

天津大学

设计模式实验报告



学 院 智算学部

专 业 软件工程

学 号 3019213043

姓 名 刘京宗

1. 现在有一种空调，它支持 3 种模式：加热，制冷和除湿。例如，当室温低于 20 度时，选择加热模式，再选择温度为 20 度，空调将输送热风直到室温升至 20 度；当室温高于 26 度时，选择制冷模式，温度设置为 26 度时，将输送冷风直到室温降至 26 度；在选择除湿模式时，空调将室内空气循环抽湿。现采用设计模式为空调设计应用程序，将来空调可能需要增加支持新的模式，应采取什么设计模式？简要说明选择的理由。

应采取策略模式。在策略模式中，一个类的行为或其算法可以在运行时更改。我们将冷风模式、热风模式以及除湿模式可以理解为各种不同的算法，在不同的场景下选择不同的模式。

2. Linux 和 Windows 的 API 结构和调用方法非常不同，例如创建进程，Linux 使用 `fork()`，而 Windows 使用 `CreateProcess()`。现在你已经有一个基于 Windows 平台的应用程序，要迁移到 Linux 上，应使用什么设计模式实现这个需求？简要说明选择的理由。

应选择适配器模式。适配器模式是作为两个不兼容的接口之间的桥梁。通过将一个类的接口转换成客户希望的另外一个接口，从而使原本由于接口不兼容而不能一起工作的那些类可以一起工作。依赖已有的 Windows 程序，实现 Linux 上的目标接口即可实现这一需求。

3. 某软件公司基于面向对象技术开发了一套图形界面显示构件库，在使用该库构建某图形界面时，用户要求为界面定制一些特效显示效果，如带滚动条、能够显示艺术字体的透明窗体等。针对这种需求，公司采用哪种设计模式最为灵活？简要说明选择的理由。

应选择装饰模式。装饰模式是一种对象结构型模式，可动态地给一个对象增加一些额外的职责。通过装饰模式，可以在不影响其他对象的情况下，以动态、透明的方式给单个对象添加职责；当需要动态地给一个对象增加功能，这些功能可以再动态地被撤销时可使用装饰模式。根据题目的描述，需要开发的是图形界面构件库，并要求为图形界面提供一些定制的特效，例如，带滚动条的图形界面，能够显示艺术字体且透明的图形界面等。这要求能够动态地对一个对象进行功能上的扩展，也可以对其子类进行功能上的扩展，因此选择装饰模式。

4. 某软件公司承接了为某 workflow 语言开发解释器的工作。该 workflow 语言由多种活动节点构成，具有类 XML 的语法结构。用户要求解释器工作时，对每个活动节点进行一系列的处理，

包括执行活动、日志记录、调用外部应用程序等，并且要求处理过程具有可扩展能力。针对这种需求，公司采用设计模式最为恰当？简要说明选择的理由。

应采用访问者模式。在访问者模式中，我们使用了一个访问者类，它改变了元素类的执行算法。通过这种方式，元素的执行算法可以随着访问者改变而改变。通过访问者模式将数据结构与数据操作分离。根据题意，需要对一个对象结构中的对象进行很多不同的并且不相关的操作，而需要避免让这些操作“污染”这些对象的类，使用访问者模式将这些封装到类中可以很好的完成，且有较好的可扩展性。

5. 你要为某化妆品销售公司开发一套在线销售系统，以提升服务的质量和效率。计划采用面向对象方法开发该系统。在设计建模阶段需要满足以下设计要求：

(1) 公司经常进行促销活动。根据不同的条件（如订单总额、商品数量、产品种类等），公司可以提供百分比折扣或现金减免等多种促销方式供提交订单的用户选择。实现每种促销活动的代码量很大，且会随促销策略不同经常修改。系统设计中需要考虑现有的促销和新的促销，而不用经常地重写控制器类代码。

(2) 该在线销售系统需要计算每个订单的税率，不同商品的税率及计算方式会有所区别。所以公司决定在系统中直接调用不同商品供应商提供的税率计算类，但每个供应商的类提供了不同的调用方法。系统设计中需要考虑如果公司更换了供应商，应该尽可能少地在系统中修改或创建新类。

现采用设计模式来满足上述设计要求。针对题目中所提出的设计要求（1）和（2），应该分别选择何种设计模式？简要说明选择的理由。

(1) 采用策略模式。因为策略模式是一种对象的行为型模式，其设计意图是：定义一系列算法，并将每一个算法封装起来，并让它们可以相互替换，使得算法可独立于使用它的客户而变化。该模式能够将行为和环境分隔，当出现新的行为时，只需要实现新的行为型模式。

(2) 采用适配器模式。因为适配器模式的设计意图是：通过将一个类的接口转换成客户希望的另外一个接口，从而使原本由于接口不兼容而不能一起工作的那些类可以一起工作。该模式既可以作为类结构型模式，也可以作为对象结构型模式。在作为类结构型模式中，通过使用一个具体类将适配者适配到目标接口中；在作为对象结构型模式中，一个适配器可以将多个不同的适配者适配到同一个目标。

6. 若系统中的某子模块需要为其他模块提供访问不同数据库系统的功能，这些数据库系统提供的访问接口有一定的差异，但访问过程却都是相同的，例如，先连接数据库，再打开数据库，最后对数据进行查询。针对上述需求，可以采用什么设计模式抽象出相同的数据库访问过程？简要说明选择的理由。

应采用模板方法模式。因为访问数据库的过程中，访问接口有一定的差异，但访问过程却都是相同的。使用模板方法定义一个访问数据库操作中的骨架，而将一些步骤延迟到子类中。模板方法使得子类可以不改变一个算法的结构即可重定义该算法的某些特定步骤。

7. 某软件公司正在设计一个通用的嵌入式数据处理平台，需要支持多种数据处理芯片之间的数据传递与交换。该平台的核心功能之一要求能够屏蔽芯片之间的数据交互，使其耦合松散，并且可以独立改变芯片之间的交互过程。针对上述需求，采用什么设计模式最为合适？简要说明选择的理由。

应采用中介者模式。中介者模式用一个中介对象来封装一系列的对象交互，中介者使各对象不需要显式地相互引用，从而使其耦合松散，而且可以独立地改变它们之间的交互。根据题干描述，该系统需要能够支持不同芯片之间的数据交互，并能够独立改变芯片之间的数据交互过程。这种情况下，可以引入一个中介层，通过中介层屏蔽不同芯片之间的两两交互。

8. 某互联网公司正在设计一套网络聊天系统，为了限制用户在使用该系统时发表不恰当言论，需要对聊天内容进行特定敏感词的过滤。针对上述功能需求，采用什么设计模式能够灵活配置敏感词的过滤过程？简要说明选择的理由。

应采用责任链模式。责任链模式避免请求发送者与接收者耦合在一起，让多个对象都有可能接收请求，将这些对象连接成一条链，并且沿着这条链传递请求，直到有对象处理它为止。这样在处理敏感词消息的时候可以过滤很多道，从而灵活配置敏感词的过滤过程。

9. 某软件公司欲设计一款图像处理软件，帮助用户对拍摄的照片进行后期处理。在软件需求分析阶段，公司的系统分析师识别出了如下 3 个关键需求：

(1) 图像处理软件需要记录用户在处理照片时所有动作，并能够支持用户动作的撤销与重做等行为。

(2) 图像处理软件需要根据当前正在处理的照片的不同特征选择合适的处理操作，处理操作与照片特征之间具有较为复杂的逻辑关系。

(3) 图像处理软件需要封装各种图像处理算法，用户能够根据需要灵活选择合适的处理算法；软件还要支持高级用户根据一定的规则添加自定义处理算法。在系统设计阶段，公司的架构师决定采用设计模式满足上述关键需求中对系统灵活性与扩展性的要求。具体来说，

(1) 为了支持灵活的撤销与重做等行为，采用什么设计模式最为合适？简要说明选择的理由。

(2) 为了封装图像操作与照片特征之间的复杂逻辑关系，采用什么设计模式最为合适？简要说明选择的理由。

(3) 为了实现图像处理算法的灵活选择与替换，采用什么设计模式最为合适？简要说明选择的理由。

(1) 应采用命令模式。因为请求以命令的形式包裹在对象中，并传给调用对象。调用对象寻找可以处理该命令的合适的对象，并把该命令传给相应的对象，该对象执行命令。这样便可支持灵活的撤销与重做等行为。

(2) 应采用状态模式。因为状态模式将每一个条件分支放入一个独立的类中，这样就可以根据对象自身的情况将对象的状态作为一个对象，这一对象可以不依赖于其他对象而独立变化，从而封装图像操作与照片特征之间的复杂逻辑关系。

(3) 应采用策略模式。因为策略模式定义一系列的算法，把它们封装起来，并且使它们可相互替换，使得算法可独立于使用它的客户而变化。

10. 某软件企业为影音产品销售公司 W 开发一套在线销售系统，以提升服务的质量和效率。项目组经过讨论后决定采用面向对象方法开发该系统。在设计建模阶段需要满足以下设计要求：

(1) W 公司经常进行促销活动。根据不同的条件（如订单总额、商品数量、产品种类等），公司可以提供百分比折扣或现金减免等多种促销方式供提交订单的用户选择。实现每种促销活动的代码量很大，且会随促销策略不同经常修改。系统设计中需要考虑现有的促销和新的促销，而不用经常地重写控制器类代码。

(2) 该在线销售系统需要计算每个订单的税率，不同商品的税率及计算方式会有所区别。所以 W 公司决定在系统中直接调用不同商品供应商提供的税率计算类，但每个供应商的类提供了不同的调用方法。系统设计中需要考虑如果公司更换了供应商，应该尽可能少地在系统中修改或创建新类。

项目组架构师决定采用设计模式来满足上述设计要求，并确定从当前已经熟练掌握的设计模式中进行选择，这些设计模式包括：适配器模式（Adapter）、构造器模式（Builder）、命

令模式 (Command)、外观模式 (Facade)、中介模式 (Mediator)、原型模式 (Prototype)、代理模式 (Proxy)、状态模式 (State) 和策略模式 (Strategy) 等。

问题 1: 请将项目组已经掌握的设计模式按照其作用分别归类到创建型、结构型和行为型模式中。

问题 2: 针对题目中所提出的设计要求 (1) 和 (2), 项目组应该分别选择何种设计模式? 请分别用 200 字以内文字说明具体的解决方案。

问题 1:

创建型模式: 构造器模式、原型模式。

结构型模式: 适配器模式、外观模式、代理模式。

行为型模式: 命令模式、中介模式、状态模式和策略模式。

问题 2:

(1) 策略模式

解决方案: 在具有公共接口的独立类中定义每个计算。可以利用该模式创建各种促销类, 它们从同一个超类继承。每个类都有相同名称的标准接口方法, 用于根据订单编号计算将要折扣的金额总数。计算每个促销的内部代码对促销类来说完全不同。

(2) 适配器模式

解决方案: 增加一个类作为适配器, 转换类的接口到客户端类期望的另一个接口。实现一个适配器类, 这个类为系统的其他部分提供了一个不变的方法供调用, 为了集成不同商品供应商提供的税率计算类, 编写一个适配器类的子类, 包含调用购买类所需的代码。该子类将系统的调用映射到某个供应商的税率计算类。如果要更换供应商, 那么只需要写一个新的适配器子类, 其他保持不变。