

# 基于三层 B/S 的规划计划信息管理平台<sup>①</sup>

徐秀敏, 郝 赫, 曹占峰, 尹洪苓, 朱大勇

(国网电力科学研究院, 南京 210003)

**摘 要:** 电网规划计划管理的科学化和信息化发展对信息管理平台的灵活性、高效性、安全性等方面提出了更高的要求, 基于此, 本文提出了采用三层 B/S 架构设计国家电网公司规划计划信息管理平台开发方法. 文章在分析三层 B/S 架构特点的基础上, 利用 SoTower 工具进行开发, 设计并实现了系统的客户显示层、应用逻辑层、数据层三层, 系统客户端采用富客户端技术进行设计, 并分别采用 Weblogic、Oracle 作为应用服务器和数据库服务器. 最终实现的系统具有功能完整性, 且具有较高的综合性能, 现该系统已在试点单位试运行, 并取得了良好的效果.

**关键词:** 三层 B/S; 信息管理平台; SoTower 平台; 应用逻辑层; 数据层

## Planning and Programming Information Management Platform Based on Three-Tier B/S Architecture

XU Xiu-Min, HAO He, CAO Zhan-Feng, YIN Hong-Ling, ZHU Da-Yong

(State Grid Electric Power Research Institute, Nanjing 210003, China)

**Abstract:** The scientification and informatization evolution of power grid planning and programming management put forward higher requirements to the flexibility, efficiency and security of the system's design structure. Because of this, this paper proposed the development method of planning and programming information management platform for national grid based on three-tier B/S architecture. On the basis of analysing the three-tier B/S architecture's features, three layers consist of client representation layer, application logic layer and data layer of the system were designed and implemented with the SoTower tools. The rich client technology was used to develop client side of the system. WebLogic and Oracle were used as the application server and database server respectively. The final system has functional integrity, and high grade performance. This system has tested running in pilot(experimental) units now, and got a good application effect.

**Key words:** three-tier B/S architecture; information management platform; SoTower platform; business logic layer; data layer

规划计划信息管理平台是国家电网公司“十二五”规划中信息化建设的重要组成部分, 是信息化支撑“大规划”体系建设工作的重要工具和手段<sup>[1]</sup>. 该项目推广单位涉及国家电网公司下属的所有二级单位与直属单位, 包括 4 个分部, 25 个省、市公司, 26 个直属单位, 需要处理的数据量巨大且具有一定的安全敏感性. 因此在完成系统功能设计的同时, 对系统的性能和安全性提出了较高的要求.

在三层 C/S(Client/Server)架构中, 客户端需要具有一定的执行能力, 用户通过界面与系统交互, 同时还负责部分的业务逻辑处理工作. 由其结构特点可知该结构中客户端具有较快的响应速度, 但对客户机性能要求较高, 增加了部署工作, 在系统更新时工作量大、操作复杂, 因此不适合大规模、多用户系统. 传统的两层 B/S(Browser/Server)有效的解决了 C/S 架构中客户端负荷重、性能差的问题, 但这种模式采用浏览

<sup>①</sup> 收稿时间:2012-07-05;收到修改稿时间:2012-09-10

器作为客户端,不易控制软件逻辑功能,使用时通讯开销大且响应速度慢,可能面向不可知用户,因此不适合对速度、安全性要求较高的系统.而三层 B/S 架构将极少的事务逻辑放在前端,在满足客户端高性能的同时,设置了业务逻辑层使得用户不能直接从数据层获取数据,保障了数据安全性;通过将服务器划分为业务逻辑层和数据层,将客户端中多数的事物逻辑放置在业务逻辑层,分担了工作量,提高了响应速度.恰恰解决了三层 C/S 中客户端负荷大、两层 B/S 中系统响应速度慢和安全性的问题,综合了两者的优点,因此选用三层 B/S 架构开发规划计划信息管理平台.

### 1 三层B/S架构分析与SoTower开发平台

#### 1.1 三层 B/S 架构分析

三层 B/S 架构包括客户显示层(以下称表示层)、业务逻辑层(以下称业务层)和数据层三层<sup>[2]</sup>.如图1所示,三层 B/S 架构有三种部署方案,A方案中服务器符合较重,C方案中客户机性能将受到影响,且有违使用浏览器作为客户端的原则,因此选用 B 方案进行部署,将服务器 1 作为应用服务器充当业务层,服务器 2 作为数据库服务器充当数据层.相对于两层结构而言,增加了应用服务器,将支持大批量事务处理的业务层部署在应用服务器上,客户机上仅部署表示层,数据库服务器上部署数据层,负责对 DBMS 进行管理和控制.

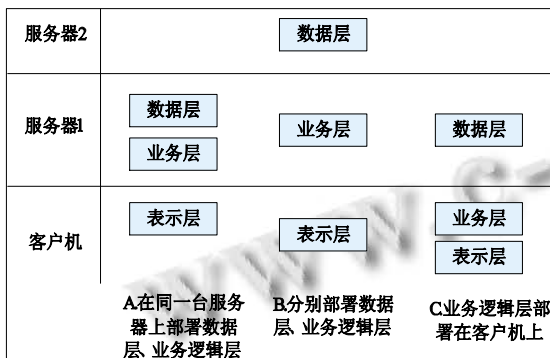


图 1 三层 B/S 架构物理部署

其中,表示层是系统的用户接口,通过浏览器接收用户输入,并向用户显示输出数据.用户界面的改变仅限于数据形式和范围等,无关业务,不会影响其他两层.业务层负责具体的业务逻辑处理、配置、通信等,它的数据来源包括表示层和数据层两方面.数据层则相当于两层结构中的服务器,负责管控 DBMS,

处理数据存储、访问、优化等 SQL 请求.

#### 1.2 SoTower 开发平台简介

众多的电力行业企业应用系统建设过程中需要有一致的、标准化、易于维护与实施的底层结构,而传统的开发方法不能适应这种信息化建设的形式,SoTower 平台就是为了解决该问题应运而生的,提供一种技术路线统一、交付速度快、响应灵活的开发模式<sup>[3,4]</sup>.

SoTower 平台运行在 J2EE 应用服务器上,负责提供企业应用系统开发中所需的基础构件及业务构件,提供系统运行时的支撑环境.由核心框架(SoTower Infrastructure, SoTI)、业务构件、设计构件及可视化开发工具几部分组成,同时包括与国家电网公司一体化平台的集成接口,如实现了各级单位间数据交换和数据监控的数据交换平台等<sup>[4-6]</sup>.核心框架的模型可分为展现层、逻辑层、持久层三层.展现层由前端 Web 组件和后端展现构件组成,利用丰富的组件构造出具有 RIA(Rich Internet Application)特征的应用界面;展现构件位于 WEB 组件和逻辑层之间,通过捕获页面请求实现与逻辑构件的交互并将响应返回到界面.逻辑层介于展现层与持久层之间,依赖于持久层,封装了业务逻辑,主要指逻辑构件,简化了开发人员在开发中的工作.其架构如图 2 所示.

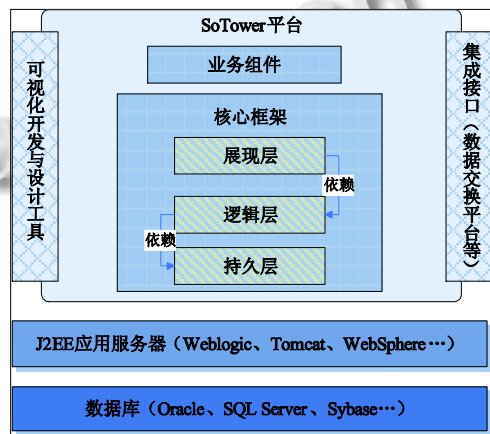


图 2 SoTower 平台架构

### 2 规划计划信息管理平台三层结构设计

规划计划信息管理平台的设计目标是实现电网建设中规划、前期、计划、统计分析等主要业务的信息化,实现各项业务的数据集成,增强各业务模块间的关联性和数据共享能力,利用信息化手段支持相关业

务的开展. 系统设计共分为三层, 表示层及业务层的设计充分结合及运用了 SoTower 平台核心框架的三层

结构模型, 数据层利用 PL/SQL 进行设计. 规划计划信息管理平台层次结构图如图 3 所示.

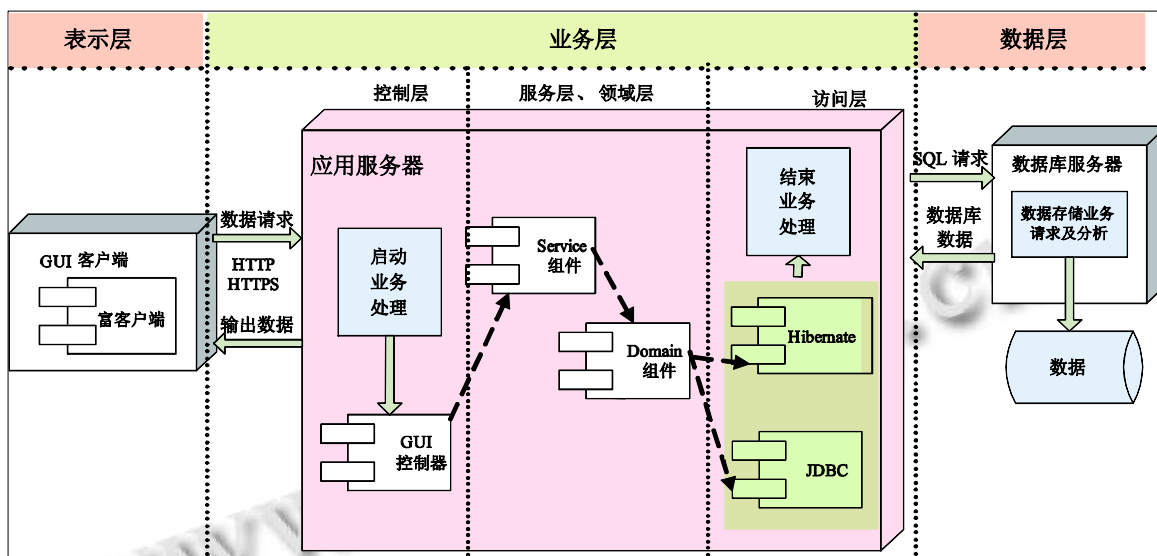


图 3 规划计划信息管理平台三层结构设计

### 2.1 表示层设计

其中表示层为用户接口, 为了使用户获得良好的体验效果, 本系统采用富客户端技术提供的丰富用户界面和数据模型进行设计<sup>[7,8]</sup>, 利用 SoTower 平台展现层提供的 Web 组件整合后台数据与前端展现模型进行设计. 通过用户接口, 用户可输入数据请求, 根据业务要求和数据属性特征设计数据检查机制, 并负责将最终输出结果传给客户端显示给用户, 同时进行显示控制. 表示层不直接访问数据库, 通过 RequestHelper 跨网络调用服务器端的服务, 经由业务层与数据库交互.

### 2.2 业务层设计

业务层负责对表示层传输过来的数据请求进行业务处理, 通过 Http/Https 协议与表示层通信, 并可与数据库连接. 具有控制层、服务层、领域层、访问层四个子层次. 控制层实现了一个 Dispatcher 分发控制器, 负责分发表层传来的业务请求给相应的服务对象; 服务层封装领域层的业务逻辑, 对表示层提供访问接口, 可利用 SoTower 平台的逻辑层提供的逻辑构件简化开发; 领域层则负责具体的业务实现; 访问层提供配置文件及数据库访问接口, SoTower 平台持久层提供直接访问数据库的 JDBC、通过操作对象实现 O/R Mapping 的 Hibernate 两种方式实现持久化.

业务上包括与企业门户、数据中心、PKI 等已集成的系统进行单点登录的账号管理; 根据用户信息进行权限划分和功能域管理、敏感数据加密等的数据使用安全管理; 数据填报、导入/导出, 数据上报、数据审批、流程定义、待办业务提示等的数据采集及流程管理; 报表展现、查询、汇总, 模板定义、指标自定义, 历史数据、版本维护等灵活的成果展现管理; 皮肤设计、数据集/数据模型设计、数据库访问、请求及应答等基础组件设计; 以及其他业务处理.

从业务功能上, 系统划分为三大部分: 规划管理、计划管理、综合分析, 平台功能结构图如图 4 所示. 这些业务模块覆盖了规划计划的所有业务范畴, 并且适用于总部、网省及地市公司.

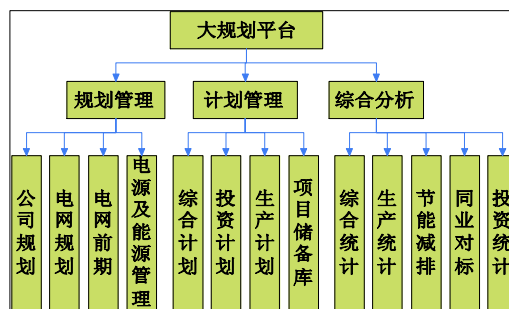


图 4 规划计划信息管理平台功能结构图

### 2.3 数据层设计

数据层负责接收业务层发生的 SQL 请求, 在充分权衡了规范化和效率的情况下, 对数据进行增加、删除、修改、查询等 SQL 操作, 通过存储过程、函数等操作方式对数据库表进行复杂、高效的, 并通过视图的使用提高数据操作效率和安全性. 数据层负责对具体数据进行存储和管理. 数据库服务器处理完后将库表中的数据反馈给业务层, 业务层结束处理后,

将数据结果发送到表示层显示给用户.

## 3 规划计划信息管理平台实现

平台客户端采用富客户端技术设计完成, 使用浏览器即可对服务器进行访问, 选用 Weblogic 作为应用服务器, 选用 Oracle 作为数据库服务器. 系统部署结构图如图 5 所示.

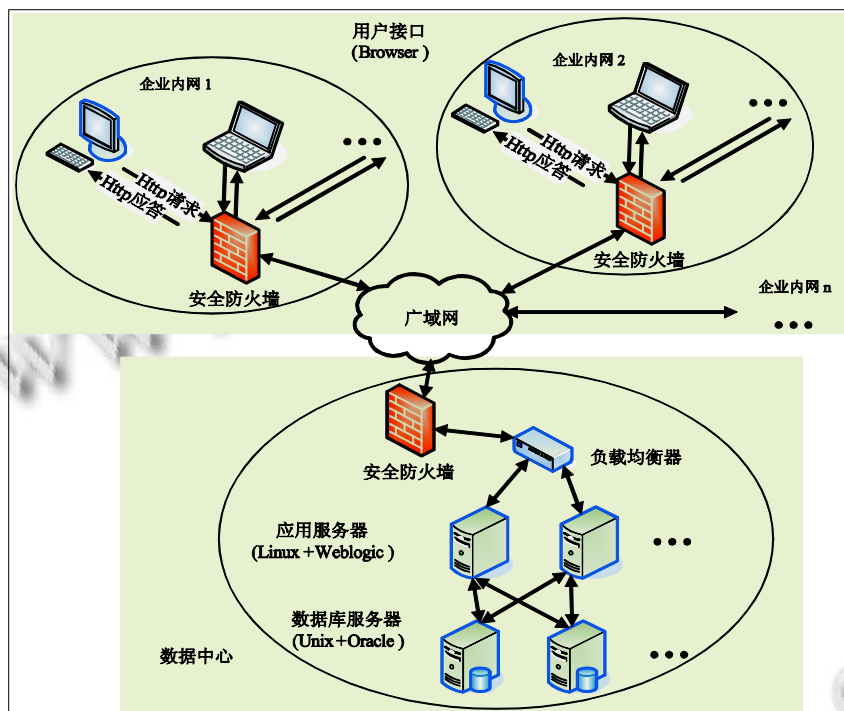


图 5 规划计划信息管理平台部署结构图

### 3.1 系统实现

客户端采用 Java 图形界面应用(独立的 Java Swing 桌面程序)、Java Web 部署方案(Java Web Start 下载程序)实现人机交互接口. 客户端发送的数据请求首先经由负载均衡器(Load Balancer), 负载均衡器根据服务器负载情况为请求分配资源, 确保服务器的高可用性和高效性, 这对于客户端是透明的. 客户端与数据库不能直接交互, 需要通过应用服务器进行访问, 数据库服务器为应用服务器提供数据支持和数据存储操作, 提供业务数据及系统关键数据.

### 3.2 规划计划信息管理平台部署方案

客户端与服务器间的通信协议采用超文本传输协议 HTTP 进行, 对于敏感数据则采用安全传输协议

HTTPS(Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer)进行. 系统采用一级部署, 应用服务器与数据库服务器统一在国家电网公司总部进行一级部署. 考虑到各单位的地域分布较广, 因此各单位分布建有独立的局域网, 各局域网之间通过广域网与总部服务器相互连通. 应用服务器及数据库服务器集中部署, 增强了系统的安全性, 访问方式在服务器端统一配置, 保证数据纵向共享的同时避免了数据的横向交互.

## 4 结语

本文设计的规划计划信息管理平台采用三层 B/S 架构, 结合 SoTower 平台实现了系统的表示层、业务逻辑层、数据层三层的设计. 系统在实现规划管理、

(下转第 78 页)

在图6中,动态认知 PSO 协议生存周期相比是最长的.这是因为引入线性动态的方法对粒子群的学习能力进行动态的感知,使网络的能量消耗趋于均匀,有效延长了网络中第一个死亡节点的存活时间.

由以上分析可知,在经过动态感知的 PSO 技术进行无线传感器路由选择后,在经过相同的时间内能量损耗明显降低了.不经过动态感知的 PSO 在整个时间跨度内的能量损耗也较为平坦,其性能也优于传统的 DD 协议,实验仿真结果证明了该算法的有效与可行性.

## 5 结语

本文针对无线传感网络中的节点需要使用电池等一次性能源来进行能量供应,很多恶劣的环境下无法对节点进行能量补充的问题,分析了传统的无线传感器网络路由协议中存在的问题与缺点,提出了一种基于动态认知 PSO 的无线传感网络高效路由的方法,分析无线网络的架构以后在传感器节点的路由寻找中引入动态认知的 PSO 算法,对节点当前的能量状态与路由信息实时监控,以使路由达到有效均衡的状态.实验仿真结果证明,经过本文的路由算法更新的无线网

络能量消耗有效降低,具有较强的实用性.

## 参考文献

- 1 李晓维.无线传感器网络技术.北京:北京理工大学出版社,2007.
- 2 王结太,于海勋.无线传感器网络 MAC 层能耗与时延的权衡.计算机仿真,2008,(4):121-125.
- 3 曹涌涛.无线传感器网络自组织算法关键技术的研究.上海:上海交通大学,2006.
- 4 李建中,李金宝,石胜飞.传感器网络及其数据管理的概率、问题和进展.软件学报,2003,(10):1717-1727.
- 5 任丰原,黄海宁,林闯.无线传感器网络.软件学报,2004,14(7):1282-1291.
- 6 杨少军.无线传感器网络若干关键技术研究.西安:西北工业大学,2006.
- 7 温蜜.无线传感器网络中关键安全技术研究.上海:上海交通大学,2008.
- 8 刘斌新,蒋挺.基于认知的无线传感器网络抗干扰路由算法,数字通信,2010(2):66-70.
- 9 范兴刚,等.基于离散 PSO 的分层多链无线传感器网络路由算法.传感技术学报,2010,(7):1006-1011.

(上接第54页)

计划管理、综合分析三大功能模块的基础上,同时满足了对性能、安全性等方面的要求.部署时采用 Weblogic 作为应用服务器, Oracle 作为数据库服务器.

规划计划信息管理平台以国网总部、江苏电力公司和重庆电力公司作为信息化支撑“大规划”体系建设工作的试点单位<sup>[1]</sup>.该系统已经在试点单位进行试运行,已于2012年4月初完成了试点测试工作.现系统运行效果良好,在完善设计后在部分网省公司及直属单位准备开展第一阶段的推广工作.

## 参考文献

- 1 刘振亚.努力超越追求卓越加快建成“一强三优”现代公司.中国电业,2011,1:6-9.
- 2 蔡宏伟,金连甫,陈平.可扩展三层 B/S 体系结构研究和应用.

浙江理工大学学报,2006,(2).

- 3 张建,文爱军.SoTower 平台在国家电网公司招投标业务深化研究中的应用.电力信息化,2008,6(12):47-51.
- 4 杨维,沐连顺,杨宁,樊涛.SoTower-服务“SG186”的电力业务基础软件平台.电力信息化,2007,5(11):68-71.
- 5 孙丕石,曹占峰,王亚玲,尹洪苓.国家电网公司数据交平台研发与应用.电网技术,2008,32(22):62-67.
- 6 王亚玲,郝赫,曹占峰,刘海涛.数据交换平台在国家电网公司信息化建设中的应用.电力信息化,2011,9(2):116-120.
- 7 田建华.富客户端技术在软件项目中的应用.硅谷,2011,22:154-154.
- 8 田建华.富客户端技术应用研究与实现.计算机工程与设计,2008,(3).