

文章编号: 2096-1472(2016)-11-36-04

基于WebService的固井数据库管理系统的设计与开发

李跃田, 马振

(聊城职业技术学院, 山东 聊城 252000)

摘要: 针对油田固井行业数据信息化缺失的问题, 对固井工程施工中所收集的各类信息整理设计, 使用C#语言开发了C/S模式的固井数据录入端软件, 采用WebService技术实现了数据的实时传输, 利用“MVC”三层架构, 使用Java语言开发了基于B/S模式的数据查询与统计端软件, 进而建立了较为完善的固井数据库管理系统。通过本系统, 使固井设计人员获得准确的现场固井数据及整个油田固井作业的时效数据, 同时油田各级领导及各建设单位能及时掌握固井动态, 科研技术人员通过对比固井工程设计及区块已施工的固井重点数据, 指导设计井的固井作业, 从而积累本区块井的设计经验, 大大提高了固井设计的水平。

关键词: WebService; 固井数据库; C/S模式; B/S模式; 管理系

中图分类号: TP393.1 **文献标识码:** A

Design and Development of the Cementing Database Management System Based on Webservice

LI Yuetian, MA Zhen

(Liaocheng Vocational & Technical College, Liaocheng 252000, China)

Abstract: Based on oil well cementing industry information missing or incomplete data, collected in cementing engineering construction of all kinds of information design, C/S mode is developed in cementing data entry software using of C# language, web service technology was adopted to realize the real-time transmission of data, using the MVC three-tier architecture is developed based on Java language data query and statistics, and then established a relatively perfect cementing database management system. Through this system, the cementing design personnel to obtain accurate site cementing data and the limitation of oil well cementing operations, oilfield leaders at all levels and all at the same time the construction unit dynamic timely grasp well cementing, scientific research and engineering design and technical personnel through comparing well cementing block has the construction of the cementing key data, guide the design of well cementing operation, thus this block of well design experience, greatly improving the cementing design level.

Keywords: Webservice; cementing database; C/S mode; B/S mode; management system system

1 引言(Introduction)

随着各大油田油气勘探开发新战略的实施, 对固井质量的要求越来越高, 固井质量对油田勘探开发的影响程度越来越显著。但是长期以来, 各油田单位由于缺少对固井数据的有效管理和分析^[1-4], 对影响固井质量的因素未能进行综合系统分析, 成功的经验不能及时有效地推广, 施工方案及设计缺乏针对性或考虑不周, 导致固井质量出现波动。为了变被动为主动, 迫切需要开发一套固井数据库管理系统, 对固井施工环境、参数, 诸如地层岩性、渗透率、井径扩大率、井径规则程度、封固段长短、环空返速、钻井液类型及性能、水泥浆类型及性能、施工方式、井型、复杂情况、注水井等数据进行数据化存储管理, 并对各因素进行分类分析, 分析不同因素对固井质量的影响程度(权重), 进而形成专家智能决策^[5], 为固井设计和施工人员提供技术上的指导和支持, 为提高油田固井质量奠定基础^[6]。

2 国内外研究情况^[7-20](The research situation at home and abroad)

2.1 国外研究概况

国外各大专业化石油公司先后研制开发了固井工程设计系统、数据采集系统、数据分析评价决策系统等。Schlumberger公司开发的CemCADE系统, 可进行固井设计及固井施工动态模拟各类施工参数的实时采集、分析, 并可以对固井质量进行预测。Halliburton公司开发的CJOBSIM系统, 可用于固井设计计算及监测固井参数的变化。采用计算机模拟程序, 输入有关数据后, 得出比较合理的注水泥设计方案, 并且可以预见和预防某些事故的发生, 每次作业之后, 将施工数据与设计进行比较, 对作业过程进行评价。

2.2 国内研究概况

国内西南石油大学、中国石油大学(华东)、华北局、中海油、大庆油田等也都开发了固井设计软件、固井施工模拟与

施工数据监测系统等，并在生产实际中得到了应用。但在固井数据分析和质量分析评价等功能的开发方面还处于初级阶段，没有形成较为完善和成熟的产品。

3 固井数据库管理系统建设的意义(The significance of building up the database management system)

固井数据库管理系统的设计和开发，是建立在各大油田业务需求的基础之上，广泛调研了多家固井公司的需求，对固井工程施工中所收集的各类信息进行整理分析，进而建立了较为完善的数据库管理系统。

固井数据库管理系统的开发和应用，将对固井工程方案优化设计和施工人员提供技术上的指导和支持。通过本系统，使油田相关人员获得准确的现场固井数据及整个油田固井作业的时效数据，同时油田各级领导及各单位能及时掌握固井动态，科研技术人员通过对比固井工程设计及区块已施工的固井重点数据，指导设计井的固井作业，从而积累本区块井的设计经验，提高井的设计水平。

4 软件总体设计(Overall design of software)

4.1 系统总体需求

(1)以固井基础数据为基础，在调研多家油田公司的各建设单位、科研单位日常生产与科研需要的基础上，将固井现场的每日动态数据，由现场数据采集人员每日填写上传到公司的中心数据库中。

(2)公司和其他建设单位相关人员通过油田内部网络浏览固井施工动态。

(3)公司和其他建设单位依据系统分配的权限，从固井数据中统计查询，生成对应各自不同需求的报表。

(4)科研设计人员通过浏览相关数据，与固井工程设计数据中的设计、邻井相关数据进行自动相关的对比，从而达到指导现场生产、辅助决策的作用。

通过对固井数据流程及业务的了解，整个系统确定为C/S模式与B/C模式混合架构，设计方案如图1所示。

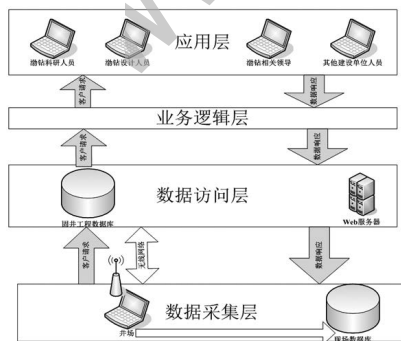


图1 总体架构图

Fig.1 The overall architecture diagram

4.2 系统特点

(1)建立满足需求的固井数据采集系统。

(2)建立满足需求的现场固井数据接收、数据入库的系统。

(3)建立数据结构合理、内容齐全、一致性良好的固井数据库。

(4)建立日报查询系统，能够及时、准确生成相应的固井数据。

(5)录入固井质量评价所需的各类数据，评价人员根据固井测井资料解释成果，对目的层段油气水层的层间封隔能力进行评价，使得固井公司掌握评价技术。

(6)实现按时间段、区块、施工工艺、钻井液体系、固井工况、固井队等基本信息、油气水层测井解释成果、钻井工程情况、固井质量评价结果的固井数据查询，也可按区块、时间段进行固井质量的统计和对比，使得公司领导和专家及时掌握油田的固井情况。

(7)根据油田或者区块的对比结果，使油田固井设计单位和作业单位达到优化固井设计、指导作业、提高固井质量的目的。

4.3 系统总体架构

整个系统以统一标准结构的固井信息数据库为基础，分为两个应用子系统，即固井现场数据采集传输系统和Web信息发布系统。

(1)固井现场数据采集系统

使用C#语言实现C/S模式的固井现场数据的采集。其中，数据采集包括固井相关的数据录入到现场Access数据库中，包括井基础数据、单井地质分层、完钻时水泥浆性能、泥浆泵、设计压力、实际压力、钻井液性能、套管数据、钻井时效等。

(2)现场数据远程传输系统

数据远程传输系统包括两个子系统，即“现场数据远程传输系统”和“基地数据接收系统”。

现场数据远程传输系统通过有线网络、无线网络、GPRS/CDMA、固定电话及电台等通讯方式将现场Access数据库中的数据及现场的其他离散型数据传回基地，由基地数据接收系统进行接收，并对接收到的数据及信息按井号进行归位和整理，然后自动将数据和信息上传至基地数据服务器并集成到平台Oracle数据库中，以便在局网上进行信息发布和共享。

(3)Web信息发布平台

以固井信息中心Oracle数据库为数据源基础，开发了基于Java语言的B/S模式数据查询与统计端，固井信息管理与发布系统分为两个子系统，分别为固井生产与决策支持发布和系统管理，以便于不同的管理部门和决策人员的使用。整个系统由10个功能模块组合形成，用户可以根据不同的使用需求，重新组合功能模块，搭建新的应用子系统。

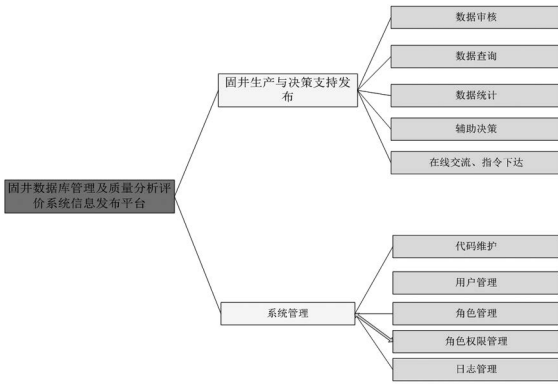


图2 Web信息发布平台

Fig.2 The publishing platform of web information

(4)远程传输技术——WebService技术^[22-26]

利用WebService技术，通过SOAP协议使用XML消息调用远程方法，WebService可以通过HTTP协议的post和get方法与远程机器进行交互。其优点是不需要在现场的数据采集软件配套安装Oracle数据库客户端。

4.4 结构设计

采用MVC(模块—视图—控制)构架结构设计，它是由被IIS等主流应用服务器所支持的ASP.NET和WebService去实现的。

(1)应用层

采用.NET组件去执行业务规则和形成业务对象。由于应用程序集中放在这一层上，由所有用户共享，使得系统的维护和更新变得简单。当业务逻辑发生变化时，只需更新服务器上相应的应用组件，之后所有的用户就可以使用新的业务处理逻辑，避免了用户端应用程序版本控制和更新的困难。而且这些组件可以镜像到多台机器上同时运行，从而分担多用户的负载。

(2)数据访问层

使用ADO的应用层可以访问多种数据资源而不会影响业务本身的逻辑。应用程序组件可以共享与数据库的连接，数据库服务器不再是为每个活动的用户保持一个连接，从而降低了数据库服务器的负担，提高了性能。

(3)数据库层

采用Oracle主流数据库，存储所有业务信息和管理信息，以及一些系统应用参数。大型关系型数据服务器能够支持多个用户的并发访问，并且能够避免非授权的访问，以及提供对失败恢复的有效解决方案。

4.5 网络架构

(1)网络逻辑结构设计

系统能够实时的指导和监控各个固井施工小队的现场工作，并且提供各种数据统计和查询服务，帮助其进行科学决策和管理。其网络逻辑结构设计如图3所示。

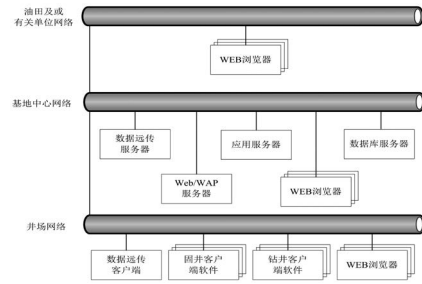


图3 网络逻辑结构

Fig.3 Network logic structure

系统共有四种逻辑服务器：Web服务器、数据远传服务器、应用服务器和数据库服务器。这些服务器将分别在专业石油公司或地区级石油公司的局域网内独立部署。在地区级石油公司或者专业公司部署统一服务器，使其能够方便的对作业小队的生产进行监督、指导，以及进行业务统计。而且统一部署有助于简化部署工作量，简化管理和维护工作。

各个作业小队需要收集和整理钻井现场作业数据，并且将其及时远传到地区公司。因此，在各个作业小队需要安装、部署数据远传客户端、录井客户端软件，并能通过Web浏览器访问数据平台提供的Web服务。

其他相关业务单位也可以通过Web浏览器访问数据平台提供的Web服务，以获取所需的石油生产、运行信息。

(2)网络物理结构设计

在软件实际实施过程中，可根据实际情况将不同的逻辑服务器组合后，部署到同一台物理服务器上，以提高设备利用率，同时有效降低管理和实施成本。如果数据远传只局限于内部网络，则可以将远传服务器和应用服务器合并；而如果Web并发访问量较少，也可以将Web服务器、远传服务器、应用服务器共同部署在同一台高性能服务器上。

数据库服务器需要为应用系统提供实时数据和历史数据，要求较高的系统可用性和安全性，因此建议采用双机集群技术进行部署。作业小队的计算机和IT资源通常是有限的，可以将数据远传客户端、录井软件客户端和Web浏览器端安装在同一台工作站或计算机上。所推荐的物理部署结构如图4所示。

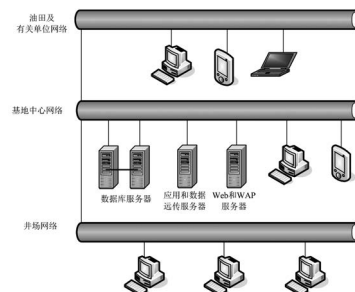


图4 网络物理部署结构

Fig.4 Network physical deployment structure

(3)网络拓扑结构

系统利用计算机网络及无线通信技术,将现场的施工状况和技术资料,进行实时的传送。该系统的网络结构经过实际运营验证,是切实可行和具有效率的。

该系统网络拓扑结构如图5所示。

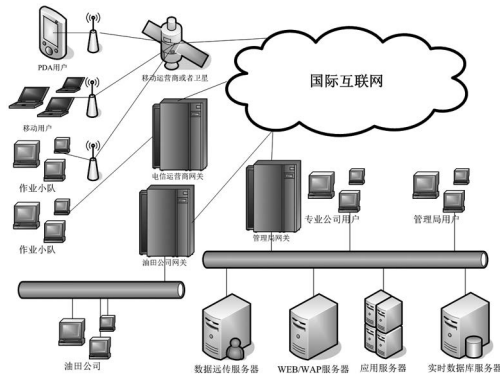


图5 网络拓扑图

Fig.5 The network topology

全部使用内网进行传输数据,不需要租用卫星和移动基站。

4.6 系统安全设计

安全性主要包括数据安全性和软件部分功能的安全性,其中数据安全性防止非法用户操作数据库中的数据,导致数据的破坏或丢失,软件部分功能安全性根据用户角色不同,软件运行显示不同操作界面。

系统设计与开发应遵循信息化建设整体框架,符合行业 and 用户制定的相关标准和规范。以平台开发来构造应用体系,功能模块以组件方式扩展,考虑各子系统之间的无缝连接。

系统带有数据备份功能,系统管理员可以定期备份系统数据库到指定的机器硬盘下,也可以设定自动备份功能每隔一段时间是系统进行自动备份到指定的机器硬盘下,如果数据丢失,可以将以前备份的数据导入系统数据库中。由于图片、文档等大字段数据文件存储在应用程序服务器的指定目录下,因此Oracle数据库中的数据量不会太大,每年大约有10MB。使用系统的最高峰时用户数量大约10人,因此基本不会对数据库服务器和应用程序服务器产生任何影响。

5 结论(Conclusion)

本文研究的固井数据库系统涵盖了固井作业各项基本数据,数据录入人员先将数据录入到本地Access数据库中,然后通过WebService技术实现了数据的实时传输,将数据传输到服务器的Oracle数据库中,应用Oracle数据库对固井数据进行管理,提高了数据操作与维护方面的性能,加强了数据保密性,也提高了固井作业效率,通过创建固井数据表和建立数据表关系模型,实现对固井数据的分类存储、单表查询、多表查询等功能。

本系统的开发,从系统分析、设计到实现,全面采用了面向对象的程序设计思想和技术。这从根本上保证了系统具有良好的可维护性。另外系统界面的开发采用了界面定义数据和界面控制程序代码完全分离技术,实现了界面定义数据的动态装卸和整个界面系统的外部维护,为维护软件提供了极大的便利。

参考文献(References)

- [1] Li M, et al. Design and Realization of Transformer Fault Diagnostic Expert System Based on Drools[C]. 2015 International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks(CICN). IEEE, 2015:1583-1588.
- [2] Hyeonjun Park, Dongjoo Park, In-Jae Jeong. An Effects Analysis of Logistics Collaboration in Last-Mile Networks for CEP Delivery Services[J]. Transport Policy, 2016(05):115-125.
- [3] Fobel A, Subramanian N. Comparison of the Performance of Drools and Jena Rule-Based Systems for Event Processing on the Semantic Web[C]. 2016 IEEE 14th International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications(SERA). IEEE, 2016:24-30.
- [4] 赵五洲,唐伟,叶斌. Excel服务器在油田井下物资管理业务中的应用[J]. 软件工程师, 2013(8):32-34.
- [5] 黄志强. SQL Server在固井数据管理中的应用[J]. 长江大学学报(自然科学版), 2009, 6(1):72-75.
- [6] 吴玉凤. 工资管理系统的实现[J]. 软件工程师, 2013(7):27-28.
- [7] 常玉杰. 计算机在固井工程设计中的应用[J]. 硅谷, 2012, 12(01):171-172.
- [8] 谭睿,林辉,康泽昆. 基于RBAC模型的社区公共服务热线子系统的设计与优化[J]. 软件工程, 2016, 19(9):30-33.
- [9] 刘瑞文,宋洵成,邹德永. 固井优化设计与施工监测[J]. 石油钻探技术, 2007(1):13-17.
- [10] 丁士东. 国内外固井技术现状及发展趋势[J]. 钻井液与完井液, 2002, 19(5):35-39.
- [11] 刘冰冰,郭群. 综合型外卖网站设计与实现综合型外卖网站设计与实现[J]. 软件工程, 2016, 19(2):39-40.
- [12] 冯娇龙,刘小豫. 基于ASP.NET的田径运动会管理系统设计开发[J]. 软件工程师, 2015, 18(1):56-57.
- [13] 李琪. 集成化钻井智能决策支持系统的理论与应用研究[D]. 西南石油学院博士论文, 2002.
- [14] 李艳. 基于普招管理系统的单考单招管理系统的实现[J]. 软件工程师, 2015, 18(4):26-27.
- [15] 夏洪雷. 利用模糊神经网络进行固井质量的预测[D]. 中国石油大学硕士论文, 2007.
- [16] 刘文臣. Cflex多级固井系统[J]. 石油钻探技术, 2014, 4:13-14.

[17] 苏红丽.基于微信服务的图书管理平台的设计[J].软件工程师,2015,18(8):32-33.

[18] 林晓峰.CMS系统模型的建立与应用[J].软件工程师,2015,18(8):51-52.

[19] 李爱华.油田A2数据分发应用研究[J].石油工业计算机应用,2010(04):2-25.

[20] 李林孖.政府采购评审专家管理系统的设计[J].软件工程师,2015,18(8):25-26.

[21] 胡泽,廖闻剑,彭艳兵.WebService技术研究及应用[J].硅谷,2009(05):48-49.

[22] 徐黎明,姚耀文.SOA开发框架的研究和实现[J].计算机应用,2008(S1):307-309.

[23] 王绘,尹治本.WebService的深入剖析与研究[J].电脑知识与技术,2005(33):66-67.

[24] 杨德仁,薛梅,顾君忠.WebService核心协议与实施研究[J].计算机系统应用,2005(01):33-36.

[25] 郭琪瑶.基于WebService技术的数字化平台构建[J].科技信息,2013(24):258-259.

[26] 田霖,等.基于WebService技术的教务管理系统的设计与实现[J].计算机工程与设计,2004(12):2136-2144.

作者简介:

李跃田(1975-),男,硕士,副教授.研究领域:软件开发.
 马振(1984-),男,硕士,讲师.研究领域:软件与数据工程.

(上接第44页)

证书文件,驱动程序的安装证书是必需的。

安装的话提供了两种方法:第一种利用Windows自身的工具,右键本地连接选择属性,点击安装按钮,在弹出的对话框选择服务,然后在浏览文件对话框选择我们的驱动程序firewallex.sys,按照提示下一步安装即可。如图2所示firewallex NDIS LightWeight Filter已经安装成功。



图2 驱动安装成功示意图

Fig.2 Driver installation is successful

第二种安装方法,编译安装程序installdrv.exe,安装命令installdrv.exe-i firewallex,卸载命令installdrv.exe-u firewallex.第一种方法太过繁琐,根据微软提供的开发接口,将驱动程序用NSIS打包制作安装包,安装完成驱动自动安装上。这种方法对用户来说简便多了。

驱动调试:驱动调试工具比较多,笔者采用的是DebugView工具进行调试,内核驱动程序代码的编写需注意规范和严格控制内存的申请与回收,否则极易蓝屏。

5 结论(Conclusion)

本文针对目前日益严重的网络安全问题,提出并实现了基于NDIS过滤驱动技术的个人防火墙技术。在分析了个人防火墙的主要功能模块后,重点讨论了实现这些功能模块的主要技术:网络数据包拦截技术以及设备驱动程序和应用程序的通信技术等。目前,这些技术已经在项目中实现并使用正常。高级Windows防火墙大多使用NDIS驱动技术实现,但是

要实现有实用价值的防火墙并非易事,做NDIS驱动程序开发时,如果不注意代码的规范书写,越界保护,共享数据加锁等机制,一旦启用防火墙系统极易蓝屏,严重的可能会导致重装系统,并且NDIS驱动代码的入门和理解并非易事,很多时候需要利用微软提供的函数,因此熟悉NDIS的SDK也是一个过程。本文阐述用NDIS6.0 filter框架来实现数据包截获的方法,并且提供具体的防火墙代码和驱动调试以及安装等信息,为从事NDIS6.0过滤驱动技术人员提供了参考。

参考文献(References)

[1] Ma,Ning.Research of Personal Firewall Technology Based on Windows[J].Computer Science and Network Technology,2013:655-658.

[2] Trabelsi,et al.Statistical Dynamic Splay Tree Filters Towards Multilevel Firewall Packet Filtering Enhancement[J].Computers and Security,2015,53:109-131.

[3] Ding,L,et al.Research on Linkage Collaboration of Snort and WFP Based on Windows 7[J].Electronic Engineering and Information Science,2015,53:109-131.

[4] 付立友,邢继生.基于WinCE机器人示教器用户界面设计[J].工业控制计算机,2016,29(3):27-30.

[5] 何映,覃以威,李丹.基于Windows内核态个人防火墙的设计与实现[J].现代电子技术,2012,35(6):49-56.

[6] 王兰英,居锦武.Windows内核线程与用户线程共享缓冲区的实现[J].内江师范学院学报.2008,23(2):31-33.

[7] 梁煜.基于Windows的防火墙设计与实现[J].电脑开发与应用,2015,25(1):35-37.

[8] 范莉萍.基于NDIS技术的个人防火墙设计与实现[J].计算机应用与软件,2008,25(8):259-260.

作者简介:

王亚伟(1989-),男,硕士生.研究领域:软件开发.