

基于服务的应用系统在线组装技术研究

孙隆祥^{①,②}, 赵占杰^①, 焦孟凯^①, 路文娟^①, 李成名^①

(^① 中国测绘科学研究院, 北京 100830; ^② 北京大学数字中国研究院, 北京 100871)

摘要:传统的地理信息网络应用系统开发方式由于其业务逻辑与表现逻辑结合过于紧密, 代码重用性差, 从而对大规模的应用系统开发造成局限性。本文面向应用系统快速构建, 提出了基于服务的应用系统在线组装的思路, 设计了“服务层-模型层-连接层-表现层”四层结构的应用系统组装器架构模型, 并研制开发了 NewMap ZeroCodes, 实现了应用系统的可视化在线组装开发和管理维护。

关键词: 服务; 在线组装; GIS

doi: 10.3969/j.issn.1000-3177.2011.04.021

中图分类号: TP79 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3177(2011)116-0107-04

The Study on On-line Assembling Technology of Service-oriented Application Systems

SU N Long-xiang^{①,②}, ZHAO Zhan-jie^①, JIAO Meng-kai^①, LU Wen-juan^{①,②}, LI Cheng-ming^①

(^① Chinese Academy of Surveying and Mapping, Beijing 100830;

^② Institute of Digital China, Peking University, Beijing 100871)

Abstract: In recent years, with the development of geographic information service, the geographic information is using widely in various fields of the society, there is an urgent need of constructing lots of special application systems. Besides, because of combination of the business logic and the expression logic is too close, the code re-usability is poor in the traditional development mode of geographic information web application system, what makes a limitation in the large-scale development of application systems. For the fleetly construction of application systems, this paper puts forward a new way of service-oriented application systems assembling online, and designs an architecture model for the application system, which has four-layer framework: the service layer, model layer, connection layer and expression layer. Based on this way, the studying team researched and developed the New Map and ZeroCodes, realized the visualization of on-line assembling, development, management and maintenance of the application systems.

Key words: services; assembling online; GIS

1 引言

在传统的基于地理信息服务的网络应用系统开发过程中, 通常会将地理信息服务、功能实现、页面表现混合在一起以达到快速完成应用开发的目的, 这种开发模式在进行快速和小规模的应用开发时具有非常大的优势, 但是从工程化、企业级的应用角度

考虑, 它也有一些不足之处: 应用的实现一般是基于过程的, 一组页面实现一个业务流程, 如果要进行改动, 必须在多个地方进行修改, 这样非常不利于应用扩展、维护和更新。由于应用不是建立在模块上的, 业务逻辑和表示逻辑混合在页面中没有进行抽象和分离, 所以非常不利于应用系统业务的重用和改动^[1]。因此, 如果将应用系统的表现逻辑与业务逻辑

收稿日期: 2010-05-06 修订日期: 2010-08-11

基金项目: “基于地理信息服务的专题应用‘零码组装’技术”(编号: 7771008)。

作者简介: 孙隆祥(1983~), 男, 硕士研究生, 主要从事 GIS 及应用方面的研究。

E-mail: jmk19860123@sina.com

辑进行层次上的划分, 以达到增强系统的可维护性、框架的重用性、代码的复用性的效果, 对于实现大规模系统的快速开发和管理将产生深远意义。

2 设计原理

2.1 MVC 软件设计模式

良好的软件设计模式是实现软件快速开发的基础和前提, 实现软件快速开发的关键在于提高代码的复用度。GIS 网络应用系统之间尽管其表现形式各具风格, 但其所实现的功能之间却存在着很多共性, 例如大多数 GIS 网络应用系统都提供了地图浏览、地图缩放、查询统计等功能, 如果将 GIS 网络应用系统中的这些共性的功能实现与非共性的界面表现相隔离, 进行独立的管理维护, 对于提高软件开发的代码复用度、增强软件系统的可维护性都将会产生良好的效果, 由此本文引入了 MVC 软件设计模式。

MVC(Model View Controller)最初是在 Smalltalk

80 中被用来构建用户界面的, MVC 设计模式是图形用户界面(GUI)的设计样式。MVC 通过把数据模式从各种可以被存取和控制的数据中分离出来改善图形系统的设计: 其中 M 代表模型 Model, 模型是应用对象, 没有用户界面; V 代表视图 View, 视图表示它在屏幕上的显示, 代表流向用户的数据; C 代表控制器 Controller, 控制器定义用户界面对用户输入的响应方式, 负责把用户的动作转换成对 Model 的操作, Model 通过更新 View 的数据来反映数据的变化。MVC 的目的是增加代码的复用率, 减少数据表达、数据描述和应用操作的耦合度, 同时也使得软件的可维护性、可修复性、可扩展性、灵活性以及封装性大大提高^[2]。

2.2 系统组装器架构设计

为实现应用系统的可视化快速开发, 本文基于 MVC 软件设计模式进行扩展, 形成了“服务层-模型层-连接层-表现层”四层结构的 GIS 网络应用系统组装器架构模型如图 1。

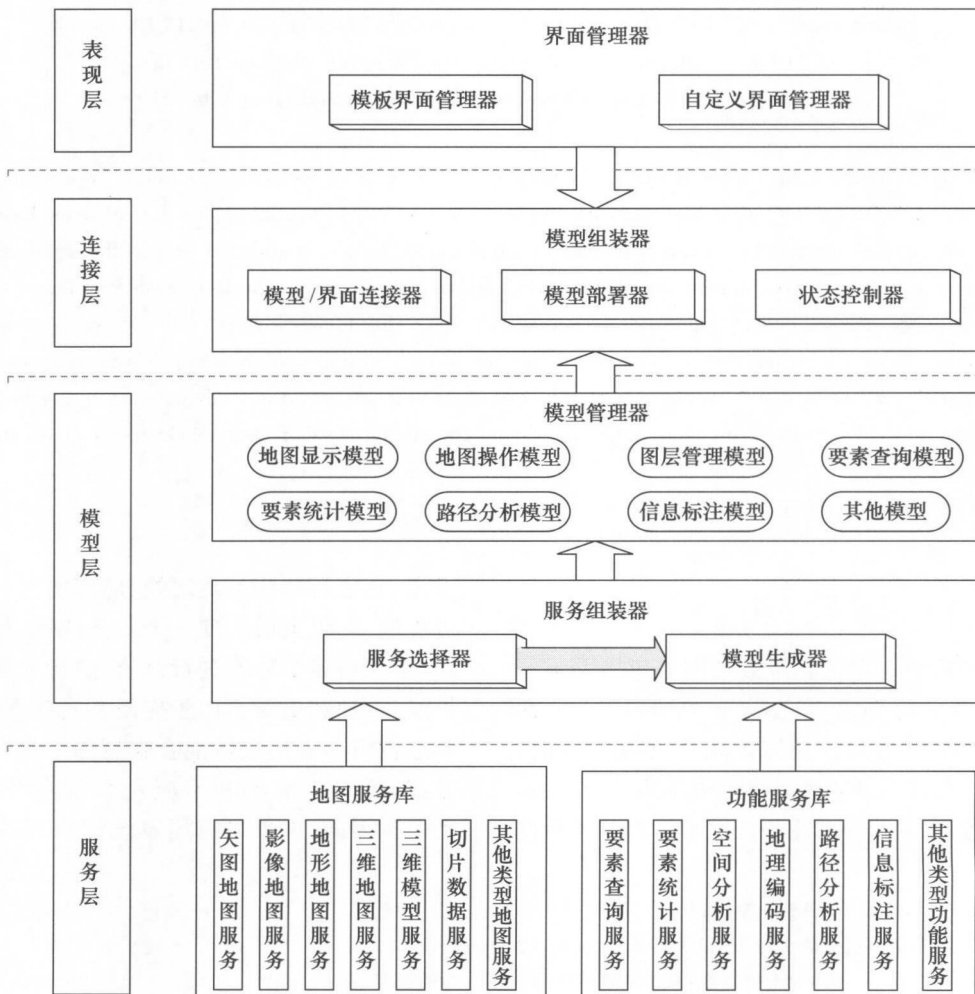


图 1 系统组装器架构图

为使四层结构协同合作, 共同完成 GIS 网络应用系统的可视化组装, 首先必须制定图形/ 功能描述设计原则, 用于规定各层之间及各层内部的各种接口设计与交互原则。在该规则的指导下, 系统组装器根据软件需求分析, 通过模型层对服务层的各类服务进行封装, 形成具有相对独立性的功能模型, 并通过连接层按照一定的接口原则与表现层进行连接, 最终形成完整的 GIS 网络应用系统。

表现层: 表现层分为模板界面管理器和用户自定义界面管理器。模板界面管理器用于管理应用系统快速开发工具所提供的模板界面文件, 通过模板管理器可以为应用系统选择不同风格的模板界面。用户自定义界面管理器用于管理用户通过 dreamweaver 等网页制作工具制作的网页界面或程序员手工编写的符合 W3C 标准规范^[3] 的网页界面文件, 用户自定义界面管理器实现了用户自定义网页文件的打包上传、列表管理、选择更新、及删除操作。无论是它们中的哪一个, 所管理的网页文件必须符合图形/ 功能描述设计原则的接口映射要求, 即网页中必须提供与模型接口所对应的页面元素, 例如当应用系统要加入距离量测功能时, 在应用系统所使用的界面中必须提供用于激活距离量测功能状态的页面元素(可以是 div 等类型)。

连接层: 用于将图形界面与功能模型进行组合, 从而形成完整的应用系统。模型组装器分为模型/ 界面连接器、模型部署器、状态控制器三个部分。模型/ 界面连接器用于将功能模型与图形界面元素进行连接, 并生成相应的图形界面元素响应处理代码, 完善应用系统的消息处理机制; 模型部署器用于部署模型文件与界面文件在应用系统文件组织结构中的位置, 优化应用系统文件组织结构; 状态控制器用于生成不同模型之间的状态控制代码, 保证应用系统中的各种功能有序完成, 避免功能状态的冲突。模型组装器是连接图形界面与功能模型的桥梁, 通过模型组装器可生成良好的控制层代码, 将表现层与模型层合理高效地组织起来, 形成完整的应用系统。

模型层: 模型层包括服务组装器和模型管理器两个部分。服务组装器用于将服务层所提供的服务封装成功能模型, 它以列表形式展示服务层的各类服务, 并提供进行服务选择的用户交互方式, 它包括服务选择器和模型生成器。其中模型生成器负责根据具体的功能需求从构件库中选择相应的构件进行组装, 从而形成颗粒度较高、代码冗余度低的功能模型, 同时还必须提供图形/ 功能描述设计原则所要求

的与图形界面进行交互的功能模型接口。模型管理器用于管理由模型生成器所生成的各种 GIS 功能模型及专题业务功能模型, 模型管理器按照图形/ 功能描述设计原则, 通常会根据功能的相似度进行模型划分, 如地图操作功能模型包含地图放大、地图缩小、地图漫游等; 查询统计模型包含圆形查询、矩形统计、等具体需求。按照这些划分规则, 模型管理器可根据应用系统的所要集成的系统功能, 从而为模型生成器进行构件选择提供了依据。

服务层: 由各种地图服务库和功能服务库两部分组成, 地图服务库包括基于标准 OGC 规范的 WMS、WFS、WCS 的地图服务资源, 基于矢量数据的要素数据服务资源, 基于瓦片金字塔库的高效影像和 DEM 服务资源等。功能服务库包括空间数据统计分析相关服务、空间数据查询服务、空间数据在线编辑服务、地理编码服务等。

3 实现与应用

基于“服务层- 模型层- 连接层- 表现层”四层结构的应用系统组装器架构模型, 本文设计并实现了 GIS 网络应用系统在线组装工具: NewMap ZeroCodes。NewMap ZeroCodes 包括组装器和管理器两个主要组成部分, 利用该工具可实现基于服务的 GIS 应用系统的快速可视化在线组装。

3.1 NewMap ZeroCodes 开发环境

NewMap ZeroCodes 是根据 NewMap Server 软件提供的二次开发接口及服务接口完成的。NewMap Server 软件是由中国测绘科学研究院 GIS 所 30 多名博士及硕士自主研发的软件, 它提供的二次开发接口可实现如放大、缩小控件, 测线、测面控件等通用功能, 并且可通过使用地理信息 Web 服务接口针对各个城市的特点, 定制符合各专题系统特点的个性功能^[4-5]。

3.2 NewMap ZeroCodes 组装器

NewMap ZeroCodes 组装器提供了两种应用系统快速开发方式: 基于模板的和基于用户自定义界面的应用系统快速开发方式^[5]。

基于模板的应用系统快速开发方式是在 NewMap ZeroCodes 所提供的模板界面的基础之上进行一定调整(如更换标题及图片等)。模板界面指的是通过使用 javascript 与 html 组合, 搭建起来的一个简单界面, 其中包括空间查询、要素统计、关键词查询及周边查询等功能。它的主要工作流程如图 2 所示:

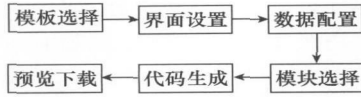


图2 模板创建工程的工作流程

基于用户自定义界面的应用系统快速开发方式则是由开发人员使用其他网页制作工具生成系统界面网页,然后将网页提交给 New Map ZeroCodes 进行管理,在系统开发时,用户只要选择自己提交的网页文件,然后通过数据配置、功能模块设置,最后由 New Map ZeroCodes 生成应用系统程序源代码。它的主要工作流程如图 3 所示:

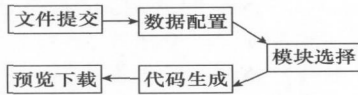


图3 自定义界面创建工程的工作流程

3.3 New Map ZeroCodes 管理器

为便于对已开发的应用系统进行维护管理, New Map ZeroCodes 提供了系统管理器,其主要功能如下:

系统管理列表: 用于对所有已开发完成的应用系统进行合理组织,将各个应用系统以列表形式进行统一管理,增强系统维护的直观性。

系统修改: 当已开发的应用系统需要增加、删

除、或修改其中的部分功能模块时,提供相应的可视化修改功能。

系统打包下载: 使用应用系统快速开发工具完成应用系统的开发之后,所生成的应用系统只是存在于快速开发工具所在的计算机中,系统管理器提供相应的分发接口供用户打包下载,以便将应用系统部署于用户自己的服务器中。

系统浏览: 应用系统开发完成之后,提供相应的接口供用户浏览,以便检查所组装的应用系统的可用性。

系统清理: 当某些应用系统已不再需要进行维护时,将其从应用系统管理列表中及时清除。

4 结束语

本文面向应用系统快速构建,提出了基于服务的应用系统在线组装的思路,设计了“服务层-模型层-连接层-表现层”四层结构的应用系统组装器架构模型,并研制开发了 New Map ZeroCodes,实现了应用系统的可视化在线组装开发和管理维护。New Map ZeroCodes 的可视化开发方式使得应用系统的搭建变得轻松而简单,开发效率得到很大程度的提高,节省了大量资源,该工具已应用于数字城市建设中,并取得了一定的成果。

参考文献

[1] 徐明华. J2EE 集成框架在电子警察管理系统中的应用[D]. 华北电力大学, 2008.
 [2] 王斌. 基于 SOA 的 JBI 构件可视化组装工具的研究与实现[D]. 国防科技大学, 2008: 27- 28.
 [3] OGC, OpenGISSevericeFramework. http://ip.opengis.org/ows1.2/docs/020314_OWS1.2_Annex_B_Appc.doc. [EB/OL]
 [4] LU Wenjuan, Wang Jizhou. Research of the composite situation system of the city based on geographic information[J]. IEEE Software, 2010(14).
 [5] NewMapServer 参考手册[Z]. 2009.

(上接第 53 页)

[18] Qin, Z. , Karnieli, A. , Berliner, P. . A mono-window algorithm for retrieving land surface temperature from Landsat TM data and its application to the Israel-Egypt Border region[J]. International Journal of Remote Sensing, 2001, 22(18): 3719- 3746.
 [19] ASTER Spectral Library. Reproduced from the ASTER spectral library through the courtesy of the jet propulsion laboratory[EB/OL]. <http://speclib.jpl.nasa.gov> , 2006.
 [20] 江小燕, 张朝林, 高华, 等. 城市下垫面反照率变化对北京市热岛过程的影响- 一个案例分析[J]. 气象学报, 2007, 65(2): 301- 307.
 [21] Liang, S. L. . Narrow band to broadband conversions of land surface albedo 1: Algorithms[J]. Remote Sensing of Environment, 2001(76): 213- 238.
 [22] Price, J. C. . Thermal inertia mapping: A new view of the earth[J]. Journal of Geophysical Research, 1977, 82(18): 2582- 2590.
 [23] 张霄羽, 毕于运, 李召良. 遥感估算热惯量研究的回顾与展望[J]. 地理科学进展, 2008, 27(3): 166- 172.