

基于领域驱动设计构建软件的学习

Abstract—领域设计作为一种新的软件设计思想，相对之前基于数据库驱动的开发方法，更强调了领域的概念，且架构清晰，对象职责分明，可复用性好。在系统开发的过程中，使用领域驱动的思想，可以大大提高开发效率，节约开发成本。可达到敏捷开发的目的。DDD其实是指一种分析方法，而不是（或者不主要是）设计方法。直白点说，就是设计项目之前要好好分析，而不是上来就做。DDD是分析的一套方法论。

Index Terms—领域模型，领域驱动设计

I. INTRODUCE

在传统的系统开发中，软件开发人员与领域专家存在一些隔阂，其根源就在于领域专家和软件开发人员使用两种截然不同的语言。领域专家精通业务，喜欢使用自己的专业术语，而软件开发人员则喜欢用面向对象的思维，习惯用代码描述业务，从而造成了交流屏障，导致业务人员很难把需求。

传统的以数据库建模为核心的软件开发方法在基于Web多层架构的企业级应用系统开发中存在的诸多问题表现如下：

1) 需求分析和设计不匹配：分析阶段和设计阶段是断裂的（分析和设计人员通常是不同组别的两拨人）。领域问题和技术问题的边界不清晰。

2) 围绕数据库的驱动设计：开发人员一开始便根据需求建立数据库模型，忽略面向对象的开发思想，业务逻辑设计混乱。系统中的业务对象被机械化的数据库CRUD操作代替，代码的复用性和可维护性太差。大量写重复的代码。所有操作的压力全部在数据库上，导致后期水平或者垂直扩展几乎要推到重来。

针对以上的不足，将新阶段的领域驱动设计的开发思想融入业务复杂的项目实践中，或许是一种不错的选择。

A. Related work

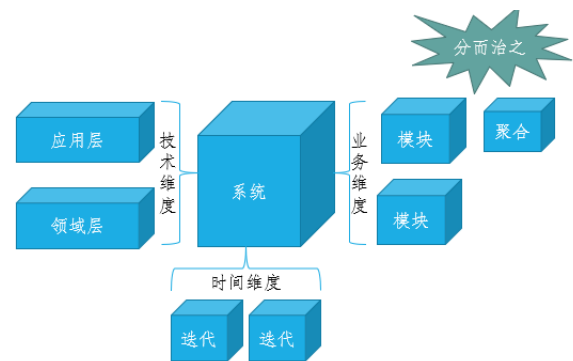
领域驱动设计(Domain-Driven Design 简称DDD)是一种用来处理软件系统核心复杂性的方法。是以敏捷开发为手段、以模型驱动设计为根基、以软件领域为着眼点的一种新兴的软件开发方法，是一种新的面向对象的设计思想，也属于模型驱动设计的一种。其核心部分是领域模型(Domain model)，是由一些定义的元素组成的，并使用分层架构的方式来对业务逻辑进行隔离，领域问题内的所有业务逻辑和规则都在这里反映出来，能对需求的变化做出快速的反映。

领域驱动设计抛弃了分裂分析模型与设计的做法，提出要以通用语言作为开发中交流的统一语言，领域模型是通用语言的基础，通用语言可以反映领域模型的本质，是开发人员和领域专家之间有效沟通的工具。

这里解释一下通用语言和领域专家的意思，比如，不同部门的人对同一个概念有不同的角度。通用语言的目的

是让程序员和领域专家（领域专家就是天天用这个系统但是不是程序员的人，可以理解成甲方）之间对于项目中的概念（特别是名词和动词）达成一个一致的语言规范。

主要目的是消除歧义。例子：Cancel an order vs Delete a record。这两个对应的是同一个意思，只是领域专家和程序员用了不同的语言，所以通用语言的目的是让大家达成共识，以后交流的时候使用通用语言，譬如说只说cancel an order，也就是代码里面Order类下面只能由Cancel方法不能有Delete方法。



1) 为什么能应对复杂性：采用DDD的设计思想，业务逻辑不再集中在几个大型的类上，而是由大量相对小的领域对象(类)组成，这些类具备自己的状态和行为，每个类是相对完整的独立体，并与现实领域的业务对象映射。领域模型就是由这样许多的细粒度的类组成。基于领域驱动的设计，保证了系统的可维护性、扩展性和复用性，在处理复杂业务逻辑方面有着先天的优势。

2) 为什么能应对快速变化：一方面，项目中采用统一的语言进行交流，信息传达过程中，各方对问题的认识更容



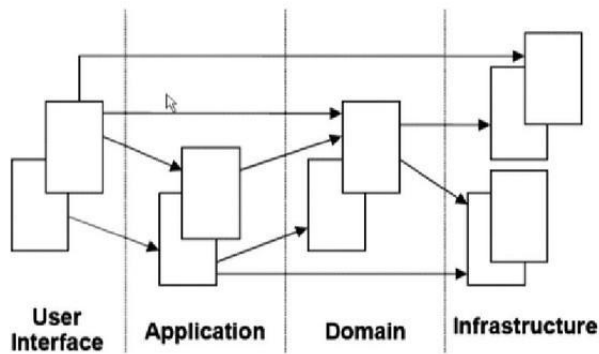
易保持一致；

另一方面，业务模型直接映射领域模型，程序员看到领域模型代码，就看到业务需求。

B. 领域驱动设计的分层架构和构成要素

下面我们简单介绍一下领域驱动设计的分层架构和构成要素，这部分内容在Eric Evans的书中有非常详尽的描述，想要详细了解的，最好去读原版书籍。

下面这张图是该书中著名的分层架构图，如下：



整个架构分为四层，其核心就是领域层（Domain），所有的业务逻辑应该在领域层实现，具体描述如下：

- 1) 用户界面层：负责向用户展现信息以及解释用户的输入。
- 2) 应用层：用来协调应用的活动。它不包含业务逻辑。它不保留业务对象的状态，但它保有应用任务的进度状态。
- 3) 领域层：业务软件的核心所在。在这里保留业务对象的状态，对业务对象和它们状态的持久化被委托给了基础设施层。
- 4) 基础设施层：为其他层的支撑库存在。它提供了层间的通信，实现对业务对象的持久化，包含对用户界面层的支撑库等作用。比如，各种中间件的使用。

下面详细介绍下领域模型的组成和设计规则：

一个领域模型有多个Aggregates组成。Aggregate划分了一堆class和其他class的一致性边界(Consistency Boundary)。

Aggregate 之内强调一个事务一致性(transactional consistency)，不同的Aggregates之间只要求最终一致(Eventual Consistency)。尽可能小的Aggregate。不需要一致性的东西尽量不要混进来。

Aggregate Root 是指在整个Bounded Context里面有全局Identity（就是唯一性标识）的类。譬如说User, Company这种代表核心概念的类。Aggregate Root本身也是一个Entity，不过是一个重要和特别的Entity。Aggregate Root是操作整个Aggregate的入口。外界是通过Aggregate Root来操作这个Aggregate的。

Entity 是指在一个Aggregate里面有唯一标识的类。譬如说Address，一个User可以有多个Address，这几个Address出了这个用户范围外后，就没有区分哪个是哪个的必要。但是在这个用户之内，是要区分的，到底是家里的地址还是公司的地址。判断两个Entities是否相等是看ID是否一样。也就是Entity的属性一直处于可变的状态，但是还是一个Entity。常见的例子就是Person，一个人的Age改变，Address改变，甚至Name改变，都是同一个人。5岁的你和10岁的你是同一个人，只是你的状态一直在变。哪怕两个人看起来一模一样，是双胞胎，他们还是不同的人，身份证的ID也不一样。这就是一个明显的Entity。

Value Object是指没有Identity的类，主要作为值来用。值是不变的，没有状态。譬如说Birthday，其实就是一个DateTime，没有什么Identity，大家在乎的就是里面的年月日是多少。Value Object可以随意复制。判断两个Value Objects是否相等是看所有的属性是否相等。

II. CONCLUSION

对于领域驱动设计，最核心的就是如何解决复杂业务的设计问题，如何抓住业务逻辑的本质，并转换成业务逻辑模型。领域驱动设计良好的支撑框架和富有弹性的需求分析过程，已经得到业界的认可，随着软件市场的进一步成熟和客户需求的不断提高，相信这是一个切实可行且具有很好应用前景的开发方法。

在项目实践应用领域驱动设计，一方面，切实感觉到了这种开发思想的自然，更符合人的思考，不至于在业务复杂时写出一大堆不可复用的代码，自己给自己挖坑；另一方面，还学习到了与之相关联的许多设计思想，感觉到了提升，让软件工程性的思想洗礼了一次，以后应对复杂业务问题时，更能从容不迫。最后，由于是以前关于DDD的软件开发都为商用项目，不方便把项目中的东西写在报告里，只能根据自己在做项目过程中，从书中和网络上学到的知识总结下来，望老师见谅。

ACKNOWLEDGMENT

感谢高级软件工程这门课，让我再次从工程的角度看待软件，对软件开发流程有了更清晰的认知；对以前学习软件工程中的一些概念有了更深层的感悟，比如抽象，组合，构造的思维，进行构件化，插件化开发。要把高内聚，低耦合的思想融入到代码中，以便于重构和扩展。

REFERENCES

- [1] 《企业应用架构模式》，Martin Fowler著
- [2] 《领域驱动设计—软件核心复杂性应对之道》，Eric Evans著
- [3] 《实现领域驱动设计》，Vaughn Vernon著