── MethodModel.java         #提取类图元素的方法
|
└── utils    #提供辅助工具函数
```

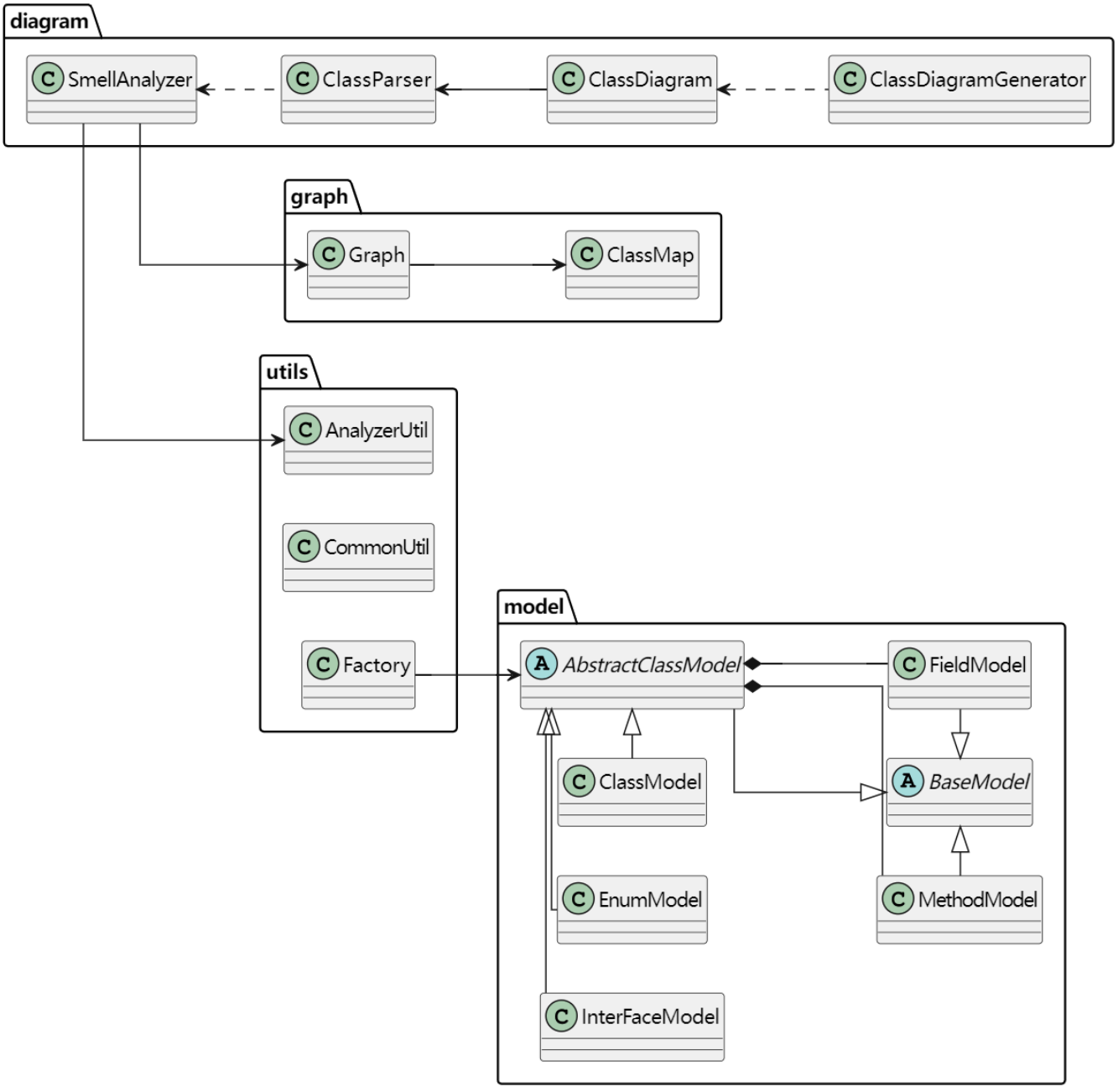
```
    ├── AnalyzerUtil.java        #分析软件工程坏味道的工具函数
    ├── CommonUtil.java          #常规工具函数
    └── Factory.java             #创建类模型对象的工具函数
```

类设计

迭代一类图



迭代二类图



设计模式

工厂模式：Factory 类用于统一创建模型对象，避免直接使用构造函数，有利于集中管理对象创建逻辑。

抽象工厂 / 策略模式： 在 model 包中，AbstractClassModel 提供统一的抽象接口，子类分别实现不同的行为逻辑。SmellAnalyzer 可以基于不同子类选择对应策略。

外观模式：SmellAnalyzer 封装了类图解析、模型分析等多个子系统，对外提供简化的接口。

弹性设计

工厂机制:
所有模型对象的创建统一通过 Factory 类完成，调用方无需关心具体实例化逻辑。

松耦合依赖关系:
模块之间依赖抽象类或工具类，而非具体实现，例如 SmellAnalyzer 依赖 ClassParser 和 AnalyzerUtil 等工具类，而不是耦合到具体模型类。

支持策略注入或功能扩展:
系统中的分析器、工厂类、工具类等设计支持策略模式和参数化行为扩展。

重要类:

SmellAnalyzer

属性

类型	名称	描述
`Graph`	`graph`	表示类之间的关系图结构
`List<AbstractClassModel>`	`classModels`	存储所有待分析的类模型
`List<String>`	`output`	存储分析后输出的结果内容
`AnalyzerUtil`	`util`	工具类

方法

返回类型	方法名	描述
构造方法	`SmellAnalyzer(List<AbstractClassModel>, Graph)`	构造函数，初始化类模型列表和图结构
`List<String>`	`generateOutput()`	执行全部分析流程，返回分析结果列表
`void`	`ClassAnalyze()`	检测类的类型异味
`void`	`InheritanceTreeAnalyze()`	分析继承结构中的问题
`void`	`CircularDependencyAnalyze()`	检测类图中的循环依赖问题

ClassMap

属性

类型	名称	描述
`HashMap<String, HashSet<String>>`	`map`	存储类与其关联类之间的映射关系

方法

返回类型	方法名	描述
构造方法	`ClassMap()`	初始化 map 为空的类图结构
`boolean`	`hasRelation(String src, String dst)`	判断是否存在 src 指向 dst 的关系
`void`	`add(String src, String dst)`	添加从 src指向 dst 的关系
`void`	`addAll(String src, HashSet<String> dsts)`	批量添加 src 指向多个 dst 的关系
`HashSet<String>`	`get(String className)`	获取直接父类
`HashSet<String>`	`getReverse(String className)`	获取子类
`String`	`generateString(String connectionSymbol)`	生成完整关系图,并转成字符串
`String`	`generateStringWithFilter(String connectionSymbol, ClassMap filterMap)`	生成过滤指定关系后的关系图
`List<String>`	`getKeys()`	获取所有存在映射关系的类名集合
`ClassMap`	`MergeWith(ClassMap other)`	将另一个 ClassMap 的内容合并到当前对象中

Factory

方法

返回类型	方法名	描述
`AbstractClassModel`	`classFactory(BodyDeclaration declaration)`	创建对应的类模型对象

数据结构与算法设计

类型怪味检测：遍历所有类模型，调用各自的方法识别是否为God Class、Lazy Class或Data Class，并分别将结果加入输出列表。

过深继承树检测：自根开始DFS遍历，若继承深度过大即标记。

过宽继承树检测：遍历每个类，若该类被其他类继承的数量达到10，则标记为“Too Many Children”。

循环依赖检测：构建类关系图后，使用DFS遍历各节点，记录访问路径，一旦发现回到起点即判断存在循环依赖，并输出循环路径。

附录

实际工作安排

姓名	任务	备注
刘畅	编码	
梅天豪	设计与文档	
庞鸿博	编码	
潘智杰	调试与分析	

运行结果