

应用框架的层次泛化模型研究

尹胜彬, 边小凡

(河北大学 计算中心, 河北 保定 071002)

摘要:随着构件技术的发展, 构件粒度对于构件组装的复杂性变化起着不可忽视的作用。如何进行大粒度构件的组装, 及同领域的构件以何种方式结合在一起, 对这些问题的研究现在逐渐浮出水面, 框架技术的研究已经提到了议事日程。构造应用框架是软件复用技术的飞跃。但是如何构造应用框架才能使框架具有较高的复用程度, 才能实现以积木搭建式方法构造应用系统。结合当前应用框架研究, 提出了应用框架的层次泛化模型, 将应用框架分成不同的层次结构, 居于不同层次的应用框架相对不同的解决方案, 层次越高变化的概率也相应降低。

关键词:应用框架; 层次; 模型

中图分类号: TP311.5

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2006)06-0239-03

Research on Application Framework Hierarchical Generalizing Model

YIN Sheng-bin, BIAN Xiao-fan

(Computer Center, Hebei University, Baoding 071002, China)

Abstract: With the development of component technology, component granularity plays very important role on the complexity of component composition. How to assemble the component of big granularity? How to make the component in the same domain integrated? Application framework bring the new era of software reused technology. But how to construct application framework to make it highly reused and how to realize the ideal of building block mode. According to the present research of application framework, the paper gives a hierarchical generalizing model. The model divides application framework into several layers. Different application framework in different layer has different solutions and the higher the application framework lies in, the lower the probability of change is.

Key words: application framework; hierarchy; model

0 引言

目前对于框架的研究主要处于理论设计阶段, 从理论出发对框架进行抽象描述, 当把框架实例化后会发现与理论上定义的框架总有一定的差距。究其原因, 当进行应用系统开发时, 为适应客户需求的不断变化, 最初定义和设计的框架往往不能适应新的要求, 框架也在不断地进行修改。而且随着时间的推移, 框架中所定义的固定部分, 即“Frozen Spots”很有可能发生变化。为避免这种情况的发生, 文中提出了应用框架的层次泛化模型, 将应用框架分成不同的层次结构, 居于不同层次的应用框架针对不同的解决方案。

1 应用框架的定义

目前对于应用框架一般采用以下两个定义:

(1) “框架是一个系统全部或者部分的可复用设计, 通常由一组抽象类和类之间的协作组成^[1]”。

(2) “框架是一个能够被开发人员实例化的系统骨架^[2]”。

这两个定义从两方面描述了应用框架, 前者从设计的角度描述了框架, 提出了框架构成和设计模式; 而后者则描述了框架的设计目的。从这两个定义可知: 框架以系统功能为原则划分了应用领域中的类, 定义了各部分的主要责任和类与对象的协作关系, 并界定了控制流程; 框架包含了其应用领域中的主要功能设计决策, 并定义了构件描述和调用的规则。所以, 框架可以被认为是一个能够完成系统主要功能并可扩展的组合构件。从这一意义上, 可以把应用框架定义为: 它是一个能够组合系统必要功能、允许动态扩展的, 并可以实例化的可复用系统应用模型^[3]。为更好地重用框架, 文中将框架分为两类: 功能框架和结构框架。功能框架是指能够实现一个不可分割功能的可复用模型; 结构框架是指能够把一组具有相对独立的功能组合成整体的可复用模型。

2 应用框架的层次泛化模型

对于应用框架来说, 它是系统功能的概括描述, 是系统的“骨架”。通常对应用框架的设计一般采用自顶向下的分析与自底向上的整合相结合的方式, 对系统进行

收稿日期: 2005-09-24

作者简介: 尹胜彬(1971-), 男, 河北邢台人, 硕士研究生, 研究方向为基于构件的软件工程、信息管理; 边小凡, 教授, 主要研究信息系统分析设计方法和软件重用、信息管理。

由上而下分层细化和自底向上不断整合的过程实际上就是对应用框架进行层次泛化的过程。泛化是指对系统进行抽象性概括^[4],不同级别的抽象构成了不同层次的框架。换言之,最先实现是复用程度高且能够灵活扩展系统功能的框架,然后是能够灵活扩展部分功能的框架,依此类推。因此最顶层的框架一般是结构框架,中间层是结构框架和功能框架(不排除直接调用构件的情况,但该构件必须完全独立即不依赖于其它元素)的结合,与底层构件联系最紧密的是功能框架。如图 1 所示。

Function-Entity Call:

Item1: Initialization()

Execute()

...

ItemN: Initialization()

Execute()

Hot Spots:

ItemN + 1: SubFramework&Component Entity. Initialization()
()

SubFramework&Component Entity. Execute()
...

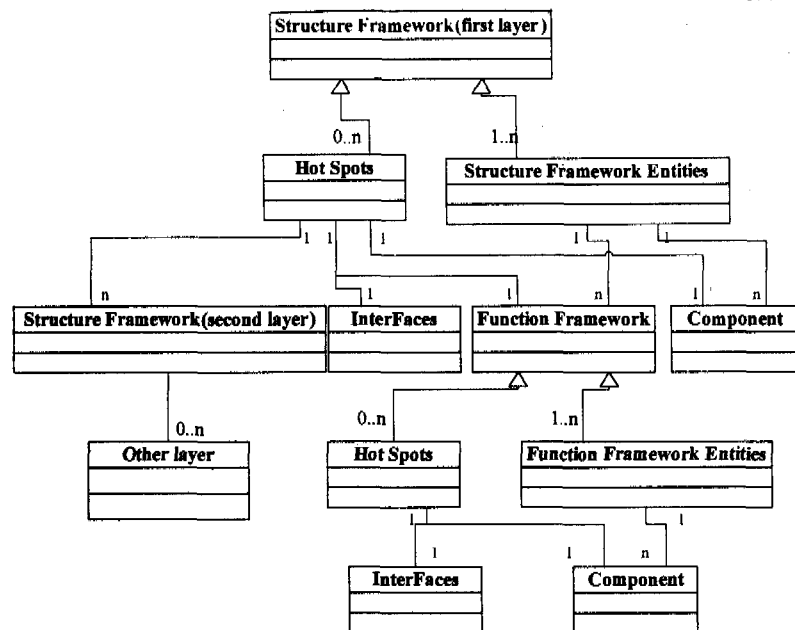


图 1 应用系统框架层次泛化模型

2.1 结构框架模型 (Structure Framework)

结构框架定义了系统主要功能,并通过扩展接口即“Hot Spots”对系统进行动态扩展。结构框架并不实现具体的系统功能,而是通过调用功能实体来实现。因此从这个意义上说,结构框架就是一个组合器和调用装置。组合器用来将系统功能汇集为一个整体,并规范扩展接口,使那些满足规范的框架或构件能够直接嵌入到系统中;调用装置用来创建实例并对参数初始化以完成组合到系统中的功能。其形式化描述为:

结构框架是一个三元组:

Structure Framework = {Functions, Function-Entity Call, Hot Spots}

其中,Functions = {Items, Relations}。

Functions 是一组加入框架的功能项 Items 及与实现其功能的实体对应关系 Relation。

Function-Entity Call 是为完成功能项对实体的调用。

Structure Framework framework-name

```
{
  Functions:
    Item1: SubFramework&Component Entity
    ...
    ItemN: SubFramework&Component Entity
}
```

2.2 功能框架模型 (Function Framework)

如果把结构框架看似计算机主机箱,那么功能框架就类似主板,它完成计算和控制功能,并通过各种扩展插槽扩充功能。功能框架中往往包含着一部分功能的实现,也有为实现功能及功能扩展而存在着的交互基础设施。如图 2 所示。

其形式化描述为:

功能框架是一个四元组:

Function Framework = {Base Establishment, Frozen Function, Freezen Function-Entity Call, Hot Spots}

其中,Base Establishment 是交互基础设施。Frozen Function 是框架默认包含的功能即固有部分。

Frozen Function-Entity Call 是框架固有部分的实体调用。

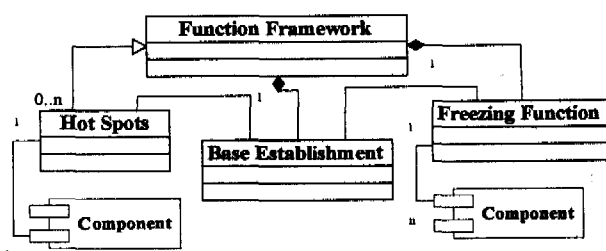


图 2 功能框架模型

Function Framework framework-name

```
{
  Base Establishment:
    {Controls();Relative();Display()}
  Frozen Functions
  Frozen Function-Entity Call
  Hot Spots
}
```

2.3 层次框架的可复用度比较

结构框架的可复用度高于功能框架的可复用度。原因是结构框架只是将系统的功能组合起来,不涉及功能的具体实现,只要完成其中某一功能的框架或构件有规范的接口,包含特定的属性,那么就可以像插件一样装配到框架中。通常,结构框架可以作为生成应用系统的主体框

架。

对于功能框架而言,其复杂性及可复用度都有相应的变化。一般来说,功能框架的复杂性高而可复用度降低,当然这不是反比的关系。当功能框架在实现某一功能时能够涵盖所有可能出现的问题时,其复杂性更高,而可复用度也会提高。

因此,结构框架适合于通用领域,而功能框架针对特定领域,通用性较低。

3 实例应用

在教学评估系统的开发过程中,从评估领域的分析入手定义结构框架和功能框架,建立了框架模型(如图3所示),并设计了框架工具对框架进行定制以适应不同的应用系统。

这种机制对于系统的构建奠定了良好的基础,使其更

有利于采用积木搭建方法生成应用系统。例如:评估问卷管理框架,它是一个结构框架,其中有4个功能框架:New Questionnaire, Modify Questionnaire, Change State 和 Delete Questionnaire。功能框架又调用相应构件,构成了框架和构件的有机结合。

4 结论

框架的大粒度的重用^[5]使得系统平均开发和维护费用降低,开发速度加快,开发人员减少;而框架分层不仅提高了框架的复用程度,而且其适应性、灵活性和可扩展性也增强了。应用框架的设计本身是一个循环迭代的过程,它在不断应用于实践的过程中,得到更新和提高。下一步工作要在框架的层次划分上不断进行改进,对于功能框架的动态扩展方面还需要进一步探讨。

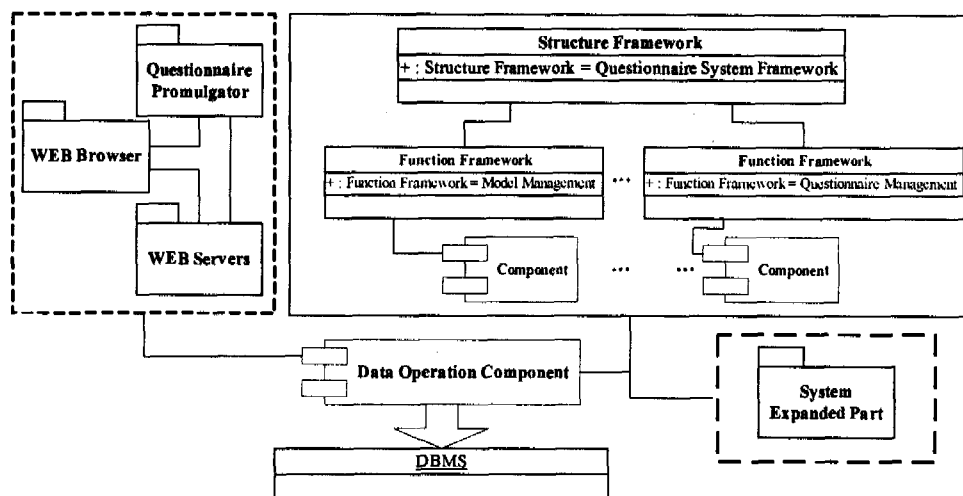


图3 教学评估系统框架结构

参考文献:

- [1] Johnson R E. Frameworks = (Components + Patterns)[J]. Communications of the ACM, 1997, 40(10): 39-42.
- [2] Rumbaugh J, Jacobson I, Booch G. The UML Reference Manual[M]. New York: Addison-Wesley, 1999. 27-29.
- [3] Yin Sheng Bin, Bian Xiao Fan. Construct the Component of the Immature Realm Using Data Mining[A]. Proceedings of 2004 International Conference on Machine Learning and Cybernetics[C]. Shanghai: [s. n.], 2004. 1509-1514.
- [4] Cohen S, Northrop L M. Object-Oriented Technology and Domain Analysis[A]. Proceedings of the Fifth International Conference On Software Reuse[C]. [s. l.]: IEEE Computer Society Press, 1998. 86-93.
- [5] 张世琨, 张文娟, 常欣, 等. 基于软件体系结构的可复用构件制作和组装[J]. 软件学报, 2001(9): 1351-1359.

(上接第238页)

都要从 Action/ActionForm 继承。另外可定制的绑定和验证,可定制的处理映射和视图解析,可定制的本地化和主题解析和支持 AOP 和 IOC 都使 Spring MVC 框架越来越被认可和采用。

参考文献:

- [1] 孙卫琴.精通 Struts: 基于 MVC 的 Java Web 设计与开发[M].北京:电子工业出版社,2004.
- [2] 夏昕. Spring 开发指南 8.0[EB/OL]. http://www.xiaxin.net/Spring-Dev-Guide.rar. 2004-09.
- [3] 黄华. 框架技术在 Web 系统开发中的应用[J]. 微机发展, 2005, 15(5): 77-79.
- [4] 张娅, 杜友福, 张南平. 用 Struts 建立 MVC 模式的 Web 应用[J]. 微机发展, 2003, 13(12): 105-107.
- [5] Totodo. 使用 struts + spring + hibernate 组装 web 应用[EB/OL]. http://www.kissjava.com/doc/j2ee/webservice/2005-06-07/19451118128953.html. 2005.