

成年人学习的目的，应该是追求更好的思维模型，而不是更多的知识。在一个落后的思维模型里，即使增加再多的信息量，也只是低水平的重复！



深圳市总工会圆梦计划
高等学历教育帮扶系列课程

电子商务系统分析与设计

深圳市职工继续教育学院 邓毅

目录

1. 课程面向的职业岗位

2. 本课程的定位

3. 内容体系与学习方法



课程面向的职业岗位

□与这门课程关系最密切的职业是什么？

□做哪些事？

□需要什么素养？



面向的职业岗位

□职业规划三要素

■行业

■职业

■地点



面向的职业岗位

互联网IT

金融 行业

房地产/建筑

贸易/零售/物流

教育/传媒/广告

服务业

市场/销售

人事/财务/行政

全部职类

互联网IT

Java开发	UI设计师	Web前端	PHP
Python	Android	美工	深度学习
算法工程师	Hadoop	Nodejs	数据开发
数据分析师	数据架构	人工智能	区块链
电气工程师	电子工程师	PLC	测试工程师
设备工程师	硬件工程师	结构工程师	工艺工程师
产品经理	新媒体运营	运营专员	淘宝运营
天猫运营	产品助理	产品运营	淘宝客服
游戏运营	编辑		



面向的职业岗位

互联网IT

金融 职业

房地产/建筑

贸易/零售/物流

教育/传媒/广告

服务业

市场/销售

人事/财务/行政

全部职类

金融

投资经理	风控	催收	银行柜员
银行销售	信审	信用卡	贷款
金融产品	汽车金融	金融研究	
证券	交易员	投资经理	期货
操盘手	基金	股票	投资顾问
信托	典当	担保	信贷
权证			
财产保险	保险内勤	理赔	精算师
保险销售	理财顾问	直赔定损	车险



1

面向的职业岗位

7

互联网IT	互联网IT			
金融	Java开发	UI设计师	Web前端	PHP
房地产/建筑	Python	Android	美工	深度学习
贸易/零售/物流	算法工程师	Hadoop	Node.js	数据开发
教育/传媒/广告	数据分析师	数据架构	人工智能	区块链
服务业	电气工程师	电子工程师	PLC	测试工程师
市场/销售	设备工程师	硬件工程师	结构工程师	工艺工程师
人事/财务/行政	产品经理	新媒体运营	运营专员	淘宝运营
全部职类	天猫运营	产品助理	产品运营	淘宝客服
	游戏运营	编辑		

面向的职业岗位

8

相关职位

■ 互联网产品经理

■ 其他

- 系统分析员
- 系统架构师
- 高级系统设计师
- 信息技术专员
- 项目经理
-

面向的职业岗位

9

互联网产品经理 / 1万-1.8万

岗位职责:

1. 产品的规划和设计: 根据公司战略和业务定位, 搜集和分析用户需求并提炼产品功能, 策划产品原型, 撰写详细的产品需求文档;
2. 协调业务、设计、技术开发及测试部门合作, 跟踪产品开发进度, 完成产品的开发、测试、版本管理、评审发布, 产品上线等工作;
3. 产品迭代和优化: 负责监控产品数据, 作出统计和分析, 提出并组织实施产品迭代与更新方案;
4. 制定产品的良好目标, 关键KPI, 针对产品运营数据分析并制定改进方案, 对结果负责;

任职要求:

1. 本科及以上学历, 金融学、经济学等相关专业;
2. 3年以上互联网产品工作经验, 至少独立负责过1个产品的完整生命周期(包括设计和运营)有资源、知识付费、在线教育平台经验的优先考虑;
3. 产品架构设计能力, 熟练使用产品设计工具, 撰写产品设计文档, 设计页面原型;
4. 对数据敏感, 优秀的数据统计分析能力, 能从数据中发现问题并提供解决方案;
5. 有教育行业、互联网行业等相关行业背景者优先;
6. 思路清晰, 逻辑分析能力强, 沟通、协调、组织能力强;

业务知识

技能

综合素质

面向的职业岗位

10

职责描述:

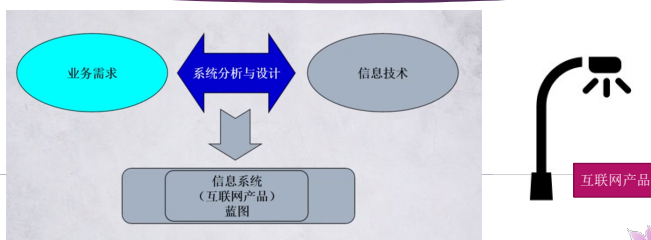
1. 进行客户需求分析、市场分析、竞品动态, 进行产品定位;
2. 完成产品相关文档、技术方案的制订;
3. 按照产品设计及开发的需求, 输出产品需求文档;
4. 制定培训计划, 对所负责产品进行产品培训;
5. 为同事进行产品开发时理解产品逻辑提供支持, 对产品的运营销售进行必要的支持;
6. 跟踪产品上线后的运营情况, 并对产品运营改进, 功能改进提出迭代方案。

任职要求:

1. 本科及以上学历;
2. 有3年以上相关的工作经验, 有电商平台及电商广告设计经验者优先;
3. 能熟练使用产品相关工具, 包括Axure, Visio, 思维导图, Office等办公软件;
4. 需求分析: 能挖掘用户需求并对需求进行排序;
5. 项目管理: 合理排期以确保整个项目能如期完成或保质保量;
6. 有较好的市场分析能力、较好的逻辑思维能力和理解能力; 思维开阔, 具有创新精神、前瞻意识以及主人翁意识。

面向的职业岗位

11



□ 所谓“系统分析设计”就是按照一定的规范和步骤, 建设高质量的信息系统的过程。

面向的职业岗位

12

跟那些岗位打交道呢?

■ 设计、技术、运营

应该具备那些素养呢?

■ 知识

- 专业知识 (与职业关联)
- 领域知识 (与行业关联)

■ 技能: 工具的使用、需求分析、项目管理

■ 能力: 学习、分析、逻辑思维、协调合作、表达能力

本课程的定位

13

□ 本课程的定位就是要回答本课程与其他课程之间的关系?

- 与本专业其他课程之间的关系
- 与其他专业相近课程之间的关系



本课程的定位

14

□ 本课程特点?

- 总结性
 - 计算机基础、网页设计与网站设计、高级程序设计、数据库技术、动态网站设计、网络营销管理信息系统
 - 程序→系统
- 综合性
 - “电子” + “商务”，如何使用技术解决商务营销管理的问题

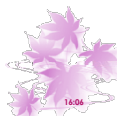


本课程的定位

15

□ 与其他专业相近的课程

- 软件工程、系统分析与设计
- 基本的理论和方法是源之于上述课程

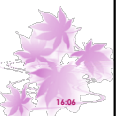


内容体系与学习方法

16

□ 内容体系是什么样子

□ 如何学习它



内容体系与学习方法

17

□ 教学目标

- 概念
 - 回顾和总结有关电子商务及信息技术相关领域的基础知识
 - 掌握建立和运行电子商务系统的基本过程
- 方法和技术
 - 掌握进行电子商务系统规划、分析、设计、实施及维护管理的一般方法和主要技术
- 能力(综合、内化的东西)
 - 培养学生从事系统分析设计工作所需的能力

- 分析能力
 - 分析
 - 总结归纳
- 表达能力
 - 口头表达
 - 书面表达
- 解决问题的能力
- 沟通能力
- 领导能力
-



内容体系与学习方法

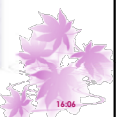
18

□ 主线：过程

- 系统规划
- 需求分析
- 系统设计
- 开发、测试与运维

□ 辅线：专题

- 项目管理
- 分析设计建模技术



内容体系与学习方法

19

□ 建议的学习方法

- 勤于思考
- 自学相关工具的使用
- 联系身边实际



目录

20

1. 为什么要学习本课程
2. 如何学习本课程
3. 课程成绩组成
4. 典型信息系统建设相关名词



多选题 1分

设置

21

通过学习获得以下哪些方面的能力：

- ☐ A 电子商务系统规划能力
- ☐ B 电子商务系统需求分析能力
- ☐ C 电子商务系统设计能力
- ☐ D 电子商务系统实现、测试维护能力
- ☐ E 电子商务信息系统软件开发能力
- ☐ F 信息系统项目管理综合能力
- ☐ G 良好的沟通和表达能力

提交

16/06

多选题 1分

设置

22

你认为应如何学习本课程？

- ☐ A 善于总结勤于思考。
- ☐ B 以信息系统项目管理师的视角学习。
- ☐ C 加强文案的写作实践。
- ☐ D 虚心学习，多多请教。
- ☐ E 循序渐进，不是一蹴而就。
- ☐ F 只学习书本上出现的内容，没必要深究。

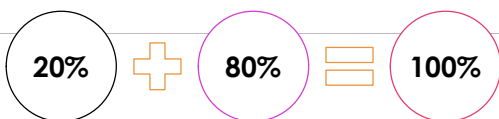
提交

16/06

课程成绩组成

23

- 本课程是一门实践性很强的课程，因此考核方式注重过程性考核
- 平时成绩（考勤）+ 期末课程考核 = 总成绩



典型信息系统建设相关名词

24

1. 委托方（甲方、建设方）
2. 受托方（乙方、承建方）
3. 项目
4. 外包

是为提供某种独特的产品、服务或成果所进行的临时性的一次努力。（请举例说明）

合同范本



典型项目团队成员

25



多选题 1分

设置

26

如果你们5人组成了一个小组，专门为小商户设计开发微商城应用程序的企业，请问这个项目小组一般为合同的哪一方？

- ☐ A 建设方
- ☒ B 承建方
- ☒ C 受托方
- ☐ D 甲方

提交

16/06

本课程目录

27

模块	主题
1	绪论
2	电子商务系统开发方法及建模
3	电子商务项目管理
4	电子商务系统规划
5	电子商务系统分析
6	电子商务系统设计
7	电子商务系统实施
8	电子商务系统分析与设计案例

第一部分 信息系统概述

主要内容

29

1. 信息与信息处理
2. 管理决策与复杂系统
3. 信息系统

导入案例

30

- 萤火虫在夜晚是依据发光器官所发出的闪光来寻找配偶的。雄萤到处飞来飞去，但严格地每隔5.8秒发一次光，雌萤则停歇在草叶上以发光相应答，每次发光间隔时间与雄萤相同，但总是在雄萤发光2秒后才发光。据研究，每一种萤火虫的发光频率都不相同，这极好地避免了种间信号混淆和种间杂交。
- 生活在南美洲的响尾蛇，在眼睛和鼻孔之间长着一只“热眼”，叫颊窝的地方。颊窝一般深5毫米，只有一粒米那么长。这个颊窝是个喇叭形，喇叭口斜向朝前，其间被一片薄膜分成内外两个部分。里面的部分有一个细管与外界相通，所以里面的温度和蛇所在的周围环境的温度是一样的。而外面的那部分却是一个热收集器，喇叭口所对的方向如果有热的物体，红外线就经过这里照射到薄膜的外侧一面。显然，这要比薄膜内侧一面的温度高，布满在薄膜上的神经末梢就感觉到了温差，并产生生物电流，传给蛇的大脑。蛇知道了前方什么位置有热的物体，大脑就发出相应的“命令”，去捕获这个物体。

提问

31

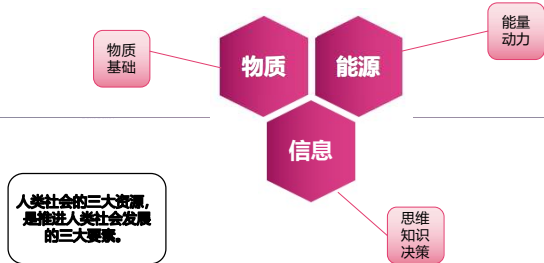
- [问题1]请问上述案例中萤火虫是如何交流的?
- [问题2]请问上述案例中响尾蛇是靠什么捕获猎物呢?
- [问题3]请结合本案例, 举一个例子谈谈你身边的生物是如何交流的?



1 信息与信息处理

32

□ 1.1 什么是信息?



1 信息与信息处理

33

□ 1.1 什么是信息?

- 数据是对客观事物记录下来的, 可以鉴别的物理符号, 如数字、文字、符号、图形、图象、声音。
- 信息是关于客观事实的可通讯的知识、消息和情报。
- 信息论的奠基人之一香农: 信息是用来消除不确定性的东西, 指的是有新内容或新知识的消息。

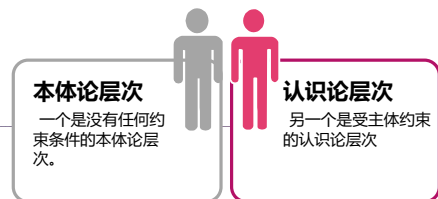
数据 & 信息

结合你身边的网络信息举例?



1.1 什么是信息?

34



1.1.1 本体论层次

35

- 信息是“事物运动的状态和方式, 也就是事物内部结构和外部联系的状态和方式”。

事物: 物质客体或精神现象
 运动: 一切意义上的变化 (机械、化学和思维)
 运动方式: 时间上所呈现过程和规律
 运动状态: 空间上所展示性状与态势



1.1.2 认识论层次

36

- 信息是主体所感受或者主体所描述的事物运动状态及状态变化的方式, 其内涵包括3个方面。

- ① 语法信息。主体具有观察力-感知
- ② 语义信息。主体具有理解力-领悟
- ③ 语用信息。主体具有明确的目的性-判断



1.2 信息的特征

37

- ① 普遍性
 - ② 时效性
 - ③ 相对性
 - ④ 与物质不可分割性
 - ⑤ 可传递和干扰性
 - ⑥ 可加工性
 - ⑦ 可共享性
- a) 信源
b) 信宿
c) 信道
d) 信息

1.3 信息的分类与功能

38

- 1.3.1信息的分类
- 为了科学研究活动的需要，不同科学领域的研究人员往往依据不同的分类标准，对信息进行不同的划分。

分类方式	分类类别
产生和作用机制	自然信息、社会信息
表现形式	消息、资料、知识
主体认识层次	语法、语义、语用
加工处理程度	一次、二次、三次信息
事物发展过程	预测、动态性、反馈信息
动静状态分类	动态、静态
传递的范围	公开、内部、机密
反映的事物状态	常规性、偶然性
稳定程度	固定、流动
发布渠道	正式、非正式渠道
信息的范围	内部、外部

结合你身边的网络信息举例？

1.3 信息的分类与功能

39

1.3.2信息的功能

- ① 经济功能
- ② 管理与协调功能
- ③ 选择与决策
- ④ 研究与开发

结合平时生活举例说明信息的一些功能？

2 管理决策与复杂系统

40

2.1 管理&决策

管 理

- 是一种行为（管理主体\管理客体\管理目的）

决 策

- 是指组织或个人为了实现某种目标而对未来一定时期内有关活动的方向、内容及方式的选择或调整过程。

2.2 复杂系统

41

- 2.2.1系统：系统是由一些部件组成的，这些部件间存在着密切的联系，通过这些联系达到某种目的。

1	2	3	4	5
• 系统必须实现某一特定的目标	• 有明确的边界	• 可划分成若干相互联系的部分，且这些部分可以分层	• 系统内部各个部分之间存在着物质流或信息流	• 系统是动态的、变化的和发展的

2.2 复杂系统

42

2.2.2 系统的特征



2.2 复杂系统

43

2.3 系统的分类(不同角度出发)

起源	抽象程度	与外界环境的关系	内部结构
- 自然系统 - 人工系统	- 概念系统 - 实体系统 - 逻辑系统	- 开放系统 - 封闭系统	- 开放系统 - 闭环系统

回顾

44

1. 什么是推进人类社会发展的三大要素?
2. 什么是信息?
3. 如何理解信息的相对性?
4. 什么是系统?
5. 合同包括哪几方, 都是需求方吗?
6. 什么是外包?

3 信息系统

45

3.1 信息系统(IS, Information System)

- 3.1.1 信息系统概述: 它是一个利用计算机硬件和软件, 利用各类分析计划、控制和决策的模型, 以及数据库的机器系统。

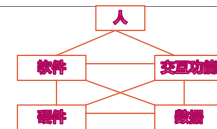


3 信息系统

46

3.1.2 信息系统结构

- 信息系统结构(IS Structure): 信息系统是一个由人、计算机硬件系统、软件系统和数据资源组成的人造系统, 目的是及时、正确地收集、加工、存储、传递和提供信息, 实现组织中各项活动的管理、调节和控制。



3 信息系统

47

3.1.2 信息系统结构

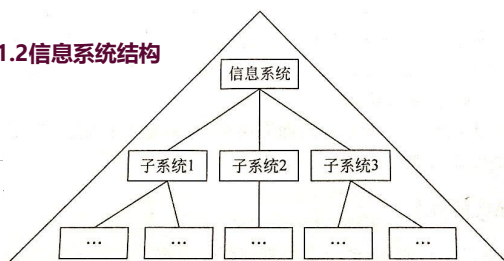


图 1-13 纵横结构一体化管理图

3 信息系统

48

3.2 管理信息系统 (Management Information System, MIS)

- 是一个以人为主导, 利用计算机硬件、软件、网络通信设备以及其他办公设备, 进行信息的收集、传输、加工、储存、更新、拓展和维护的系统。
- 特点: 1. 面向管理决策 2. 人-机系统 3. 综合性 4. 管理方法和手段相结合的信息系统 5. 多学科交叉形成的边缘学科。
- 功能: 管理信息系统通过对整个供应链上组织内和多个组织间的信息流管理, 实现业务的整体优化, 提高企业运行控制和外部交易过程的效率。

3.3 信息系统发展阶段

3.3.1 信息系统发展阶段

电子数据处理系统

管理信息系统

决策支持系统

①单项数据处理阶段：计算机代替手工劳动
②综合数据处理阶段：多个终端，信息报告系统
③面向业务的

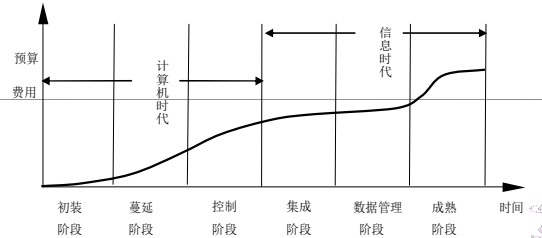
①包含一个中心数据库和计算机网络
②利用定量科学管理方法支持决策
③面向管理的

①是MIS功能的延伸
②具有管理、辅助决策和预测
③面向决策的管理系统

3.3.2 信息系统发展阶段模型

诺兰模型

A



3.3.2 信息系统发展阶段模型

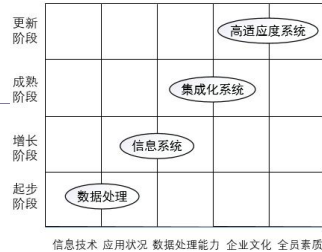
诺兰模型的增长要素



3.3.2 信息系统发展阶段模型

米歇模型

B



米歇模型可以帮助组织把握自身当前的发展水平，了解自己的IT综合应用在现代信息系统的发展阶段中所处的位置，由此就能找准这个企业建设现代信息网络的**发展目标**。

调查表明，目前许多企业运行的MIS由于在开发时**没有经过科学有效的构思和详细规划**，没有深入研究如何将信息技术与业务工作结合起来。

在考虑系统整合或集成时，一般都**偏重于计算机系统和通信网络方面**，这似乎是花大钱就立竿见影的解决方案，但实际上根本达不到企业信息系统整合集成的目的。

3.4 电子商务系统概述

53

3.4.1 定义

- 广义：是支持商务活动的电子技术手段的集合。
- 狭义：指在互联网和其他网络的基础上，以实现企业电子活动为目标，满足企业生产、销售、服务、管理等内部业务的需要，支持企业的对外业务协作，从运作、管理和决策等层次全面提高企业信息化水平，为企业提供商业智能的计算机系统。

3.4 电子商务系统概述

54



55

特点

- 是支持企业商务活动整个过程的技术平台
- 依托网络，提供基于Web的分布式服务
- 在安全方面有较高的要求
- 涉及的技术较多
- 大多是依托企业既有信息资源运行的系统



3.4 电子商务系统概述 56

□ 电子商务系统在安全方面有较高的要求

- 案例1：2016年，有黑客窃取了5700万Uber用户的数据，美国Uber公司随后支付10万美元平息此事。
- 案例1：2022年1月10日，LCX（列支敦士登加密资产交易所）交易平台发推表示受到黑客安全攻击，累计损失价值或超过600万美元。
- 案例2：2022年1月20日徐州市公安局铜山分局破获一起盗窃虚拟货币案，涉案团伙利用在网上搭建仿冒数字货币交易平台的钓鱼网站，获利超500万人民币。



57

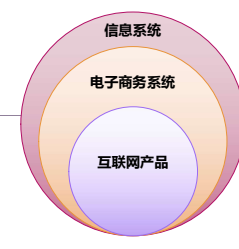


> 南京市民张先生也曾因使用公共WIFI，导致网银账号密码被盗，卡中的6万余元在两天内被人盗刷一空。
 > 黑客架设钓鱼WIFI时往往会选择商场、餐厅等人流密集场所，对免费WIFI要谨慎连接，在外尽量关闭自动连接功能。



关系 58

□ 系统、信息系统、电子商务系统、互联网产品




多选题 1分 59

系统、信息系统、管理信息系统、电子商务系统、互联网产品的说法正确有哪些？

- ☒ 系统包括信息系统、消化系统、大气系统、交通系统等
- ☒ 管理信息系统、OA系统、电子商务信息系统都属同一类
- ☒ 常见的信息系统有：MIS、DSS、ERP、SCM、CRM
- ☒ 互联网产品属于电子商务系统

提交



多选题 1分 60

互联网产品说法正确的是：

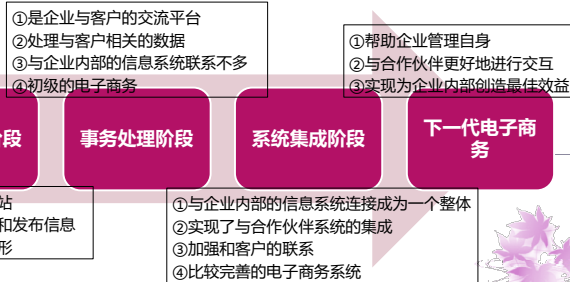
- ☒ 基于互联网，用于满足特点市场需求的软件
- ☒ 强调了对用户的特定效用
- ☒ 指的是一个逻辑概念，可以嵌套
- ☒ 可以指完整的软件系统或部分系统

提交



3.4.3 电子商务系统发展过程

61



3.4.4 电子商务系统体系结构

62

电子商务系统的体系结构是指系统内部结构及他们之间的相互关系，它呈现出一种层次结构，其中每个层次从底向上提供服务和支撑。

通俗的说，电子商务系统的体系结构展示了一个完整的电子商务系统的组成结构。

3.5 电子商务系统生命周期

64

3.5.1 信息系统的生命周期



3.5 电子商务系统生命周期

立项阶段

立项阶段

- ①概念的形成：根据用户单位业务发展和经营管理的需要，提出建设信息系统的初步构想
- ②需求分析过程：对企业信息系统的需要进行深入调查和分析，形成需求规格说明书，经评审、批准后立项

3.5 电子商务系统生命周期

开发阶段

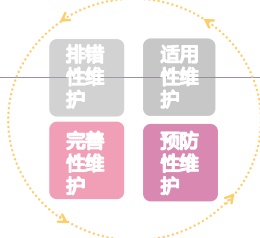


3.5 电子商务系统生命周期

运维阶段

运维阶段

- 信息系统通过验收后正式交付给用户后，就进入了运维阶段，系统长时间的有效运行是检验系统质量的试金石。

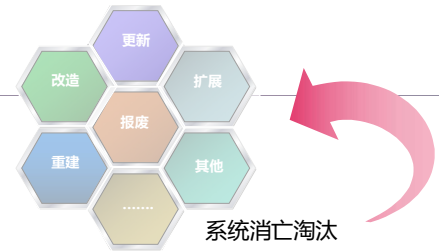


3.5 电子商务系统生命周期

消亡阶段

消亡阶段（淘汰）

- 开发一个信息系统并希望它一劳永逸地运行下去是不现实的。



3.6 电子商务系统实现方式

69

- 自主开发是指企业根据自身目前的业务状况，由企业内部软件公司或IT部门专门开发电子商务系统。

自主开发

1

- 是指企业将电子商务系统的建设完全交给专业化的技术企业，由专业化的公司根据企业的需求，完成电子商务系统建设的整

外包

2

- 是指开展电子商务的企业并不拥有或者并不完全拥有相关的技术设备、应用软件，通过向应用服务提供商租用设备、软件的使用权，开展自己的电子商务活动。

租用方式

3

第二部分 电子商务系统开发方法及建模

主要内容

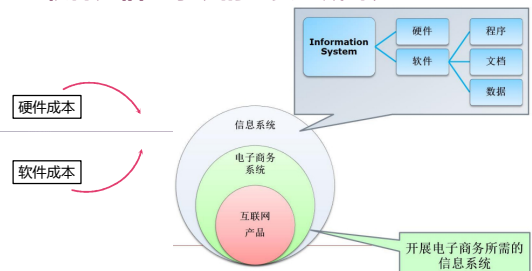
71

- 软件危机
- 结构化开发方法的核心思想、开发步骤及主要建模工具
- 面向对象开发方法的核心思想、开发步骤及主要建模工具
- 原型法的基本思想

2.1 软件危机

72

2.1.1 软件是信息系统的重要组成部分



2.1 软件危机

73

2.1.2 什么是软件危机?

软件危机是指落后的软件生产方式无法满足迅速增长的计算机软件需求,从而导致软件开发与维护过程中出现一系列严重问题的现象。

```

// "status, messages" => false,
// "url, phone" => false,
// "name, email" => true {
//   "status" => "error", "message"
// } {
//   "status" => "success"
// }
// "url, phone" => true;

```

泛指在计算机软件的开发和维护过程中所遇到的一系列严重问题。



软件特点

74

非物化性 (非可视化)

- 用了才能发现问题

制作过程不明显

- 设计开发出来, 不是制造出来

不会磨损

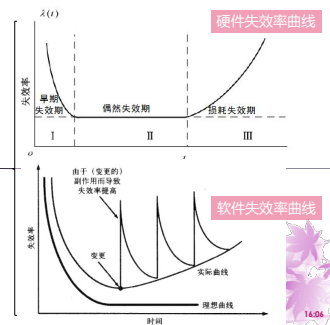
- 失效源于设计

高度复杂

- Win7 4~5千万行

不密的逻辑性

- 1996, 阿丽亚娜5型运载火箭
- 脆弱



软件危机的主要表现

75

- 软件开发**进度**难以预测
- 软件开发**成本**难以控制
- 用户对产品**功能**难以满足
- 软件产品**质量**无法保证
- 软件产品难以**维护**
- 软件缺少适当的**文档资料**



常用的电子商务系统开发方法

76

◆结构化开发方法

◆面向对象开发方法

◆原型法



2.2 结构化开发方法

77

2.2.1 简介

结构化开发方法 (Structured Method, SM) 是自顶向下的结构化方法、工程化的系统开发方法和生命周期法的结合。

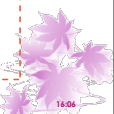
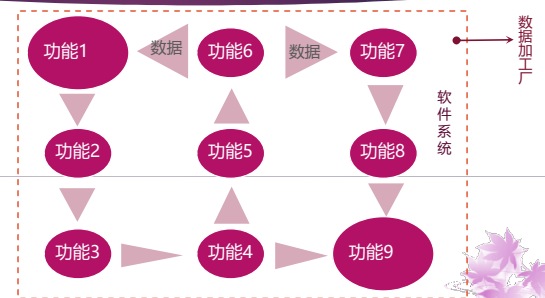
该方法是迄今为止所有开发方法中应用最普遍、最成熟的一种。



2.2.2 核心思想

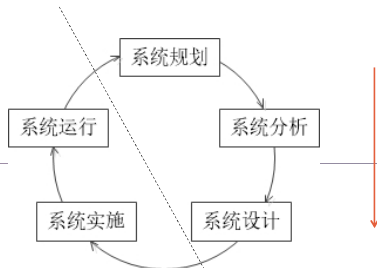
78

核心思想: 通过描述系统的功能组成及各功能内部和相互之间的数据流动关系来解释系统的运作过程。



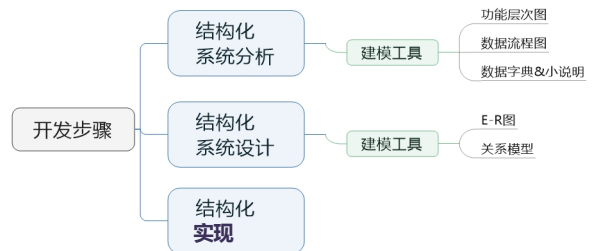
开发步骤

79



开发步骤

80



建模工具

81

功能层次图

功能层次图用于描述系统所具有的所有功能及其之间的层次关系。

数据流程图

数据流程图用于描述系统各功能内部及相互之间的数据处理过程。

数据字典&小说明

数据字典用于解释数据流程图中较复杂的元素。

E-R (Entity-relationship) 图

E-R图是采用用户语言描述系统数据库各表间的关系。

关系模型

关系模型是采用计算机语言列出系统数据库各表的具体结构。

实例描述

82

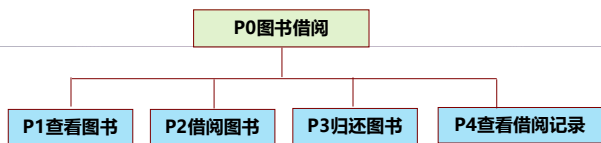
某图书自助借阅系统为读者提供图书的借阅业务，其基本功能包括：查看图书信息、借阅图书、归还图书、查看图书借阅记录。

功能层次图

83

功能，指的是完成某项工作的能力；

功能层次图，用于描述系统所具有的所有功能及其之间的层次关系。



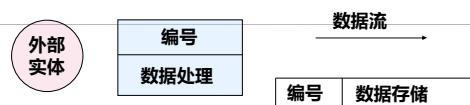
P. 图书自助借阅系统 - 功能层次图

数据流程图

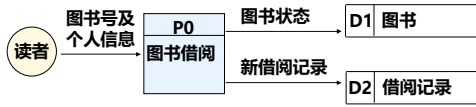
84

数据流程图 (Data Flow Diagram, 简称DFD)，是用于描述数据流动、存储、处理的逻辑关系。

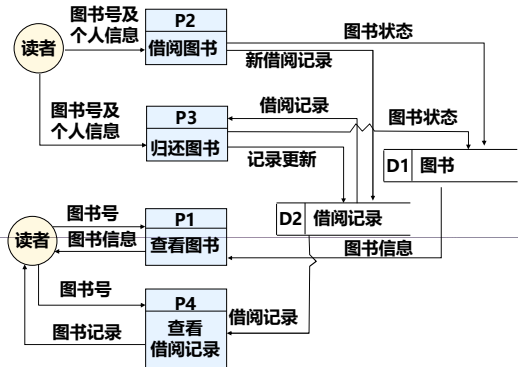
DFD用于解释功能的执行过程，是对功能的具体展开。



85



P. 图书自助借阅系统 - 顶层DFD



P. 图书自助借阅系统 - 第一层DFD



2.3面向对象开发方法

87

面向对象开发方法 (Object Oriented Method, OOM) 是在各种面向对象程序设计方法的基础上逐步发展起来的一种新的系统开发方法。

面向对象
系统分析

面向对象
系统设计

面向对象
系统开发

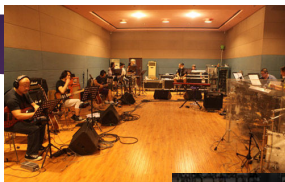


教室：学习

88

会议室：开会

卫生间：洗浴



演奏流行乐

89

演奏交响乐



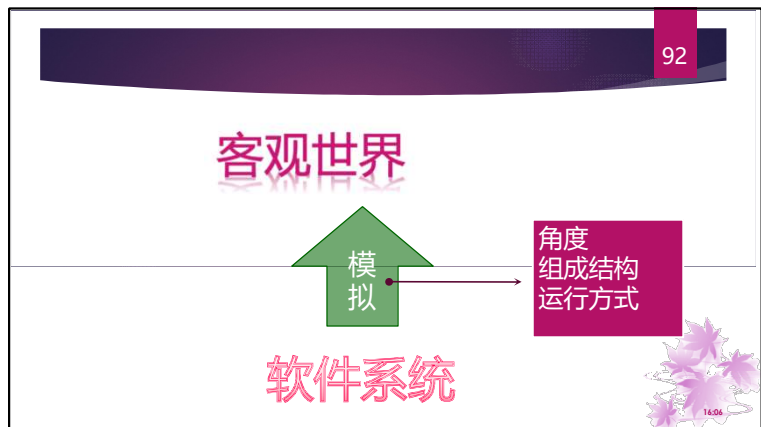
90

人类眼中的客观世界?



91

人类眼中的客观世界?



面向对象开发方法

93

Point1 . 面向对象的软件系统是由对象组成的。

- 客观世界是由各种事物组成的，如人、动物、建筑、机械产品、电子产品等。
- 面向对象的软件系统是由**对象**组成的，系统中的任何元素都是对象，复杂的系统对象由比较简单的系统对象组合而成。

面向对象开发方法

94

Concept1.对象 - 概念

- 对象**是对现实世界中事物的抽象，是软件系统中用来描述客观事物的一个实体，如在线学习系统中的学生、教师、课程表、教学视频表等。
- 构成对象的基本要素有：
 - 名称：即对象的名字
 - 属性：描述对象特征的存储或数据结构
 - 操作：即对象的行为

对象名称
对象属性值
对象具体操作

对象的表示方法

对象 - 例子

95

下图为现实世界中的“学生张某”、“教师刘某”、“网页设计教学视频”这三个事物在在线学习系统中的对象表达方式。

张某	刘某	网页设计视频
zhangmou	liumou	wysjsp
123456	789012	网页设计
学生	教师	刘某
大三	副教授	2015-07-08
.....		
查询信息 (xx)	查询信息 (xx)	放大 (x)
编辑信息 (xx)	编辑信息 (xx)	缩小 (x)
.....		快进 (x)
.....		

面向对象开发方法

Point2 . 对象都被划分成各种对象类。

- 事物都被划分成各种事物类，如人类、动物类、电子产品类等，且具有各自的特征和行为，如人类具有姓名、年龄、性别等数据，同时能直立行走、思考、交流等行为。
- 所有对象被划分成各种**对象类**(简称为类，Class)，每个类都定义了一组属性和一组方法。

面向对象开发方法

97

Concept2.类 - 概念

类由对象抽象而来，是有相同属性和操作的一组对象的集合，
用来产生对象。类是对象的模板，对象是类的实例。

- 构成类的基本要素与对象相同，对象的属性和操作都在类中定义。类中定义的属性表示该类所有对象的共有特征，类中定义的方法是该类所有对象能执行的共有操作。

类名称
类属性
类操作

类的结构

类 - 例子

98

下图根据对象“学生张某”、“教师刘某”、“网页设计教学视频”抽象出的学生类、教师类、教学视频类。

学生	教师	教学视频
用户名	用户名	编号
密码	密码	视频名
类型	类型	讲课教师
年级	职称	录制时间
.....		
查询信息 ()	查询信息 ()	放大 ()
编辑信息 ()	编辑信息 ()	缩小 ()
.....		快进 ()
.....		

面向对象开发方法

99

Concept2. 类 VS 对象

- 类中的属性只有定义，而对象中的属性有值。
- 类中定义了操作的实现步骤及需要的参数名，对象在调用操作时要给出具体的参数值。

张某	学生
zhangmou	用户名
123456	密码
学生	类型
大三	年级
.....	
查询信息 (xx)	查询信息 ()
编辑信息 (xx)	编辑信息 ()
.....	
.....	

面向对象开发方法

Point3 . 类之间存在父与子的派生关系。

- 事物类之间存在父与子的派生关系，如人类存在的爷爷、爸爸与儿子之间的关系。

- 类之间存在父类与子类的派生关系，且按照父子关系形成一个具有层次结构的系统。

面向对象开发方法

101

Concept3.派生 - 父类和子类

- 父类和子类：当某些类具有一些相同的属性和操作时，就可把这部分属性和行为抽象到一个新的类中，抽象出的新类称作父类，被抽象的类称作子类。
- 右图是根据学生类和教师类抽象出的用户类。

用户
用户名
密码
类型
.....
查询信息 ()
编辑信息 ()
.....

面向对象开发方法

102

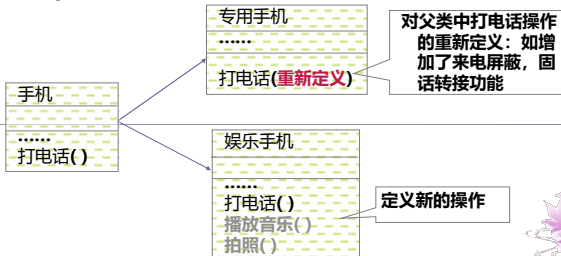
Concept3.派生 - 继承和扩展

- 继承：子类可直接获得父类的属性和操作，而不必重新定义它们，父类和子类之间的这种关系就是继承。
- 扩展：子类除了拥有父类的属性和操作，还可以再定义新的属性和操作，即所谓的扩展，同时子类还可对父类中操作的实现方式进行重新定义。

面向对象开发方法

103

Concept3.派生 - 扩展例子



面向对象开发方法

Point4 . 对象间的交互方式是传递消息。



- 事物之间可以通过某种方式交互，并以此完成相应功能。如人使用小铲子、砖头、水泥和桶砌墙，人们使用语言通过电话远程交流，人骑马进行赛马比赛。

- 对象彼此之间仅能通过传递消息互相联系，软件系统中的每个功能都是由某些相关对象通过消息交互来实现的。

面向对象开发方法

105

Concept4.消息 - 概念

- 消息是一个对象与另一个对象的通信单元，是要求某个对象执行其所属类定义的某个操作的请求。
- 对象间的交互是且只能通过消息传递来完成的。
- 一个消息由三部分组成：
 - 接收消息的对象名
 - 请求执行的操作名
 - 操作中的参数（可为空）
- 即：对象.操作（参数）

面向对象开发方法

106

Concept4.消息 - 例子

- 例：现对网页设计教学视频对象发出消息，要求其全屏播放，则可表示为：

网页设计视频. 放大（全屏）

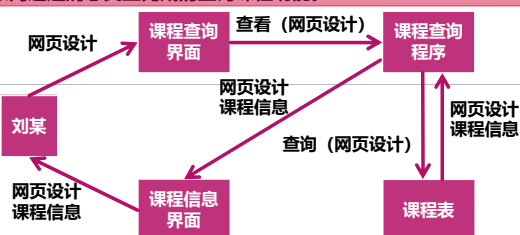
网页设计视频
wysjsp
网页设计
刘某
2015-07-08
.....
放大 (x)
缩小 (x)
快进 (x)
.....

面向对象开发方法

107

Concept4.消息 - 实现功能

- 下面是由刘某、课程列表界面、课程查询程序、课程表、课程信息界面这6个对象间通过消息交互完成的查询课程功能。



面向对象开发方法

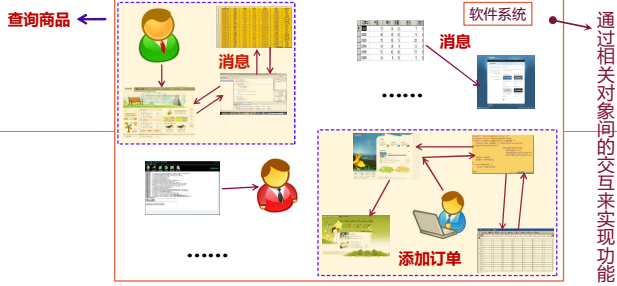
108

面向对象 = 对象 + 类 + 派生 + 消息

面向对象开发方法

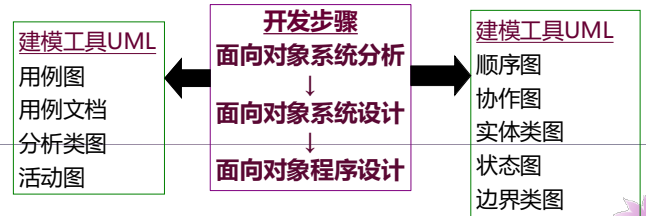
109

- 核心思想：通过描述系统的对象及对象间的交互过程来解释系统的运作过程。



面向对象开发方法

110



面向对象开发方法—主要建模工具

111

用例图

- 用例图用于确定系统应具备哪些基本功能。

用例文档&分析类图&活动图&顺序图&协作图

- 用于从对象的角度解释系统功能的执行流程。

实体类图&状态图

- 用于设计系统数据库结构。

边界类图

- 用于列出系统主要界面间的跳转关系。

面向对象开发方法

112

实例描述

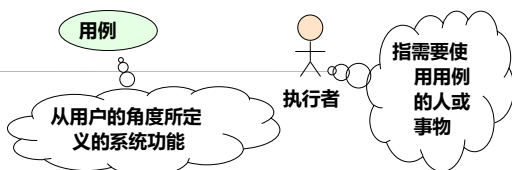
- 某图书自助借阅系统为读者提供图书的借阅业务，其基本功能包括：查看图书信息、借阅图书、归还图书、查看图书借阅记录。

面向对象开发方法

113

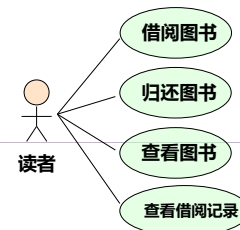
UML用例图

- 通过建立用例图，能够确定系统应具备哪些基本功能。



面向对象开发方法

114



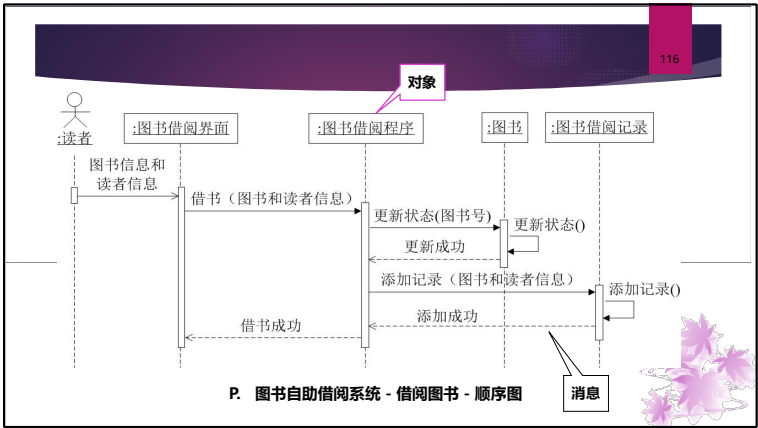
P. 图书自助借阅系统 - 用例图

面向对象开发方法

115

UML顺序图

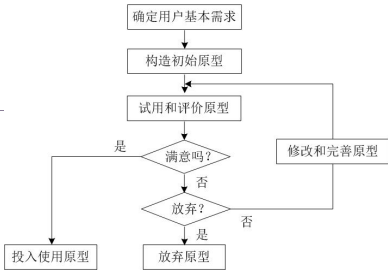
- 顺序图通过描述基本用例（基本功能）相关的多个对象及其之间的交互关系来解释该用例完整的实现过程。
- 对象：是系统中用来描述客观事物的实体。
- 消息：对象间通过传递消息进行交互。



2.4 原型法

117

- 原型法的基本思想是本着系统开发人员对用户需求的理解，先快速实现一个原型系统，再进行反复修改得到最终系统。



开发方法对比

118

开发方法	重点分析对象	如何描述系统	性质
结构化开发方法	构成系统的各个功能	用功能及其之间的数据流动关系来解释系统的运作过程	是一种面向过程的方法
面向对象开发方法	构成系统的各个对象	用对象及其之间的交互来解释系统	是一种面向对象的方法

开发方法对比

119

开发方法	优点	缺点	适用系统
结构化开发方法	整体性强、开发过程规范	开发周期长、稳定性差、可重用性低	大型系统
面向对象开发方法	稳定性强、易维护、可重用性高	前期要求高、初学者难上手	规模较小的系统
原型法	用户容易接受、应变能力强	开发过程不规范	小型简单系统

第三部分 UML统一建模语言及用例图

目录

121

1. UML概述

2. 建模的重要性

3. UML的组成

4. 用例图

问题

122

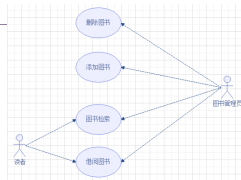
□如果你是一个需求分析员，现在需要去捕获用户（客户）的需求，你会怎么做？用什么形式记录需求？

1 UML概述

123

□ 1.1 什么是UML？

- UML是统一建模语言（UML是 Unified Modeling Language的缩写）是用来对软件密集系统进行可视化建模的一种语言。UML为面向对象开发系统的产品进行说明、可视化和编制文档的一种标准语言。



□ 1.2 UML能做什么？

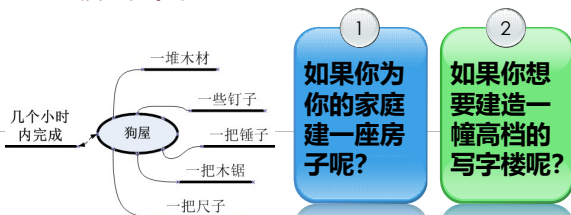
124

- ① 提供了便于不同人之间有效地**共享和交流**设计结果的机制。UML作为通用的可视化建模语言，用于对软件进行描述、可视化处理、构造和建立软件系统制品的**文档**。
- ② 它记录了对必须构造的系统的**决定和理解**，可用于对系统的理解、设计、浏览、配置、维护和信息控制。
- ③ UML 适用于各种**软件开发方法**、**软件生命周期的各个阶段**、**各种应用领域**以及各种开发工具，UML 是一种总结了以往建模技术的经验并吸收当今优秀成果的**标准建模方法**。

2 建模的重要性

125

□ 2.1 建模重要性例子



□ 2.2 模型的实质

- 模型就是对现实的抽象简化

□ 2.3 建模的目标

- 1 便于开发人员展现系统
- 2 允许开发人员制定系统的结构或行为
- 3 提供指导开发人员构造系统的模板
- 4 记录开发人员的决策

实例分析

127

快速以实例认识UML

游戏开发：骰子游戏，软件模拟游戏者投掷两个骰子，如果总点数是7则赢得比赛，否则为输。

过程：

定义用例

定义交互图

定义领域模型

定义设计类图

实例分析

128

定义用例(用例需求分析的一种工具，它是一些情节的描述)骰子游戏

游戏者先请求骰子

系统展示结果：如果骰子的总点数是7，则游戏者赢，否则游戏者输

定义领域模型(OOA) 识别问题中的概念，它是对真实世界领域中的概念和思想可视化，与现实的软件技术无关(比如Java或Python)

游戏者

骰子

骰子游戏

分配对象职责并绘制交互图(动态建模)

OOD关注的是：软件对象的定义—职责与协作

定义设计类图(静态建模)

从领域模型以及交互图中获得启示，定义软件类，包括属性、方法等等

实例分析

129

骰子游戏的领域模型

游戏者

骰子

骰子游戏

玩骰子游戏

包含

1

2

1

1

2

2

1

实例分析

130

分配对象职责并绘制交互图(动态建模)

游戏者

骰子游戏

die1: 骰子

die2: 骰子

1. 开始玩

2. 投掷

3. 获取点数

4. 投掷

5. 获取点数

6. 计算总点数

7. 输或赢

实例分析

131

定义设计类图(静态建模)

骰子游戏

骰子

包含

1

2

die1: 骰子

die2: 骰子

play()

点数

获取点数()

投掷()

3 UML的组成

132

3.1 UML的结构

视图

图

通用机制

模型元素

UML

是由一个或多个图组成的对系统某个角度的抽象

MUL通常提供9种图形

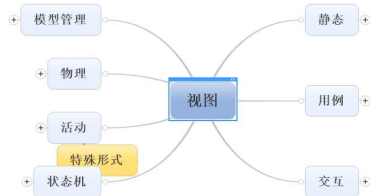
用于表示其他信息，比如注释、模型元素的语义等

类、对象、接口、消息和关系等概念，包括事物与事物之间的联系组成有意义的结构模型

UML视图

133

3.2 UML视图

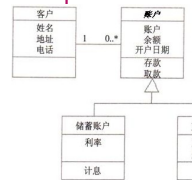
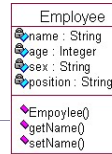


UML视图

134

静态视图

- ① 概念：对各种概念和系统内部概念进行的建模
- ② 基本元素：类与类之间的关系
- ③ 表示形式：类图
- ④ 作用：
 - UML的基础；
 - 概念对象的基本结构；
 - 建立其它动态视图的基础



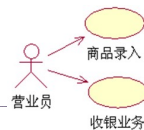
静态视图主要由类以及类之间的相互关系组成，这些关系包括：关联、泛化和各种依赖关系，这些关系均属于瞬间某个时间结点状态。

UML视图

135

用例视图

- ① 概念：参与者所能观察和使用到的系统功能的模型图
- ② 表示形式：用例图
- ③ 作用：
 - 标识出系统中的用例与参与者之间的关系；
 - 确定什么样的参与者执行哪个用例；



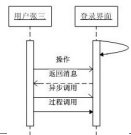
描述为参与者与系统之间的一次交互。用例模型的用途是列出系统的用例和参与者，并显示了哪个参与者参与了哪个用例的执行。

UML视图

136

交互视图

- ① 概念：描绘系统中各种角色或功能交互的模型
- ② 表示形式：序列图、协作图
- ③ 作用：
 - 描述了执行系统功能的各个角色之间相互传递信息的顺序关系。显示跨越多个对象的系统控制流程。



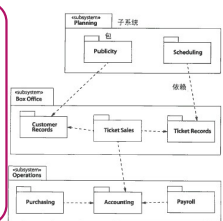
顺序图描述的是一个事务的流程，协作图是对在一次交互中有意义的对象和对象间的链建模，对象和关系只有在交互的语境中才有意义。因此协作图与顺序图不一样，它展示了参数，方法名称，不是基于时间序列，是基于逻辑序列。

UML视图

137

模型管理视图

- ① 概念：对模型自身组织进行建模，模型是从某一观点以一定精确度对系统所进行的完整性描述。
- ② 组成：包及包之间的依赖关系。包是模型的一部分，模型的每一部分必须属于某个包。建模者可以将模型的内容按一定的规则分配到包中。



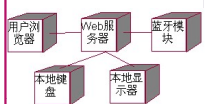
包是UML模型中一般的层次组织单元。它们可以被用来进行存储、访问控制、配置管理和构造可重用模型部件库。如果包的规划比较合理，那就能准确的反映出系统与子系统之间的依赖关系。

UML视图

138

物理视图

- ① 概念：对应用自身的结构建模，包括实现视图和部署视图
- ② 实现：将系统中可重用的块包装成为具有可替代性的物理构建（实现图）
- ③ 部署：运行时的计算资源的物理布置（部署图）
- ④ 作用：
 - 为了系统的可重用性和可操作性

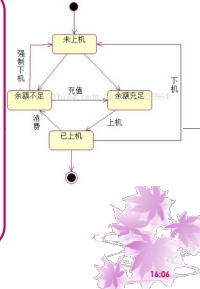


UML视图

139

状态机视图

- ① 概念：一个对象对自身所有可能处于状态的模型图
- ② 组成：对象状态的一组属性、对象变化的动作
- ③ 表示形式：状态图
- ④ 作用：状态图主要描述是从一个状态到另一个状态的转换，状态图是行为的结果

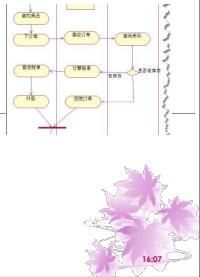


UML视图

140

活动视图

- ① 概念：对计算流程和工作流程进行建模
- ② 表示形式：活动图
- ③ 作用：
 - 计算过程中所处的各种状态，活动图是行为的动作，活动图的特殊形式是状态图



UML视图

141

□ 总体来说：

- 用例图：需求捕获,测试依据
- 类图：静态系统结构
- 对象图：对象之间的关联
- 构件图：构建之间的关系
- 部署图：构建的部署
- ▶ 顺序图：捕获时间
- ▶ 协作图：强调对象协作
- ▶ 状态图：生命周期状态转换
- ▶ 活动图：工作流程模型

描述系统结构

描述系统行为

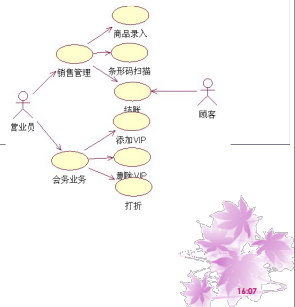
16.07

4 用例图

142

□ 4.1 什么是用例图

- 用例图描述了系统提供的功能单元。用例图的主要目的是帮助开发团队以一种可视化的方式理解系统的功能需求，包括基于基本流程的“角色”关系，以及系统内用例之间的关系。

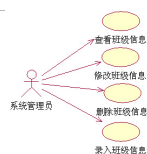


4 用例图

143

□ 4.2 用例的绘制

- 由参与者 (Actor)、用例 (Use Case) 以及它们之间的关系构成的用于描述系统功能的动态视图称为用例图。要在用例图上显示某个用例，可绘制一个椭圆，然后将用例的名称放在椭圆的中心或椭圆下面的中间位置。



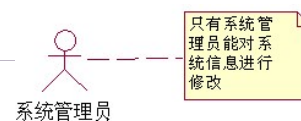
16.07

4 用例图

144

□ 4.3 注释

- 在用例建模中，为了更加清楚的描述用例或者参与者，会使用到注释。



4 用例图

145

□ 4.4 用例图的作用

- 用例图是需求分析中的产物，主要作用是描述参与者和用例之间的关系，帮助开发人员可视化的了解系统的功能。
- 借助于用例图，系统用户、系统分析人员、系统设计人员、领域专家能够以可视化的方式对问题进行探讨，减少了大量交流上的障碍，便于对问题达成共识。



4 用例图

146

□ 4.5 用例图关系

- 用例图中涉及的关系有：关联、泛化、包含、扩展。

关系类型	说明	表示符号
关联	参与者与用例间的关系	→
泛化	参与者之间或用例之间的关系	→
包含	用例之间的关系	«包括»
扩展	用例之间的关系	«扩展»

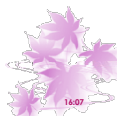


4 用例图

147

① 关联(Association)

- 表示参与者与用例之间的通信，任何一方都可发送或接受消息。
【箭头指向】：指向消息接收方



4 用例图

148

② 泛化(Inheritance)

- 就是通常理解的继承关系，子用例和父用例相似，但表现出更特别的行为；子用例将继承父用例的所有结构、行为和关系。子用例可以使用父用例的一段行为，也可以重载它。父用例通常是抽象的。

- 【箭头指向】：指向父用例



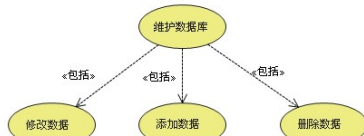
4 用例图

149

③ 包含(Include)

- 包含关系用来把一个较复杂用例所表示的功能分解成较小的步骤

- 【箭头指向】：指向分解出来的功能用例



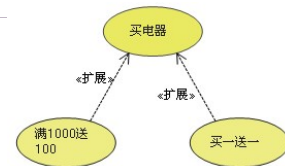
4 用例图

150

④ 扩展(Extend)

- 扩展关系是指用例功能的延伸，相当于为基础用例提供一个附加功能。

- 【箭头指向】：指向基础用例



4 用例图

151

□ 4.6 如何绘制用例图呢?

◆基本步骤



练习1

152

□ 4.7 实例“学生信息管理系统”的需求

- (1) 系统管理员登录后可以对班级的基本信息进行增加、删除、修改、查询等操作。学校领导登录后可以对班级基本信息进行查询操作。
- (2) 教师登录后可以对学生的考试成绩进行录入、删除、修改、查询等操作。学生登录后可以对考试成绩进行查询操作。
- (3) 学生登录后可以了解所有选修课程的具体信息，可以根据自己的需要选择不同课程。系统管理员登录后可以增加、修改、查询、删除选修课程。
- (4) 系统管理员可以对账号进行创建、设置、查看、删除等操作。

练习2

153

□ 有一台自动销售商品（食品或者饮料等）的机器，任何人都可以通过按上面的按钮来购买商品，每个商品旁边都有一个指示灯，用来表示有没有该商品，机器上有一个人民币入口和找零出口，用来收钱和找钱，如果你需要购买一瓶果汁，请绘制出用例图。



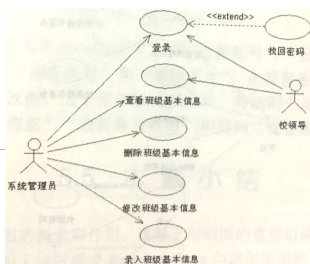
练习3

154

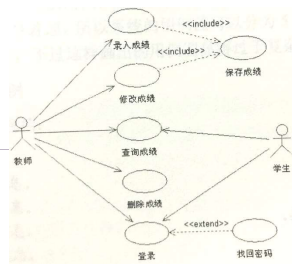
- 图书馆管理系统是对书籍的借阅及师生信息进行统一管理的系统，具体包括读者的借书、还书、书籍预订；
- 图书馆管理员的书籍借出处理、书籍归还处理、预订信息处理；
- 还有系统管理员的系统维护，包括增加书目、删除或更新书目、增加书籍、减少书籍、增加读者账户信息删除或更新读者账户信息、书籍信息查询、读者信息查询等。

第一题答案

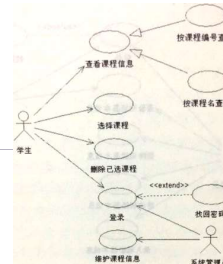
155



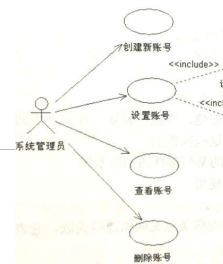
班级管理用例图



成绩管理用例图



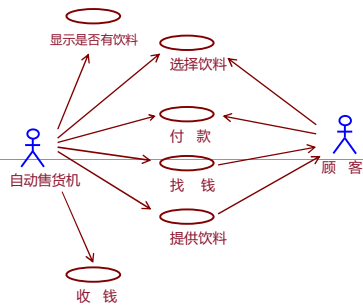
网上选课用例图



账号管理用例图

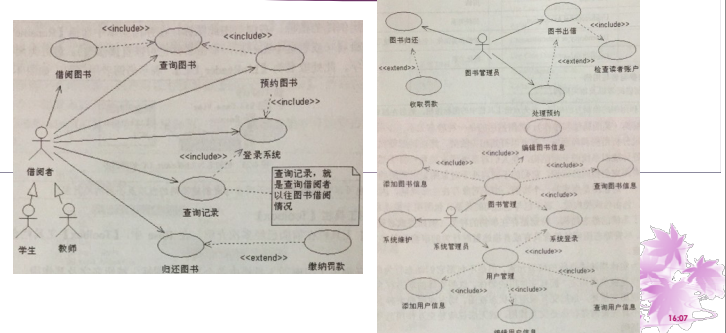
第二题答案

157



第三题答案

158



用例图的作用?

159

- ① 用例图是需求分析中的产物，主要作用是描述参与者和用例之间的关系，帮助开发人员可视化地了解系统的功能。
- ② 借助于用例图，系统用户、系统分析人员、系统设计人员、领域专家能够以可视化的方式对问题进行探讨，减少了大量交流上的障碍，便于对问题达成共识。

第四部分 UML-类图

能力目标

161

- 1 能够通过分析用例和问题域得到相关的类
- 2 能够根据需求对各种概念和系统内部概念进行的建模

目录

162

1. 类图概述
2. 类图的组成
3. 类与类之间的关系
4. 实例练习

UML视图

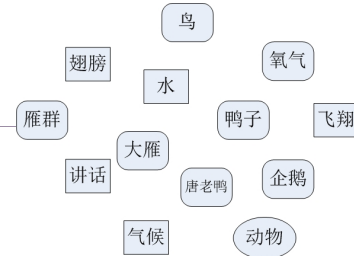
163



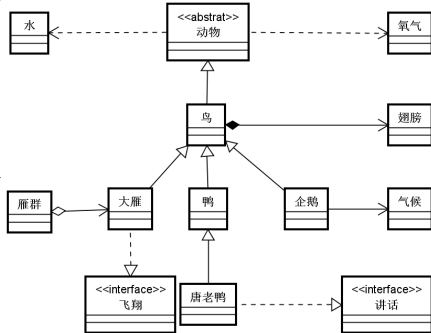
小组讨论&操作

164

□ 以小组为单位讨论后，用直线连接以下图形且说明



165



1 类图概述

166

□ 1.1 类图基本概念

- 不同的实体 (人、事物和数据) 如何彼此相关联的
- 包含了类的属性和操作也包含了他们之间的关系
- 这种描述在系统的整个生命周期中都是有效的

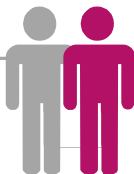
类图
展示了系统的
静态结构

1 类图概述

167

□ 1.2 类图 and 对象图

类图中一共包含以下几种模型元素：类(Class)、接口 (Interface)、依赖关系 (Dependency)、泛化关系 (Generalization)、关联关系 (Association) 以及实现关系 (Realization)



对象图中包含：对象 (Object) 和链 (Link)，对象是类的特定实例，链是类之间的关系实例

2 类图的组成

168

□ 2.1 类 (Class)

□ 具有相同结构、行为和关系的一组对象的描述符号，类封装了数据和行为，是面向对象的重要组成部分，它是具有相同属性、操作、关系的对象集合的总称。

职责

职责指的是类要完成什么样的功能，要承担什么样的义务

职责分解成为类的属性和操作 (即方法)。类的属性即类的数据职责，类的操作即类的行为职责

类的分类

169

1

实体类：实体类对应系统需求中的每个实体，它们通常需要保存在永久存储体中，一般使用数据库表或文件来记录，实体类既包括存储和传递数据的类，还包括操作数据的类。实体类来源于需求说明中的名词，如学生、商品等。

2

控制类：控制类用于体现应用程序的**执行逻辑**，提供相应的**业务操作**，将控制类抽象出来可以降低界面和数据库之间的耦合度。控制类一般是**面向过程**的，如增加商品对应有一个商品增加类。

3

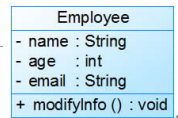
边界类：边界类用于对外部用户与系统之间的**交互**对象进行抽象，主要包括界面类，如**对话框、窗口、菜单**等。

类的UML图示

170

在UML中，类使用包含类名、属性和操作且带有分隔线的长方形来表示，如定义一个Employee类，它包含属性name、age和email，以及操作modifyInfo()，在UML类图中该类如图所示：

```
public class Employee {
    private String name;
    private int age;
    private String email;
    public void modifyInfo() {
        .....
    }
}
```



类的组成

171

ClassName

类名：每个类都必须有一个名字，类名是一个字符串

Attributes

属性：属性是指类的性质，即类的成员变量

Operations

操作：是类的任意一个实例对象都可以使用的行为，是类的成员方法

可见性 名称:类型 [= 缺省值]

可见性 名称(参数列表) [: 返回类型]

类的组成

172

属性和操作的“可见性”对于类外的元素而言是否可见

public

表示公有的，用加号表示“+”

private

表示私有的，用减号表示“-”

protected

表示受保护的，用井号表示“#”

Demo

```
+ method1 (Object par)      : void
# method2 ()                 : String
- method3 (int par1, int par2[]) : int
```

学生

```
- 学号 : String
- 姓名 : String
# 年龄 : int
+ 学习() : void
+ 说话() : void
```

3 类与类之间的关系

173

- 在现实世界中，万物皆有联系，在软件系统中，类也不是孤立存在的，类与类之间存在各种关系，对于不同类型的关系，UML提供了不同的表示方式

Dependency

依赖

Realization

实现

Generalization

泛化

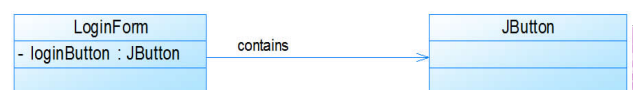
单向关联、双向关联、自关联、聚合关系、组合关系

关联

3.1 关联关系

174

- 关联(Association)关系是类与类之间最常用的一种关系，它是一种结构化关系，用于表示一类对象与另一类对象之间有联系，如汽车和轮胎、师傅和徒弟、班级和学生等等
 - 如在一个登录界面类LoginForm中包含一个JButton类型的注册按钮loginButton，它们之间可以表示为关联关系，代码实现时可以在LoginForm中定义一个名为loginButton的属性对象，其类型为JButton。



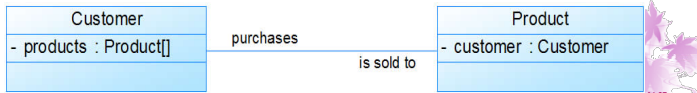
3.1 关联关系

175

□ 3.1.1 双向关联

- 默认情况下, 关联是双向的。例如: 顾客(Customer)购买商品(Product)并拥有商品, 反之, 卖出的商品总有某个顾客与之相关联。因此, Customer类和Product类之间具有双向关联关系

```
public class Customer {
    private Product[] products;.....}
public class Product {
    private Customer customer;.....}
```



3.1 关联关系

176

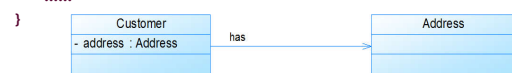
□ 3.1.2 单向关联

- 类的关联关系也可以是单向的, 单向关联用带箭头的实线表示。例如: 顾客(Customer)拥有地址(Address), 则Customer类与Address类具有单向关联关系

```
public class Customer {
    private Address address;
```

```
.....
}
```

```
public class Address {
    .....
```



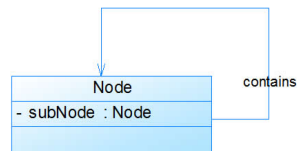
3.1 关联关系

177

□ 3.1.3 自关联

- 在系统中可能会存在一些类的属性对象类型为该类本身, 这种特殊的关联关系称为自关联。例如: 一个节点类(Node)的成员又是节点Node类型的对象

```
public class Node {
    private Node subNode;
    .....
```



3.1 关联关系

178

□ 3.1.4 多重性关联

- 多重性关联关系又称为多重性(Multiplicity)关联关系, 表示两个关联对象在数量上的对应关系。在UML中, 对象之间的多重性可以直接在关联直线上用一个数字或一个数字范围表示。

表示方式	多重性说明
1..1	表示另一个类的一个对象只与该类的一个对象有关系
0..*	表示另一个类的一个对象与该类的零个或多个对象有关系
1..*	表示另一个类的一个对象与该类的一个或多个对象有关系
0..1	表示另一个类的一个对象没有或只与该类的一个对象有关系
m..n	表示另一个类的一个对象与该类最少m, 最多n个对象有关系 (m≤n)

3.1 关联关系

179

- 例如: 一个界面(Form)可以拥有零个或多个按钮(Button), 但是一个按钮只能属于一个界面, 因此, 一个Form类的对象可以与零个或多个Button类的对象相关联, 但一个Button类的对象只能与一个Form类的对象关联。

```
public class Form {
    private Button[] buttons; //定义一个集合对象
    .....
```

```
public class Button {.....}
```

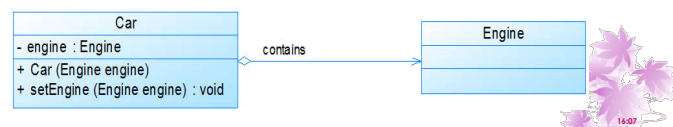


3.1 关联关系

180

□ 3.1.5 聚合关系

- 聚合(Aggregation)关系表示整体与部分的关系。在聚合关系中, 成员对象是整体对象的一部分, 但是成员对象可以脱离整体对象独立存在。在UML中, 聚合关系用带空心菱形的直线表示。例如: 汽车发动机(Engine)是汽车(Car)的组成部分, 但是汽车发动机可以独立存在, 因此, 汽车和发动机是聚合关系

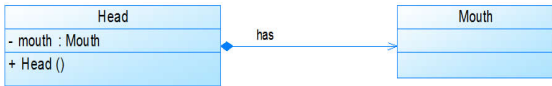


3.1 关联关系

181

□ 3.1.6 组合关系

- 组合(Composition)关系也表示类之间整体和部分的的关系,但是在组合关系中整体对象可以控制成员对象的生命周期,一旦整体对象不存在,成员对象也将不存在,成员对象与整体对象之间具有同生共死的关系。在UML中,组合关系用带实心菱形的直线表示。例如:人的头(Head)与嘴巴(Mouth),嘴巴是头的组成部分之一,而且如果头没了,嘴巴也就没了,因此头和嘴巴是组合关系,如图

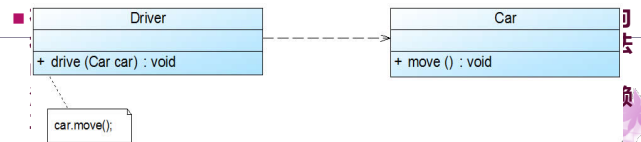


3.1 关联关系

182

□ 3.2 依赖关系

- 依赖(Dependency)关系是一种使用关系,特定事物的改变有可能会影响到使用该事物的其他事物,在需要表示一个事物使用另一个事物时使用依赖关系。

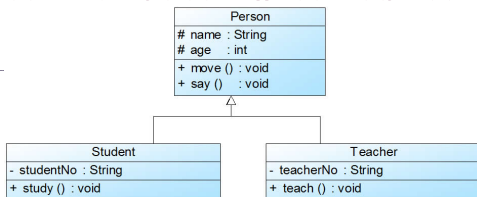


3.1 关联关系

183

□ 3.3 泛化关系

- 泛化(Generalization)关系也就是继承关系,用于描述父类与子类之间的关系,父类又称作基类或超类,子类又称作派生类。



3.1 关联关系

184

□ 对应的Java代码片段:

```

public class Person
{
    protected String name; protected int age;
    public void move() { ..... } public void say() { ..... }
}

public class Student extends Person {
    private String studentNo;
    public void study() { ..... }
}

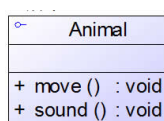
public class Teacher extends Person {
    private String teacherNo;
    public void teach() { ..... }
}
  
```

3.1 关联关系

185

□ 3.4 接口与实现关系

- 在很多面向对象语言中都引入了接口的概念,如Java、C#等,在接口中,通常没有属性,而且所有的操作都是抽象的,只有操作的声明,没有操作的实现。UML中用与类的表示法类似的方式表示接口,如图

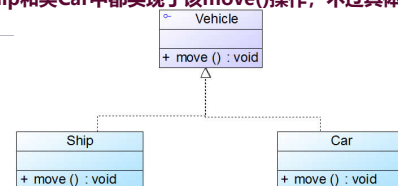


3.1 关联关系

186

- 接口之间也可以有与类之间关系类似的继承关系和依赖关系,但是接口和类之间还存在一种实现(Realization)关系,在这种关系中,类实现了接口,类中的操作实现了接口中所声明的操作。

- 例如:定义了一个交通工具接口Vehicle,包含一个抽象操作move(),在类Ship和类Car中都实现了该move()操作,不过具体的实现细节将会不一样



3.1 关联关系

187

□ 对应的Java代码片段如下

```
public interface Vehicle {
    public void move();
}

public class Ship implements Vehicle {
    public void move() { ..... }
}

public class Car implements Vehicle {
    public void move() { ..... }
}
```

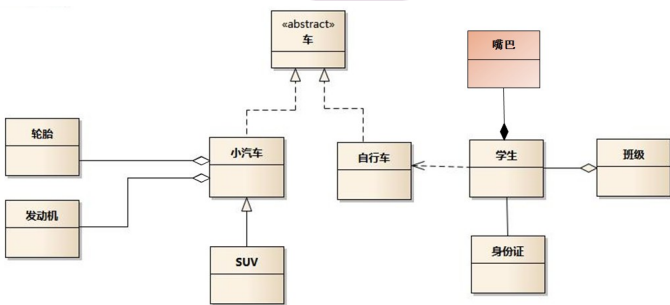
练习

188

- 根据以下类，请绘制出类图：
- 车、轮胎、发动机、小汽车、自行车、学生、班级、身份证、suv、嘴巴

答案

189



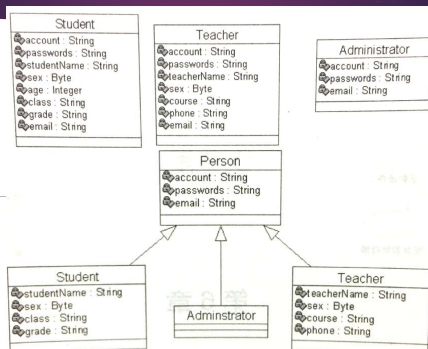
4 实例练习 (1)

190

- (1) 以“远程网络教学系统”为例，在该系统中参与者为学生、教师和系统管理员：学生包括登录名称、登录密码、学生编号、性别、年龄、班级、年级、邮箱等属性；教师包括登录名称、登录密码、姓名、性别、教授课程、电话号码和邮箱等属性；系统管理员包括用户名系统管理员密码、邮箱等属性。根据这些信息创建系统的类图。
- (2) 在上题中如果把参与者学生、教师和系统管理员进行抽象，从而抽象出一个单独的人员类，学生、教师和系统管理员分别是人员类的子类。根据这些信息重新创建类图。

答案

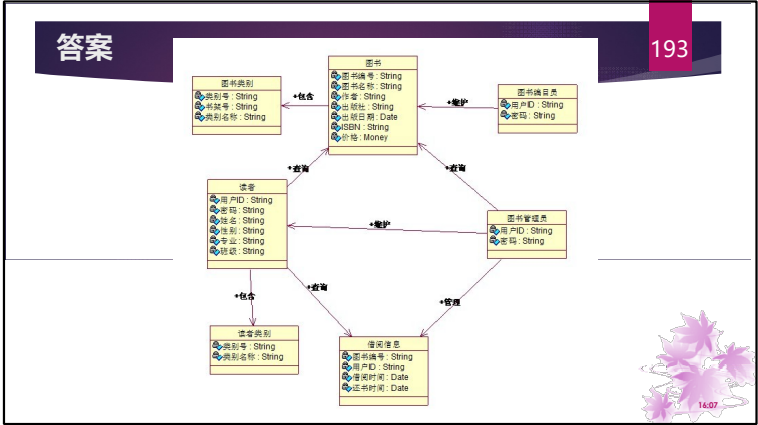
191



4 实例练习 (2)

192

- 图书管理系统中，有各种类型的读者，可以借阅各种类型的图书，图书由图书编目员维护，图书管理员管理图书、借阅信息和读者



实例练习3-美丽的森林

194

• 森林里有美丽的桃树、梨树、松树和白杨等树木，大家都知道树木是由树枝和树叶组成，树木的生长离不开充足的阳光、空气和肥沃的土壤，桃树枝有一般树枝特征，桃树叶也有一般树叶的特征。森林覆盖的这片地区气候具有湿度大，降水量多，风速小等特点，同时气候也深深影响着这片美丽的森林。

• 请根据上述内容绘制出一张类图，注意蓝色内容就是一个类

