

B / S 系统表示层设计文档编制方法^①

李小麟

(四川省经济信息中心, 成都 610021)

摘要: 由于 B / S 系统表示层的结构与其它软件系统有很大差异, 使用常规设计文档编制方法很难清晰地描述其结构。本文首先分析 B / S 系统表示层的结构特征, 然后提出符合其特征的规范化设计文档编制方法。本文提出的方法, 可以比较清晰地描述 B / S 系统表示层的结构, 目前, 这些方法已经在工程实践中运用, 并取得了较好的效果。

关键词: B/S 系统; Web 工程; 软件工程; 概要设计; 详细设计

Method to Write Design Documents for Presentation Layer of B/S System

LI Xiao-Lin

(The economic information center of Sichuan province, Chengdu 610021, China)

Abstract: Because there are obvious differences of the structure between the presentation layer of a B/S system and other software systems, it is difficult to clearly describe the structure of that layer of a B/S system by general methods. After analysing the characters of the structure of that layer, this paper introduced some standardization methods to write design documents which accords with the characters of the structure of that layer. It can be more clearly to describe the structure of the presentation layer of B/S systems by these methods. Now, these methods have been used in software projects with good effects.

Keywords: B/S system; Web engineering; software engineering; summary design; detailed design

1 引言

大型软件系统普遍采用由一个表示层、若干个应用层和一个数据层组成的分层结构, 以降低开发难度, 提高系统的可维护性和可移植性。B / S 系统是基于互联网的新型软件系统, 其表示层是以 Web 浏览器和 Web 服务器为平台开发和运行的。

软件系统的设计分概要设计和详细设计两个阶段进行。概要设计的目的是确定系统的总体结构, 即系统由哪些模块(构件)组成, 以及模块之间的相互联系, 详细设计的目的是确定模块的内部结构。概要设计的依据是需求分析阶段产生的需求分析文档, 概要设计的成果是概要设计文档, 详细设计的依据是概要设计文档, 详细设计的成果是详细设计文档, 它是下一阶段进行程序设计的依据^[1]。

统一建模语言 UML 是图形化的文档编制语言,

它既可以用于编制需求分析文档, 也可以用于编制设计文档^[2]。编制设计文档时常用的 UML 图形有协作图、时序图、类图、对象图、状态图和活动图等。UML 并不排斥其它表达方法, 例如模块结构图、数据流程图、平面构成图, 以及各种表格等, 都可以在设计文档中与 UML 同时使用。

技术文档的标准化和规范化对于控制软件开发过程, 保证软件工程质量, 提高软件系统的可维护性、可扩充性具有重要意义^[3]。本文首先分析 B / S 系统的结构特征, 然后介绍适合 B / S 系统结构特征的规范化设计文档编制方法, 最后通过一个简单的例子, 说明如何运用这些方法。虽然引入服务架构(SOA)以后, 可以采用 Web 服务器作为 B / S 系统应用层的开发和运行平台, 但是从编制设计文档的角度来看, B / S 系统的应用层、数据层与其它类型软件系统并没有明显区

^① 收稿时间:2010-05-13;收到修改稿时间:2010-06-09

别,所以本文仅讨论B/S系统表示层设计文档的编制方法。

2 B/S系统表示层的结构特征分析

以下分三个方面对B/S系统表示层的结构特征进行分析,并给出结论。

2.1 基本构件与动态网页

B/S系统表示层的基本构件(模块)是网页。网页由HTML元素构成,包括外观、内容和连接等要素,以磁盘文件形式存储在服务器端。网页中还可以包含程序代码,网页中的程序代码称为脚本,在浏览器端执行的程序代码称为浏览器端脚本,在服务器端执行的程序代码称为服务器端脚本,包含服务器端脚本的网页称为动态网页。

动态网页包含固定元素、可变元素和服务器端脚本,是有待填充的未完成网页。当浏览器向Web服务器请求动态网页时,Web服务器先执行网页中包含的服务器端脚本,填充网页中的可变元素,完成网页后,再将网页发送到浏览器。下面提到的网页,没有特别说明时,都是指动态网页。

2.2 协作关系与参数传递

网页之间通过相互发出http请求建立协作关系,向本网页发出的http请求称为回发(post back)。引入回发机制可以增强模块的内聚,减少模块之间的数据耦合。引入回发机制以后,服务器端脚本的功能可以划分为初次加载和回发处理两个部分。

网页的服务器端脚本,可以通过存取应用变量、会话变量和cookie变量,在网页实例之间传递参数,其中应用变量的传递范围是系统的全部实例,会话变量的传递范围是与同一浏览器对应的实例,cookie变量的传递范围是与同一客户机对应的实例。

2.3 网页局部更新与浏览器事件触发

在早期的B/S系统中,所有网页都覆盖整个浏览器,输出计算结果时,需要更新整个浏览器画面,网络流量大,响应时间长。现在的B/S系统中,已经广泛采用iframe、Ajax等局部更新技术,输出计算结果时,只更新浏览器中的局部区域,或网页中的个别元素,减少了网络流量,缩短了响应时间^[4]。为便于叙述,我们将覆盖整个浏览器的网页称为全域网页,更新浏览器中的局部区域的网页称为局部网页,更新网页中个别元素的网页称为元素网页,包含局部网页或

元素网页的网页称为包含网页。

网页的浏览器端脚本按事件触发机制执行。常用的触发事件有加载网页、卸载网页、鼠标操作和键盘操作等。

2.4 结论

由以上分析可以看出,B/S系统表示层的结构与其它类型软件系统有很大不同,编制设计文档时,仅使用常规方法,很难清晰地描述B/S系统表示层的结构。以下介绍一些从工程实践中总结出来的、适合B/S系统结构特征的设计文档编制方法,供同行参考。

3 适合B/S系统表示层结构特征的概要设计文档编制方法

通过以上分析可以看到,B/S系统表示层的总体结构具有以下特征:

(1) 采用网页作为模块,通过http请求建立模块之间的协作关系;

(2) 使用应用变量、会话变量和cookie变量,在模块之间传递参数;

(3) 存在网页局部更新现象。

针对这些特征,可以使用以下5种图表来描述B/S系统表示层的总体结构,编制B/S系统的概要设计文档。

(1) 网页结构图 用块状元素和连接线,画出组成表示层的各网页和它们之间的链接关系,其中块状元素有三种不同的形状,分别表示全域网页、局部网页和元素网页。

(2) 平面构成图 为每一个包含网页,绘制平面构成图,画出网页中所有局部更新区域和单独更新元素的位置和形状,并为这些区域和元素编号。

(3) 网页协作图 用UML协作图,表达用户与系统交互时,以及包含网页初始化时,网页之间的协作关系。图中的对象代表网页,并采用版类来扩展网页的语义,全域网页省略版类名称,局部网页的版类名称是“局部”,元素网页的版类名称是“元素”。图中的连线代表网页之间的超链接,消息代表通过超链接传递的http请求。

(4) 网页一览表 由网页名称、用途、链接网页和更新对象等四列组成,列出表示层所有网页,其中更新对象可以是整个浏览器,也可以是局部更新区域或单独更新元素(用平面构成图中给出的编号表示)。

(5) 变量存取表 编制三个表格, 分别说明网页存取应用变量、会话变量和 cookie 变量的情况。表格中每一行代表一个网页, 每一列代表一个变量, 在单元格中说明服务器端脚本对变量的操作(读、写或读写)。

4 适合B/S系统表示层结构特征的详细设计文档编制方法

通过以上分析可以看到, B/S 系统表示层中, 模块(网页)的内部结构具有以下特征:

- (1) 功能分别分布在服务器端和浏览器端;
- (2) 存在回发现象, 服务器端功能分为初次加载和回发处理两部分;
- (3) 采用事件触发机制实现浏览器端功能;
- (4) 存在元素单独更新现象。

针对这些特征, 可以使用以下图表, 分别描述网页(模块)的外观、服务器端结构和浏览器端结构, 编制 B/S 系统的详细设计文档。

4.1 描述网页外观

(1) 元素布局图 画出网页中主要元素的形状和位置, 为所有与脚本相关的元素命名, 并标识需要由服务器端脚本填充的可变元素。

4.2 描述服务器端结构

(1) 加载活动图 描述服务器端脚本在处理对网页的初次请求时完成的动作。

(2) 回发活动图 描述服务器端脚本在处理对网页的回发时完成的动作。

4.3 描述浏览器端结构

(1) 元素协作图 用 UML 协作图, 表示网页加载, 以及用户与系统交互时, 网页元素之间的协作关系。图中的对象代表网页中的元素, 连线和消息描述元素之间的协作关系, 存在单独更新元素时, 将 Web 服务器作为参与协作的对象绘出。

(2) 事件一览表 包括元素名称、事件名称、事件处理要点等三列, 详细描述网页中的事件触发情况。

5 应用实例

本节以一个简化的投资项目查询系统为例, 说明如何应用上述方法, 编制 B/S 系统表示层设计文档(限于篇幅, 本例仅涉及到部分图表的编制)。该系统的表示层由主页、行业目录、地区目录和项目一览表等四个网页组成, 其中主页既是全域网页, 也是包含网页,

行业目录和地区目录是元素网页, 项目一览表是局部网页, 具体要求为:

(1) 刚加载到浏览器时, 主页中两个存放目录的元素中都没有内容, 且不可见, 项目一览表中列出全部投资项目;

(2) 当用户选择按行业查询时, 行业目录元素可见, 地区目录元素不可见, 且首次选择按行业查询时, 需填充行业目录元素的内容; 当用户点击目录中的一个行业时, 项目一览表中列出该行业的投资项目;

(3) 当用户在主页中选择按地区查询时, 地区目录元素可见, 行业目录元素不可见, 且首次选择按地区查询时, 需填充地区目录元素的内容; 当用户点击目录中的一个地区时, 项目一览表中列出该地区的投资项目。

按照上述方法, 编制该系统的概要设计文档和详细设计文档如下。

5.1 编制概要设计文档

表 1 网页一览表

网页名称	用途	更新对象	链接网页
Main.htm	主页	Main	Industry.aspx
			Region.aspx
			Project.aspx
Industry.aspx	行业目录	Ind	Project.aspx
Region.aspx	地区目录	Reg	Project.aspx
Project.aspx	项目一览表	Proj	

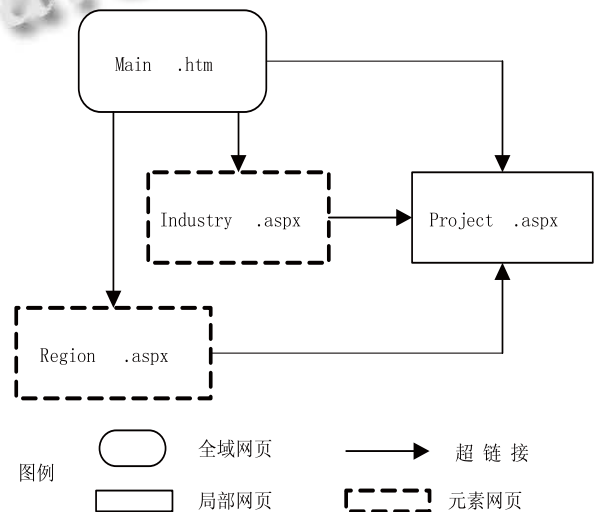


图 1 网页结构图

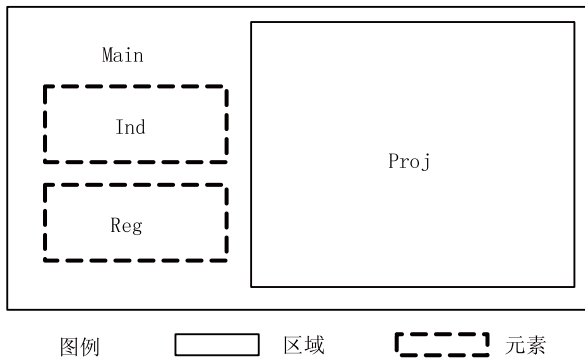


图2 Main.htm网页的平面构成图

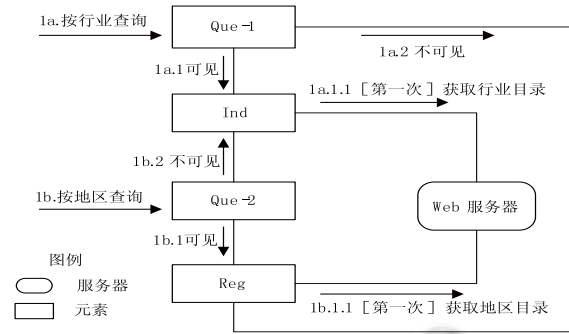


图5 主页(Main.htm)元素协作图

表2 主页(Main.htm)事件一览表

元素	事件	处理要点
Que-1	Click	1. Ind 元素可见, Reg 元素不可见; 2. 如果 Ind 元素为空, 请求 Industry.aspx 元素网页;
Que-2	Click	1. Reg 元素可见, Ind 元素不可见; 2. 如果 Reg 元素为空, 请求 Region.aspx 元素网页;

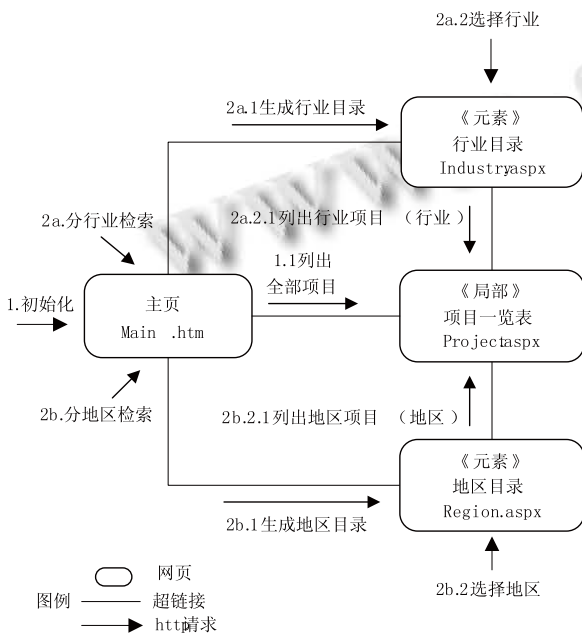


图3 网页协作图

5.2 编制详细设计文档

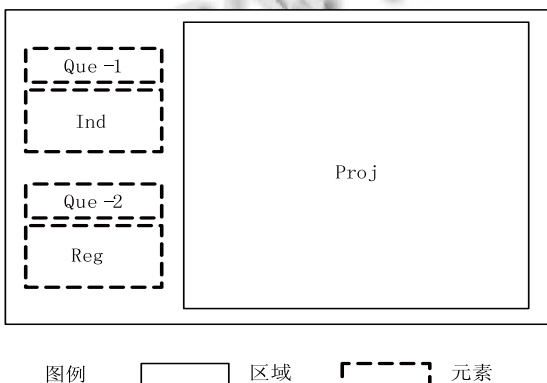


图4 主页(Main.htm)元素布局图

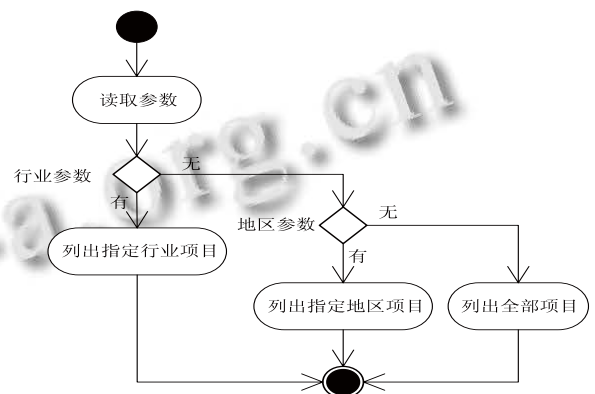


图6 项目一览表(Project.aspx)加载活动图

参考文献

- 1 罗晓沛,侯炳辉.系统分析员教程.北京:清华大学出版社, 2003.
- 2 James Rumbaugh 著.UMLChina 译. UML 参考手册.北京:机械工业出版社, 2005.
- 3 石柱.软件工程标准手册.北京:中国标准出版社, 2004.
- 4 李小麟.网页局部更新的工程化表示方法.计算机与数字工程,2009,37(10),190-191.