



面向对象的用例设计与类设计

授课教师：蓝天 电子邮箱：lantian1029@uestc.edu.cn

面向对象设计活动之二：进一步细化用例



根据分析阶段产生的高层类图和交互图，由用例设计师研究已有的类，将它们分配到相应的用例中。

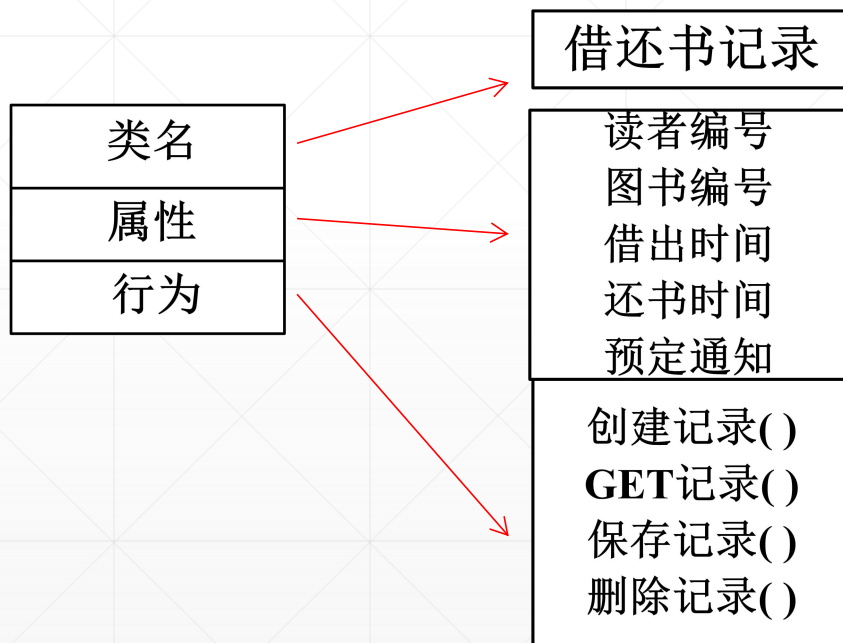
检查每个用例功能，依靠当前的类能否实现，同时检查每个用例的特殊需求是否有合适的类来实现。

细化每个用例的类图，描述实现用例的类及其类之间的相互关系，其中的通用类和关键类可用粗线框区分，这些类将作为项目经理检查项目时的重点。

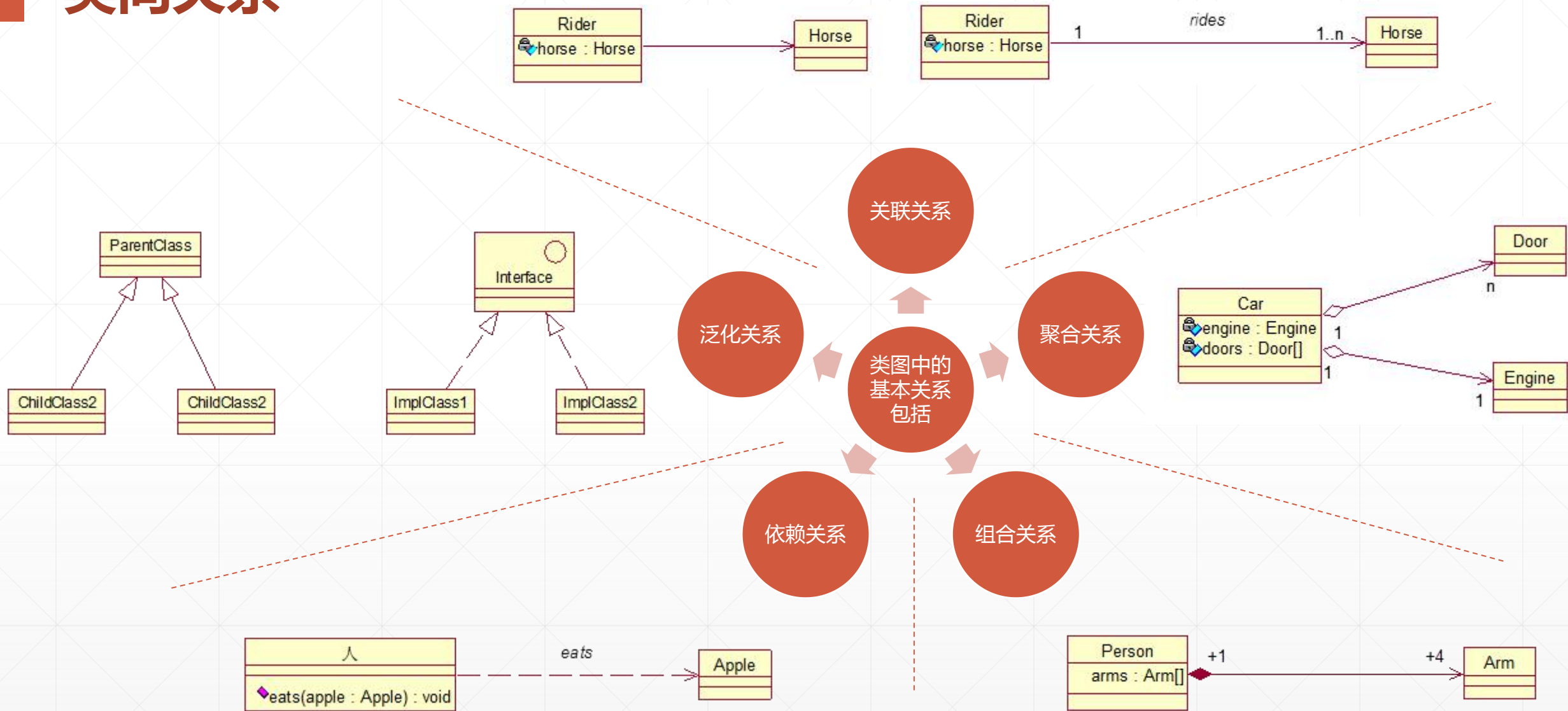
类

类是包含信息和影响信息行为的逻辑元素。类的符号是由三个格子的长方形组成，有时下面两个格子可以省略。

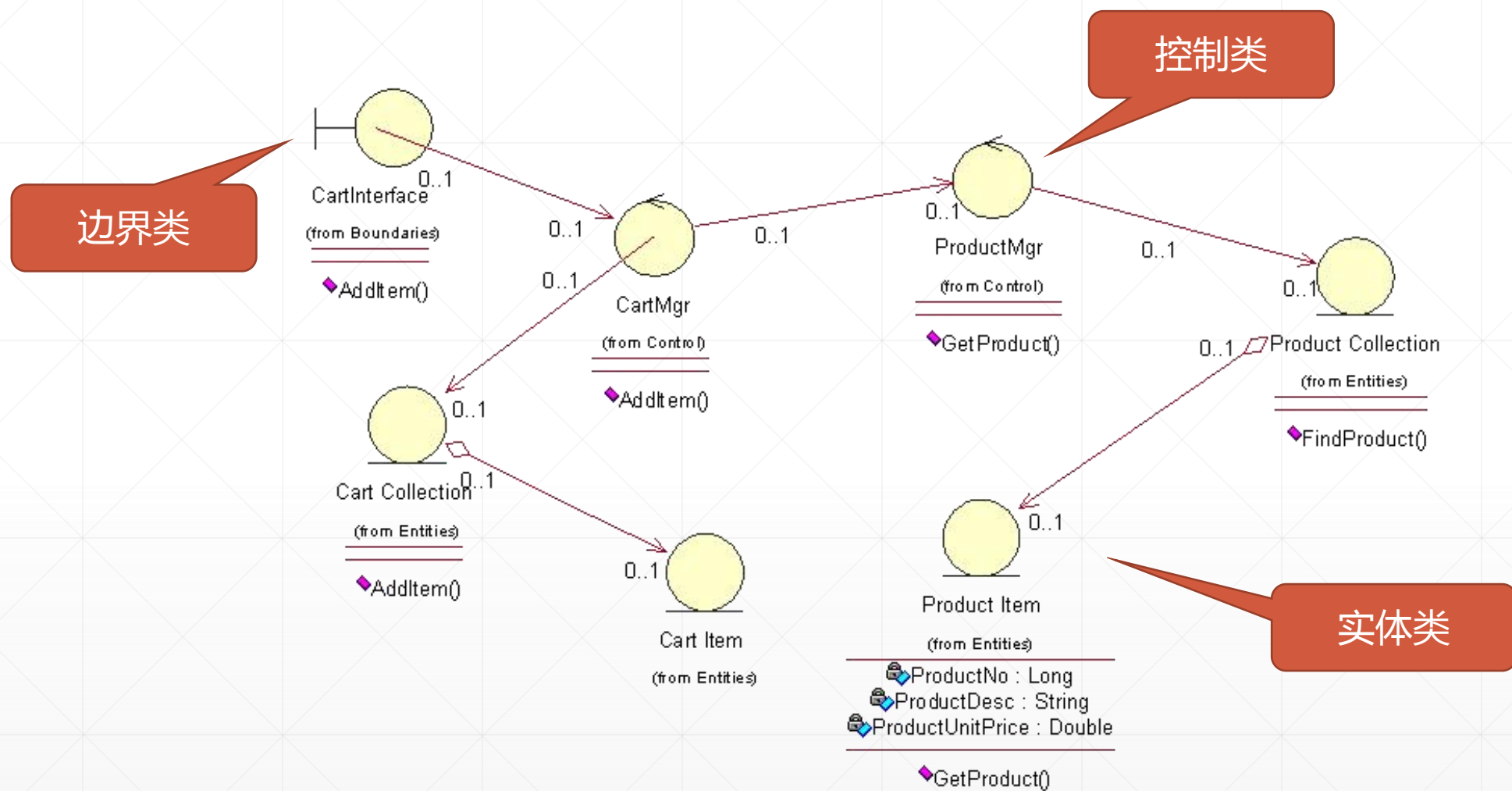
最顶部的格子包含类的名字，类的命名应尽量用应用领域中的术语，有明确的含义，以利于开发人员与用户的理解和交流。
中间的格子说明类的属性。最下面的格子是类的操作行为。



类间关系



分析类图



如何找实体类？

实体类用于对**必须存储的信息和相关行为**进行建模

实体类源于业务模型中的**业务实体**，但出于对系统结构的优化，可以在后续的过程中被分拆、合并

如何找边界类？

参与者与用例之间应当建立边界类

用例与用例之间如果有交互，应当为其建立边界类

如果用例与系统边界之外的非人对象有交互，应当为其建立边界类

在相关联的业务对象有明显的独立性要求，即它们可能在各自的领域内发展和变化，但又希望互不影响时，也应当为它们建立边界类

如何找控制类？

控制类来源于对用例场景中动词的分析和定义

控制类主要起到协调对象的作用，例如从边界类通过控制类访问实体类，或者实体类通过控制类访问另一个实体类。

如果用例场景中的行为在执行步骤、执行要求或者执行结果上具有类似的特征，应当合并或抽取超类

细化用例

第1步：通过扫描用例中所有的交互图识别参与用例解决方案的类。在设计阶段完善类、属性和方法。例如，每个用例至少应该有一个控制类，它通常没有属性而只有方法，它本身不完成什么具体的功能，只是起协调和控制作用。

每个类的方法都可以通过分析交互图得到，一般地检查所有的交互图发送给某个类的所有消息，这表明了该类必须定义的方法。例如“借书控制”类向“读者”类发送“检查读者（读者编号）”消息，那么“检查读者”就作为“读者”类应该提供的方法。

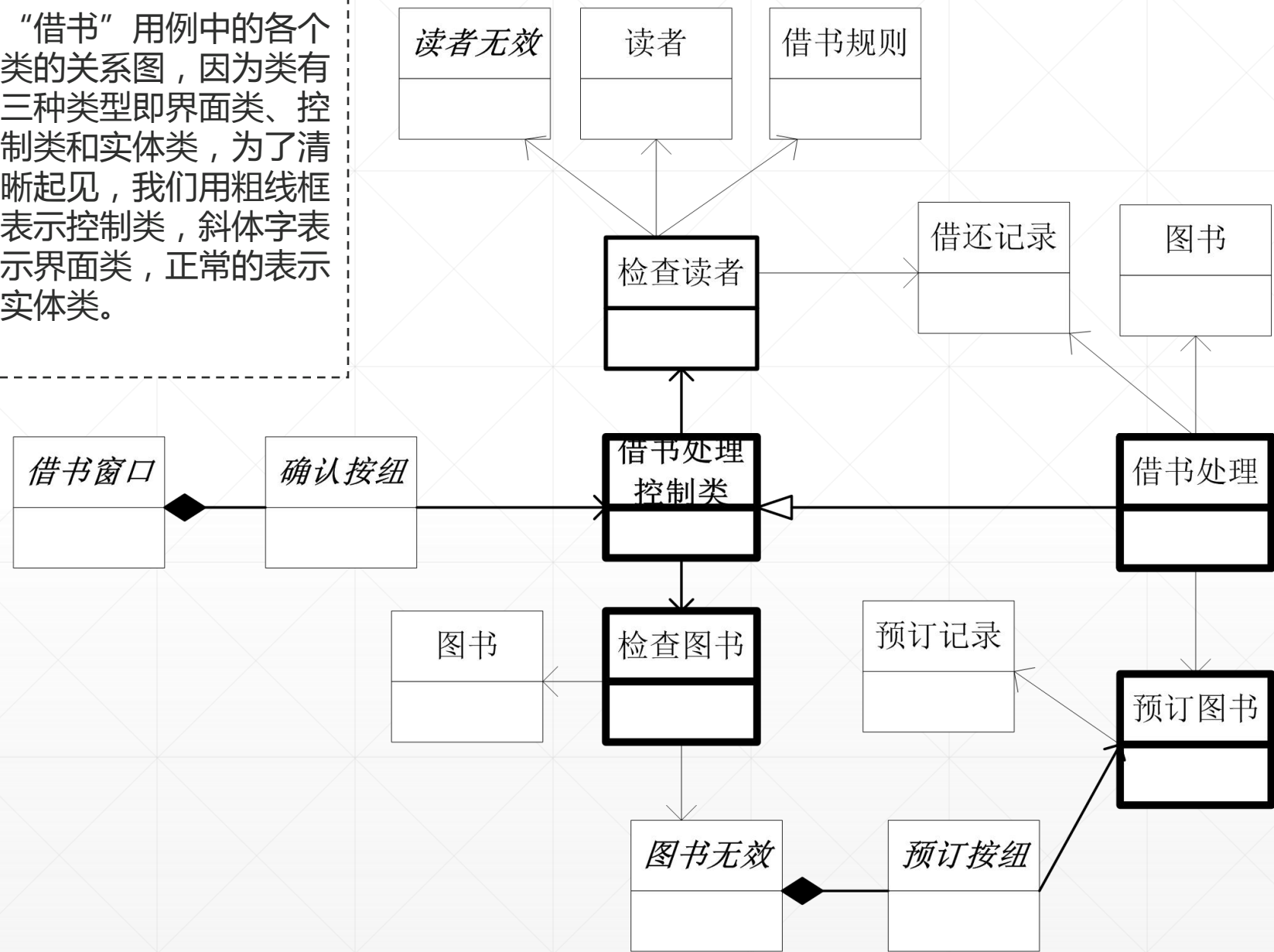


第2步：添加属性的类型、方法的参数类型和方法的返回类型。

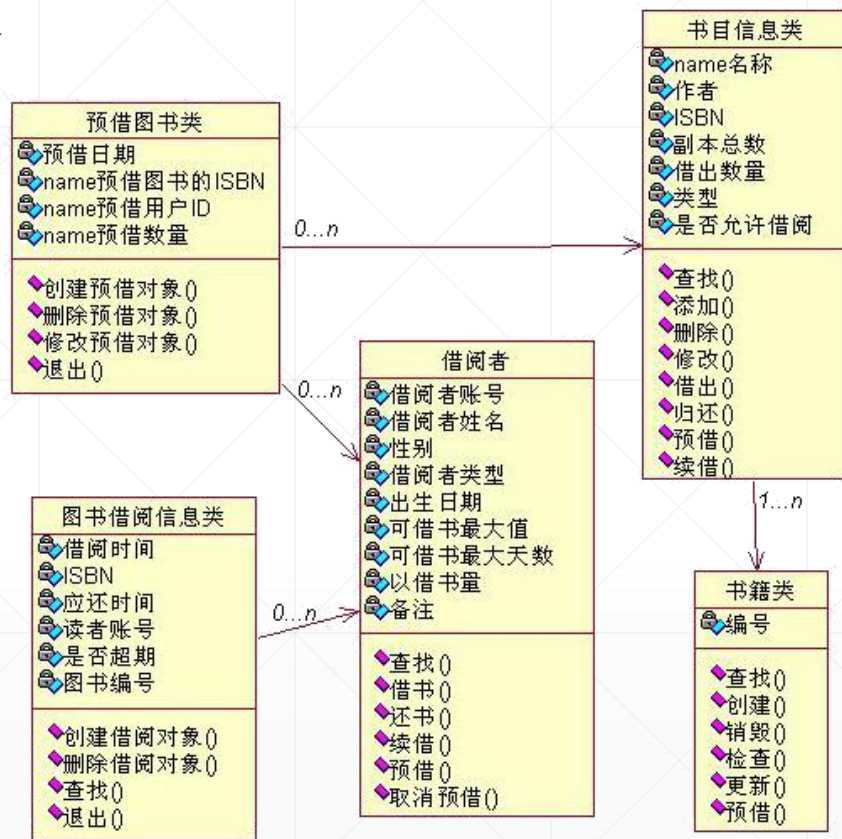


第3步：添加类之间的关系，包括关联、依赖、继承等。

“借书”用例中的各个类的关系图，因为类有三种类型即界面类、控制类和实体类，为了清晰起见，我们用粗线框表示控制类，斜体字表示界面类，正常的表示表示实体类。



面向对象设计活动之三：详细设计一个类



由构件工程师详细设计每个类的属性、方法和关系。

类设计第1步：定义类的属性

用所选择的编程语言定义每个类的属性。类的属性反映类的特性，通常属性是被封装在类的内部，不允许外部对象访问。

注意点：

- 分析阶段和概要设计阶段定义的一个类属性在详细设计时可能要被分解为多个，**减小属性的表示粒度**有利于实现和重用。但是一个类的属性如果太多，则应该检查一下，看能否分离出一个新的类。
- 如果一个类因为其属性的原因变得复杂而难于理解，那么就将一些属性**分离出来形成一个新的类**。
- 通常不同的编程语言提供的数据类型有很大差别，确定类的属性时要用编程语言来约束可用的属性类型。定义属性类型时**尽可能使用已有的类型**，太多的自定义类型会降低系统的可维护性和可理解性等性能指标。
- 类的属性结构要**坚持简单的原则**，尽可能不使用复杂的数据结构。

类设计第2步：定义类的操作

由构件工程师为每个类的方法设计必须实现的操作，并用自然语言或伪代码描述操作的实现算法。一个类可能被应用在多个用例中，由于它在不同用例中担当的角色不同，所以设计时要求详细周到。

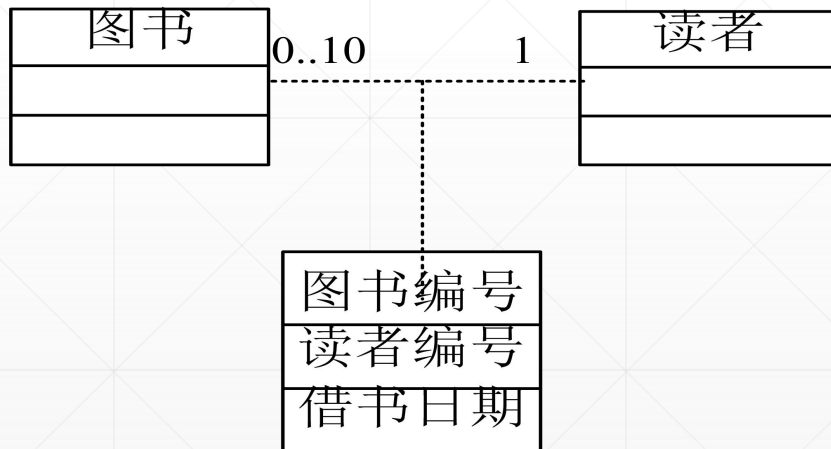
注意事项：

- 分析类的每个**职责**的具体含义，从中找出类应该具备的操作。
- 阅读类的**非功能需求**说明，添加一些必须的操作。
- 确定类的**接口**应该提供的操作。这关系到设计的质量，特别是系统的稳定性，所以确定类接口操作要特别小心。
- 逐个检查类在每个用例实现中是否合适，补充一些**必须的操作**。
- 设计时不仅要考虑到系统正常运行的情况，还要考虑一些**特殊情况**，如中断/错误处理等。

类设计第3步：定义类之间的关系

设置基数：一个类的实例与另一个类的实例之间的联系。在图书馆信息管理系统中，“图书”类和“读者”类关联，如果需求说明中有“一位读者可借图书的数量为0至10本”，那么它们之间的基数为1：0..10。

使用关联类：可以放置与关联相关的属性。例如“图书”类和“读者”类，如果要反映读者的借书情况，该如何处理呢？可以创建一个关联类，这个类中的属性是“借书日期”。





授课教师：蓝天 电子邮箱：lantian1029@uestc.edu.cn