

文章编号:1000-582X(2003)06-0056-04

# 基于 C/S 和 B/S 混合模式的电能管理信息系统

李 一 宁, 汪 泉 弟, 何 为

(重庆大学电气工程学院, 重庆 400044)

**摘 要:**在分析对比了 C/S 和 B/S 模式特点的基础上,提出了一种采用客户机/服务器和浏览器/服务器混合模式的电能管理系总体设计和方案。C/S 开发平台采用 Powerbuilder 7.0 + SQL Server 7.0, B/S 开发平台采用 ASP + IIS5.0 + SQL Server 7.0。电能管理信息系统由七个子模块组成:电量采集系统、电费结算系统、安全报警系统、报表统计系统、电表控制系统以及采用 B/S 模式的用户查询系统和供电信息发布系统。提出了满足企业数据安全需求的由客户机/服务器和浏览器/服务器转递数据的关键技术和方法。

**关键词:**数据库应用; C/S; B/S; 信息安全

**中图分类号:**TP311

**文献标识码:**A

随着电力工业的不断发展,信息量越来越大,信息的重要性也显得更为突出,对种类繁多的信息的收集、传输、加工、储存、查询的工作量越来越大,原有的管理方法和手段已不适应电力工业的发展。因此,改变现有的管理方式,建立新型的管理信息系统以提高管理水平,向管理要效益,已成为当前电力部门的重要任务之一。

在电力系统的日常工作中需要大量的参考资料、运行历史数据和计算程序等资源,而目前电力系统广泛运用的是 C/S (Client/Server) 结构。C/S 结构是将数据集中于数据库服务器共享,使信息管理人员能更方便地更新维护资源成为当前电力部门管理信息系统 MIS (Management Information System) 的研究方向。因此,在电力 MIS 中引入 B/S (Browser/Server) 模式是必要的。本文将通过 C/S 和 B/S 的比较,提出一种 C/S 和 B/S 相结合的电能管理系统。这个系统集成电能管理工作的各个部分,全面系统地实现信息资源共享,有效地对电费的计算、缴纳、查询进行管理,从而提高电力部门的生产率。

## 1 C/S 与 B/S 模式特点比较

C/S 模式(图 1)是一种两层结构的系统,第 1 层是在客户机系统上驻留了所有表示逻辑与业务逻辑,

第 2 层通过网络结合了数据库服务器。C/S 模式将多个复杂的网络应用的用户交互界面和业务应用处理与数据库访问及处理相分离,服务器与客户端之间通过消息传递机制进行对话,由客户端发出请求给服务器,服务器进行相应的处理后经传递机制送回客户端<sup>[1-2]</sup>。

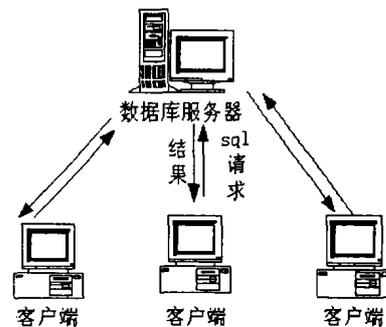


图 1 C/S 结构

B/S 模式应用系统(图 2)由浏览器(客户端)和 Web 服务器、数据库服务器组成,具有在三层结构。它简化了客户端软件,只需装上浏览器作为客户端应用平台,所有的数据和应用程序都存放在数据库和 Web 服务器上,浏览器功能可以通过下载服务器上应用程序得到动态扩展。用户使用浏览器上网,向 Web

\* 收稿日期:2003-03-20

基金项目:重庆大学高电压与电工新技术教育部重点实验室资助项目

作者简介:李一宁(1978-),男,广西武鸣人,重庆大学硕士研究生,主要从事电力信息管理系统的研究。

服务器发出请求,Web 服务器处理请求,查询数据库,将查询到的信息组织成 Html 格式发送给用户,在用户的浏览器上显示。

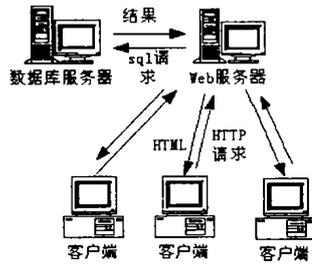


图 2 B/S 结构

### 1.1 C/S 模式的优势与不足

C/S 模式主要优势在于交互性强。在 C/S 中,客户端有一套完整的应用程序,在出错提示、在线帮助等很多方面都有强大的功能。此外,C/S 一般面向相对固定的用户群,对信息安全的控制能力很强,可以对权限多层次校验。

但 C/S 开发成本高,由于必须安装客户端软件,新技术不能轻易应用,因为一个软件平台及开发工具一旦选定,不可能轻易更改。其次,维护困难。因为应用逻辑被封装在客户端程序里,因而不能对规则进行集中管理和控制,一旦发生变化,必须更新所有的客户端程序,当系统规模很大时,维护代价很高。客户端与数据库服务器数据交换频繁,且数据量大,当大量用户访问时,易造成网络瓶颈。

因此,C/S 模式一般建立在专用的网络上,适合在规模较小(用户 < 1000)、单一数据库、安全、快捷的网络环境下运行,从而可大大提高系统的处理速度和数据访问的正确性<sup>[3]</sup>。

### 1.2 B/S 模式的优势与不足

B/S 模式建立在广域网的基础之上,与 C/S 相比,其优点有:

#### 1) 使用简单,界面友好

在 B/S 结构中,用户的界面都统一在浏览器上,浏览器易于使用,相对于 C/S 的客户端,不需要专门的培训就可以使用,不须再学习使用其它的软件。

#### 2) 易于维护和升级

由于用户端无需安装专用的软件,对应用系统进行升级时,只需更新服务器端的软件,实现系统的无缝升级,减轻了系统维护与升级的成本与工作量。

#### 3) 扩展性好,有效保护企业投资

B/S 模式由于采用标准的 TCP/IP、HTTP 协议,它可以使网管系统与因特网/内部网有机结合,B/S 系统

三部分模块相对独立,一部分模块改变时,其它模块不受影响,系统改进容易,具有良好的扩展性。

#### 4) 信息共享度高

B/S 系统使用 HTML,HTML 是数据格式的一个开放标准,目前大多数流行的软件均支持 HTML,同时 MIME 技术使得 Browser 可访问多种格式文件。在三层结构中,数据计算与数据处理集中在中间层,即 Web 服务器这一层,由于中间层的服务器的性能提升,所以在 Internet 下的三层结构可以满足用户的需求。

B/S 结构的不足在于:

1) 根据软件任务的不同,有的需要客户端完成大量操作,而浏览器不具备所需的能力;

2) B/S 结构对 Web 服务器的软硬件要求都很高,企业的一次投资比较大。由于现在宽带网络不是非常普及,B/S 随着用户的增加,性能(特别是速度)下降很明显,因此目前 B/S 结构用在安全性要求不高,数据交互比较小的地方。

## 2 基于 C/S 和 B/S 模式的电能管理系统平台和应用软件的设计

基于上述 B/S 模式的先进性和 C/S 模式的成熟性,采用一种比较灵活的 B/S 与 C/S 结合的方式来实现电能管理信息系统(图 3)。根据一定的原则,将系统的所有子功能分类,决定哪些子功能适合采用 C/S 模式,哪些子功能适合采用 B/S 模式。适合采用 C/S 模式的子功能应具有良好的安全性,较强的交互性,使用范围比较小,较强的数据处理能力。而适合采用 B/S 模式的子功能使用范围比较广,功能变动频繁,安全性要求不是很高<sup>[4]</sup>。经过分析,对“用户查询子系统”、“供电信息发布系统”等子系统采用 B/S 模式,而对“电量采集系统”、“电费结算系统”、“电表控制系统”、“安全报警系统”等采用 C/S 模式。这样相对于只采用 C/S 或 B/S 模式的电能管理信息系统,有以下优点:1) 保证企业敏感数据的安全性,加强对数据库修改和更新的控制;2) 简化了一部分客户端,有效地利用企业的计算机资源;3) 实现一般功能的易用性和复杂功能交互性的统一;4) 网络效率高,系统维护简单。具体的系统平台如图 3 所示。

### 2.1 电能管理系统中各子系统的设计

#### 1) 电量采集系统

与智能电表或上位机通讯,可以随时或定时点抄、统抄用户的电量。对不同的抄表方式实现抄表日程、

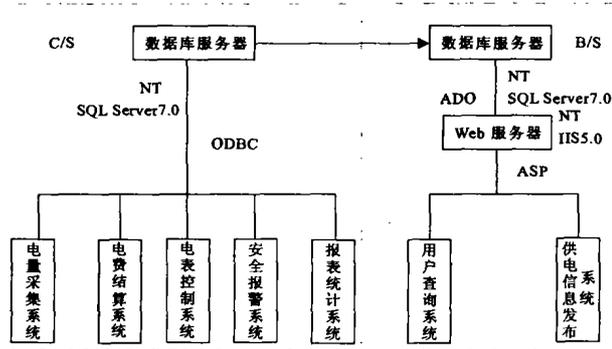


图3 系统平台和应用软件

抄表段及抄表路线的编排管理,具备抄表数据的录入与校核处理功能,并形成抄表日志。抄表方式有抄表器现场抄表、集抄和负控系统远程抄表,抄表本(单)现场抄表等。能进行抄表日程安排及调整,实现抄表段划分、抄表段顺序编排、抄表段客户记录数的增减处理。根据抄表日程安排,生成当日抄表路线,编排并生成补抄工作单。

#### 2) 电费结算系统

收费方式包括坐收、银行划拨、银行代收和走收等。对不同的收费方式,应有相应的收费处理功能。能开具电费通知单,电费发标、电费违约金凭证;实现分次划拨电费、销帐、退还电费等处理功能。按不同收费方式产生相应的收费日报、月报。能按欠费金额、欠费时间、欠费次数产生欠费报表及欠费客户清单。对发生电费违约金客户数、违约金金额、实收情况实行帐务管理。

#### 3) 安全报警系统

可以检测电压质量和用户的用电行为,当发生过电压、过电流、短路、漏电等不安全用电行为时,用户终端自动断电,并把故障信息发送到用户管理主机,故障消失后自动恢复供电。

#### 4) 报表统计系统

对电量电费计算结果进行校核。对新装、增容及用电变更的客户,电量度电费要进行复算并校核,生成应收电费明细及报表。对电价表、线损变损表、力率奖惩电费表以及各类基金表等计算依据,严格按权限进行管理,形成电量电费计算日志。记录电量电费计算相关信息,并按时(每月或每周)统计并打印报表。

#### 5) 电表控制系统

抄表中发现的计量装置缺陷及违章窃电问题,可以向用户发出信息,实行停电的操作。

#### 6) 用户查询系统

用户可以选择不同的方式来查询自己的用电

情况。

#### 7) 供电信息发布系统

电力企业可以提前发布停电、限电等信息。

### 2.2 C/S 开发平台

客户应用开发环境的选择,要考虑对所选用的服务器平台、数据库服务及客户平台的支持,具有良好的开发环境及丰富的软件支持和方便的软件调试手段。故选用具有强大多媒体和网络支持功能的 Windows 98 作为客户端平台,采用 Powerbuilder 7.0 做为客户端数据库开发工具<sup>[5]</sup>。

服务器开发环境的构造包括网络服务器软件平台和数据库服务器软件环境的选择。在 PC 环境,能用于 C/S 结构的平台服务器有多种,如 NetWare、Windows NT server、UNIX 等,其中 Windows NT server 是美国 Microsoft 开放的高性能 32 位多用户、多任务的操作系统,它提供了强大的功能和易用性及可伸缩性,包括高效可靠的数据库、主机连接、通信、系统管理及良好的安全性和容错能力。与 Windows 有良好的兼容性环境,支持它的全部软件和大部分网络协议。它的安全性和先进的容错功能可以有效地保证信息的完整性和有效性。数据库服务器软件选用 MS SQL server,它兼容性好,与 NT 紧密集成,易学易用,开发周期短,能较好地满足高性能、安全性、一致性、可扩展性等指标。是企业构建中小型数据库的最佳选择。

ODBC (Open Database Connectivity) 接口。以 ODBC 作为连接件,所有的应用程序都通过特定的连接件驱动程序,采用相同的函数调用,实现与不同数据库源通信,使应用人员可方便地访问不同的数据库。

### 2.3 B/S 开发平台

B/S 系统的前端开发工具采用 ASP (Active Server Page), Web 服务器采用微软的 IIS (Internet Information Server) 5.0,数据库与 C/S 一样同样采用 MS SQL Server,数据库访问技术采用 ASP 和 ADO (Active X Data Object) 相结合,ASP 和 ADO 是微软公司推出的一种完整的 Web 数据库的解决方案,应用 ASP 和 ADO 方式连接数据库非常简单,而且实现的功能强大<sup>[6]</sup>。

### 2.4 C/S 与 B/S 传递数据的关键技术

出于安全的考虑,C/S 和 B/S 的平台各用一台数据库服务器(图 3),这就需要一台通信计算机将 C/S 的数据库服务器和 B/S 的 Web 服务器连接起来(图 4)。C/S 的数据库服务器和通信计算机同处于一个局域网内,通信计算机定时收集同步日志文件并传给 B/S 的 Web 服务器。通信计算机与 B/S 的 Web 服务器通过 Internet 进行连接,用 HTTP 协议的 POST 方式转

送同步日志文件给 B/S 的 Web 服务器。由于通信计算机在 Internet 上只是 B/S 的 Web 服务器的一个普通用户,在与 B/S 的 Web 服务器通讯时,将切断它与 C/S 的数据库服务器的通信,所以互连网用户没有机会透过通信计算机去攻击 C/S 的数据库服务器,从而实现 B/S 和 C/S 的安全隔离,保护了 C/S 的数据库服务器的安全。而支持 HTTP 协议的互连网通道利用 GGI (通用网关接口)接收由通信计算机 POST 的同步日志文件,转而交给 B/S 的数据库服务器,B/S 的数据库服务器执行同步日志文件更新数据。

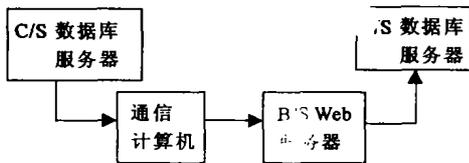


图4 C/S与B/S的数据传输

### 3 结论

当今的社会是信息的社会,而今后信息的发展将以网络为基础。基于 C/S 和 B/S 的电能管理系统就

是在网络的基础上的发展起来,这无疑是技术发展的趋势。目前各功能开发作业以完成,正处于系统内调试阶段。本文提出的技术方法和技术路线以及对两种模式的比较,无疑可为相关人员开发电能管理系统提供一定帮助。

### 参考文献:

- [1] 励刚,陈陈.应用 Web 技术建立电力系统信息资源中心[J].微型电脑应用,2000,16:38-41.
- [2] 张丽,张艳.从 C/S 到 B/S,再到三层(多层)结构——论体系结构的发展[J].西南师范大学学报,2002,30(3):24-27.
- [3] 李书杰,李志刚. B/S 三层体系结构模式[J].河北理工学院学报,2002,24(增刊):25-27.
- [4] 贾智平,吴修国.基于 C/S 与 B/S 结合模式的企业 MIS 结构探讨[J].微机发展,2001,3:17-19.
- [5] 张少敏,张玉明,王保义.用 Powerbuilder 构建 B/S 模式或三层 C/S 模式的 CIS[J].华北电力技术,2000,3:17-19.
- [6] 张浩.基于 Web 的应用软件开发技术[J].微型电脑应用,1999,8:1-4.

## Management Information System of Power Based on C/S and B/S Mode Combined

LI Yi-ning, WANG Quan-di, HE Wei

(College of Electrical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**Abstract:** After analyzing the feature of C/S and B/S modes, a kind of MIS for power industry, which combined C/S with B/S, is put forward. The C/S platform is developed with the Powerbuilder 7.0 and SQL Server 7.0, and the B/S platform is developed with ASP and IIS5.0 + SQL Server7.0. Electric power management information system should be constituted by the seventh statures mold piece, which are the electricity measures to collecting, electricity charges settling accounting system, the safety system et al. In order to meet the demand of data safety of enterprises, the method of passing data between C/S and B/S is introduced.

**Key words:** database application; c/s; b/s; information safety

(编辑 张小强)