软件工程专业导论

战德臣

哈尔滨工业大学 教授.博士生导师 教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on Intelligent
Computing for Enterprises & Services,
Harbin Institute of Technology

第8讲 软件的艺术-软件设计

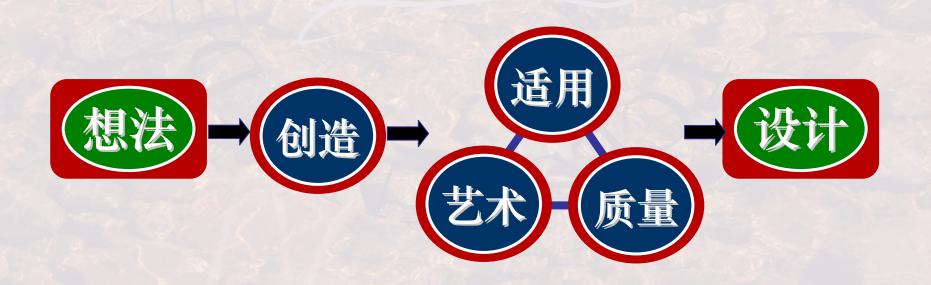
战德臣

哈尔滨工业大学 教授.博士生导师 教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on Intelligent
Computing for Enterprises & Services,
Harbin Institute of Technology

第8讲 软件的艺术-软件设计

软件设计是软件工程生命周期的重要活动,它在分析软件需求的基础上,进一步产生软件内部结构的描述以作为软件构造的基础。



什么是软件设计?

战德臣

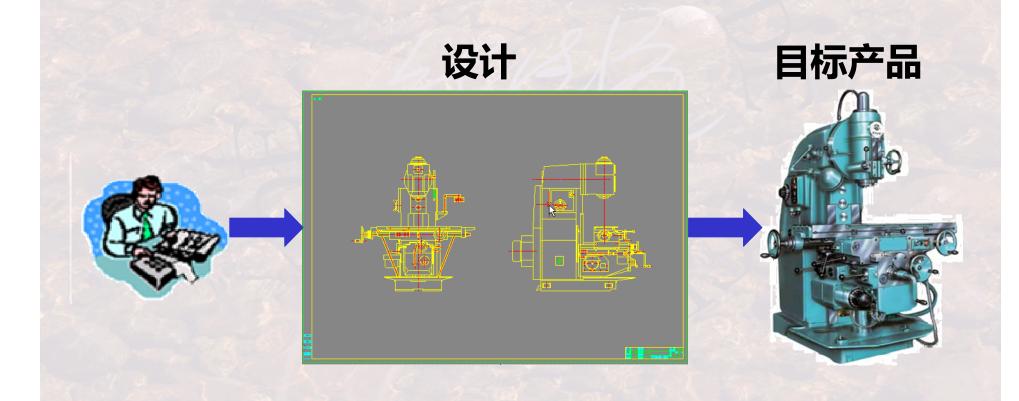
哈尔滨工业大学 教授.博士生导师 教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on Intelligent
Computing for Enterprises & Services,
Harbin Institute of Technology

什么是软件设计? (1)什么是设计?



"设计"通常是指将人们头脑中想象的事物表达成模型或文档的过程;这个过程的结果---模型或文档也被称为"设计"。



什么是软件设计? (1)什么是设计?



设计=你尝试将技术世界和目标世界结合在一起。

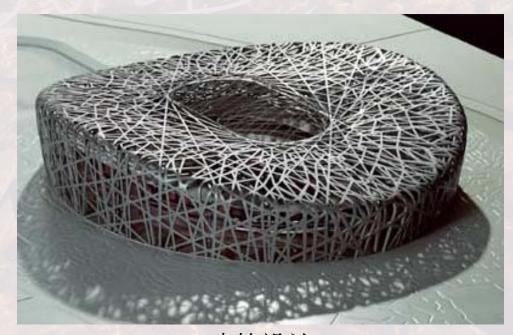
----Mitch Kapor, 《软件设计宣言》

设计=不断地做出决策, 使得最终设计达到最优;

设计=天才+创造力, 是最充分展现设计者个人水平的工作;



服装设计



建筑设计

什么是软件设计? (1)什么是设计?



设计=适用+艺术+质量

适用:满足用户需求,可被应用和使用;

艺术: 使用软件的体验应该是愉快的, 赏心悦目的;

质量:软件应该不含任何妨碍其功能的缺陷;





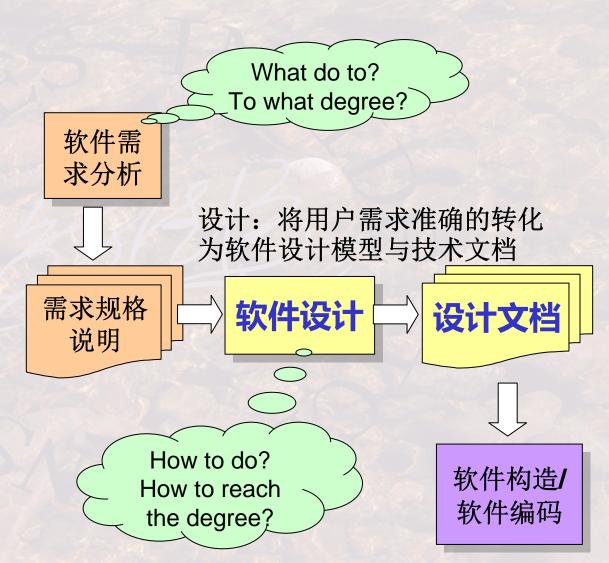




什么是软件设计? (2)什么是软件设计?



- "软件设计"是依据需求分析结果,产生如何构造软件的相关技术文档和模型的过程,它可以告诉软件构造者具体的构造方法:
- "**软件设计**"是软件生命周期中的关键活动;
- "**软件设计**"是一种创新活动,是一种艺术;



什么是软件设计?

(2)什么是软件设计?



战德百 数据





软件设计应该包括哪些 方面的设计呢?

战德臣

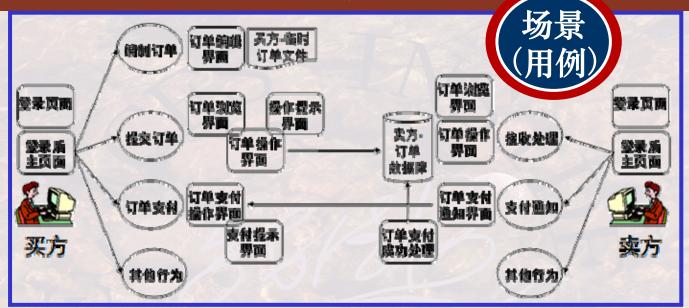
哈尔滨工业大学 教授.博士生导师 教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on Intelligent
Computing for Enterprises & Services,
Harbin Institute of Technology



(1)从使用者角度,软件≈功能组织+功能模块

战德臣 教授



功能组织

计量管理系统 制造数据管理系统 库存管理系统

一种激彩线

O HATTER

O REMOTE
O PROTECT
O RECERTO TESA
O RECERTO TESA
O RETURNALISTA
O RETURNALISTA
O RETURNALISTA

○ PRECENTA ○ PR

BREET CO

OB

一架陶瓷字章 一架陶订章 (開化)

年期(丁単(日地) 年期(丁単(水原) 年期(丁単(水原) 软件功能(模块)的组织+

功能模块的设计

	作品を 単版用数	w		功能	3	Ν	李續号:		
mer.	Attes	STREET					10.04	19:14	
-	BER	2006-12-01		模均	L		11111		
(4)	868	2006-12-01		(アペツ	\		862006120	30000	
C	868	2006-12-01				48	BE2006120	010000	
ME		george (1)		采购订』 #88	RER		-01 保度	The second second	· Ames
(ASS	EUS BIS	関係は関係が (学) 数字文字 (ナムス)	220	100.0	京日期 単位		· 印 伊座 · 京和華	*京祭場12 商編号 17000	· Ames
ONE A TOTAL	MENUS NO	関係は関係が (学) 数字文字 (ナムス)	0.00 * WEFE	eam & ur	京日期 単位 ※年	元 9	· 印 伊座 · 京和華	●直接場別 機構等 17000 住名称 安排	* 直接标记 A BB (1255533)
(M)(C)	株式市 新 を	BRANCHET BI	0.00 * WEFE	100.0 日 日 日 100.0 日 日 日 日 日 日 日 日 日	京日期 単位 ※年	元 5	· 原数章	●直接場別 機構等 17000 住名称 安排	* 五州(6-7) 04 日 (1255533)
(M.S.) 40 (M.S.) (M.S.) (M.S.)	株式和 新子 株状の: 料理 外元和収息 ・ キラ ・ 1	BERKE HELKE	DAN PERSONAL PARTY	100.0 日 日 日 100.0 日 日 日 日 日 日 日 日 日	京日期 単位 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1.40	- (1) (利度 - 年期章 - 10000	●直接場別 機構等 17000 住名称 安排	* ####################################
(*.50 # # (*) # (*) * (*)	株式和 新子 株状の: 料理 外元和収息 ・ キラ ・ 1	# (************************************	11 114 11 114 11 114 11 114	他名称 日本 以 100.0 日本 以 日本 以	京日期 単位 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	元 ·	(1) 例应 (字助章 10000 10000	● 直接地位 商業等 17000 位名称 字称 年会 1	* X ###-20 94 BB (1955533)

数据输入 与展现方 式设计

操作设计

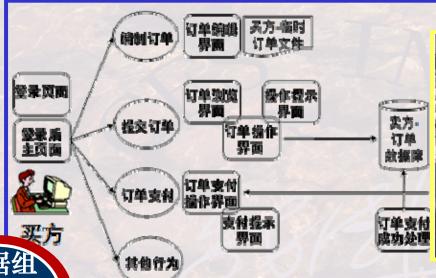
(背后的) 程序处理

(2)从设计者角度,看软件设计



战德臣 教授





WILLIAM .

用户界 面设计

织方式 设计 _{采购订单}

订单号 <u>P000001</u> <u>供应商 哈尔滨日用服贸有限公司</u> 订单总金额 <u>8,080</u>元 <u>采购日期 2014-02-01</u> <u>交付日期 2014-04-05</u> <u>承办人 张三</u>

物项		单位	数里	单价	金额	说明
í	稽	支	200	10.0000	2,000.00	
ŧ	ध	支	80	1.0000	80.00	
Βi	本	本	80	20.0000	1,600.00	

采购订单

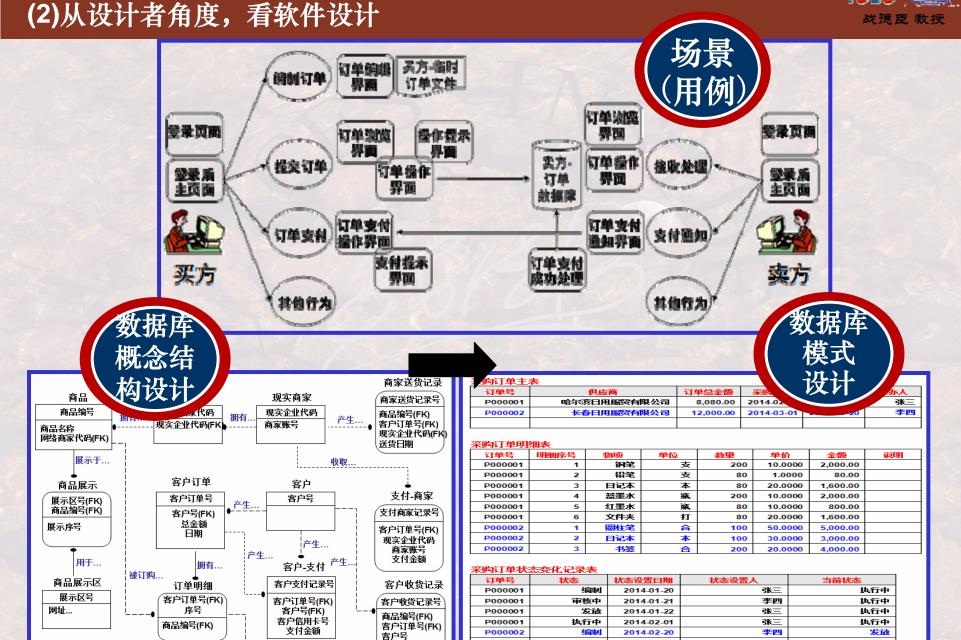
订单号_P000002_供应商_<u>长春日用服贸有限公司</u>__订单总金额_12,000元 采购日期 2014-03-01 交付日期 2014-03-20 承办人_<u>李四</u>_

物项	单位	数里	单价	金额	说明
圆柱笔	合	100	50.0000	5,000.00	
日记本	本	100	30.0000	3,000.00	
书签	合	200	20.0000	4,000.00	

	ICES 采购及设备管理	采购订单 9/1 星用二 20-46-11 >								
	首页 家用资讯 宋约及以备管理	\$1000 (See Nove (See								
	麦市 重要 第一页 所 下数	□ 次页 最后一页 跳星鄉 1 ∨	页 每页显示	页显示 10 建 重新处理 以 2 查询成功!!						
	订购单号	② ~ ② 广南编号/状态			② / v			v		
	定购日期	2) 2004/08/01 ~ 2) 2004/	004/09/07 承办人		昨 永胜 <u>▼</u>					
	交货日期	2 ~ 2		90 N	编码			*		
	品名/规范	/		到青年	全额		CNY \$	86, 609. 3		
	订购单号 项次 物料编码	品名/规范	单位	预计 交货日期	订购数量	環积 収货效量	雅积 NaOtt	未交数量	验收金额	
	04Q2L0192 0001 840801000110	尖锹 2号	把	2004/08/10	50	50	50	0	525	
ŧ	04Q2L0192 0002 840801010110	方锹 2号	他	2004/08/10	60	60	60	0	630	
٦	04Q2L0192 0003 840802020110	钢縞(尖屑A型) 2	括	2004/08/10	60	60	60	0	1,500	
	04Q2L0193 0001 840801000110	央锹 2号	1년	2004/08/18	20	20	20	0	210	
٦	04Q2L0193 0002 840802020110	钢碼(央寫A型) 2	計	2004/08/18	50	50	50	0	1,250	
7	04Q2L0196 0001 840802020110	朝橋(尖屑A型) 2	想	2004/08/18	70	50	50	20	1,250	
┪	04Q2L0199 0001 840161001020	充电式手电筒	把	2004/08/24	15	15	16	0	525	
-1	04Q2L0201 0001 920215001001	白布巻	↑	2004/08/24	50	50	50	0	275	
4	04Q2L0201 0002 830301000301	高压绝缘自钻带	↑	2004/08/24	180	180	180	0	1, 170	
4	04Q2L0201 0003 830301000401	高圧绝缘防水自粘带	↑	2004/08/24	100	100	100	0	650	

软件设计的范畴 (2)从设计者角度





P000002

P000002

收货日期

依据产生..

2014-02-22

2014-02-25

审核中

张六

李四

发放

发放

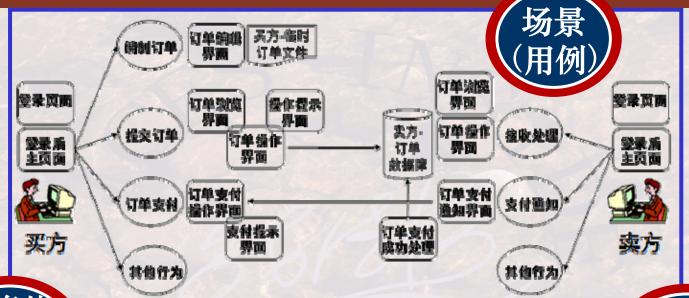
软件设计的范畴 (2)从设计者角度,看软件设计 战德臣 教授 **另方-临时** 订单确组 订单浏览 學录页面 受录页面 订单测览 操作提示 界面 界面 界面 卖方-订单操作 提交订单 接收处理。 订单操作 是 是 面 页 直 登录系 订单 界面 加型 主页面 斂纏摩 订单支付 操作界面 订单支付 支付通知)* 订单支付 道知界面 订单支付 成功处理 支付提示 买方 卖方 界面 其他行为 其他行为 应用过 程设计 设计 采购订单. 采购订单。 采购订单. 采购管理 采购部门 仓储部门 财务部门 依计划生成 依需求单生成 依比价单生成 采购需求 Purchase.Req OR A 请购单1 列入 计划。 采购订单. 询价 采购计划 核对 Purchase.Plan 直接達 N 比价 采购订单. 进行 按要求核 提交 比价。 对货物 线上合同审批 生成订单 比质比价 采购订单. 验收入库 Quotation Y 审批 确定订单 会计管理系统 报支管理系统 已批准吗? 采购订单 报支 会计帐务处理 Purchase.Order 采购订单. 下达 结案归档

软件设计的范畴 (2)从设计者角度,看软件设计 战德臣 教授 **另方-临时** 订单确组 订单浏览 學录页面 受录页面 操作提示 订单测览 界面 界面 界面 订单操作 卖方. 提交订单 接收处理。 订单操作 是 是 面 页 直 產業系 订单 界面 加型 主页面 斂纏摩 订单支付 操作界面 订单支付 支付通知)* 订单支付 道知界面 订单支付 成功处理 支付提示 买方 卖方 界面 其他行为 其他行为 设计 豇 角色 业务操作 编制 起草采购订单 审核中 张三 💳 采购员 提交() 查询() 修改条目() 填写审核意见() 审核不通过() 增加条目() 李四 采购部长 保存审核意见() 删除条目() 审批采购订单 保存() 五五 财务部长 其他审核() 终审通过() 发放采购订单 删除() 采购员 执行中 正常结束 发放 发放() 采购订单 人为终止() 查询() 查询() 执行查询() 查询采购订单 非正常结束 执行过程处理() 结案() 李六 —— 库管员 采购订单执行 终止() 查询() 结案采购订单 张二 —— 档案员 结案()

(2)从设计者角度,看软件设计



战德臣教授



业务处理逻辑设计

Rule 1:每一份采购订单中,[订单总金额]数据项是自动计算得到:

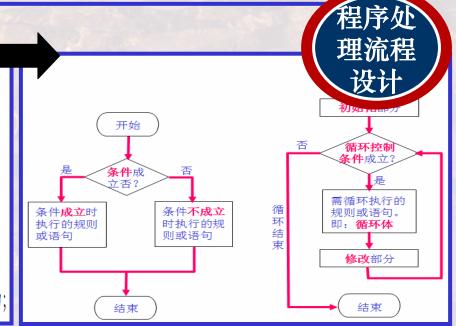
[订单总金额]=Σ[金额], 其中金额是明细表中各个物项的金额;

Rule 2: 订单明细中的[单位]来自于物项主文件中所规定的采购计量单位;

Rule 3:订单明细中的[单价] = [金额]/[数量];

Rule 4: 订单中的[交付日期]必须要大于[采购日期];

Rule 5:订单中的[**订单号**]是按照"P"+年份(2位)+月份(2位)+序号(2位)自动生成的;



(2)从设计者角度,看软件设计



战德臣 教授



软件系 统的性 能设计

软件的性能

●可靠性(reliability)

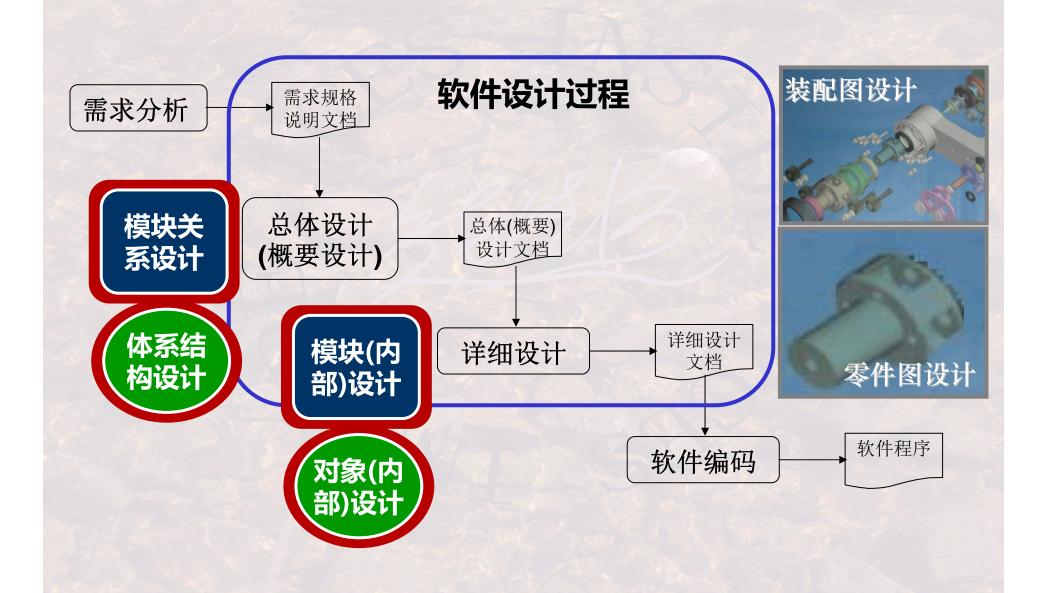
登录页面

- ●安全性(security)
- ●可维护性 (maintainability)
- ●可重用性(reusebility)
- ●可移植性(portability)
- ●可互操作性 interoperability)
- ●可修改性 (modifiablity)
- ●有效性(efficiency)
- ●可理解性 (understandability)
- ●可适应性 (adaptability)
- ●可追踪性(tracebility)



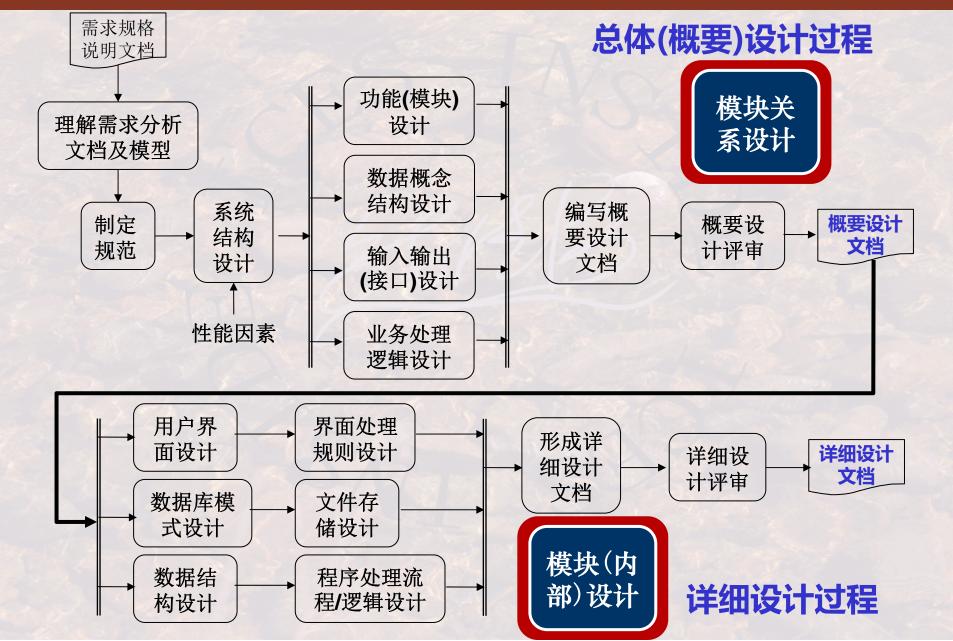
软件设计的范畴 (3)软件设计过程





(4)面向功能/过程的结构化软件设计过程



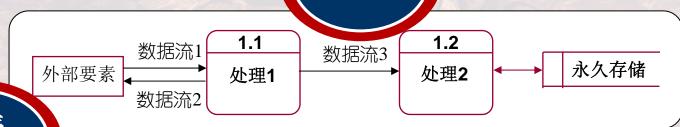


(5)结构化软件设计要素及设计符号



战 德臣 教授





程序 流程图

起始

规则1

条件?

规则2

规则2

功能/模块关系设计

数据结构 与算法



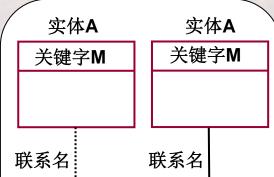
永久存储 与数据库

数据组织及输入输出方式

采购订单

订单号 P000001 供应商 哈尔滨日用服贸有限公司 订单总金额 8,080元 采购日期 2014-02-01 交付日期 2014-04-05 承办人 张三

初贝	半位	数里	半价	金额	現明
钢笔	支	200	10.0000	2,000.00	
铅笔	支	80	1.0000	80.00	
日记本	本	80	20.0000	1,600.00	
蓝墨水	瓶	200	10.0000	2,000.00	
红墨水	瓶	80	10.0000	800.00	小各单#
文件夹	打	80	20.0000	1,600.00	业ガ平》



实体B

关键字N

关键字**M(FK)**

关键字M(FK)

大雄于M(F) 关键字N

实体B

IDEF1x图 /E-R图

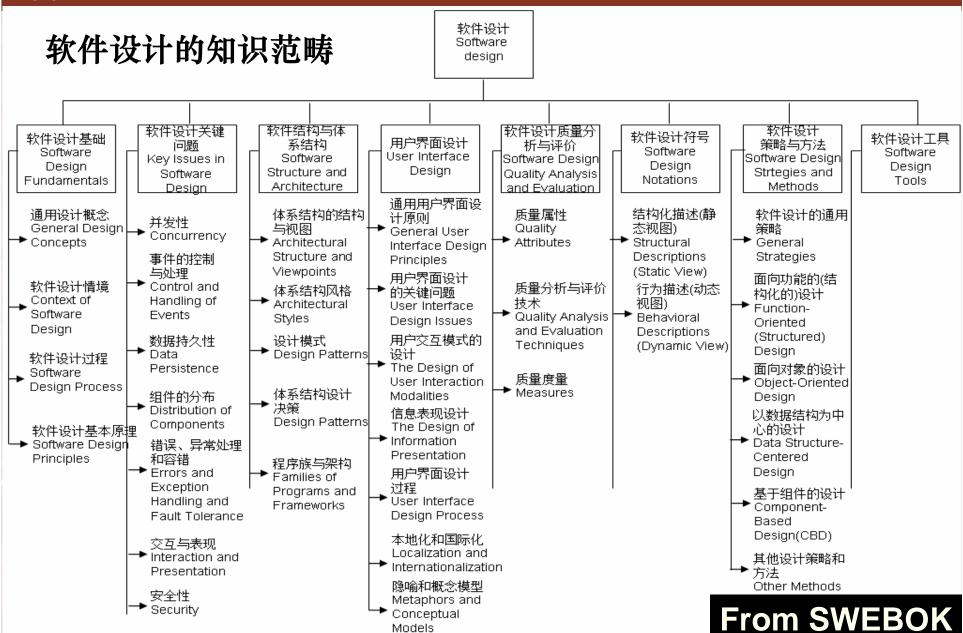






(7)软件设计知识范畴





软件设计的一种思维--面向对象的思维

战德臣

哈尔滨工业大学 教授.博士生导师 教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on Intelligent
Computing for Enterprises & Services,
Harbin Institute of Technology

软件设计的一种思维--面向对象的思维 (1)什么是面向对象方法?

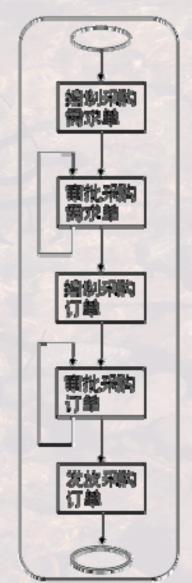


面向对象方法:是软件工程学科的一种典型的分析系统、设计系统的思维方法,它以对象为中心,逐一地独立地分析或设计系统每一对象的各种特性,达到系统分析与设计的目的。

面向对象方法 vs. 结构化方法(面向功能/过程)



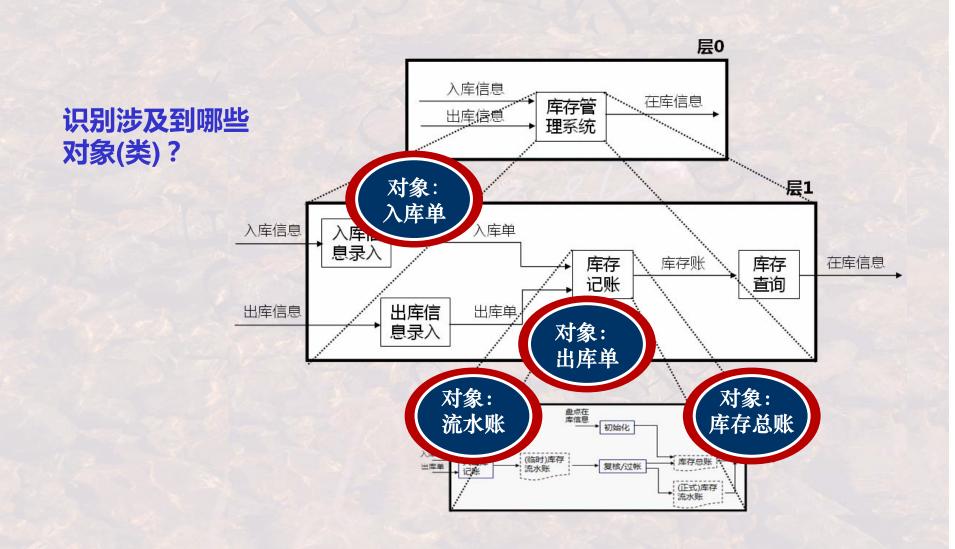
面向 对象 思维



面向功能/过程的结构化思维示意



软件设计开始于软件需求结果的分析—from 前讲《理解问题-软件需求》





出库单

入库单

用面向对象的思维进行 库存管理系统的设计

库存流水账(类)

库存总账(类)

入库单(类)

出库单(类)

入库单(类).编辑

入库单(类).保存

入库单(类).已记账

库存流水账(类).编辑

库存流水账(类).临时

库存流水账(类).永久

库存总账(类).编辑

库存总账(类).永久

每 对 象 (类) 有 哪 些状态?

对象(类).状态



用面向对象的思维进行

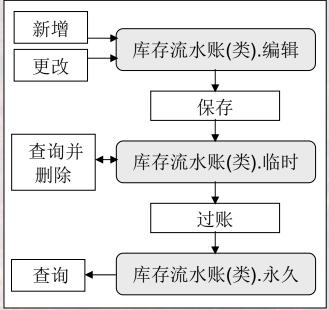
库存管理系统的设计

每一对象 (类) 状态 如何转换

库存流水账(类).编辑

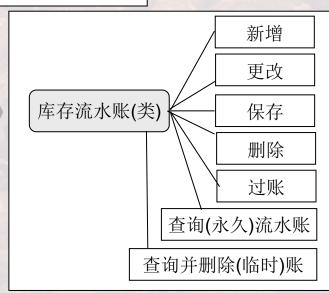
库存流水账(类).临时

库存流水账(类).永久



功能/活动将一个对象 (类)的状态 转换为另一 个状态

识别对象的功能/活动



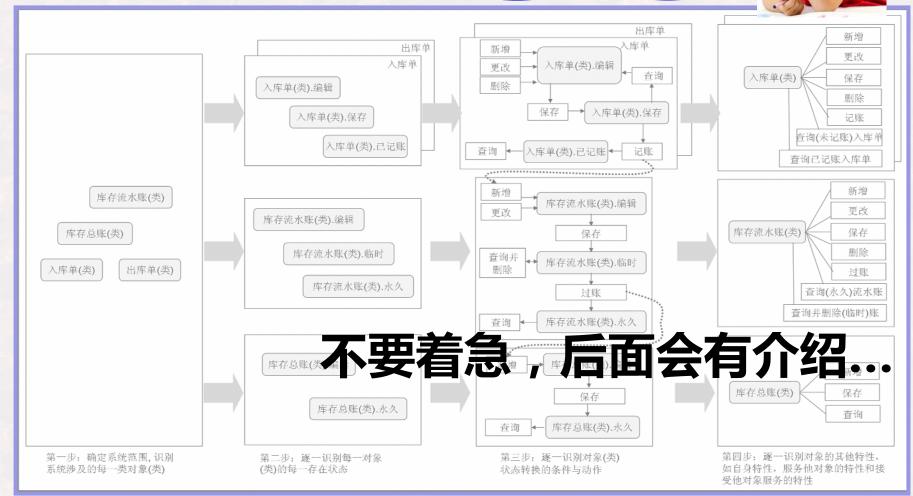


战德臣 教授

用面向对象的思维进行库存管理系统的设计

这仅仅是思维 的结果 怎样用规范化 的方法表达这 种结果呢?





软件设计的一种思维--面向对象的思维 (3)面向对象的思维?



面向对象是一种思维

对象(类)1

对象(类)2

对象(类)3

对象(类)4

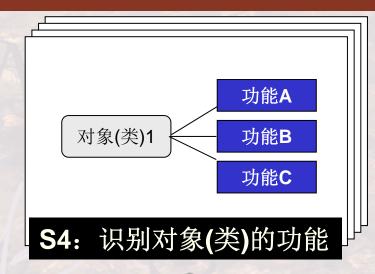
S1: 识别对象(类)

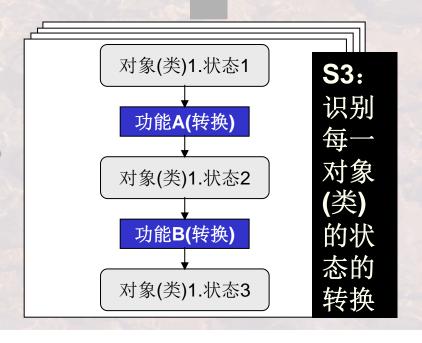
对象(类)1.状态1

对象(类)1.状态2

对象(类)1.状态n

S2: 识别每一对象(类)的状态





面向对象思维结果的表达

战德臣

哈尔滨工业大学 教授.博士生导师 教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on Intelligent
Computing for Enterprises & Services,
Harbin Institute of Technology

面向对象思维结果的表达(1)前面的思维结果的例子

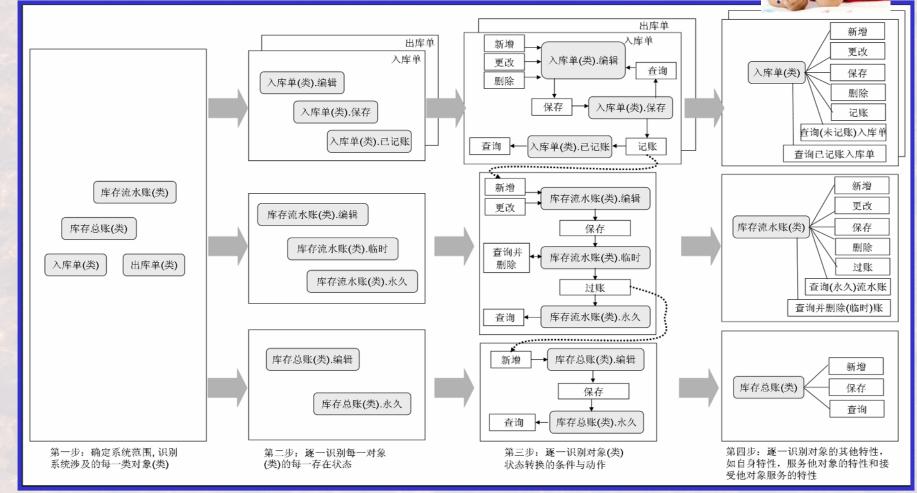


戏渡臣 教授

用面向对象的思维进行库存管理系统的设计

这仅仅是思维 的结果 怎样用规范化 的方法表达这 种结果呢?



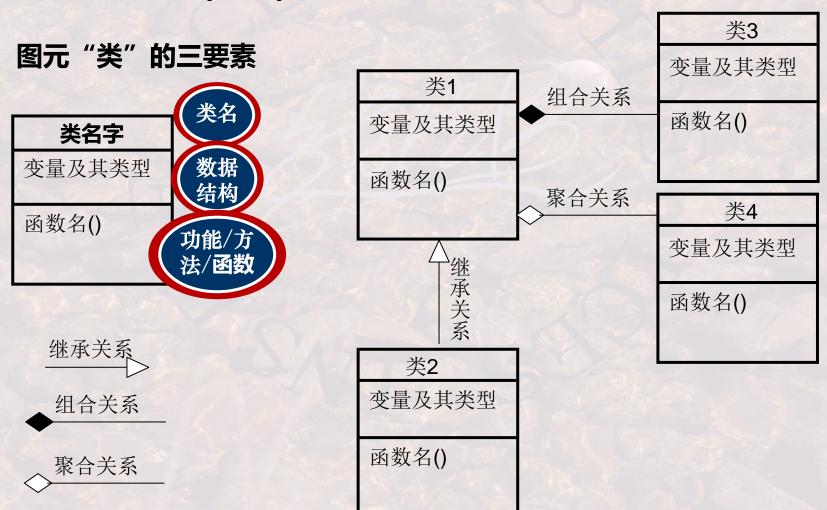


面向对象思维结果的表达 (2)面向对象思维结果的表达方法--UML?



UML: 统一建模语言(Unified Modeling Language)

UML类图:描述(对象)类及其之间关系的一种图示化方法

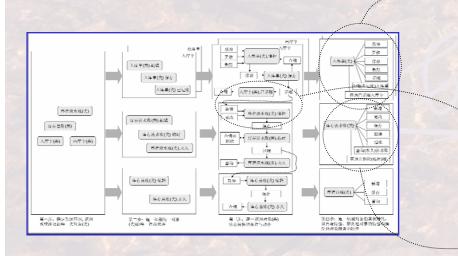


面向对象思维结果的表达

(2)面向对象思维结果的表达方法--UML?



用类图表达的软件设计 的结果---软件模型



出库单(类)

Out-Bill { 出**库单** 的数据结构 }

新增()

更改()

保存() 删除()

记账()

查询未记账()查询已记账()

入库单(类)

In-Bill { 入库单的 数据结构 }

新增()

更改() 保存()

删除()

记账()

使用

查询未记账()查询已记账()

使用

↓使用

库存流水账(类)

iAccount { 流水 账的数据结构 }

新增()

更改()

保存()

删除()

过账()

查询永久流水账()查询临时流水账()

库存总账(类)

gAccount { 总账 的数据结构 }

新增()

保存() 查询总账()

面向对象思维结果的表达 (2)面向对象思维结果的表达方法--UML?



用类图表达的软件设计 的结果---软件模型

> 不要到处连线, 每一条线有不同 的含义;

多一条线多一 分复杂性,也 就多一分混乱



红色箭头是否该画上呢?如果画上又存在什么问题呢

出库单(类)

Out-Bill { 出**库单** 的数据结构 }

新增()

更改() 保存()

删除()

记账()

查询未记账() 查询已记账()

数据结构 }

入库单(类)

In-Bill { 入库单的

新增()

更改() 保存()

删除()

记账()

使用

查询未记账()查询已记账()

使用

使用

库存流水账(类)

iAccount { 流水 账的数据结构 }

新增()

更改()

保存()

删除()

过账()

查询永久流水账()查询临时流水账()

库存总账(类)

gAccount { 总账 的数据结构 }

新增()

保存() 查询总账()

面向对象思维结果的表达 (2)面向对象思维结果的表达方法--UML?

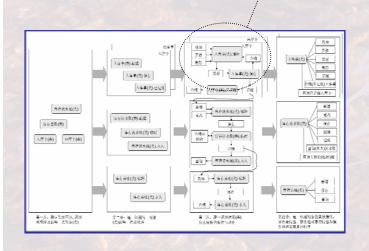


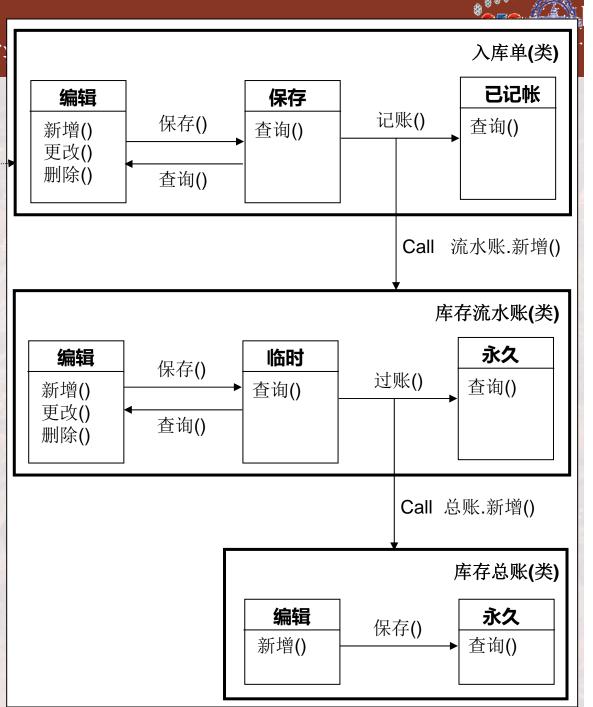
UML状态图:描述对象类的状态变化关系的一种图示化方法



面向对象思维结果的表达 (2)面向对象思维结果的表达方:

用状态图表达的软件设计的结果---软件模型

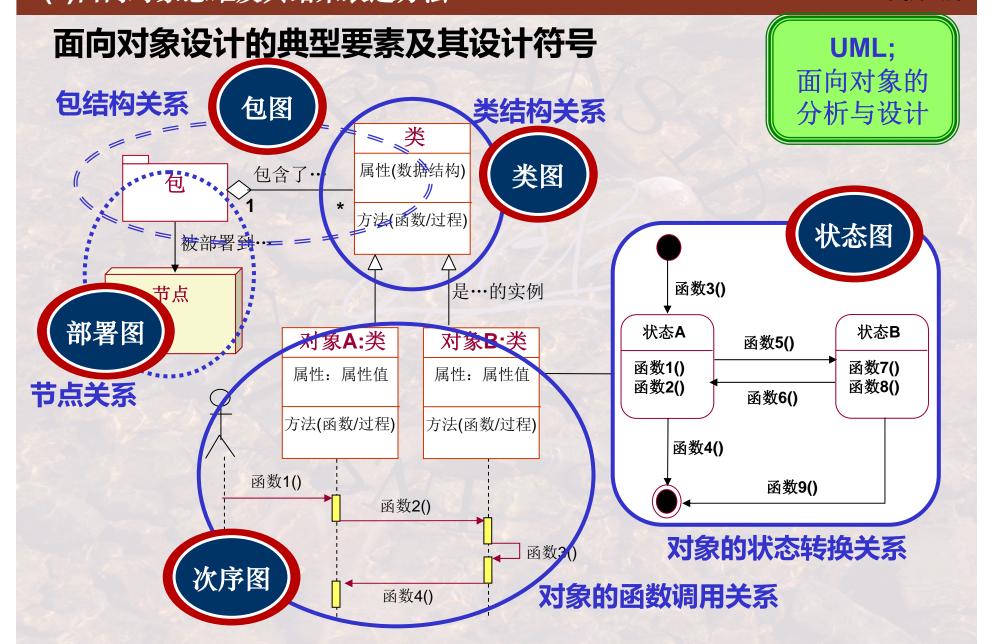




面向对象思维结果的表达 (4)面向对象思维及其结果表达方法



战德臣 教授



面向对象思维结果的表达 (5)软件工程专业的学习路线图?



