面向对象分析与设计 A 卷答案

一、 简答题（每题 10 分，共 30 分）

1、 结合课程设计中的实际运用，简述层次体系结构中 Dao 层和 Service 层的职责是什么。

a. Dao 层和 Service 层是层级体系结构中相连的两层，Service 层代码可以调用 Dao 层代码，但 Dao 层不能调用 Service 层。（2 分）

b. 在课程设计中，Service 层的职责是实现系统的业务（4 分）

c. Dao 层负责数据存取（3 分），实现系统的对象模型（1 分）

2、 简述面向功能设计（结构化编程）、面向对象设计和函数式编程的各自特点是什么。

a. 面向功能的设计是以功能出发，将功能分解成为若干小功能，将小功能分解为子功能，直至功能能用函数实现。数据作为函数的参数传入，函数被视作数据的加工和处理，结果作为返回值输出。（3 分）。

b. 面向对象的设计是以数据为核心，建立基于需求的领域模型，进而产生对象模型。程序的功能按照 GRASP 原则分配给对象，从而形成对象的方法，每个对象所分配的职责都是基于该对象的属性所能完成的职责，对象方法中所需的数据大多可通过对象属性获得。（4 分）

c. 函数式编程把程序视作表达式和转换。与面向功能的设计不同，函数式编程并不将功能进行分解，而是将功能转换为多个函数的连环处理。函数作为程序的基本组成部分，完成计算和转换。每一个函数的输出是下一个函数输入。函数和其所使用的变量形成一个独立的上下文环境。（3 分）

3、 简述领域模型和设计类图的相同点和区别。

a. 领域模型是从需求中提取概念和概念之间的关系，它采用 UML 类图描述，用类描述概念，类的属性描述概念的属性，未使用类的方法。用类的关联关系描述概念之间的关系，概念之间的关系是双向的。（5 分）

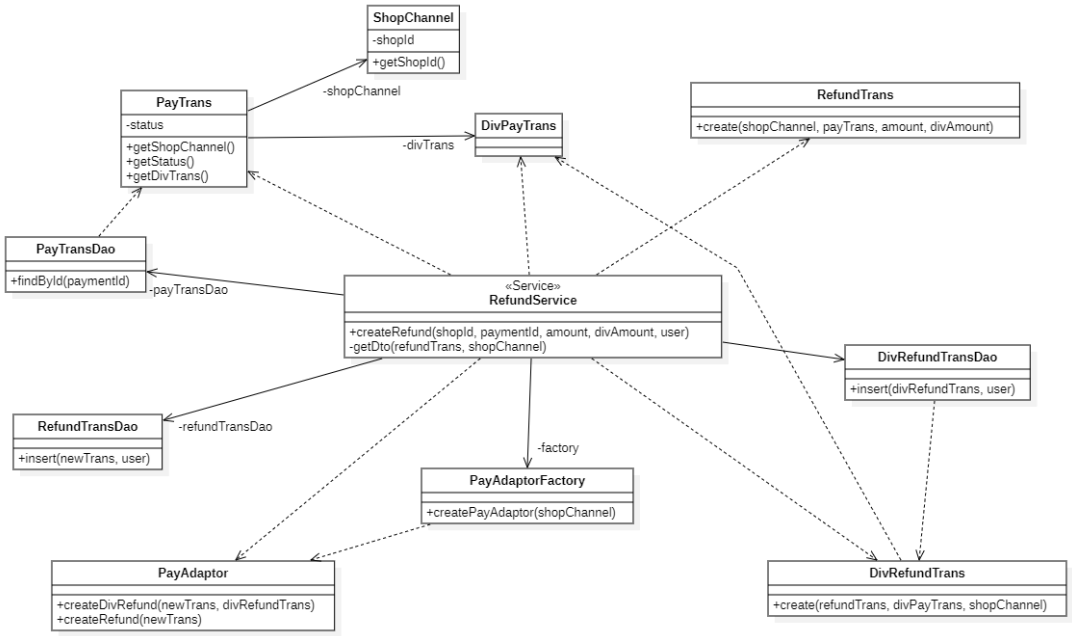
b. 设计类图描述的是代码的静态结构类和接口的关系，它同样采用 UML 类图描述，用类描述代码中的类或者接口，用关联关系描述类的特殊属性，用继承关系描述类的继承关系，用依赖关系描述类之间代码的依赖。

二、 画图题（30 分）

图 1 是支付模块中建立退款的交易的相关代码，请根据代码画出相应的设计类图和时序图，要求除以下内容外，图 1 中的其余内容均需要画出。

1、 类图中可以省略属性的类型

2、 类图中可以省略方法的参数类型及返回类型



1、设计类图合计 15 分

a. 依赖关系（3 分）

b. 关联关系（5 分）

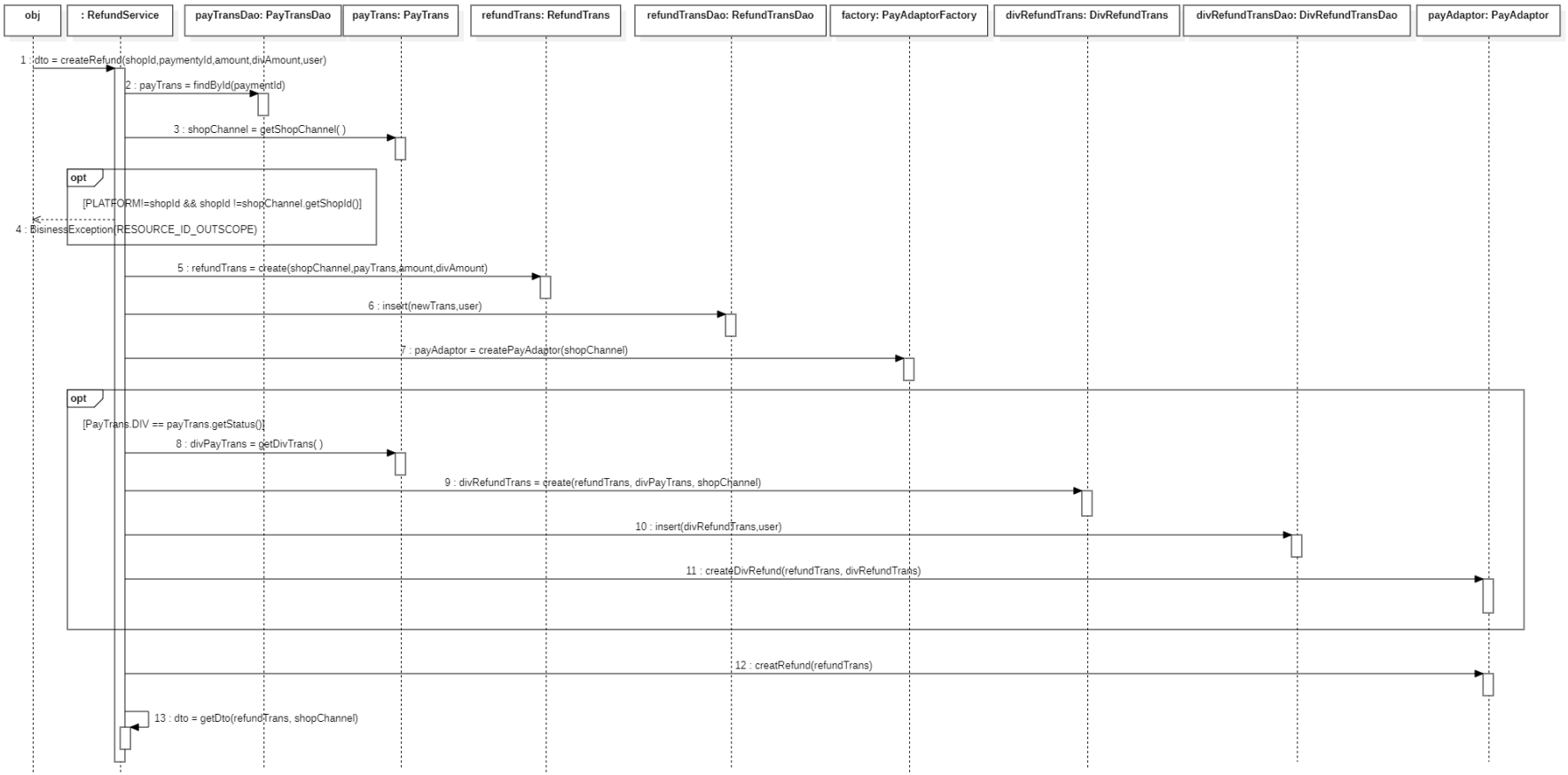
c. 类的定义（7 分），其中方法的定义（3 分）

2、时序图合计 15 分，关注以下问题

a. 时序图所有对象和变量的命名是否前后一致，并与设计类图和代码对应（5 分）

b. 时序图的格式是否正确（7 分）

c. 消息的格式是否正确，并与设计类图和代码对应（3 分）


obj
: RefundService
payTransDao: PayTransDao
payTrans: PayTrans
refundTrans: RefundTrans
refundTransDao: RefundTransDao
factory: PayAdaptorFactory
divRefundTrans: DivRefundTrans
divRefundTransDao: DivRefundTransDao
payAdaptor: PayAdaptor
1 : dto = createRefund(shopId,paymentyId,amount,divAmount,user)
2 : payTrans = findById(paymentId)
3 : shopChannel = getShopChannel( )
opt
[PLATFORM!=shopId && shopId !=shopChannel.getShopId()]
4 : BisinessException(RESOURCE_ID_OUTSCOPE)
5 : refundTrans = create(shopChannel,payTrans,amount,divAmount)
6 : insert(newTrans,user)
7 : payAdaptor = createPayAdaptor(shopChannel)
opt
[PayTrans.DIV == payTrans.getStatus()]
8 : divPayTrans = getDivTrans( )
9 : divRefundTrans = create(refundTrans, divPayTrans, shopChannel)
10 : insert(divRefundTrans,user)
11 : creatDivRefund(refundTrans, divRefundTrans)
12 : creatRefund(refundTrans)
13 : dto = getDto(refundTrans, shopChannel)

三、 **分析题（40 分）：**

图 2-10 的设计类图和时序图描述的是 Product 获取关联的 Onsale 对象的设计。

1、 请简述该设计的目标。（10 分）

由于 Product 和 Onsale 是一对多的关系，在对象模型中获取一对多的关系效率较低，因此在对象模型中设计的 Product 和 Onsale 的关系是一对一的。（3 分）设计目标是实现在不同场景下 Product 对象关联不同的 Onsale 的对象，满足系统的开闭原则，可方便扩展和修改。（7 分）

2、 运用 GRASP 方法和软件设计原则分析该设计目标是如何实现的。（30 分）

在三个场景有各自不同的需求，因此在 ProductDao 中分别用 findProductById 实现根据 productId 获取 Product 并关联当前有效的 Onsale 对象；用 findProductByOnsaleId 实现根据 onsaleId 获取关联特定 onsale 的 Product 对象；用 findProductByBeginEnd 实现关联在 beginTime 和 endTime 之间有效的 onsale 对象的 Product 对象。在三个方法方法中虽然关联的 onsale 对象不同，但是统一调用 findWithGetBo 来关联不同的 onsale 对象（2 分）。

由于三个场景需要关联不同的 onsale 对象，在 onsaleDao 中实现了三个方法，findLatestOnsaleByProductId 查到 product 的最近有效的 onsale 对象；findById 查到指定的 onsale 对象；findOverlapOnsale 查到时间段内最早有效的 onsale 对象。但这个三个方法的参数不同，没办法统一为一个接口。因此采用了 **GRASP 中的虚拟的方法**，引入 ValidOnsaleExecutor、SpecOnsaleExecutor 和 OverlapOnsaleExecutor 对象，将不同的参数存在对象属性里，把对 OnsaleDao 的三个方法的调用统一为无参数的 execute()（5 分）。这样就可以采用 **GRASP 中的多态的方法**定义 OnsaleExecutor 接口，让三个 Executor 实现 OnsaleExecutor 接口，从而通过 OnsaleExecutor 的接口调用不同的 OnsaleDao 的方法（5 分）。此处的设计满足 **Liskov 可替换原则**，任意替换 Executor 类不会影响 Product 的 getValidOnsale 方法（2 分）。基于 Liskov 可替换原则系统满足了**开闭原则**，即未来扩展新的场景时只需增加继承 OnsaleExecutor 接口的 XXXExecutor 类，这是系统的扩展的开放性；如果 OnsaleDao 的对应方法发生了修改，只需修改对应的 Executor 类，不会影响代码的其他部分，这是系统修改的封闭性（5 分）。同时调用者使用的是 OnsaleExecutor 接口，整个设计中都不会直接调用具体的实现类，这满足了**依赖倒置原则**（2 分）。引起每个 Executor 类发生变化的唯一原因是其对应的 OnsaleDao 的方法发生了变化，这满足了**单一职责原则**（2 分）。

在 findWithGetBo 中和 findProductById 中，需要在 getBo 和 setBo 方法中根据不同的场景给 Product 对象设置不同的 OnsaleExecutor 对象，以便于在 Product 对象 getValidOnsale 方法中可以获得不同的 Onsale 对象。在这里采用了 **GRASP 中的多态的方法，**将 getExecutor 方法由三个子类继承，以便于产生三个不同的 OnsaleExecutor 对象（5 分）。同样满足 **Liskov 可替换原则**和系统的**开闭原则**（2 分）。