

# 基于.net 2.0 三层架构的青岛市数字城建档案馆

于家潭<sup>1</sup>,邵宝民<sup>1</sup>,黄宝香<sup>1</sup>,陈戈<sup>2</sup>

(1. 中国海洋大学 信息科学与工程学院, 山东 青岛 266100;

2. 中国海洋大学 海洋遥感所, 山东 青岛 266100)

**摘 要:** 为了提高城市建设档案的管理水平和利用率, 为数字城市打下良好的基础, 基于 .net 2.0 组件技术, 采用反射工厂模式设计数据访问层, 实现了基于分层架构的“青岛市数字城建档案馆”系统。系统综合运用 .net framework 2.0、Asp. net 2.0、Asp. net Ajax、水晶报表等技术, 借助 GIS 实现二维电子地图与城建档案的无缝衔接, 提供了电子图片档案、声像档案的在线浏览和播放功能, 实现了城建档案数据、图像、声像的有机结合, 提高了城建档案的管理效率和使用率, 为相同类型的城建系统提供了一定的参考作用。

**关键词:** 三层软件架构; 数字城建档案; 反射工厂; .net 2.0; Ajax

**中图分类号:** TP311.52

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2010)07-0060-05

## The System of Qingdao Digital Urban Archives Based on .Net 2.0 Triple - Tiered Architecture

YU Jia-tan<sup>1</sup>, SHAO Bao-min<sup>1</sup>, HUANG Bao-xiang<sup>1</sup>, CHEN Ge<sup>2</sup>

(1. College of Information Science & Engineering, Ocean University of China, Qingdao 266100, China;

2. Ocean Remote Sensing Institute, Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

**Abstract:** In order to improve the level of urban construction archives' management and utilization ratio, lay a solid foundation of digital city, designed and implemented the management system of Qingdao digital urban construction archives, which was based on .net 2.0 component technology and triple - tiered architecture, constructing the DAL layer by the .net reflection factory pattern. The system, which combined the data archives, picture archives, and video archives together, makes use of the technologies such as Asp. net 2.0, Asp. net Ajax, crystal reports etc, to provide the online users the services of browsing the picture archives and playing of video archives, and improved the effectiveness of archives management. The system also provided some references to the same kind of urban construction archives' system.

**Key words:** triple - tiered software architecture; digital urban construction archives; reflection factory; .net 2.0; Ajax

## 0 引言

“数字城建”是“数字城市”建设的基础。传统的城建档案服务受区域与人力的限制, 已无法满足与日俱增的档案管理、利用需求。随着档案数字化技术的日趋成熟, 急需拥有一个网上平台, 提供档案查询、信息发布、网上办公、特色馆藏利用的一站式服务<sup>[1]</sup>。

为了解决上述问题, 协同“数字青岛”规划的实施, 配合青岛市城建档案馆设计开发了“青岛市数字城建档案馆”系统, 建立了基于 GIS 基本功能的数字化城建

档案馆。系统结合档案管理流程, 采用集成的理念和原则, 以服务用户为核心, 融合用户服务控制、管理过程控制、管理结果控制为一体。

## 1 系统结构

青岛市数字城建档案馆系统的应用群体分为档案馆的工作人员和馆外公众人员, 两部分用户的需求差别较大。前者以日常管理类操作为主, 专业性要求较强, 业务熟练; 后者主要是信息的检索、公示, 属于政府的职能公开。因此, 系统分为内部局域网管理系统和外部公网网站。馆内部分按用户的权限, 动态生成菜单, 满足数据导入、数字化加工、信息检索等要求, 提供高交互性的用户操作界面; 馆外的公示部分功能为公众提供方便、快捷的查询功能。

青岛市数字城建档案馆系统采用 B/S 的系统架

收稿日期: 2009-10-28; 修回日期: 2010-01-30

基金项目: 青岛市重点计划项目(2009019195)

作者简介: 于家潭(1983-), 男, 山东济南人, 硕士研究生, 研究方向为系统设计与开发、GIS 可视化; 陈戈, 博士生导师, 研究方向为海洋遥感、海洋地理信息系统等。

构,以 Asp.net2.0 为主要开发技术、C# 2.0 为主要开发语言、Visual Studio 2005 为开发平台构建<sup>[2]</sup>,是基于三层体系架构,采用组件式 GIS 和空间数据库技术,集 GIS、MIS、OA 和 Internet 多种功能于一体的综合管理平台。系统部署在青岛市城建档案馆的内部网中,通过服务器端 Windows server 2003 的 IIS6.0 提供服务。底层数据库采用 SQL server,满足了档案数据的海量存储和高效管理的需求。

系统采用了模块设计的思想。通过提炼用户需求,根据档案馆内业务进行模块划分,对不同的模块进行设计实现。系统的模块化组合增强了每个子系统的独立性,提高了系统的扩展性和灵活性,便于系统开发的持续集成。图 1 是系统的总体结构图。

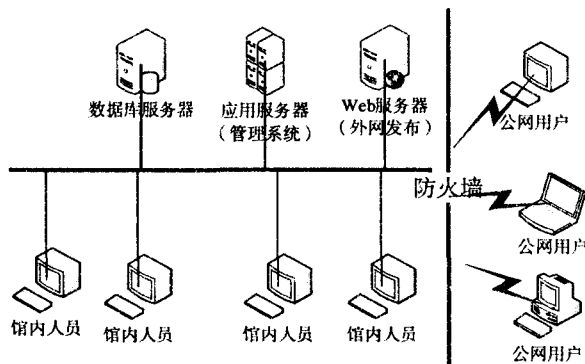


图 1 系统结构图

## 2 开发方式

在吸取了以往软件项目开发过程中的经验教训,总结青岛市数字城建档案馆项目的实际情况,采用了类似敏捷开发的开发方式。

2001 年,一批软件开发专家聚集在一起,概括出了一些可以让软件开发团队具有快速工作、相应变化能力的价值观和原则,称之为“敏捷软件开发”宣言。敏捷软件开发是一个开发软件的管理新模式,用来替代以文件驱动开发的瀑布开发模式。敏捷方式也称轻量级开发方法。敏捷软件开发宣言内容:

- \* 个体和交互 胜过 过程和工具;
- \* 可以工作的软件 胜过 面面俱到的文档;
- \* 客户合作 胜过 合同谈判;
- \* 相应变化 胜过 遵循计划<sup>[3]</sup>。

敏捷开发避免了传统瀑布方式的弊端,主要是吸收了各种新型开发模式的“动态”特性,关注点从文档到开发者,管理方式也从工厂的流水线到团队的自我放松式的组织。与传统的瀑布模式不同,敏捷开发主要关注迭代、客户参与、小版本等方面。

在项目的开发过程中,与客户紧密合作,在以下几

个方面采用了敏捷开发方法:

**客户参与:**以人为本,客户是软件的使用者,是业务理解的专家,没有客户的参与,开发者很难理解客户的真实需求。项目组在开发过程中,与青岛市城建档案馆内熟悉业务的信息化工作人员进行频繁的交互,以对项目的目标进行持续不断的导引,最终确保了用户的需求得到最大限度的满足。

**迭代:**可以工作的软件是首要的进度度量标准。项目开发软件的功能是客户的需求,界面的操作是客户的“感觉”,对迭代的强调是缩短了软件版本的周期。档案馆内业务专家选择他们最迫切的需求,项目组采用最具有技术意义的顺序来实现用户提出的需求,保证了每次的小版本提交满足用户实际。

**例会制度:**项目组根据制定的迭代计划和项目的进展情况,采用每周例会的制度,持续集成代码,发布小版本,使项目组成员对于项目进度进行总体把握,实现了代码的集体所有。

在项目开发的后期,项目系统架构相对稳定,用户功能得到满足,又及时补充了用户手册、系统设计说明书等过程文档,以方便用户的使用和项目的继续开发。

## 3 系统模块

结合档案馆功能需求和系统架构,系统分为内外网两大系统:内部局域网档案管理系统,外部公网网站。内部管理系统根据档案馆的实际组织架构分为:档案登记管理模块、电子借阅模块、OA(办公自动化)、信息发布模块。其中,档案登记管理模块按照实际的城建档案类型,分为三种业务模块,具体划分为:竣工档案模块、声像档案模块、规划档案模块。各个模块分别设计实现,按照实际业务按照权限,分别赋予不同管理科室的用户。系统模块如图 2 所示。

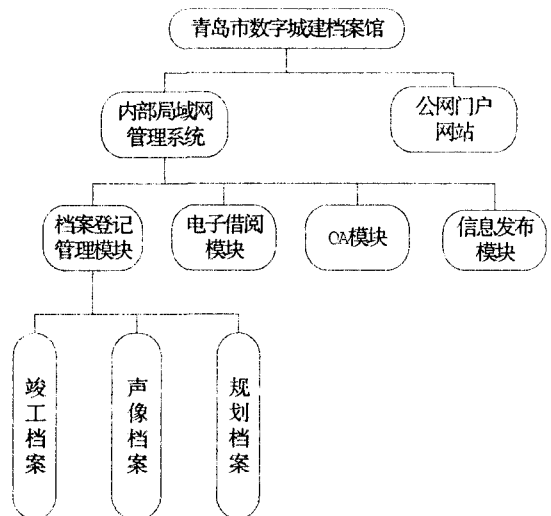


图 2 系统功能模块图

根据档案存档流程,又将竣工档案、声像档案、规划档案三个模块化分为接收档案合同书、工程录入、档案录入、档案扫描上传、档案统计、报表打印等业务功能,以满足不同业务层次的功能需求。

#### 4 系统架构

从 20 世纪 80 年代以来,软件体系结构得到了不断的成熟和发展,N 层体系架构得到了广泛的应用<sup>[4]</sup>。对软件系统进行合理的分层,可以达到“分散关注、松散耦合、逻辑复用、标准定义”的目的。BS 三层体系结构相对于两层结构有了一些改进,它将用户界面从业务逻辑中分离出来。客户端提出的服务请求通过中间数据通道有效地降低了客户机与服务器以及客户机与数据库的连接数量<sup>[5]</sup>。

系统拓展了基于 .net framework 2.0 的三层体系架构,在数据访问层(DAL)、业务逻辑层(BLL)、用户表示层(UI)的基础上,将数据对象实体与方法分离,构建在各层传递的、基于 C# 的系统通用实体业务对象层(Model)<sup>[6]</sup>,和包括数据校验、基础数据类型、权限控制在内的通用类库(Common)。系统采用了 .net 反射技术,构建反射工厂,使得数据访问层可以在不同数据库类型之间进行快捷的迁移。图 3 为系统的总体架构。

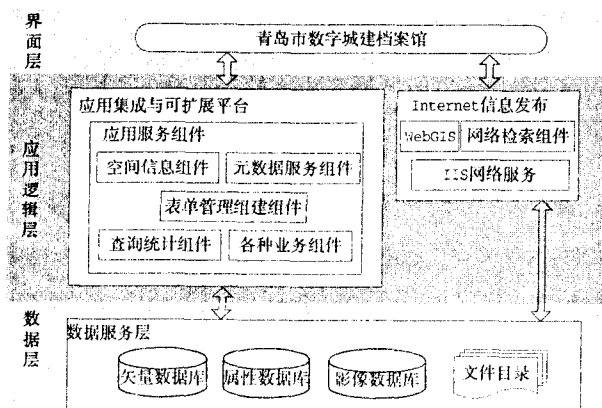


图 3 系统总体架构图

数据访问层:其功能主要是负责数据库的访问操作。该层可以灵活地访问不同性质的数据库(如 SQL server, Oracle 等),向业务逻辑层提供基于标准规范的通用数据格式数据。在数据访问层中,完全采用了“面向接口”编程思想。抽象出来的 IDAL 模块,脱离了与具体数据库的依赖;反射工厂 DALFactory 模块管理 DAL 对象的创建,按需加载模型,降低软件层次间的耦合。SQLServerDAL 和 OracleDAL 模块均实现 IDAL 模块的接口,完成对数据库的查询、添加、修改、删除等操作。

业务逻辑层:是整个系统的核心,与系统的业务逻辑有关,是数据访问层和表示层的桥梁,负责业务的处理和数据的传递。该层与数据访问层仅存在弱依赖关系,通过调用数据访问层的接口模块 IDAL,对通用数据格式进行数据加工、处理,实现系统内业务信息的流转与处理。把业务逻辑单独放在一层的优点之一是便于快捷地进行业务处理,优点之二是便于使客户端程序从一种数据库移植到另一种数据库,可移植的原因是数据访问层的抽象接口屏蔽了不同数据库厂家实现的差异<sup>[7]</sup>。

表示层:是系统与用户交互的部分,负责使用者与整个系统的交互。表示层仅与界面元素有关,接收用户的操作指令,调用业务逻辑层的接口,实现用户操作。该层采用包括 Asp.net Ajax, Membership 在内的 Asp.net 2.0 web 开发技术,提高用户体验和系统安全性<sup>[8]</sup>。

图 4 是系统分层架构的抽象说明。

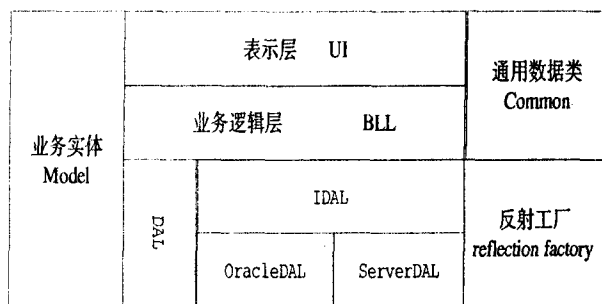


图 4 系统分层架构

系统在各层的设计中使用和借鉴大量的设计模式完成相关的类和接口的设计。设计模式(Design Pattern)提供了一个用于细化软件系统的子系统或组件,或它们之间的关系的纲要<sup>[9]</sup>。在系统中,主要使用了反射工厂模式(Factory Method)、门面模式(Facade)、单例模式(Singleton)、策略模式(Strategy)等。

#### 5 数据库设计

城建档案管理数据可分为空间数据和非空间数据。空间数据主要以地形图、建设用地图、规划用地图、行政界线、交通图等城建档案的基础和专题地图的形式存在,包括图形和属性数据。非空间数据主要是以各种文档、报表和多媒体等形式存在,包括结构化数据和非结构化数据。结构化数据主要是指有一定的结构,可以划分出固定的基本组成要素,以表格的形式表达的数据,可用关系数据库的表、视图表示,如各种申请表、审批表等;而非结构化数据是指没有明显结构,无法划分出固定的基本组成元素的数据,主要是一些文档、多媒体数据,如申请材料、各种文件、法规等。为

实现系统的计算机管理,必须将这些数据由现有的模拟方式转换为电子格式的数据,建立文档数据库。城建档案机构具备了对大量图形或文本的数字化信息存储能力。城建档案管理数据库如图5所示。

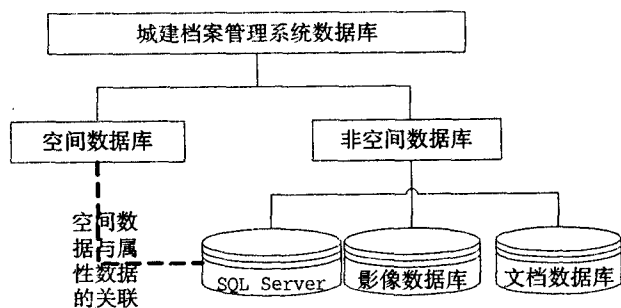


图5 城建档案管理数据库

## 6 权限配置

软件设计中首要就是对用户权限的控制。所有用户都必须经过验证、授权才能使用系统,且在一次操作中保持用户一致。用户登录系统后,不能访问所有的系统资源,只能根据用户的实际权限访问有限的资源。每个功能模块都有自己的操作权限,仅在用户拥有该模块的使用权时,才能进行相应的权限。

根据实际调研分析,数字城建档案馆的用户按照可控制程度,可以分为以下三类:

(1)本馆内部人员。既是数字城建档案馆的利用者也是管理者,同时也是信息产品的生产者,可信任程度最高。但是由于其权限高,需防止其误操作带来的危害。

(2)借阅用户。为其设置档案内部电子阅览室,部署用户受限的借阅模块,对档案信息的利用手段、利用情况受监控,可信任程度比较高。

(3)Internet 用户。主要服务方式是“青岛市数字城建档案馆”网站,提供用户对档案馆动态、档案信息、相关政策法规进行浏览查阅,可信任程度差。

系统采用了基于XML文件的DBAC安全控制策略<sup>[10]</sup>。在XML文件中,系统模块的访问权限与用户角色关联,通过判断登录用户的角色,动态生成相应的访问菜单。用户访问权限的授权由系统管理员统一管理。管理员根据用户所在的科室、用户级别和职能,分配用户相应的角色,从而控制不同用户的访问权限。

## 7 Asp.net Ajax 技术应用

为了提高用户体验,降低服务器端处理负载,减少重复编码,加快开发进度,在系统中大量使用了 Asp.net Ajax 技术及 Asp.net Ajax Control Toolkit<sup>[11]</sup>。

Asp.net Ajax 是微软公司推出的全新页面开发技

术,根植于 Asp.net 2.0。它是全新的页面开发技术,将客户端脚本函数库与 Asp.net 2.0 既有的服务器端架构整合在一起。Asp.net Ajax 提供异步更新功能,不需要将整个页面回送服务器更新,提供了效率,减少了传统 Web 程序中恼人的闪烁,大幅提升了界面的亲和力。在系统中,页面的数据库翻页、页面信息统计等功能,都借助于 Asp.net Ajax 提供的 UpdatePanel 控件实现。

Asp.net Ajax Control Toolkit(控件工具包)是微软免费提供的模板与组合,通过这个工具自带的控件与扩展器,能轻松创建具备客户端 Ajax 功能的页面。这个工具包由网上开源社区维护与发展,具备功能强大的 SDK 和良好的扩展性和灵活性。在系统中,借助 AutoCompleteExtender 控件实现了 TextBox 控件的自动输入完成功能。该控件通过异步调运服务器端的 WebService,得到过滤后的数据集,完成输入提示的功能。

AutoCompleteExtender 控件的使用方法概述如下:

(1)创建服务器端的 WebService。该 WebService 提供从数据库检索得出的数据集,需要设置以下两点属性:

1)该 WEB 服务是为 Ajax 框架提供服务的,因此在类声明之前得加上属性声明[System.Web.Script.Services.ScriptService];

2)为 AutoCompleteExtender 控件提供服务的方法必须满足三个条件:

- \* 方法的返回类型必须为:string[];
- \* 方法的传入参数类型必须为:string, int;
- \* 两个传入参数名必须为:prefixText, count。

关键代码如下:

```

using System.Web.Script.Services;
[WebMethod]
Public string[] GetCompletionList(string prefixText,int count)
{
    .....
    .....
}
  
```

(2)在页面中加入 AutoCompleteExtender,并建立与 textbox 的连接。

```

<asp:ScriptManager runat="server" ID="ScriptManager1" />
<ajaxToolkit:AutoCompleteExtender ID="AutoCompleteEx-
tender1" runat="server" ServicePath="AutoComplete.asmx" Target-
ControlID="TextBox1"
ServiceMethod="GetTextString" />
<asp:TextBox ID="TextBox1" runat="server" />
  
```

其中,ServicePath 是 WebService 的路径,Ser-

viceMethod 是 WebService 提供的方法, TargetControlID 是关联的 TextBox 的 ID。

## 8 系统特点

青岛市数字城建档案馆系统以电子档案的接收、录入、管理、借阅业务流程为主线,覆盖了档案馆内包括财务、办公、公文管理等各方面的业务,基本满足了正常的工作办公实际需要。系统具备以下几个特点:

(1) 基于三层架构的 Web 模式开发。服务器端主要基于 Asp.net 2.0 开发。Asp.net 采用 code-behind 技术,将页面控件和后台逻辑代码分离。在后台代码中,调用业务逻辑、数据访问等组件,形成软件分层。在客户端,大量采用了 Asp.net Ajax 技术,减少了与服务器端的交互,提高了系统性能,提供了更好的用户体验。

(2) 提供了电子文件档案、图片档案的批量上传、打印、在线浏览等功能,方便用户的借阅使用,提高了档案的使用率。

(3) 流媒体技术。声像档案是城建档案的重要组成部分,具有数据量大、形象直观等特点。系统采用了当前较流行的流媒体服务器 Microsoft 公司的 Windows Media,它支持 MPEG 等多种影像格式,结合 JavaScript 实现了嵌入式页面播放器,能够支持在线浏览和在线下载。

(4) 高安全性。系统对用户身份验证、授权、电子档案数据的安全性提供了保障,采用了基于 XML 的动态生成菜单的技术,控制用户的访问权限,提高了系统安全性。

(5) 各个业务之间采用模块设计方法,提高了系统的可扩展性、灵活性、开放性。

## 9 结束语

目前,“青岛市数字城建档案馆”系统已基本开发完毕试运行。实践证明,系统规范了城建档案馆内的工作流程,提供了快捷、形象的电子档案在线浏览,提高了档案利用检索的效率。

### 参考文献:

- [1] 黄宏. 档案数字化在数字城建系统中的开发与利用[J]. 今日科技, 2007(6): 43-44.
  - [2] 樊海斌. 基于 ASP.NET 技术的办公自动化系统设计[J]. 软件导刊, 2007(5): 85-86.
  - [3] Martin R C. 敏捷软件开发原则、模式与实践[M]. 孟岩, 译. 北京: 清华大学出版社, 2006.
  - [4] Shaw M, Clements P. The Golden Age of Software Architecture[J]. IEEE Software, 2006, 23(2): 31-39.
  - [5] 庄亮, 王丽芳, 蒋泽军, 等. .Net 平台下基于 Facade 模式的软件 N 层架构的设计与实现[J]. 微电子学与计算机, 2006, 23(7): 75-77.
  - [6] Lhotka R. Expert C# 2005 Business Objects[M]. 王鑫, 译. 北京: 电子工业出版社, 2007.
  - [7] 李晓华. 城市规划档案信息系统的架构优化分析与设计[J]. 计算机系统应用, 2006(9): 2-5.
  - [8] 奚江华. 圣殿祭司的 ASP.NET 2.0 开发详解: 使用 C# [M]. 北京: 电子工业出版社, 2008.
  - [9] 阮军, 杨春金. 基于模式的多层分布式软件系统架构的设计[J]. 计算机工程, 2006, 32(14): 57-59.
  - [10] 魏洪涛, 李群, 王维平. 基于 Web 的管理信息系统的安全模型设计[J]. 计算机应用, 2003, 23(5): 77-80.
  - [11] Frydenberg M. Slickr: A Multi-Tiered Web Development Capstone Project Using Databases, Web Services, and AJAX [EB/OL]. 2008-03-18. [http://isedj.org/6/37/ISEDJ.6\(37\).Frydenberg.pdf](http://isedj.org/6/37/ISEDJ.6(37).Frydenberg.pdf).
- 
- (上接第 59 页)
- 应用[J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(10): 181-183.
  - [2] Kelly M. Choosing a test automation framework[EB/OL]. 2003-11-20. <http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/591.html#N10223>.
  - [3] Pettichord B. Success with Test Automation[EB/OL]. 1996-05. <http://www.io.com/wazmo/succpap.htm>.
  - [4] Memon Atif M, Xie Qing. Studying the fault-detection effectiveness of GUI test cases for rapidly evolving software[J]. IEEE Transactions on Software Engineering, 2009(5): 31-38.
  - [5] Dustin E, Rashka J, Paul J, et al. Automated software testing - introduction, management, and performance[M]. [s.l.]: Addison-Wesley Professional, 1999.
  - [6] 罗文飏, 周伯生, 王慧, 等. 基于切片技术获取系统测试用例的方法[J]. 计算机工程, 2008(13): 13-18.
  - [7] Mosley D J, Posey B A. 软件测试自动化[M]. 邓波, 黄丽娟, 曹青春, 等译. 北京: 机械工业出版社, 2003.
  - [8] 马菁, 顾景文. 决策树在软件测试用例生成中的应用[J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(2): 66-69.
  - [9] Mansour N, Bahsoon R. Reduction-based methods and metrics for selective regression testing[J]. Information and Software Technology, 2002, 44(4): 132-133.
  - [10] Hermadi I, Ahmed M A. Genetic algorithm based test data generator[J]. Evolutionary Computation, 2003, 11(2): 36-41.
  - [11] 马庆利, 王澜. 自动生成 XML 测试脚本的类测试[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(11): 145-148.