

文章编号: 1004 - 7271(2005)03 - 0349 - 04

·研究简报·

## 基于可复用构件的软件开发过程

### The software development based on reusable component

曹春萍<sup>1</sup>, 龚崇栋<sup>2</sup>

(1. 上海理工大学计算机工程学院, 上海 200093; 2. 上海理工大学现代化教学中心, 上海 200093)

CAO Chun-ping<sup>1</sup>, GONG Chong-dong<sup>2</sup>

(1. Department of Computer Technology, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China;

2. Modernized Education Technological Center, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

关键词: 软件复用; 构件; 软件开发

Key words: software reuse; component; software development

中图分类号: TP 311 文献标识码: A

经过多年的研究和实践活动,人们开始认识到,要真正实现软件的工业化生产,提高软件的生产效率和质量,软件复用是一条切实可行的途径。近年来,由于得到了面向对象等新技术的支持,软件构件复用技术已成为当前软件复用研究的焦点。基于构件的软件开发(CBSD)将软件开发的重点由原来的软件编程转移为利用已有构件组合集成新的软件系统。本文围绕可复用构件,分析了基于可复用构件的软件开发过程。

## 1 关于可复用构件

构件是指应用系统中可以明确辨识的构成成分,而可复用构件是指具有相对独立的功能和可复用价值的构件,具备有用性、可用性、适应性、可移植性等特征。随着对软件复用理解的深入,构件的概念已不再局限于源代码构件,而是延伸到需求、系统和软件的需求规约、系统和软件的构架、文档、测试计划、测试案例和数据以及其他对开发活动有用的信息,这些信息都可以称为可复用软件构件。

依据复用的对象,可以将构件复用分为产品复用和过程复用。产品复用指复用已有的构件,通过构件集成(组装)得到新产品。过程复用指复用已有的软件开发过程,使用可复用的应用生成器来自动或半自动地生成所需系统。

构件复用包括两个基本过程:可复用构件的开发和基于可复用构件的应用系统的构造。

## 2 基于可复用构件的软件开发

基于构件复用的软件开发是用已有构件来组合集成新的软件系统,主要工作有以下几点

### 2.1 构件的选取

构件的选取主要包括获取和评选两项工作。

收稿日期:2005-04-21

作者简介:曹春萍(1968-),女,河南巩县人,硕士,主要从事计算机应用及软件开发方面的研究, Tel: 021-65519455

构件获取是指有目的构件生产和从已有系统中挖掘提取构件。在获取阶段,确定构件的性质,包括构件功能和构件接口,以及构件的可靠性、可用性等质量方面的因素,在某些情况下一些非技术因素也需要考虑,如构件生产厂商的市场份额、过去的商业表现和过程成熟度等。构件提取的主要途径有:①从现有的构件中获得符合要求的构件,直接使用或作适应性修改,得到可复用的构件;②通过遗传工程,将具有潜在复用价值的构件提取出来得到可复用的构件;③从市场上购买的商用构件;④开发新的符合要求的构件。

构件的评选是对构件的可靠性、正确性进行验证,从而从候选构件中选择最合适的构件。

## 2.2 构件的适应性修改

因为各个构件都是为满足不同的需求而编写的,并且它们的上下文均基于不同的假设,所以经评选的构件大多数必须经过修改才能用于新的系统。构件的修改有三种方法①白盒:已有构件并不能完全符合用户需求,需要根据用户需求进行适应性修改后才可使用;②灰盒:构件的源代码不允许修改,但是构件提供它自己的扩展语言或应用程序接口(API);③黑盒:对已有构架不作任何修改,直接进行复用。

## 2.3 构件的装配和集成

构件组装的目标是利用现有的构件组装成新的系统,我们可以通过某种定义良好的、能提供把不同的构件组装成系统机制的体系结构进行集成。构件的组装并不一定要求将构件直接组装成应用系统,可以先将小粒度的构件组装成大粒度的构件,最后再组装成整个系统。

在基于可复用构件的系统开发中,可采用以下几种体系结构风格:①数据库,系统之间通过中央数据控制共享信息;②消息总线,各构件具有分离的数据存储,构件的变化由消息通知;③对象请求代理(ORB),提供了与语言无关的接口定义、对象定位和激活机制。

## 3 实践

基于网络的考试系统通过:课程结构管理、试卷管理、试题库管理、后台用户管理等五个部分完成考试工作。限于篇幅,本文只介绍可复用构件在数据组织中的应用。

在此系统中,首先需将试卷的来源组织起来,即将课程、单元和章组织起来,而课程、单元和章之间的内在关系是树型(见图1)。

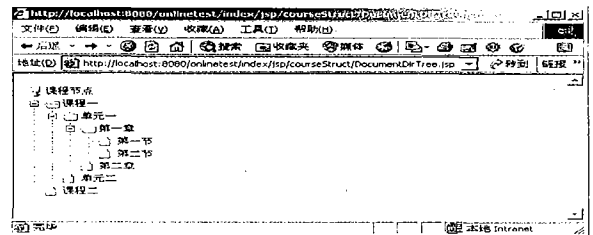


图1 数据组织

Fig.1 Data organizing

### 3.1 构件的选择

在软件开发时,我们选用可复用的 JavaScript 构件——dTree 构件来完成数据的组织工作。

dTree 拥有多种方法,通过 Jsp 调用 `objName = new dTree(objName)` 即可生成树。通过调用 `dTree.add(id, pid, name, url, title, target, icon, iconOpen, open)` 即可新增树结点,通过调用 `dTree.openAll()` 即可打开所有结点。调用 `dTree.closeAll()` 即可关闭所有结点。调用 `dTree.openTo(id)` 即可打开指定 ID 的点。

另外,应用 dTree 构件还可以做到:①对课程结构的层数没有任何限制,可以动态地生成各种需要的树型;②既可以单独成页,又可通过插入任意类型的页面组成两分屏或三分屏;③由于组装页面使用的语言是 JavaScript,因此在所有主流的浏览器中都可以使用。

### 3.2 构件的组装

#### 3.2.1 准备工作

根据 dTree 的要求,我们首先建一个数据库表 `courseStructure` 来存储树的结点信息(表1),其次建立数据库连接,将数据抓取存放放到 Xml 对象中,并设定初始环境。

表 1 课程结构

Tab.1 Course structure

字段描述	字段名	字段类型	约束及索引	PK/FK
节点 ID	nodeID	TsysID		PK
节点名称	nodeName	Char(30)		
父节点 ID	ParentID	TsysID		
节点类型	NodeType	Teum	枚举： Nodetype(00:根;01:课程; 02:单元;03:章;04:节)	
节点路径	NodePath	Char(100)		
状态	Status	Char(1)	A:有效;X:作废	
层次	NodeLevel	Int		

### 3.2.2 实现

```

< script type = "text/javascript" src = "../..../script/tree.js" > </script >
< link href = "../..../css/main.css" rel = "stylesheet" type = "text/css" >
< form name = "formName" action = "" method = "post" target = "right" >
  < input type = "hidden" name = "documentDirID" / >
  < input type = "hidden" name = "parentID" value = "0" / >
  < table class = "Table_01" width = "100%" >
    < tr >
      < td class = "Table_list_cell11" width = "50%" >
        < script type = "text/javascript" language = "javascript" >
          //在页面上创建树
          d = new dTree('d');
          < %
          for(int i = 0; i < nodeList.getLength(); i + + ) {
            Element courseStruct = (Element) nodeList.item(i);
            String parentID = XmlOperator.getNodeValue(courseStruct, "parentID");
            String nodeID = XmlOperator.getNodeValue(courseStruct, "nodeID");
            String nodeName = XmlOperator.getNodeValue(courseStruct, "nodeName");
            String nodeType = XmlOperator.getNodeValue(courseStruct, "nodeType");
            % >
            d.add(' < % = nodeID% > ', ' < % = parentID% > ', ' < % = nodeName% > ', ' < % = nodeType%
          > ', ' < % = nodeName% > ', 'right');
          < %
          }
          % >
          document.write(d);
        </script >

```

编译上述 Jsp 文件, 可将课程、单元和章以图 1 所示的树型组织在一起。

## 4 小结

基于可复用构件的软件开发是软件工程走向成熟的一个重要标志,为了提高软件生产力,设计开发人员应尽可能利用可复用软件构件进行软件开发,组装构造新的应用软件系统,但基于可复用构件的软件开发并不是一种孤立的技术,象领域工程技术、系统开发技术、软件再工程技术、软件过程技术、CASE技术等一些与之相关的技术就深刻地影响着它。本文的工作只是对基于可复用构件的软件开发的初步研究,今后还有许多工作要做,如利用基于可复用构件的软件开发时涉及的不同软件体系结构风格、可复用构件的获取方法等。随着研究的深入,基于可复用构件的开发必将大大加快软件工程成熟的进程。

### 参考文献:

- [1] Will Tracz. Confession sofa used program salesman-institutionalizing software reuse[M]. New York: Addison-Wesley Publishing Co, 1995. 8-14.
- [2] 杨芙清,梅宏,李克勤. 软件复用与软件构件技术[J]. 电子学报, 1999, (2): 68-76.
- [3] Valetto G, Kaiser G E. Enveloping sophisticated tools into computer-aided software engineering environments[A]. Proceedings of 7th IEEE International Workshop on CASE[C]. Toronto, Ontario, Canada: IEEE Computer Society Press, 1995. 40-48.
- [4] 张诚洁. 基于构件的软件开发原则与过程[J]. 烟台师范学院, 2003, 19(3): 163-168.
- [5] 张为,姚振坚,刘森. 基于构件构架的现代软件开发方法的研究[J]. 航空计算技术, 2003, 33(2): 68-71.

## 欢迎订阅 2006 年《海洋渔业》

《海洋渔业》创刊于 1979 年,是中国科学技术协会主管、中国水产学会和中国水产科学研究院东海水产研究所主办的学术期刊。《海洋渔业》主要刊载海洋水产资源与捕捞、海水增养殖、渔业水域生态环境保护、水产品保鲜与综合利用、水产生物技术、渔业机械与仪器等方面的水产基础理论研究和水产应用基础研究的论文、综述和简报,读者对象主要为海洋水产科技工作者、水产院校师生和渔业行政管理人员等。

《海洋渔业》为国内外公开发行,国内统一刊号 CN 31-1341/S,国际标准刊号:ISSN 1004-2490,邮发代号:4-630,季刊,大 16 开,88 页,逢季中月 25 日出版。定价:14 元/册。读者可在当地邮局订阅,也可直接汇款至编辑部订阅。

编辑部地址:上海市军工路 300 号,邮编:200090

电话:021-65680116,021-65684690×8048, 传真:021-65683926

电子信箱:haiyangyue@tom.com; haiyangyue@126.com

网址:www.eastfishery.ac.cn