

软件系统分析与设计

系统

- 我们把极其复杂的研制对象称为系统，即由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合成具有特定功能的有机整体，而且这个系统本身又是它所从属的一个更大系统的组成部分。
- 系统工程的目的的是解决总体优化问题，从复杂问题的总体入手，认为总体大于各部分之和，各部分虽较劣但总体可以优化。

系统工程思考方法

- 软件系统是更大系统的一个部分，应当从更大的系统角度出发来设计软件。
- 图书馆系统：除软件外，还应考虑硬件、人员计算机操作水平、借阅辩论等等。图书借阅软件系统仅仅是图书馆系统的一个部分。

系统分析

- 分析是对问题和需求的调查研究，不是解决方案。
- 面向对象分析（Object-Oriented Analysis, OOA）是进行了需求调查后，按照面向对象的思想来分析问题，建立一个概念模型。

概念模型

- ①功能模型。对系统的功能描述，包括用例和用例图等。
- ②对象模型。对用例使用面向对象思想进行分析，使用类图、包图来描述对象与对象以及对象内部关系，表明系统的静态特征。
- ③动态模型。描述系统的动态行为。可以通过交互图、顺序图等来表示。

名词分析法

- 一种简单方法，不是100%准确。
- 将功能需求描述中的名词设计为类和对象，动词设计为类中的行为。
- 通常可以成为类和对象的包括：问题域中的事物（信号、建筑物、汽车、报表等）、和系统交互的实体（人、设备、其它软件等）、系统中人的角色（系统管理员、普通用户等）、与系统有关的组织（公司、团队、小组等）、地点（车间、办公室等）。

需求文档初步

- 最重要的文档!
- 软件需求规格说明书要求:
 - 完整性
 - 正确性
 - 可行性
 - 必要性
- 不同人员、团队可能使用不同模板

个人级别简单文档

() 系统功能描述

- 1 系统说明：包括系统背景、系统用户和系统功能的简短介绍。
- 2 系统用例图：首先列举出系统可能的所有用户，再依次列出各用户的用例，并绘制成用例图。在此过程中，请主要不要遗漏用例。
- 3 用例文本描述：针对2中的用例，依次写出用例文本描述。
 - 1.用例1：用例名称、参与者、正常流程、扩展流程、特殊需求。
 - 2.用例2：用例名称、参与者、正常流程、扩展流程、特殊需求。
 - 3.....
- 4 其它需注意事项：其它非功能性需求等。

系统设计

- 设计是使用分析的结果来描述系统如何实现的过程。
- 分析是为了让软件开发设计人员清楚要做什么事情，那么设计则关注的是如何去把这件事情做得正确，而实现则是按照设计完成系统。

CRC卡

- CRC是“类-职责-协作者（Class-Responsibility-Collaborator）”。
- 帮助开发者避免结构化程序设计观念。
- CRC卡要求按照“类-职责-协作者”将一个类的基本设计元素写在一张卡片上，迫使用户以一个对象作为思考的基础材料，考虑对象的职责，考虑对象与对象之间的协作。

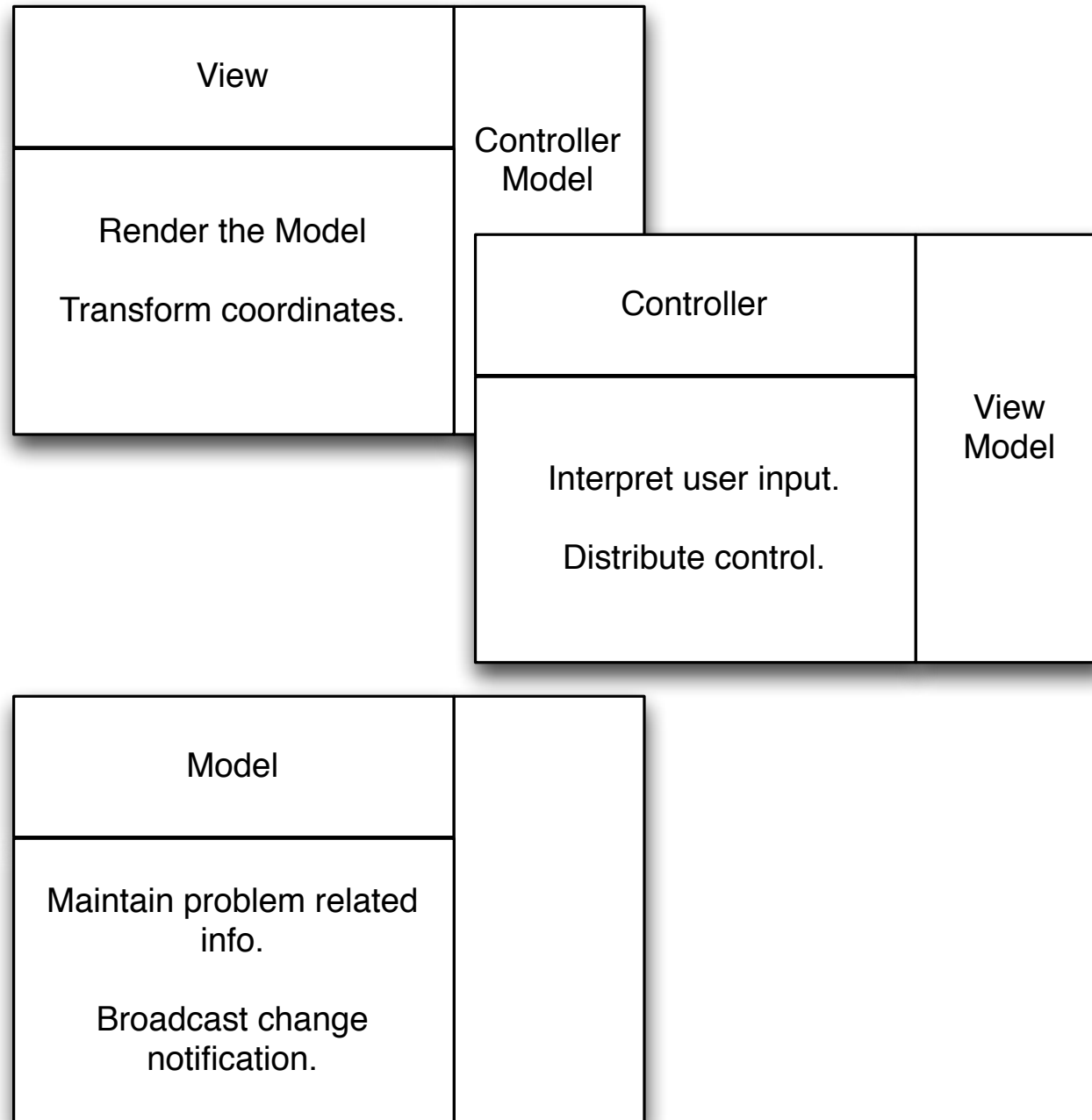
CRC卡

类名	协助者
职责	

使用卡片

- 有计算机化的工具，但建议使用真实卡片。
- 方便移动
- 不需要太多培训
- 易于交流和讨论

MVC



使用

- 从一两张最明显的卡片开始
- “what-if”
- 分配职责或增加新类

CRC卡使用

- 不严格
- 帮助我们思考和讨论设计
- 不用回头修改卡片
- （可以用数码相机或手机拍照保存，一般不用保存卡片实体，因为卡片的相对位置难以保存）

图书借阅系统

CRC卡设计

管理员	
增删改查用户 和书籍	

本科生	
管理自身属性 借阅普通图书	

研究生	
管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书	

教师	
管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书 要求归还图书	

管理员	
增删改查用户 和书籍	

借阅者	
管理自身属性 借阅图书	

本科生	
管理自身属性 借阅普通图书	

研究生	
管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书	

教师	
管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书 要求归还图书	

图书目录	图书 信息
关系图书信息	

图书信息	图书 借阅者
表示某种图书，可能有多本。 查询图书信息	

图书	借阅者
一本具体图书可以被某个借阅者借阅	

管理员	借阅者、 图书信 息、图书
增删改查用户 和书籍	

图书目录	图书 信息
关系图书信息	

借阅者	图书信 息、 图书
管理自身属性 借阅图书	

图书信息	图书 借阅者
表示某种图书，可能 有多本。 查询图书信息	

本科生	研究生	教师	
	管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书		
管理自身属性 借阅普通图书		管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书 要求归还图书	

图书	借阅 者
一本具体图书 可以被某个借阅 者借阅	

管理员	借阅者、 图书信 息、图书
增删改查用户 和书籍	

图书目录	图书 信息
关系图书信息	

借阅者	图书信 息、 图书、借 阅记录
管理自身属性 借阅图书	

借阅记录	借阅者 图书
管理借阅图书	

图书信息	图书 借阅者
表示某种图书，可能 有多本。 查询图书信息	

本科生	研究生	
	管理自身属性 借阅普通图书	
管理自 借阅普	教师	
	管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书 要求归还图书	

图书	借阅者 借阅记录
一本具体图书 可以被某个借阅 者借阅	

管理员	借阅者、 图书信息、 图书
增删改查用户 和书籍	

图书目录	图书 信息
关系图书信息	

借阅者	图书信息、 图书、借 阅记录
管理自身属性 借阅图书	

借阅记录	借阅者 图书
管理借阅图书	

图书信息	图书 借阅者
表示某种图书，可能 有多本。 查询图书信息	

图书	借阅者 借阅记录
一本具体图书 可以被某个借阅 者借阅	

本科生	研究生	
管理自身属性 借阅普通图书	管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书	

请求归还记录	教师 图书 借阅记录
请求归还图书	

教师	请求 归还 记录
管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书 要求归还图书	

登陆界面	
登陆界面	

借阅者界面	
借阅者使用界面	

管理员界面	
管理员使用界面	

登陆控制器	登陆界面 管理员 借阅者
登陆	

借阅者控制器	借阅者 界面、 借阅者
借阅者功能控制	

管理员控制器	管理员 界面、 管理员
管理员功能控制	

管理员	借阅者、 图书信息、 图书
增删改查用户和书籍	

图书目录	图书 信息
关系图书信息	

借阅者	图书信息、 图书、 借阅记录
管理自身属性 借阅图书	

借阅记录	借阅者 图书
管理借阅图书	

图书信息	图书 借阅者
表示某种图书，可能有多本。 查询图书信息	

图书	借阅者 借阅记录
一本具体图书可以被某个借阅者借阅	

本科生	研究生	
	管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书	

教师	请求 归还记录
管理自身属性 借阅普通图书 借阅珍本图书 要求归还图书	

请求归还记录	教师 图书 借阅记录
请求归还图书	

CRC卡优点

- 非正式、负担小
- 容易移动和修改
- 小组沟通交流有效

软件设计文档

- 个人级别一般不做过多要求。
- 可以使用CRC卡整理思路。

() 系统设计描述 模板

- 1 系统简介
- 2 系统模块分解：根据系统设计，给出系统模块分解图，表明每个模块的职责，以及模块间的合作。（对于个人级Java软件开发，可以简单将模块理解为包，当然软件的模块和Java语法中的包并不是完全对应的。）
- 3 重要类的描述：根据CRC卡或其它设计方法得到的需要的类，描述每个类的职责和协助者，可以使用CRC卡内容，也可以使用严格的UML中的类图来描述。
 - 3.1 类1：职责、协作者、类图（包含和其它类的关系）
 - 3.2 类2：职责、协作者、类图（包含和其它类的关系）
 - 3.3
- 4 重要协作关系的描述：请参考本章第二节中的系统功能描述，选择重要的用例（或部分用例），使用顺序图来描述其功能完成方式。
 - 4.1 用例1：顺序图
 - 4.2 用例2：顺序图
 - 4.3
- 5 其它需注意事项：其它需提及的重要设计决定。