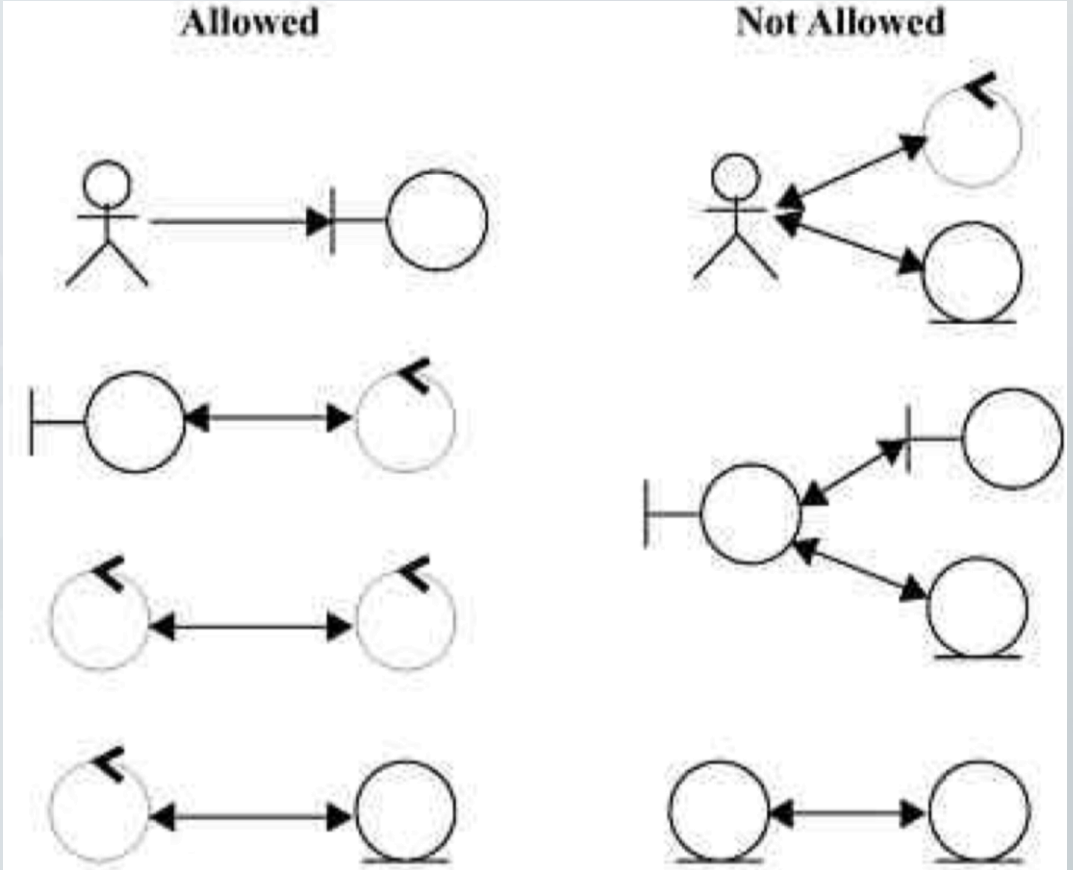
第六章 关键设计

健壮性分析中的基本概念

- 健壮性分析中的三种元素：
  - **边界类[Boundary objects]**与用户交互的对象，系统和外部世界的界面，如窗口，对话框等等。
  - **实体类[Entity objects]**是现实世界存在的实体对象，域模型中的类，它常对应于数据库表和文件。有些实体对象是“临时”对象（如搜索结果），当用例结束后将消失。
  - **控制器类[Controller objects]**边界和实体间的“粘合剂”,将边界对象和实体对象关联起来，它包含了大部分应用逻辑，它们在用户和对象之间架起一座桥梁。控制对象中包含经常修改的业务规则和策略。

健壮性分析中的基本概念

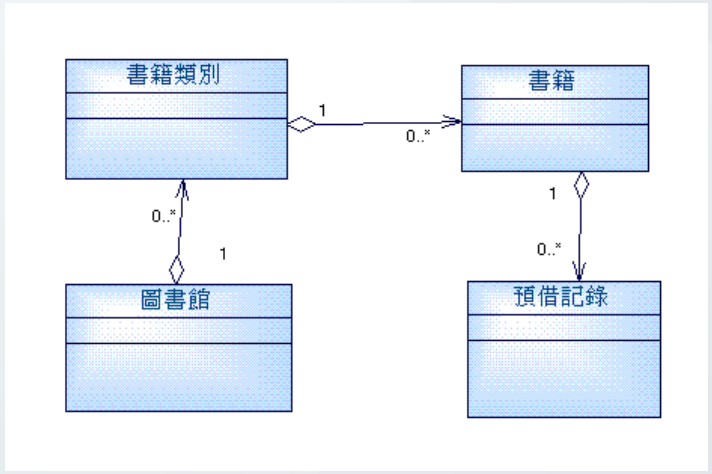
- 健壮性分析中三种元素的交互规则：
  - 执行者只可以和边界对象通话；
  - 边界对象和控制器可以互相通话（**名词<->动词**）；
  - 控制器可以和另一个控制器通话（**动词<->动词**）；
  - 控制器和实体对象可以互相通话（**动词<->名词**）；

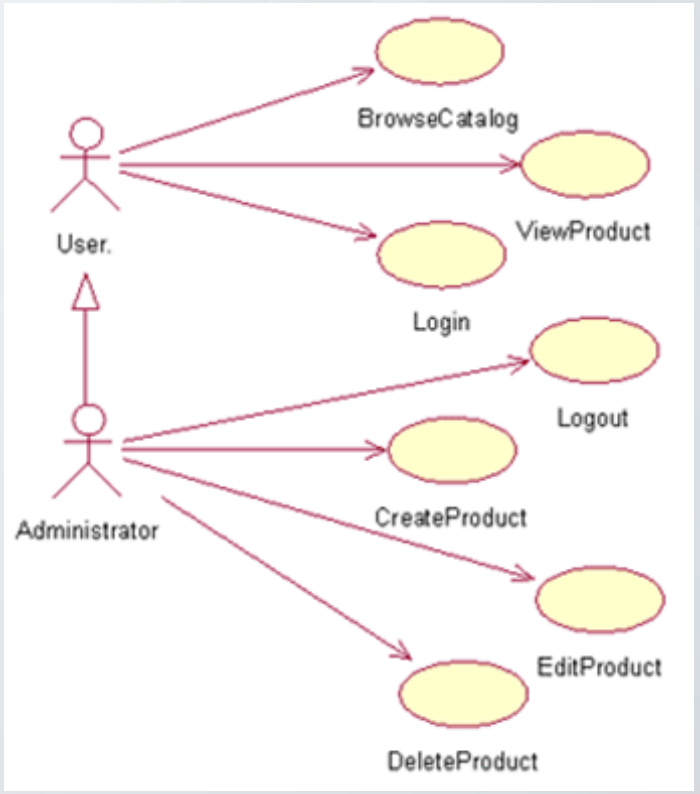


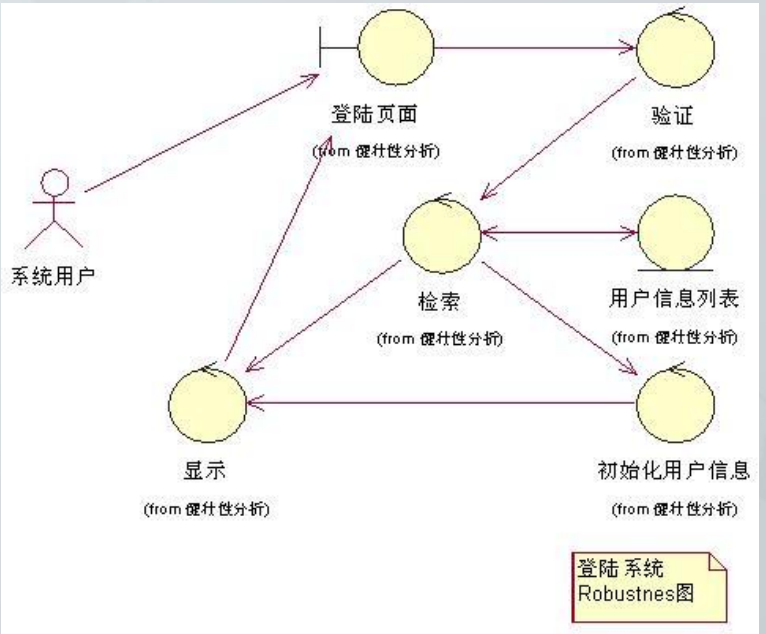
健壮性分析的步骤

- 第一步：创建一个空的健壮性图。
- 第二步：直接将用例文本粘贴到图上（基本路径和扩展路径）。
- 第三步：从基本路径的第一句话开始画健壮性图。
- 第四步：贯串整个用例基本路径，一次一个句子，画执行者、适当的边界对象和实体对象以及控制器，和各元素之间的连线。
- 第五步：将每一个扩展路径画在健壮性图上，并以红色标示出。

域模型的迭代


書籍類別
書籍
圖書館
預借記錄
1
0..*
0..*
1
1
0..*


BrowseCatalog
User.
ViewProduct
Login
Logout
Administrator
CreateProduct
EditProduct
DeleteProduct


登陆页面
(from 健壮性分析)
验证
(from 健壮性分析)
系统用户
检索
(from 健壮性分析)
用户信息列表
(from 健壮性分析)
显示
(from 健壮性分析)
初始化用户信息
(from 健壮性分析)
登陆 系统
Robustnes图

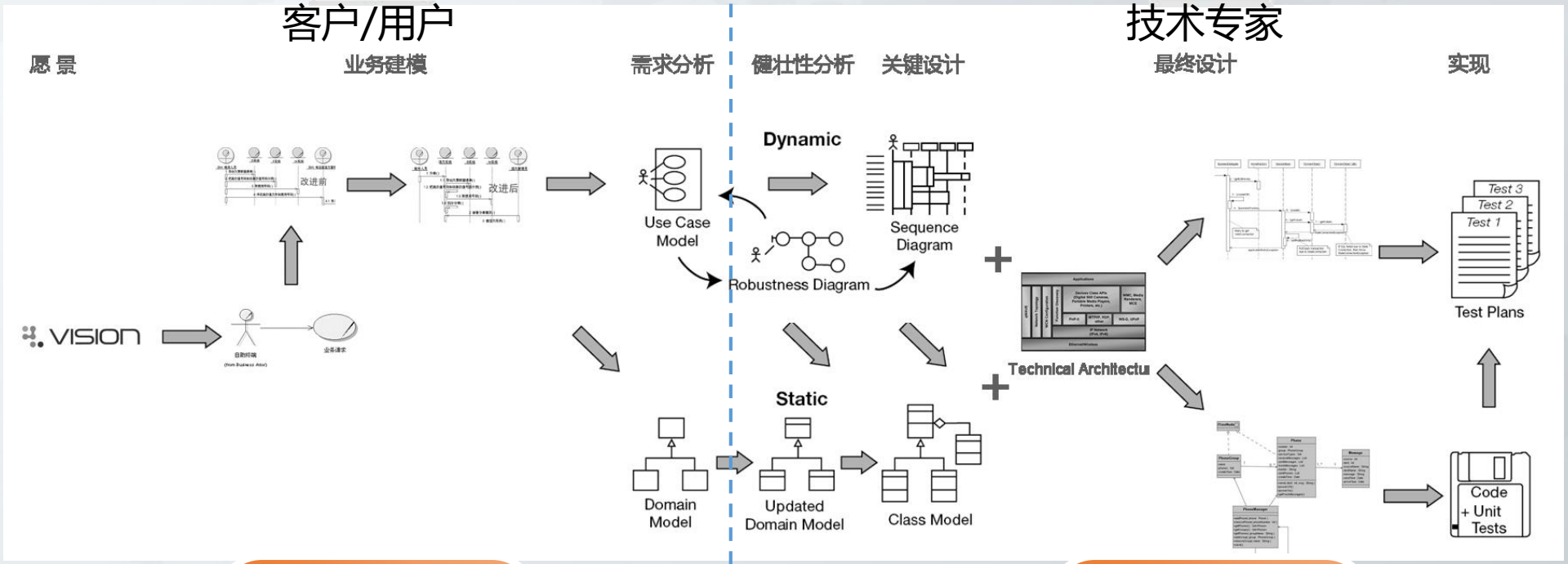
目录

目录

关键设计开始考虑如何制造的问题

客户/用户

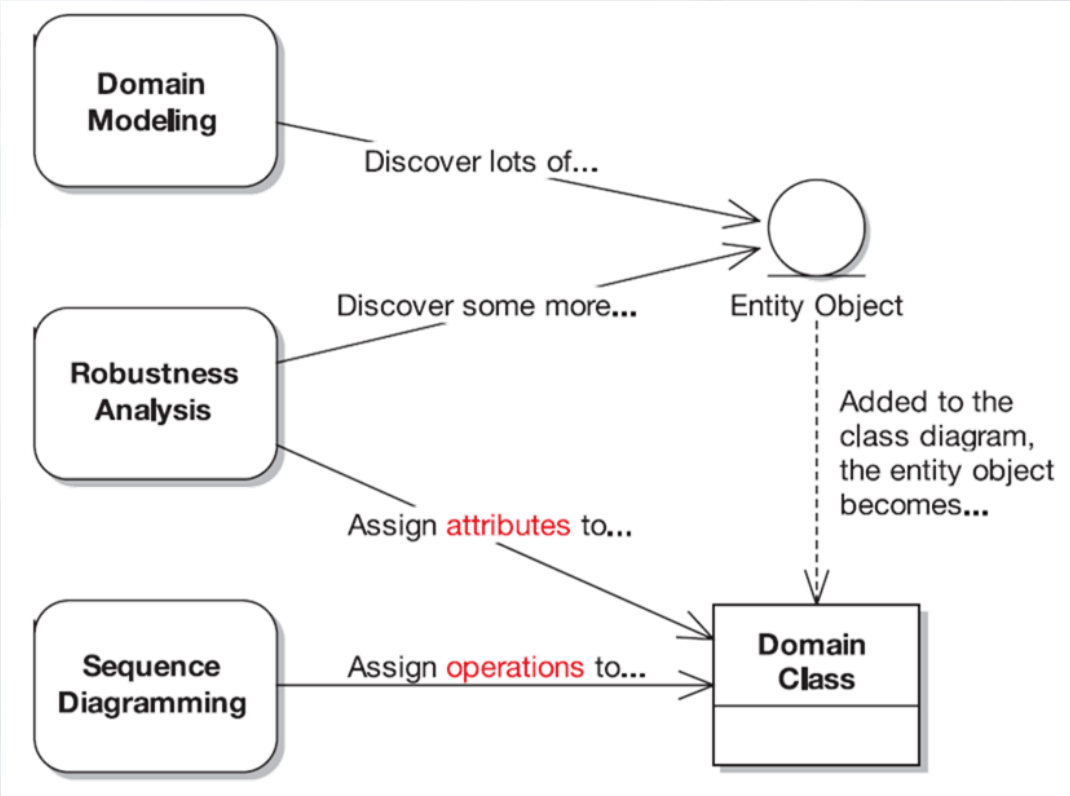
技术专家



增加收入

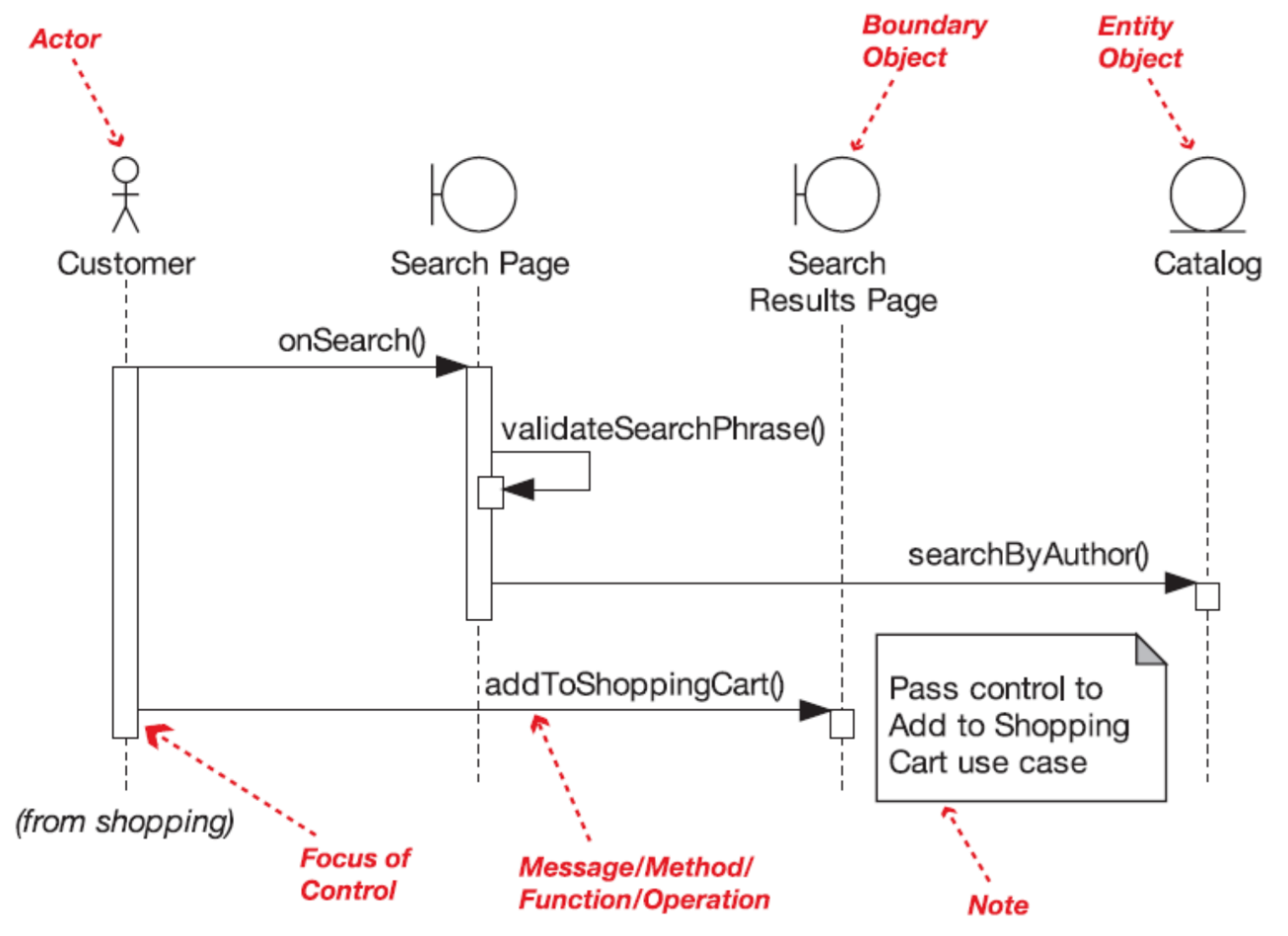
降低成本

关键设计的方法

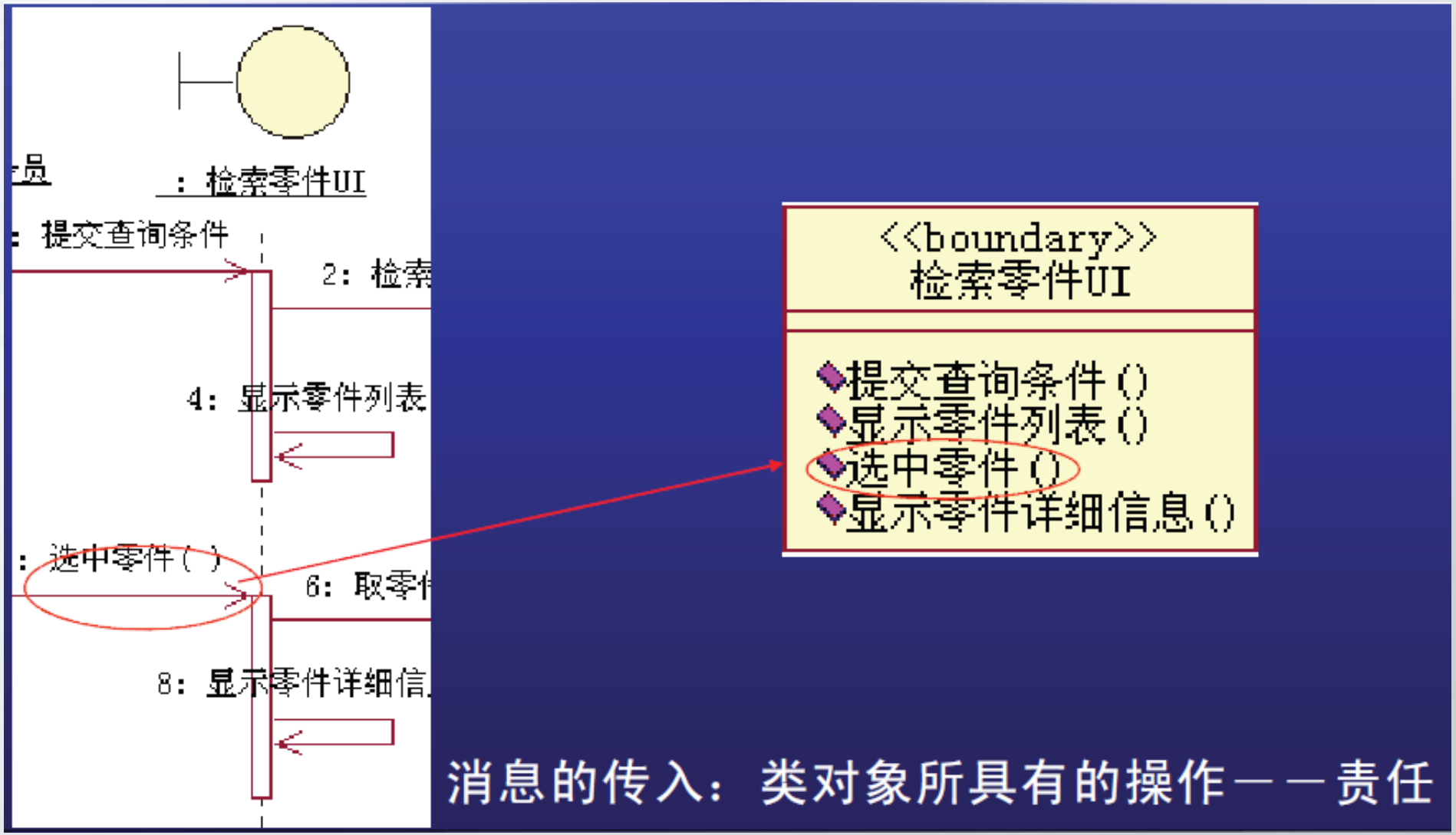


基于用例图、用例描述和健壮性图，采用序列图来描述参与者、边界、实体之间的交互.

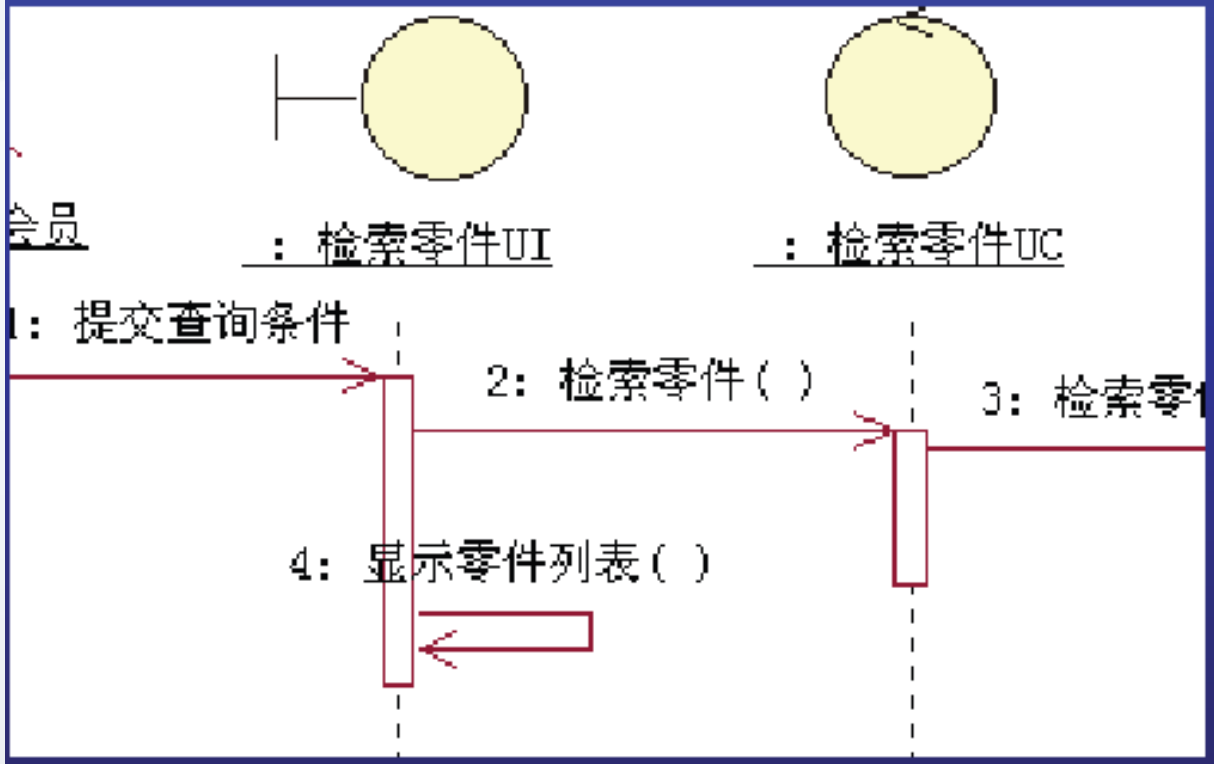
序列图[Sequence Diagram]的要素



序列图和类图的映射


：检索零件UI
：提交查询条件
2：检索
4：显示零件列表
：选中零件（）
6：取零件
8：显示零件详细信息
<<boundary>>
检索零件UI
提交查询条件()
显示零件列表()
选中零件()
显示零件详细信息()
消息的传入：类对象所具有的操作——责任

序列图和类图的映射



检索零件UI.提交查询条件()

{

…

检索零件UC.检索零件()

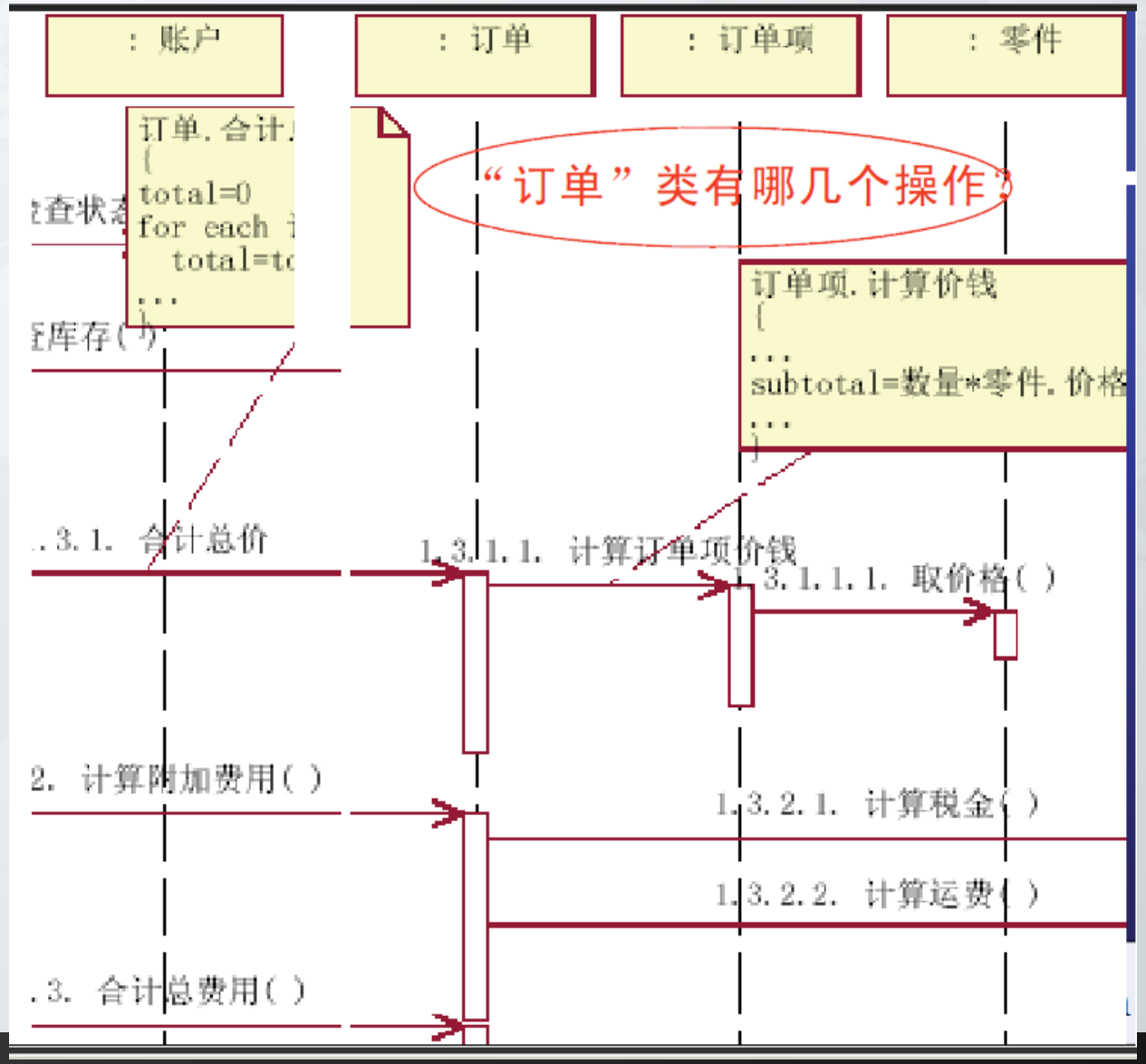
…

(检索零件UI.)显示零件列表()

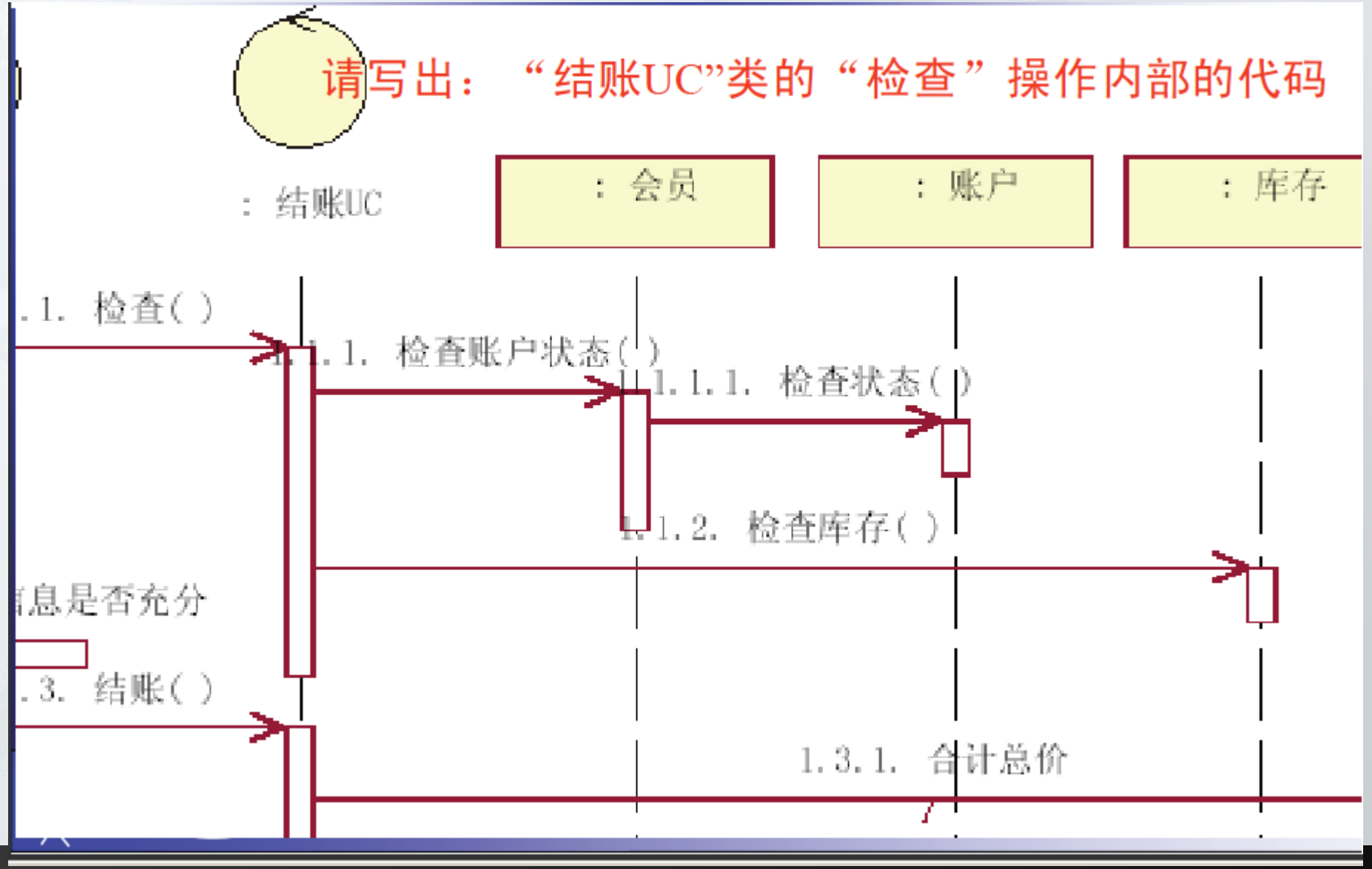
}

消息的传出：类对象完成操作所需合作——协作

练习


：账户
：订单
：订单项
：零件
订单.合计
{
total=0
for each
total=to
...
}
“订单”类有哪几个操作？
订单项.计算价钱
{
...
subtotal=数量*零件.价格
...
}
.3.1. 合计总价
1.3.1.1. 计算订单项价钱
1.3.1.1.1. 取价格( )
2. 计算附加费用( )
1.3.2.1. 计算税金( )
1.3.2.2. 计算运费( )
.3. 合计总费用( )

练习

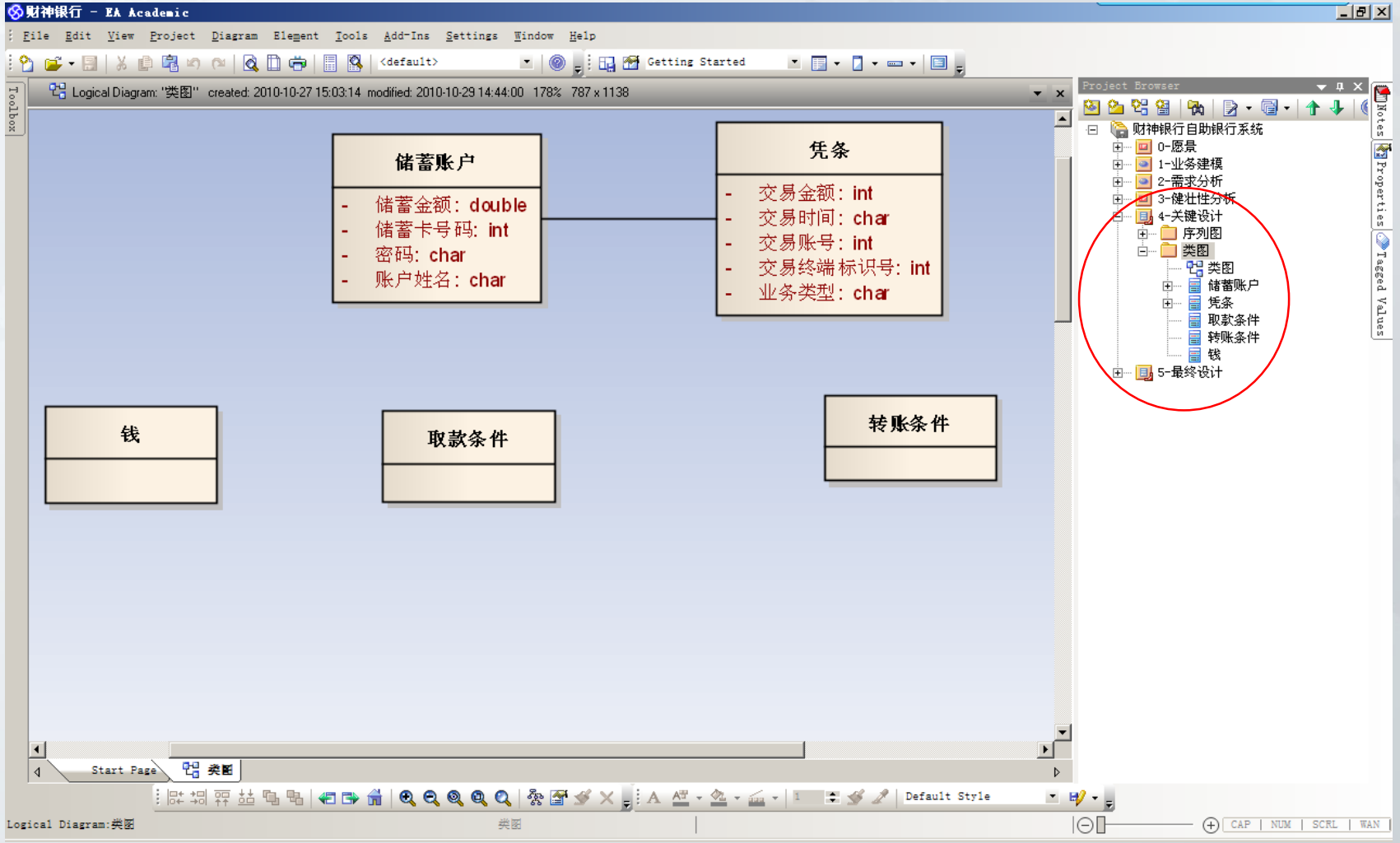

请写出：“结账UC”类的“检查”操作内部的代码
：结账UC
：会员
：账户
：库存
.1. 检查( )
1.1.1. 检查账户状态( )
1.1.1.1. 检查状态( )
1.1.2. 检查库存( )
息是否充分
.3. 结账( )
1.3.1. 合计总价

目录

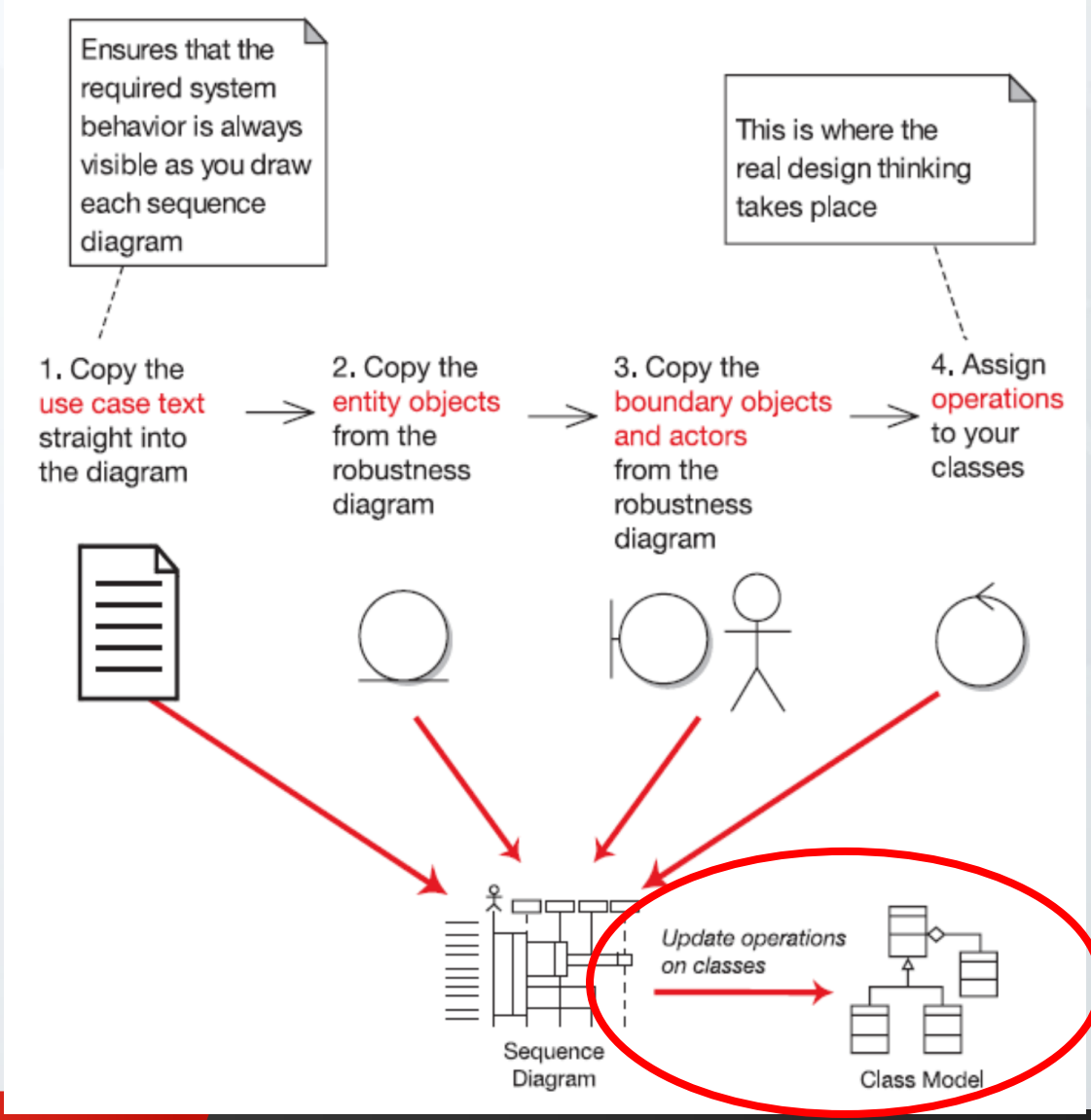
关键设计的步骤

- 第一步：将现有的域模型直接作为第一版静态类模型；
- 第二步：基于用例描述和健壮性分析结果，画出每个用例的序列图；
  - 健壮性图中的控制类会转化为方法；
  - 如果也转化为控制类，那么就添加到类图中（**注意：边界类不添加到类图中**）；
- 第三步：整理静态类图和序列图；
- 第四步：关键设计复核，迭代更新用例图、类图和序列图；

第一步：形成第一版静态类图



第二步：画出每个用例的序列图



1. 逐步贯穿健壮性图上的每一个控制器，每次一个，画出序列图上相应的方法，然后核对，移至下一个控制器。

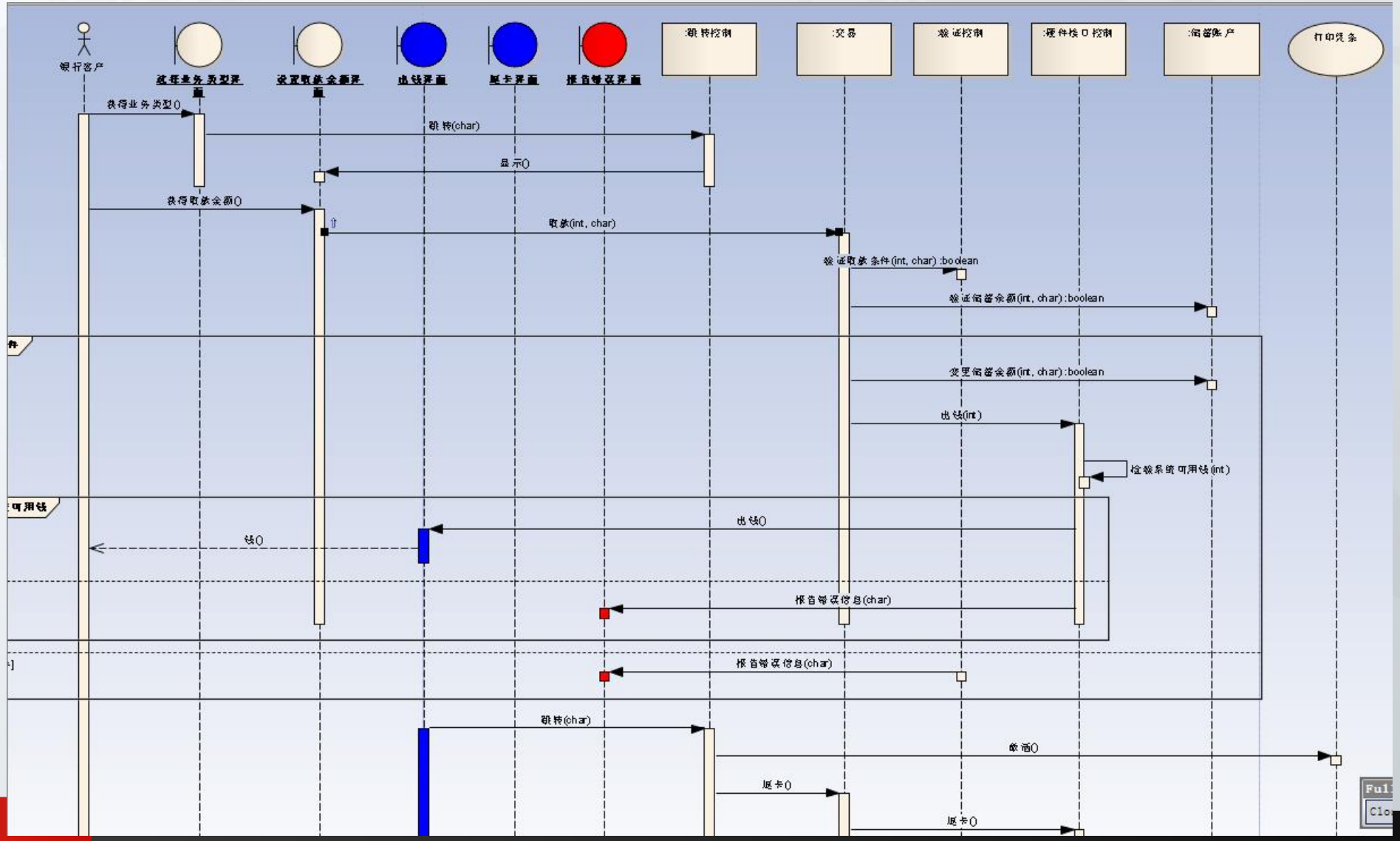
2. 控制器和方法之间并不一定是完全一对一匹配的，也可能会转化为两个或多个方法。

3. 有时，控制器也可能会转换为一个真正的控制类。

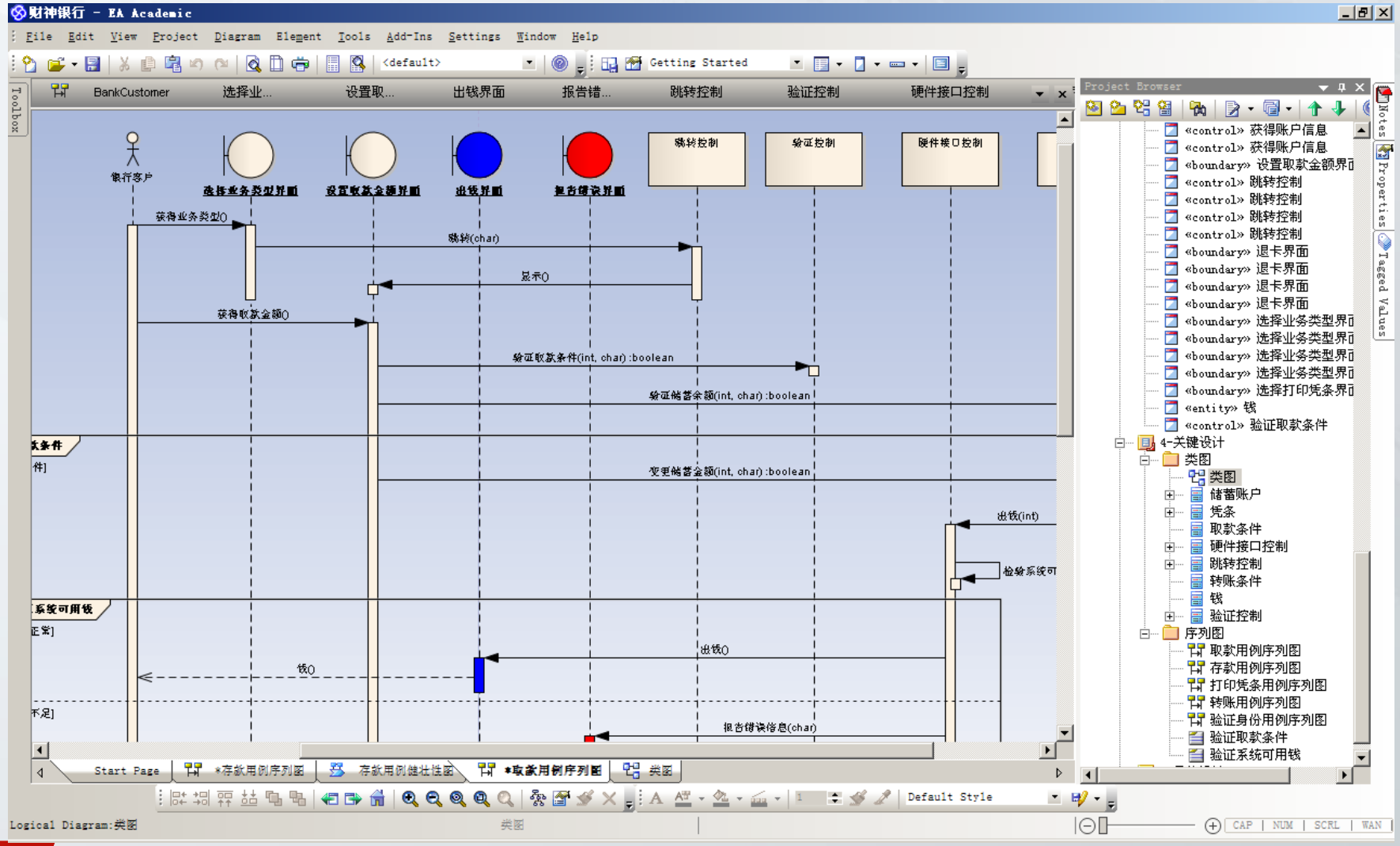
何决定控制器分配给哪个类？

- **高内聚、低耦合。**是判断设计好坏的标准。
  - 高内聚是指一个软件模块(类)是由相关性很强的代码组成，只负责一项任务，也就是常说的单一责任原则。
  - 低耦合是指一个软件模块与模块之间的接口，尽量的少而简单。如果某两个模块间的关系比较复杂的话，最好首先考虑进一步的模块划分。这样有利于修改和组合。

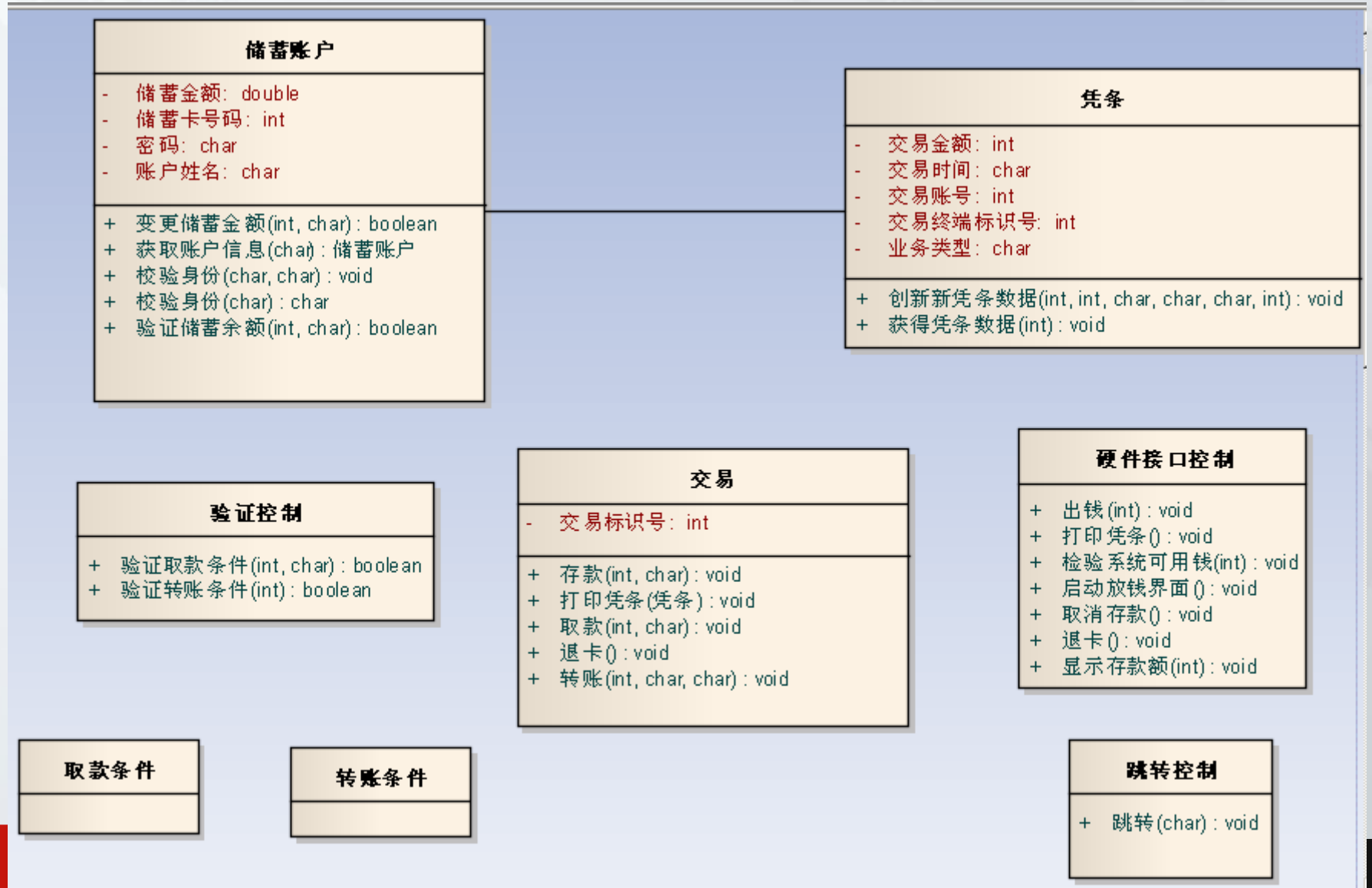
示例：取款用例序列图


银行客户
:取款控制
:交易
:验证控制
:硬件接口控制
:储蓄账户
打印凭条
出钞界面
吸卡界面
获得业务类型()
取款(char)
显示()
获得取款金额()
取款(int, char)
验证取款条件(int, char):boolean
验证储蓄余额(int, char):boolean
变更储蓄余额(int, char):boolean
出钞(int)
检验系统可用钞(int)
出钞()
钞()
报告错误信息(char)
报告错误信息(char)
取钞(char)
吸卡()
返卡()
返卡()

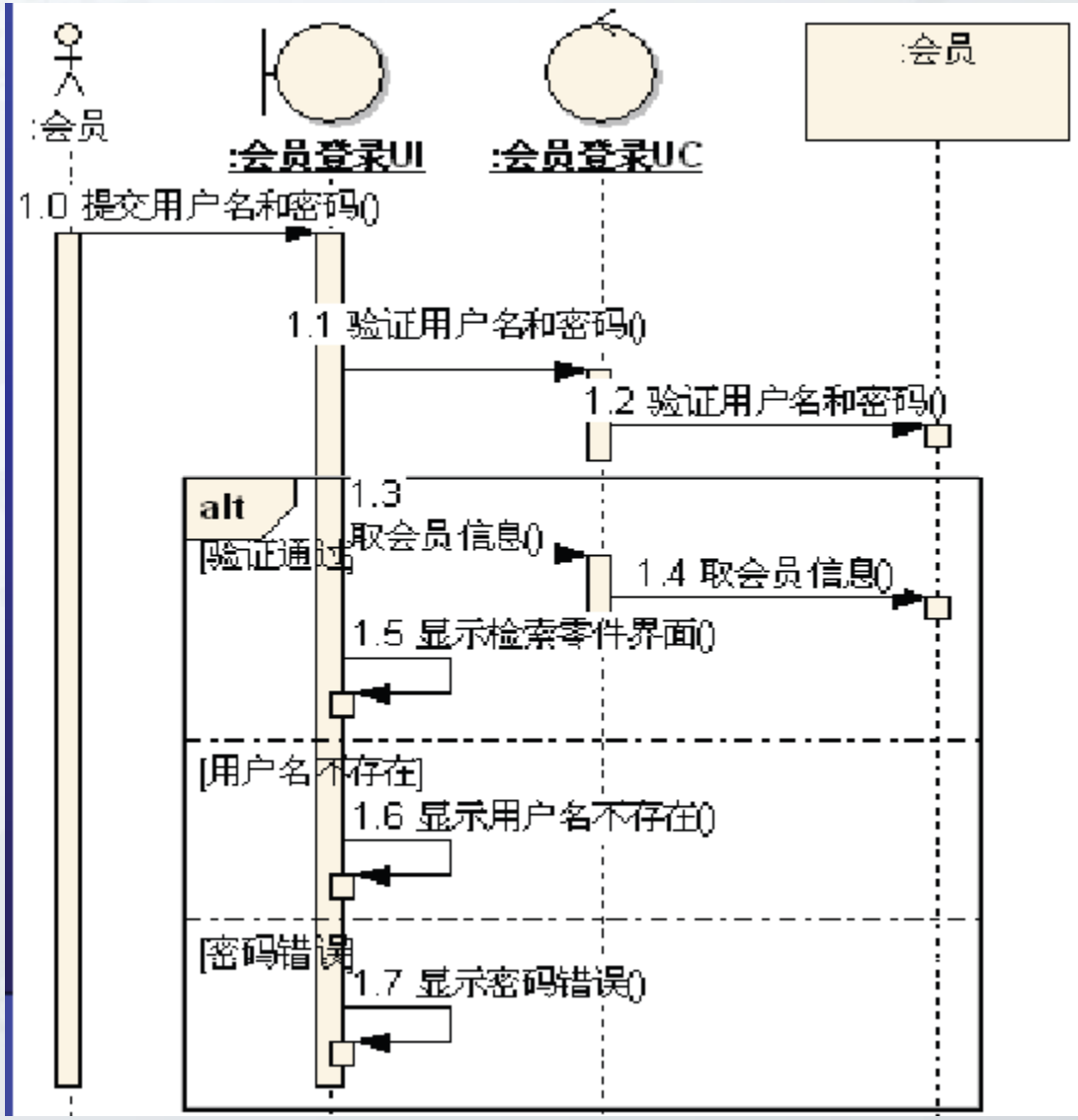
DEMO:EA中进行序列图建模



示例：完成所有用例序列图后的类图

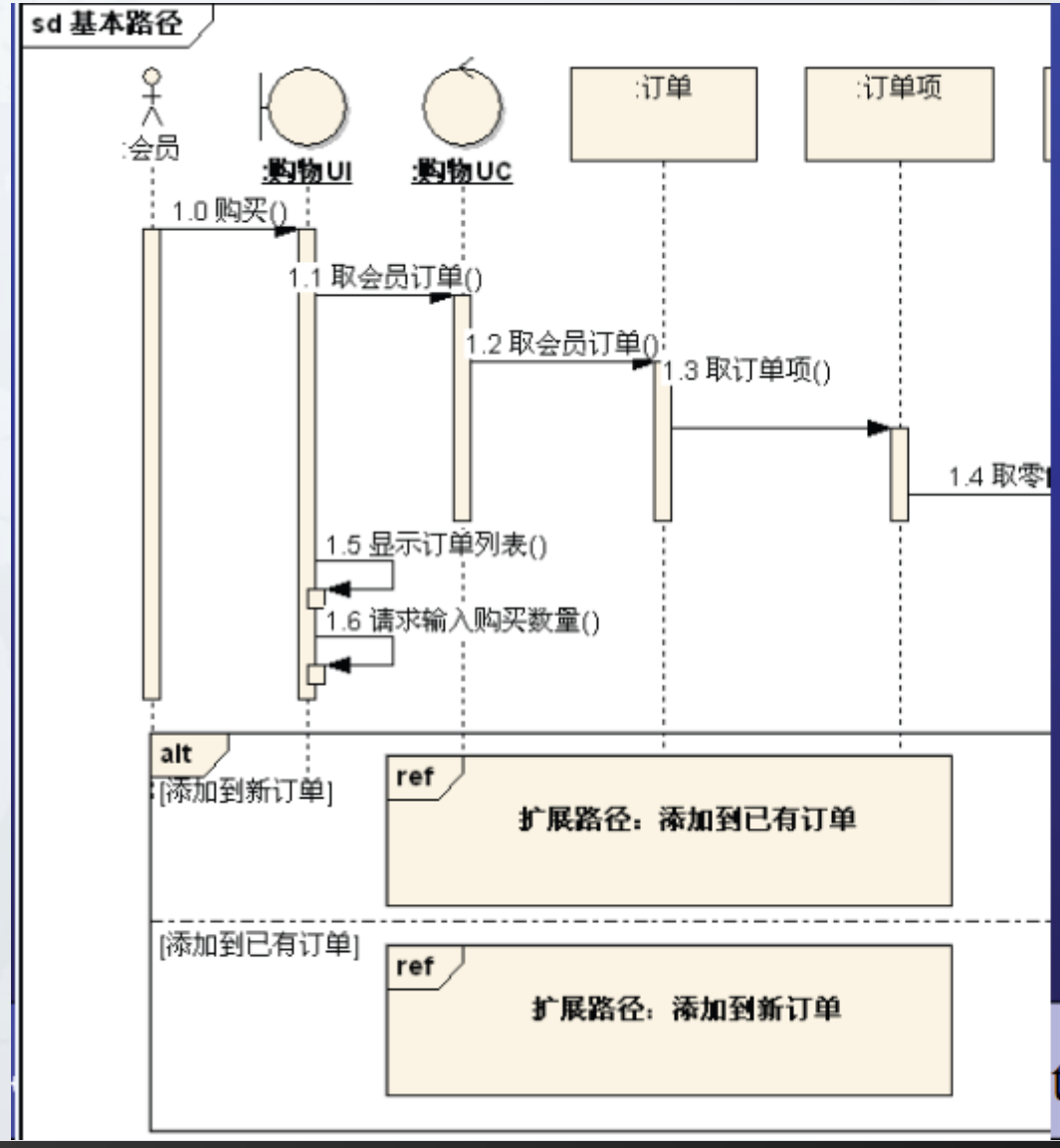


高级话题：画序列图的注意事项



简单扩展点：可以合并到基本路径图

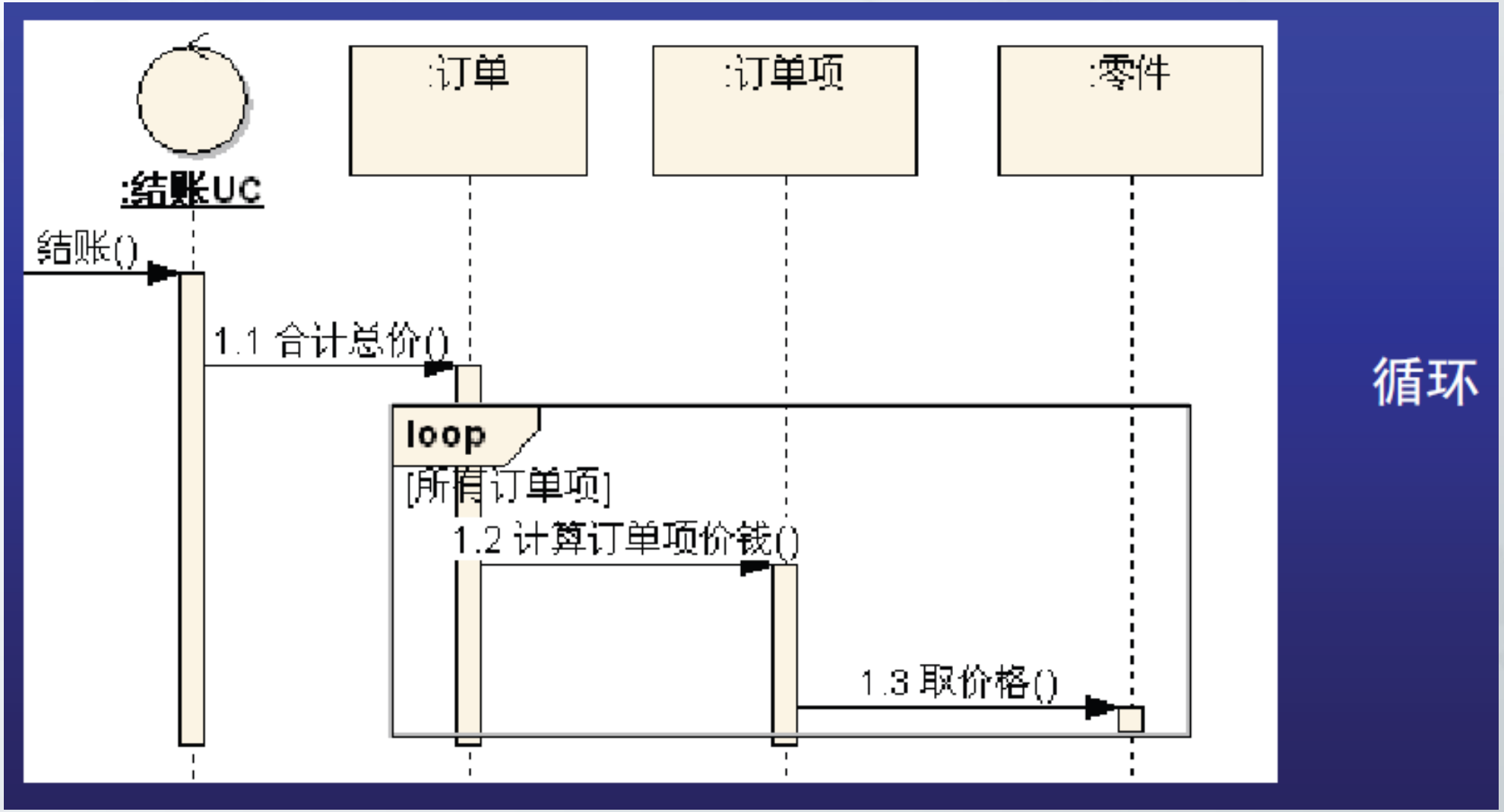
高级话题：画序列图的注意事项



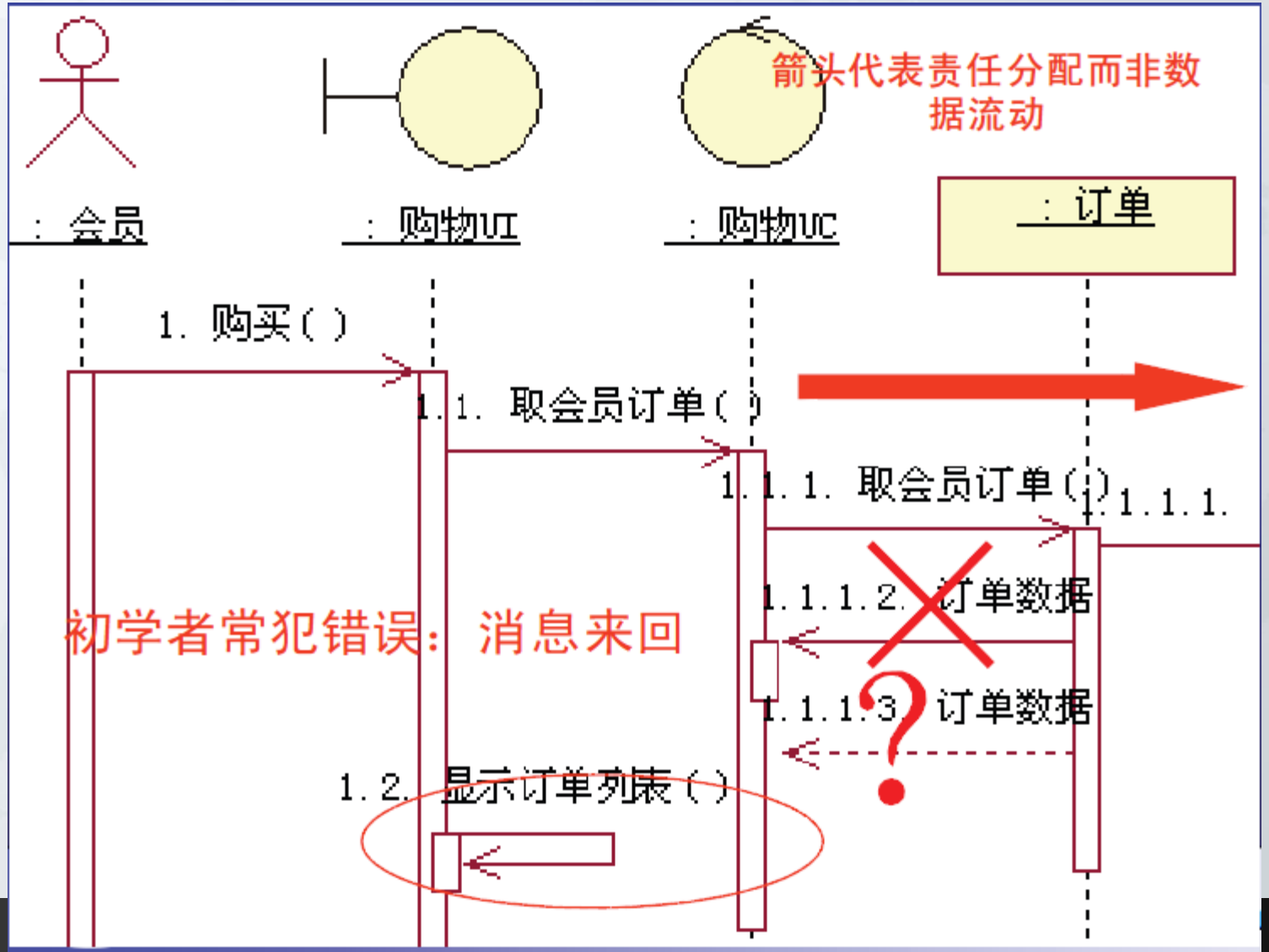
复杂扩展点：单独一张图，在基本路径图引用

Include、Extend用例也适用

高级话题：画序列图的注意事项



高级话题：画序列图的注意事项



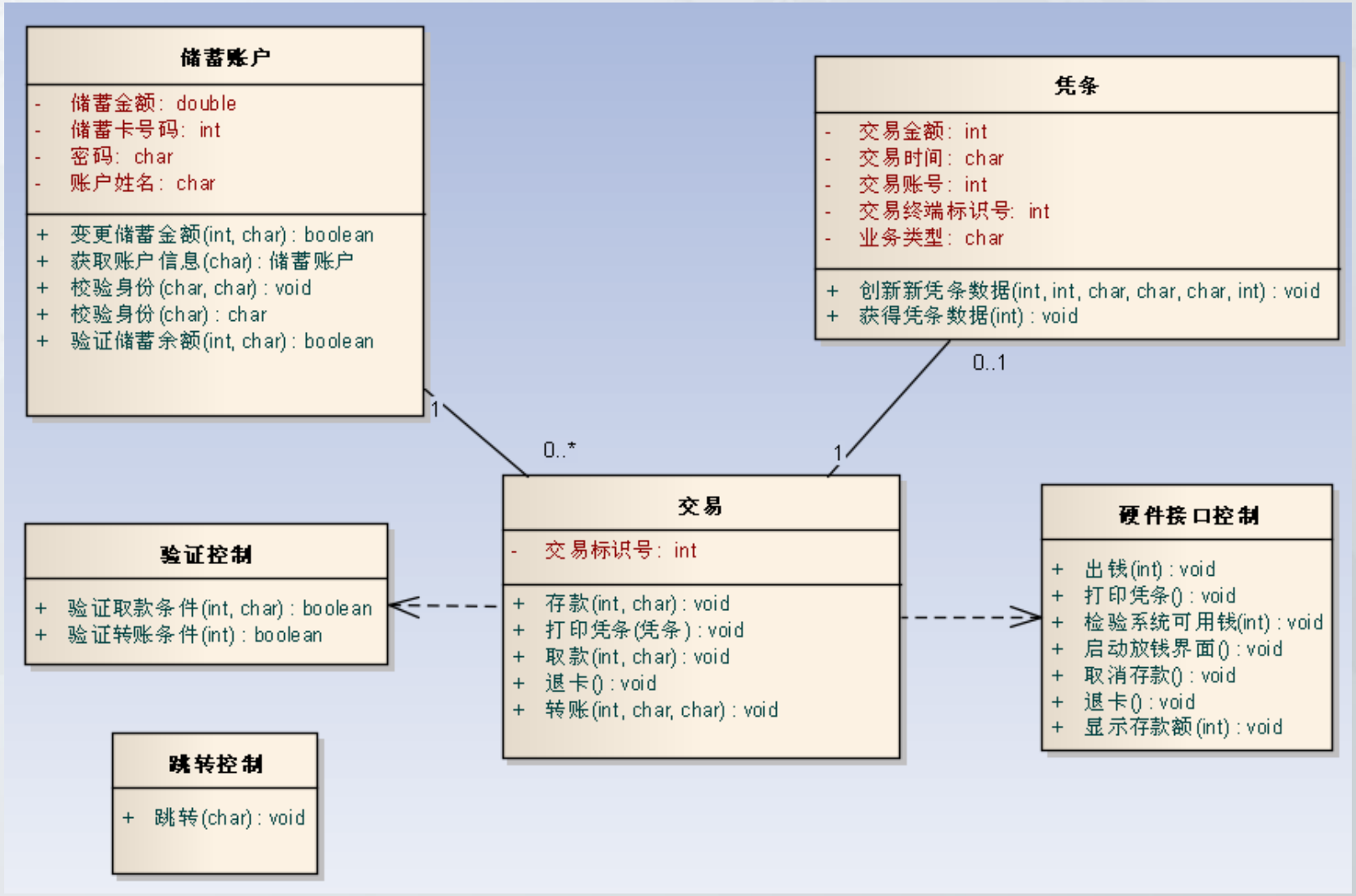
高级话题：画序列图的注意事项

- 画方法[method]的同时将方法分配给类，反复核对类图，确保所有方法分配给了适当的类。
- 不要花费太多时间在控制焦点上。
- 不要把序列图画成了流程图。

第三步：整理静态类图和序列图

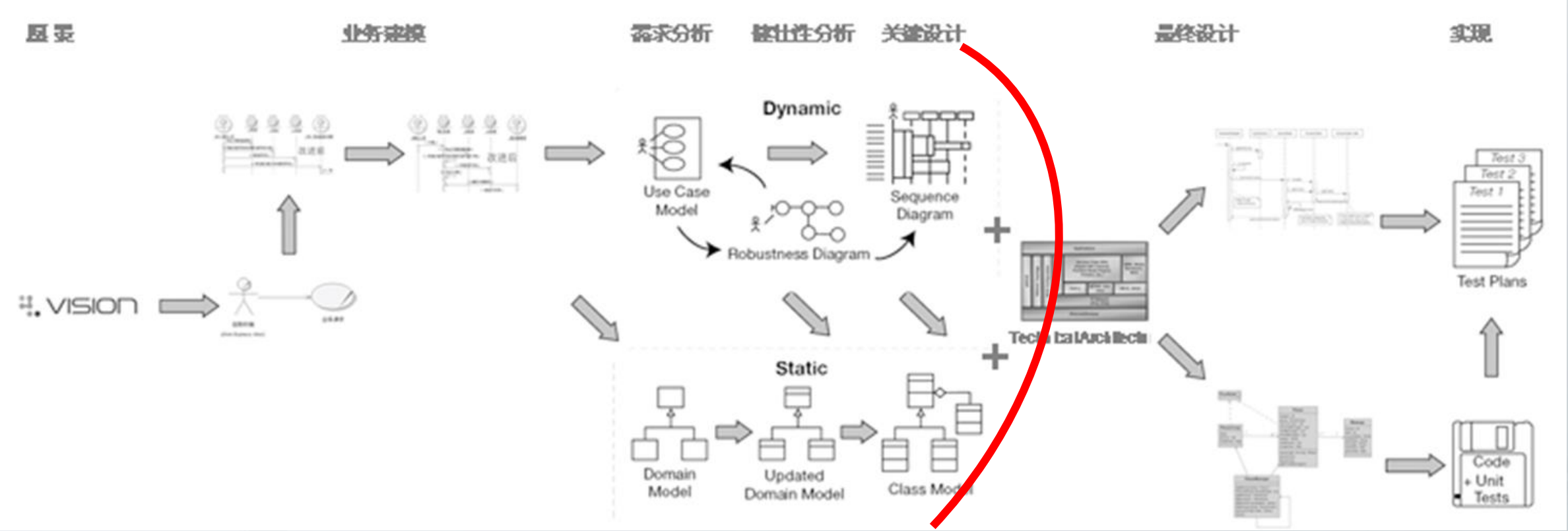
- 明确“钱”属于系统外实体对象，我们统一采用“硬件接口控制”来与外部实体交互，因此不会直接操作它，把它去掉；
- 验证控制器类完成了取款验证和转账验证，去掉单独的“取款条件”和“转账条件”；
- 结合序列图，定义类与类之间的关系（关联、聚合、组合、泛化、依赖），以及关系的多重性；

整理后的类图


储蓄账户
- 储蓄金额: double
- 储蓄卡号码: int
- 密码: char
- 账户姓名: char
+ 变更储蓄金额(int, char) : boolean
+ 获取账户信息(char) : 储蓄账户
+ 校验身份(char, char) : void
+ 校验身份(char) : char
+ 验证储蓄余额(int, char) : boolean
凭条
- 交易金额: int
- 交易时间: char
- 交易账号: int
- 交易终端标识号: int
- 业务类型: char
+ 创新新凭条数据(int, int, char, char, char, int) : void
+ 获得凭条数据(int) : void
1
0..*
0..1
1
交易
- 交易标识号: int
+ 存款(int, char) : void
+ 打印凭条(凭条) : void
+ 取款(int, char) : void
+ 退卡() : void
+ 转账(int, char, char) : void
验证控制
+ 验证取款条件(int, char) : boolean
+ 验证转账条件(int) : boolean
硬件接口控制
+ 出钱(int) : void
+ 打印凭条() : void
+ 检验系统可用钱(int) : void
+ 启动放钱界面() : void
+ 取消存款() : void
+ 退卡() : void
+ 显示存款额(int) : void
跳转控制
+ 跳转(char) : void

目录

第四步：关键设计复核


Dynamic
Use Case Model
Sequence Diagram
Robustness Diagram
Static
Domain Model
Updated Domain Model
Test 3
Test 2
Test 1
Test Plans
Code + Unit Tests

关键设计复核方法

- 形式：面对面会议。 **（可能多次、每次会很久 ☺）**
- 参会人：分析设计师、专家（分析、设计、开发）。
- 被审材料：用例图、用例描述、类图、序列图（为什么没有健壮性图？）；
- 过程：需求分析师主持，介绍需求分析成果，所有参与者交流讨论，达成统一理解和确认。
- 结论：所有参与者签字确认。 （当然，也有可能是未达成共识，需要返工。）
- **注意：已不需要甲方人员参与。**
  这是一个技术性的复核对话，
  因此，需要的是拥有技术思想的人员。

关键设计复核的指导建议

- 确保关键设计的“如何做”和需求阶段的“做什么”匹配。也就是说每个用例都要和序列图匹配，包含了用例的基本流程和分支流程。
- 复核设计的品质。应该至少有一个设计专家在场。
- 检查消息的连贯性。检查时序图上消息箭头的指向，有时我们会发现对象之间缺少消息而造成跳跃，我们必须消除这些逻辑跳跃。
- 确保方法分配给了适当的类，类视图中的每一个类拥有适当的方法和属性。

示例：关键设计复核的迭代更新

- 在关键设计复核时，通过重新审查用例图，我们发现关键设计中忽略了与银行系统交互的接口。原因是在取款、存款、转账的用例描述中就忽视了这一环节的描述（而用例图上已准确表达了）。因此，我们进行如下更新：

1. 更新用例描述，增加关于与银行系统交互的描述；
2. 可选：调整健壮性图，表达这个变化；
3. 调整序列图和类图，表达这个变化；

示例：用例描述调整结果

干系人利益
银行：安全、准确、节约运营成本
银行客户：便捷
基本路径
1. 银行客户选择"取款"业务类型；
2. 系统提示输入取款金额；
3. 银行客户输入取款金额并确认；
4. 系统验证是否满足取款条件；
5. 系统请求银行系统变更储蓄账户的储蓄金额；
6. 系统出钱；
7. 银行客户取钱；
8. 系统激活"打印凭条"用例的扩展点；
9. 银行客户选择"退卡"；
10. 系统退出储蓄卡；
11. 银行客户取回储蓄卡；

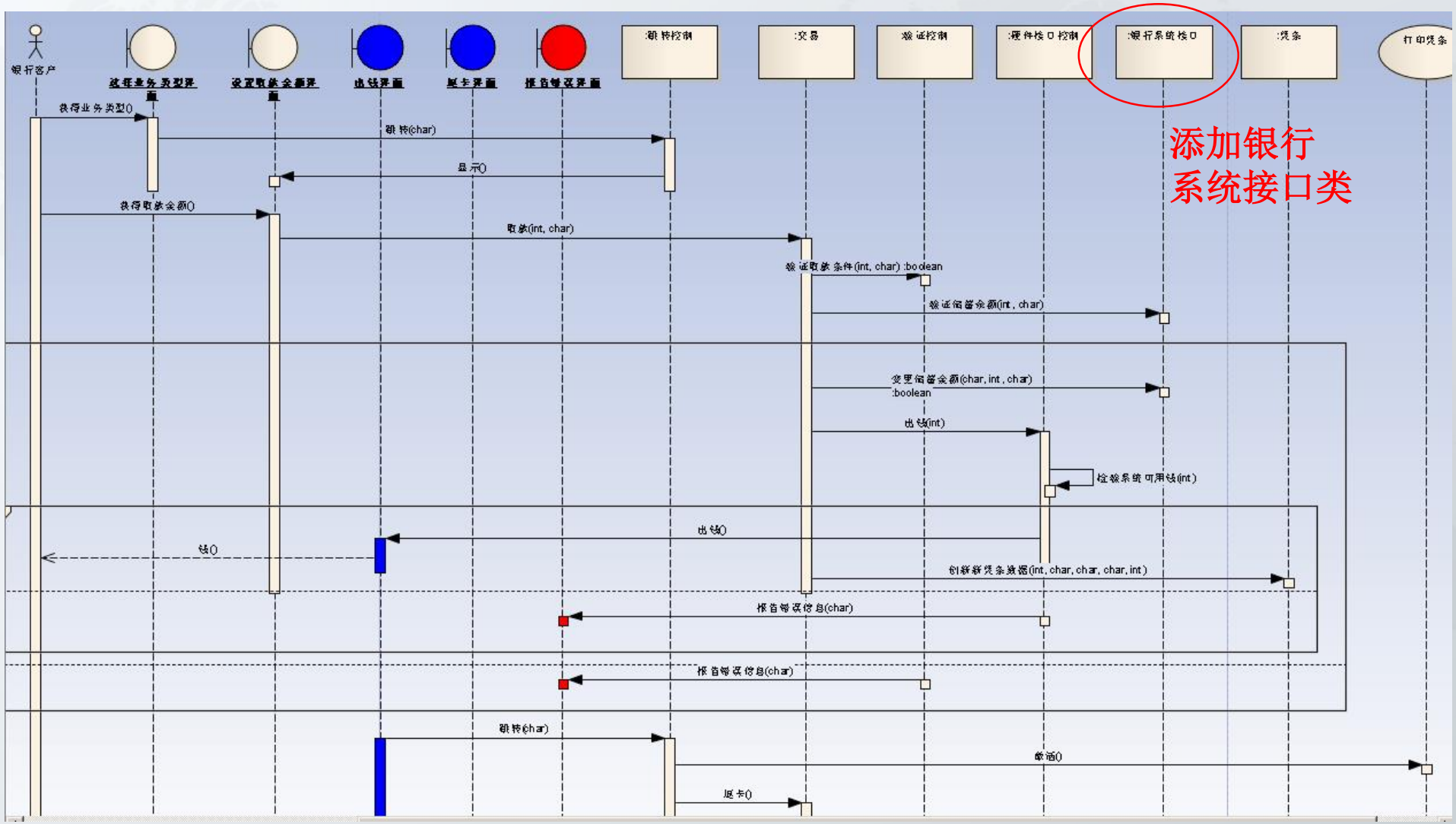
扩展路径

干系人利益
银行：防假钞
银行客户：安全、数钱准确
基本路径
1. 银行客户选择"存款"业务类型；
2. 系统提示放入要存的钱；
3. 银行客户将钱放入存钱槽，并确定；
4. 系统点钞；
5. 系统显示所点的数额，提示确认；
6. 银行客户确认；
7. 系统请求银行系统变更储蓄账户的储蓄金额；
8. 系统激活"打印凭条"用例的扩展点；
9. 银行客户选择"退卡"；
10. 系统退出储蓄卡；
11. 银行客户取回储蓄卡；

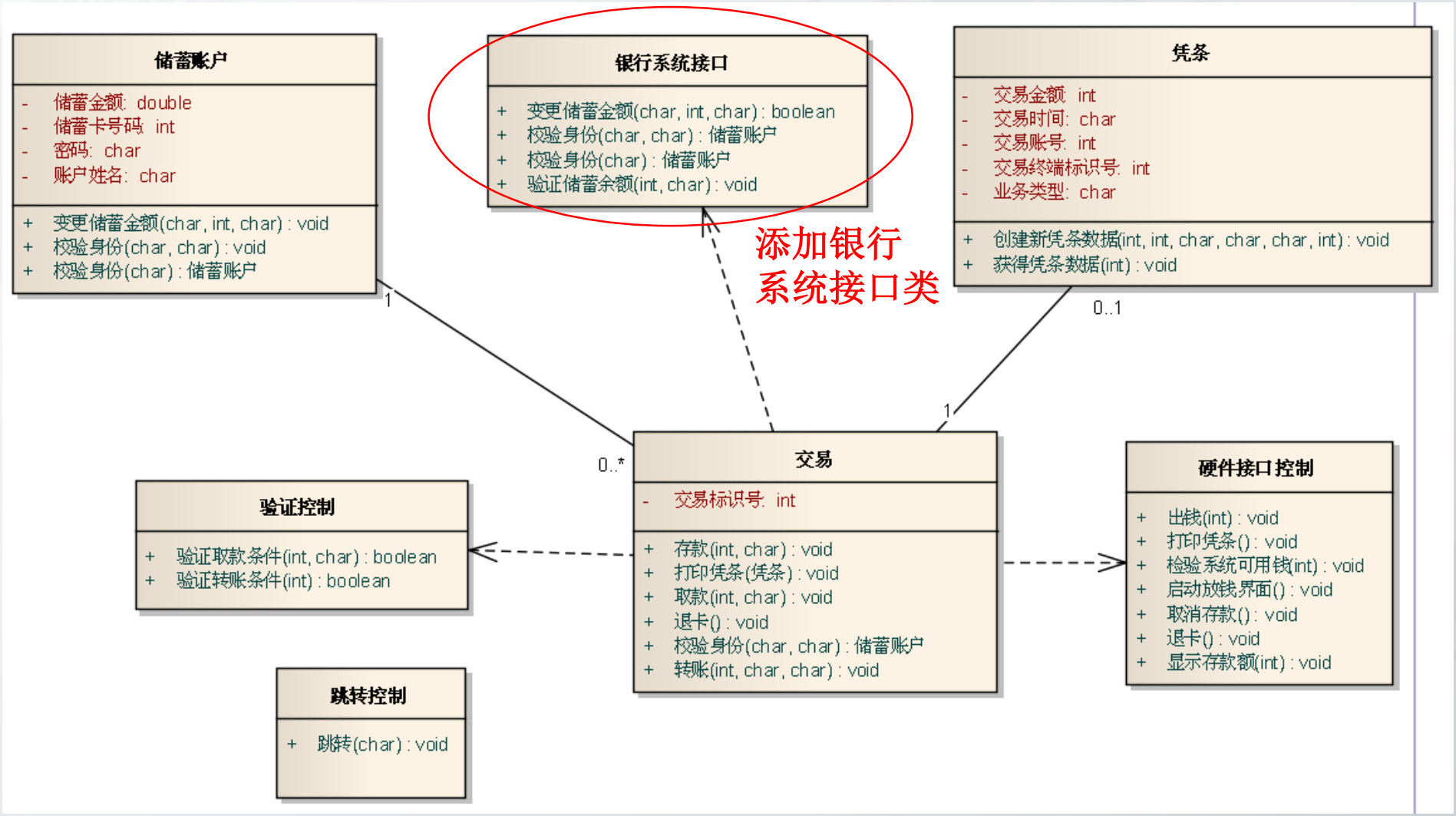
扩展路径

干系人利益
银行：安全、准确、节约运营成本
银行客户：安全、快捷
基本路径
1. 银行客户选择"转账"业务类型；
2. 系统提示输入转入账户；
3. 银行客户输入转入账户；
4. 系统请求银行系统校验转入账户的有效性；
5. 系统提示转入账户部分姓名信息，提醒银行客户确认；
6. 银行客户确认；
7. 系统提示输入转账金额；
8. 银行客户输入转账金额并确认；
9. 系统校验本次转账是否符合转账条件（是否超过转账金额限制，转出账户金额是否足够）；
10. 系统请求银行系统变更转出储蓄账户和转入储蓄账户的储蓄金额；
11. 系统激活"打印凭条"用例的扩展点；

示例：序列图调整结果


银行客户
:取转控制
:交易
:验证控制
:硬件接口控制
:银行系统接口
:凭条
打印凭条
获得业务类型()
取转(char)
显示()
获得取款金额()
取款(int, char)
验证取款条件(int, char) :boolean
验证储蓄金额(int , char)
变更储蓄金额(char, int , char) :boolean
出钞(int)
检验系统可用钞(int)
出钞()
钞()
创新新凭条数据(int, char, char, char, int)
报告错误信息(char)
报告错误信息(char)
取转(char)
返卡()
添加银行
系统接口类

示例：类图调整结果


储蓄账户
- 储蓄金额: double
- 储蓄卡号码: int
- 密码: char
- 账户姓名: char
+ 变更储蓄金额(char, int, char) : void
+ 校验身份(char, char) : void
+ 校验身份(char) : 储蓄账户
银行系统接口
+ 变更储蓄金额(char, int, char) : boolean
+ 校验身份(char, char) : 储蓄账户
+ 校验身份(char) : 储蓄账户
+ 验证储蓄余额(int, char) : void
添加银行
系统接口类
凭条
- 交易金额: int
- 交易时间: char
- 交易账号: int
- 交易终端标识号: int
- 业务类型: char
+ 创建新凭条数据(int, int, char, char, char, int) : void
+ 获得凭条数据(int) : void
1
0..1
0..*
1
交易
- 交易标识号: int
+ 存款(int, char) : void
+ 打印凭条(凭条) : void
+ 取款(int, char) : void
+ 退卡() : void
+ 校验身份(char, char) : 储蓄账户
+ 转账(int, char, char) : void
验证控制
+ 验证取款条件(int, char) : boolean
+ 验证转账条件(int) : boolean
硬件接口控制
+ 出钱(int) : void
+ 打印凭条() : void
+ 检验系统可用钱(int) : void
+ 启动放钱界面() : void
+ 取消存款() : void
+ 退卡() : void
+ 显示存款额(int) : void
跳转控制
+ 跳转(char) : void

思考：关键设计结果的实用价值是什么？

- 跨平台。
- 外包。
- ……

THANKS