

# 软件工程方法在高校教学管理系统中的应用

王 辉

(合肥工业大学 计算机与信息学院, 安徽 合肥 230009)

**摘 要:**针对 CEMIS 应用软件开发中存在的问题, 比较了传统的软件工程方法学和面向对象的软件工程方法学的优劣。论述了如何将面向对象的软件工程方法的思想应用到 CEMIS 系统应用软件开发中, 用面向对象的软件工程的方法指导软件开发, 并给出了相应的需求模型和模型分析。

**关键词:**CEMIS; 软件工程; 面向对象; 需求模型

**中图分类号:**TP311.5; G434

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2007)05-0062-04

## Application of Software Engineering Method in CEMIS

WANG Hui

(School of Computer & Information, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China)

**Abstract:** In view of the problem in development of CEMIS, compared the object oriented software engineering method with the traditional software engineering method in this paper. How apply idea of object oriented software engineering method to the development of CEMIS is discussed. The exploitation of software was supervised by method of object oriented. Software engineering and relevant requirements model were brought forward.

**Key words:** CEMIS; software engineering method; object oriented; requirements model

### 1 高校教学管理信息系统(CEMIS)

教务工作是高校教学管理的重要组成部分, 是对日常教学工作的组织和管理。管理信息系统是对信息进行收集、传递、存储加工并可以维护的系统, 用于实测使用单位的各种运行情况, 也可以从全局出发辅助管理者进行决策等。CEMIS 是结合 C/S(Client/Server)和 B/S(Browser/Server)技术开发的、涉及高校教务管理各个环节、面向高校各层次用户的多模块综合管理信息系统, 主要包括系统管理、计划管理、选课管理、排课管理、学籍管理、成绩管理、毕业管理、教师管理等多个模块, 实现了教务规范化管理、信息共享、提供辅助决策等各项功能。

### 2 传统的和面向对象的软件工程方法

#### 2.1 传统的软件工程方法

传统的软件工程方法学在面向对象软件工程方法

学出现以前, 一直是标准的和最常用的软件工程方法, 目前软件开发大部分仍然沿用传统的软件工程方法。传统的软件工程方法主要指结构化软件工程方法, 传统的软件工程方法的软件生命周期可以划分为以下阶段: 问题定义、可行性研究、需求分析、总体设计、详细设计、编码和单元测试、综合测试、软件维护<sup>[1]</sup>。传统的软件工程方法描述和研究的对象是功能和数据流, 它的缺点在于不能够很准确地描述客观事务(及对象)。

#### 2.2 面向对象的软件工程方法

自 20 世纪 80 年代中期起, 人们开始注重面向对象分析和设计的研究, 逐步形成了面向对象方法学。面向对象的软件工程方法(OOSE)是面向对象(OO)方法在软件工程领域的全面应用。面向对象的软件工程方法也可以划分为以下几个阶段: 面向对象的分析(OOA), 面向对象的设计(OOD), 面向对象的编程(OOP), 面向对象的测试和面向对象的维护<sup>[2]</sup>。

事实表明, OOSE 方法显然比结构化的软件工程方法更能够自然地抽象客观世界, 以此为指导进行的软件开发和传统的软件工程方法学比较起来有稳定性好、可重用性好、较易开发大型软件产品和可维护性好等优点。

收稿日期: 2006-08-29

基金项目: 安徽省省级重点教研项目(JYXM2003006)

作者简介: 王 辉(1980-), 男, 安徽合肥人, 硕士研究生, CCF 会员, 研究方向为计算机控制技术; 导师: 韩江洪, 研究员, 研究方向为计算机控制技术。

### 3 面向对象方法学在 CEMIS 开发中的应用

#### 3.1 开发工具的选择

项目开发工具的选择对一个项目的开发进度和开发难度有很大的影响。针对管理信息系统的特点,该系统选择了 PowerBuilder 8.02 的开发工具。

PowerBulder 是一个基于商业开发人员的面向对象编程(OOP)的应用程序,是一种“快速构建商业应用程序”的工具。IDC 将之称为一种“黄金标准”——一个用于衡量所有应用开发工具的基准。PB 是一种专业的数据库开发工具<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 建立需求模型

进行需求调查工作 OOSE 中首先要开发的是需求模型(Requirement Model, RM),用 RM 引导获取系统的功能需求。

首先根据与此系统相关的人即系统领域中自身组织的角色来划分行为主体,确定系统的使用者,这样的初始系统如图 1 所示,这里列出了主要的行为主体。

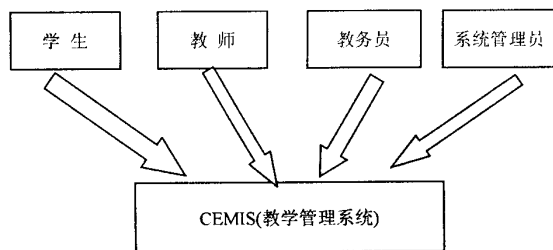


图 1 CEMIS 的主要使用者

接下来要做的是确定系统的使用事件,这里以教

学计划制定为例来说明事件的基本过程描述。从教务员制定一条教学计划开始一直到授课教师拿到的开课通知单为止。过程如下:

- 1) 教务员制定专业课计划。
- 2) 把专业课计划生成教学班(如图 2 所示)。
- 3) 分合教学班,设定优选范围,安排教师。
- 4) 打印开课通知单。

通过上述基本流程描述要达到了对系统的理解,在描述了具体的使用事件之后,还要抽象出其中的公共事件并将它们分离出来便于重用,这也是 OO 中的重要思想<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 面向对象的分析(OOA)

利用 OOA 方法进行系统设计的主要过程为:发现对象,建立对象类;定义对象的属性。然后在此基础上进一步扩展和延伸。分析建模的目的是帮助人们理解问题的实质,从全局把握系统全貌及相关部件之间的联系,以便为系统实践做准备<sup>[5]</sup>。用两种对象类型来描述前面所建立的需求模型:可视对象、事务对象。将模型中每一个使用事件都可以被划分成这两种对象。可视对象模拟的行为和信息集中在系统的界面,与系统界面相关的操作和行为都可以纳入可视对象中。事务对象模拟的是保存时间较长的信息和行为,比如该对象相关的属性和操作。

用重点可视对象代表一个使用者能看到的所有窗口,每个窗口分别由一个可视对象表示。教务员所见分合班窗口可视对象如图 3 所示。

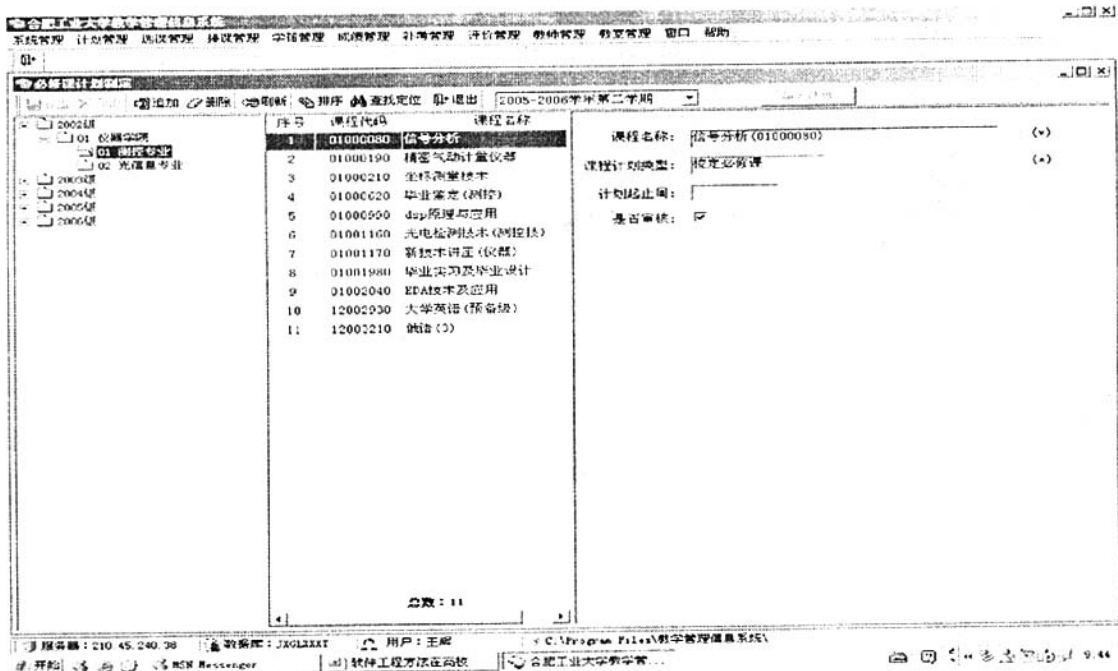


图 2 制定计划窗口

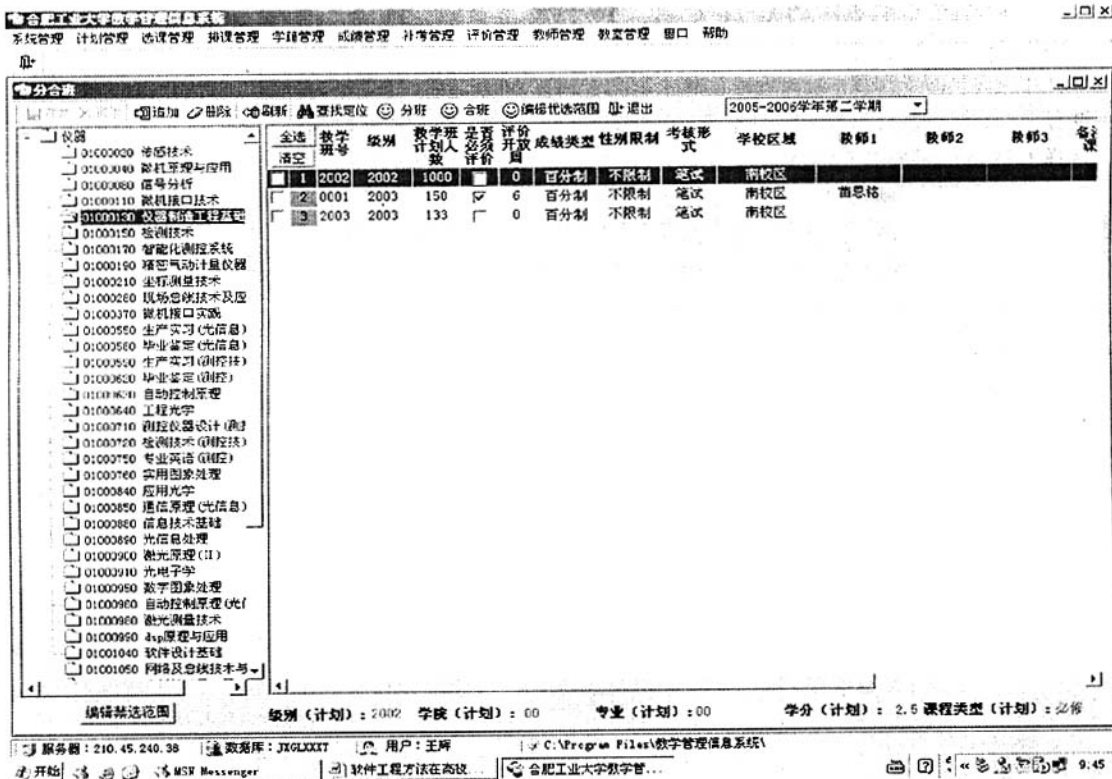


图 3 分合班窗口

与此相似的可以分析出其他的重点可视对象,系统的功能就包含在这些可视对象中,可以通过修改窗口界面来修改与其联系的功能。

事务对象的描述一般包括了该对象的属性和操作,表现出事务对象的动态行为特征。如图 4 中的事务对象“专业教学计划”就有下列属性:学期、层次、级别、学院、专业、课程代码、课程计划类型代码。图中的箭头表示事务对象间的联系。

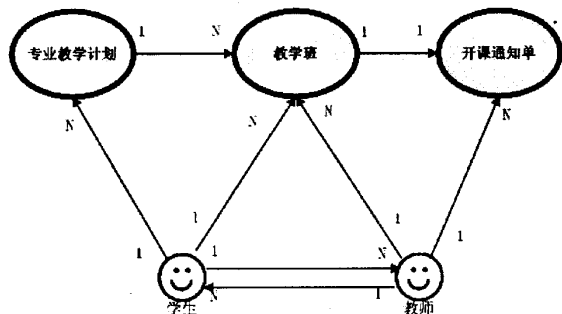


图 4 计划制定中的事务对象

### 3.4 面向对象的设计(OOD)

从面向对象的分析(OOA)到面向对象的设计(OOD),是一个逐渐扩充模型的过程。或者说,面向对象的设计就是用面向对象的观点建立求解域模型的过程<sup>[1]</sup>。

高校教学管理信息系统(CEMIS)原型的实际环境是一个关系型数据库管理系统。以计划制定为例,计划信息保存在计划表中(见表 1)。因为必须保持数据的一致性和完整性,而且常常有多个并发事务同时访问数据,因此,应该把每个事务作为一个不可分割的原子操作来处理,由事务封锁帐户直到该事务结束为止<sup>[1]</sup>。

在这个实例中,需要存储的对象主要是计划类的对象。为了支持数据管理子系统的实现,计划类对象必须知道自己是怎样存储的,有两种方法可以达到这个目的。

(1)由计划类对象自我保存。

计划类对象在接到“保存”的通知后,知道怎样把数据存储起来。

(2)由数据管理类负责存储对象。

计划类对象在接到“保存”的通知后,知道应该向数据管理类发送什么消息,以便由数据管理类把它的状态保存起来,为此需要增加属性和服务来定义上述行为。

综上所述,应该定义一个数据管理类,并声明它的对象。这个类提供下列服务:

① 通知对象保存自身或保存需长期存储的对象的状态;

② 检索已存储的对象并可以恢复。

表 1 教学计划表

属性名	说明	类型	
Xqdm *	学期代码	Char(3)	
Ccdm *	层次代码	Char(2)	
Jbdm *	级别代码	Char(4)	
Yxdm *	院系代码	Char(2)	参见表 Cyx
Zydm *	专业代码	Char(2)	参见表 Czy
Kcdm *	课程代码	Char(8)	参见表 Ckc
Kcjhldm	课程计划类型代码	Char(2)	

3.5 面向对象的编程(OOP)和实现

面向对象的实现主要包括两项工作:把面向对象的设计结果翻译成用某种程序语言书写的面向对象程序;测试并调试面向对象的程序。

本系统的原型使用的程序设计语言是 PB,计划制定窗口的部分源代码如下:

```
global type w_ wh_ jhzd_ bxbjhzd from w_ ancestor_ tv_ dw_ dw_ ed-
it
integer height = 2620
string title = "必修课计划制定"
ddlb_1 ddblb_1
cb_1 cb_1
tv_ masternew tv_ masternew
end type
global w_ wh_ jhzd_ bxbjhzd w_ wh_ jhzd_ bxbjhzd
ib_ beforedelete_ ok = True
parent. TriggerEvent('ue_ beforedelete')
If not ib_ beforedelete_ ok then
    rollback using sqlca;
    return
End if
if dw_3. accepttext() = - 1 then
    return
end if
//可扩展窗口用户事件 ue_ beforeupdate,以插入 update 前的处
理
ib_ beforeupdate_ Ok = True
Parent. TriggerEvent("ue_ beforeupdate")
if not ib_ beforeupdate_ ok then
    return
end if
//提交
li_ ret = dw_3. update(False, False)
if li_ ret = - 1 then
    rollback using sqlca;
```

```
messagebox("提示", "数据存盘失败!", exclamation!)
return
end if
//可扩展窗口用户事件 ue_ afterupdate,以插入 update 后的处理
ib_ afterupdate_ Ok = True
Parent. TriggerEvent("ue_ afterupdate")
if not ib_ afterupdate_ ok then
    rollback using sqlca;
    return
end if
//复位 dw 的缓冲区状态并触发 ue_ aftercommit 插入后续处理
if dw_3. ResetUpdate() = 1 then
    commit using sqlca;
    ib_ changed = False
    Parent. event ue_ setbutton('编辑')
    Parent. TriggerEvent("ue_ aftercommit")
    dw_2. event rowfocuschanged( dw_2. getrow() )
    dw_2. setfocus()
else
    rollback using sqlca;
    messagebox("提示", "数据存盘失败,请重试!", exclamation!)
    return
end if
```

4 结束语

OOSE 是一种新的软件开发方法,它把分析、设计和实现很自然地联系在一起。虽然面向对象设计原则上不依赖于特定的实现环境,但是实现结果和实现成本却在很大程度上取决于实现环境。因此,直接支持面向对象设计范式的面向对象程序语言、开发环境及类库,对于面向对象实现来说是非常重要的。由于面向对象的软件工程相对于传统的软件工程能够提高软件的稳定性、重用性和可维护性,所以 OOSE 将会有很广阔的应用前景。

参考文献:

[1] 张海藩. 软件工程导论[M]. 第 4 版. 北京:清华大学出版社,2003:151-207.

[2] 谢 芳. 现代软件工程在现代软件开发中的合理应用[J]. 计算机与现代化,2005(4):120-122.

[3] 陈 洁,张迎春,张晨希,等. 软件工程在火电厂燃料管理系统中的应用[J]. 计算机技术与发展,2006,16(4):127-129.

[4] 王 珏,吴 军. 面向对象的软件工程在 MIS 开发中的应用[J]. 南京化工大学学报,2000,22(4):25-28.

[5] 静永文,张玉明,宋 雨. 对象模型技术在电厂燃料 MIS 中的应用[J]. 电力情报,2002(3):39-41.