

基于 PB 的电力客户信用风险管理系统设计

马梦轩, 苑津莎

(华北电力大学电子与通信工程系, 河北 保定 071003)

摘要: PowerBuilder 是可以设计传统的高性能、基于客户机/服务器体系结构的应用程序,也可以用于开发基于 Internet 的应用系统。Oracle 是以高级结构化查询语言 (SQL) 为基础的大型关系数据库,通俗地讲它是用方便逻辑管理的语言操纵大量有规律数据的集合。通过运用 Oracle 建立信息数据库,使用 PB 进行电力客户信用风险管理系统设计开发,并且连接到数据库上反复进行代码调试,获得成功。因此,该系统的设计为电力系统的工作人员提供了有效的帮助。

关键词: PB; Oracle; 信用等级; 灰色预测

中图分类号: TM73 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-4897(2006)20-0044-03

0 引言

当前,我国各电力公司客户拖欠电费、违章用电、窃电现象比较严重,已引起有关部门的高度重视。如何采用科学的管理方法和高科技手段来解决目前存在的问题,有效降低电力公司的经营风险,保护企业合法利益,为地方电力事业可持续发展创造有利条件,是摆在我们面前迫切需要解决的问题。

为解决影响电力公司生存与发展的客户拖欠电费问题、日益严重的窃电问题,以及高精度低误差的用电量的预测问题。各电力公司已纷纷提出各种行政管理手段和探索技术更新手段。但是,由于都是人为定性地去分析问题不能够有效地解决问题,缺乏“人机结合”,存在涉及的信息量非常巨大,依靠人工手段事倍功半,效率低下的问题。本文通过采用 PowerBuilder 作为开发平台,数据库采用 Oracle9i,进行电力客户信用风险管理系统的开发,有效地实现了“人机结合”。

1 Oracle 数据库与 PowerBuilder 平台的介绍

Oracle 数据库是世界上使用最广泛的数据库,它以能保证分布式信息的安全性、完整性、一致性以及具有并发控制和恢复能力、管理超大规模数据库的能力而著称于世。它在面向对象、基于 Web 的应用、客户机/服务器的应用方面独数一帜。只要硬件容许,Oracle 数据库能在单台主机上支持一万个以上的用户,管理数百 GB 的数据库。Oracle 数据库可以运行在大、中、小型的各种计算机上。而 Oracle9i 是业界第一个完整、简单的用于互联网的新一

代智能化的、协作各种应用的软件平台。

PowerBuilder 是 Sybase 开发的新一代数据库应用前端开发工具,也是致力于解决分布式环境下客户机/服务器结构计算模式的开发工具。对数据库应用的强有力支持和向分布式计算环境提供全面的解决方案,是 PowerBuilder 最重要的两个特点。

2 电力客户信用风险管理系统的架构

本系统采用 Oracle 数据库 + Powerbuilder 的模式来实现的,该系统主要由四个功能子系统和信息数据库构成,其逻辑图如图 1 所示。

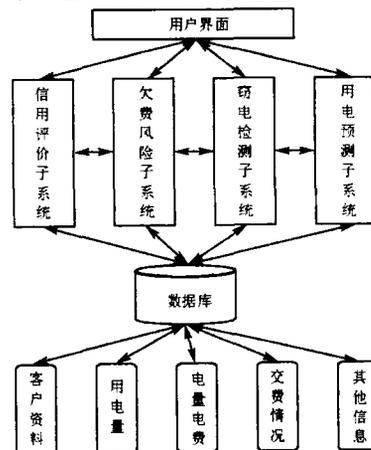


图 1 电力客户信用风险管理系统的逻辑结构

Fig 1 Logical structure for electricity customers credit risk management system

3 电力客户信用风险管理系统功能及实现

电力客户信用风险管理系统是以客户为主,把

信用评价子系统,欠费风险子系统,窃电检测子系统,用电预测子系统联系起来生成的解决方案,该系统具备灵活的特性,各个模块之间具备独立性,可根据不同的电力系统的特点和要求进行系统模块的升级。

下边简单介绍系统主要模块的主要功能。

3.1 信息数据库系统

该信息数据库系统是运用 Oracle9i提供管理超大规模数据库的能力建立起来的,该系统由应用程序、数据库管理系统、数据库和数据库管理员构成。图 2为信息数据库系统简单结构。

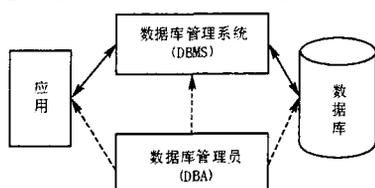


图 2 信息数据库子系统简单结构

Fig 2 Simple structure for information database sub-system

3.2 信用评价子系统

电力客户信用评价子系统采用的是静态客户信用等级评估,静态客户信用等级评估主要是指企业通过对回款率、回款及时性、用电数量、忠诚度等各项指标进行分析研究,就其信用能力(主要是客户的偿还债务的能力)所做的综合评价。静态客户信用等级评估可分为四级,定级标准参照国际通用的信用评级标准和我国中小企业的分类标准定为:A级:90~100分;B级:76~89分;C级:60~75分;D级:59分。评估方法可以采用加权信用评分法,即先对一系列信用调查指标综合评定分值,然后加权平均,得出客户综合信用分值的方法。

$$\text{基本公式为 } Y = \sum_{i=1}^n a_i X_i \quad (1)$$

其中:Y代表某客户的信用分值; a_i 代表拟定对第*i*种信用调查指标的权重,且有 $\sum_{i=1}^n a_i = 1$; X_i 代表第*i*种评估指标的评定分值。该方法对客户信用进行定量分析和研究具有通俗易懂、简便易行的特点。比较适合电力公司对中小企业的信用状况进行评定,不再通过定性的分析,而是从客观的数据上得到企业的信用情况,为电力公司决策提供理论依据。

3.3 欠费风险评价子系统

风险评价方法一般可分为定性、定量、定性和定量相结合三类,有效的风险评估一般采用定性和定量相结合的系统方法。对风险评估的方法有很多,

常用的有主观评析法、决策树法(Decision Tree Analysis)、层次分析法(AHP)、模糊风险综合评价(Fuzzy Comprehensive Evaluation)、故障树分析法(FTA)、外推法(Extrapolation)和孟托卡罗模拟法(Monte Carlo Simulation)。本系统采用主观评分的方法,此方法是利用专家的经验等隐性知识,直观判断欠费每一个风险并赋予相应的权重,如0~10之间的一个数。零代表没有风险,10代表风险最大,然后把各个风险的权重加起来,再与欠费风险的基准比较,得到欠费风险的程度。

该子系统将企业的信用等级、经营状况、国家产业政策、经济形势和市场环境等信息纳入到欠费风险评价模型,通过赋予不同权重进行评价。该子系统的结构图如图 3。

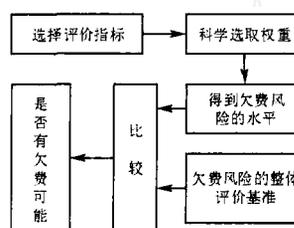


图 3 欠费风险评价子系统结构

Fig 3 Structure for owing fee risk assessment sub-system

3.4 用电量预测子系统

随着我国经济的迅速发展,国家用电量在快速增长,因此,用电量需求预测必然成为电力规划的重要依据,它为电力规划提供了必不可少的基础数据,其精度的高低直接影响着整个规划工作的优劣,准确的用电量预测有利于提高电网运行的安全稳定性,有效地降低发电成本,保证用电需求,增强供电可靠性,从而提高电力系统的经济效益和社会效益。

该子系统采用灰色预测 GM(1,1)模型进行对电量的预测。该模型具有精度高误差小的特点,适用于用电量增长不确定的特点。

通过把某市的连续七年(月)的年(月)用电量(一般具备7个以上原始数据样本的条件下,GM(1,1)模型就可以保证在短、中、远三期的用电预测中达到精度为一级的标准)作为原始样本值输入到GM(1,1)模型中来,进行用电量的预测。因为该预测模型的精度已经检验过,证实了可靠性,所以可以直接采用。其结构如图 4。

3.5 窃电检测子系统

随着科技的进步,一些窃电的手段越来越趋向于智能化,越来越不容易被发现,仅凭借工作人员的主观和工作经验很难分辨出是否已经窃电了。因

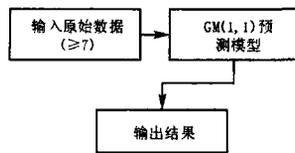


图 4 用电预测子系统结构

Fig 4 Structure for electricity demand forecasting sub-system

此,国家电力部门蒙受了巨大的损失。目前一些常用的窃电手段主要有欠压窃电、欠流窃电、移相窃电、扩差窃电、无表窃电等,其他的还有改变电流表读数进行窃电。而检测方法包括:事件检测、单表阈值检测、多表阈值检测等。考虑到 PowerBuilder的功能限制,本系统采用的是单表阈值检测中的两种简单方法,即:a)当产量与用电量成正比的用电大户的产量增加时,若电量增加不明显时,窃电可能发生,判断依据是:

$$\frac{Q}{S} < 10\% \quad (2)$$

式中: Q 为当前电量增量; S 为当前产量增量; 为单位产量所耗电量值。

当满足式(2)时将可能发生窃电。

b)由于负荷总是消耗电能的,电量的增量应该大于等于零,如果某段时间内的电量增量 $Q < 0$ 则发生了窃电。

通过上述两种简单的判别方法,为电力工作人员提供了可能窃电的单位的名单,对进一步窃电检测提供了便利。窃电检测子系统流程图如图 5 所示。



图 5 窃电检测子系统流程图

Fig 5 Flow chart for detecting the theft of electricity sub-system

4 结论

本系统采用流行的 Oracle 数据库和面向对象的可视化设计工具 PowerBuilder,简化了系统软件的设计,具有灵活性、使用方便、易于升级等优点,实现了客户的信用评级、欠费风险控制、用电量预测等功能,用户界面良好,安装调试方便。通过构建该系统希望能够对电力系统内存在问题的解决提供有效的帮助。

参考文献:

[1] Loney K, Koch G Oracle9i 参考手册 [M]. 钟鸣等译. 北京:机械工业出版社, 2003.

Loney K, Koch G Oracle9i Reference Handbook [M]. ZHONG Ming, et al Trans Beijing: China Machine Press, 2003.

[2] 吴宏晓,侯志俭,邵能灵. 灰色神经网络模型 GNNH (1,1) 在城市年用电量预测中的应用 [J]. 中国电力, 2005, 38(2): 45-48

WU Hong-xiao, HOU Zhi-jian, SHAO Neng-ling Application of Grey Neural Network Model GNNH (1,1) in City Electricity Demand Forecasting [J]. Electric Power, 2005, 38(2): 45-48

[3] 李茜,等. PowerBuilder 程序设计基础 [M]. 北京:清华大学出版社, 2005.

LI Xi, et al PowerBuilder Program Design Foundation [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2005.

[4] 史学勇,李元. 信用评级的方法 [J]. 广州大学学报 (自然科学版), 2004, 3(6): 495-498

SHI Xue-yong, LI Yuan Approach of Credit Grading [J]. Journal of Guangzhou University (Natural Science Edition), 2004, 3(6): 495-498

[5] 杨映忠. 中小企业客户信息等级评估及应用 [J]. 经济论坛, 2004, (13): 47-48

YANG Ying-zhong Evaluation and Applying of Medium-Small-Enterprise Customers Information Grading [J]. Economic Tribune, 2004, (13): 47-48

[6] 沈建明,等. 项目风险管理 [M]. 北京:机械工业出版社, 2003.

SHEN Jian-ming, et al Project Risk Management [M]. Beijing: China Machine Press, 2003.

[7] 张月玲,卢潇,等. 管理信息系统 [M]. 北京:清华大学出版社,北京交通大学出版社, 2004.

ZHANG Yue-ling, LU Xiao, et al Management Information Systems [M]. Beijing: Tsinghua University Press, Beijing Jiaotong University Press, 2004.

[8] 程海花,李晓明,黄军高,等. 窃电检测在电能量计量计费系统中的应用 [J]. 电力系统及其自动化学报, 2001, 13(6): 53-57.

CHENG Hai-hua, LI Xiao-ming, HUANG Jun-gao, et al Applying of Detecting the Theft of Electricity in the Power Energy Billing System [J]. Proceedings of the EPSA, 2001, 13(6): 53-57.

收稿日期: 2006-03-14; 修回日期: 2006-05-08

作者简介:

马梦轩 (1981 -), 男, 硕士研究生, 研究方向为信息系统与信息安全; E-mail: alexwlj@163.com

苑津莎 (1957 -), 男, 教授, 博士生导师, 研究方向为信息系统与信息安全。

(下转第 62 页 continued on page 62)

- Circuit[J]. Proceedings of the EPSA, 2003, 15(1): 95-99.
- [13] 郝江涛, 刘念. 单相及三相电路谐波和无功电流的检测研究[J]. 高电压技术, 2005, 30(3): 44-45.
HAO Jiang-tao, LIU Nian Study on the Detection for Harmonics and Reactive Currents of Single-Phase and Three-Phase Circuits [J]. High Voltage Engineering, 2005, 30(3): 44-45.
- [14] 戴瑜兴, 张义兵, 陈际达. 检测单相系统谐波电流和无功电流的一种新方法[J]. 电工技术学报, 2004, 19(2): 93-97.
DAI Yu-xing, ZHANG Yi-bing, CHEN Ji-da A Novel Detection Approach to Harmonic and Reactive Currents of a Single-phase System [J]. Transactions of China Electrotechnical Society, 2004, 19(2): 93-97.
- [15] 李承, 邹云屏. 单相电路谐波及无功电流检测研究[J]. 电力自动化设备, 2004, 24(4): 33-35.
LI Cheng, ZOU Yun-ping Study on Harmonic and Reactive Current Detection in Single-phase Circuit [J]. Electric Power Automation Equipment, 2004, 24(4): 33-35.

收稿日期: 2006-03-17; 修回日期: 2006-04-05

作者简介:

周林(1961-),男,博士,教授,博士生导师,主要从事 FACTS 及电网谐波治理方面的研究;

张凤(1982-),男,硕士研究生,主要从事 FACTS 方面的研究; E-mail: zhfl840@yahoo.com.cn

栗秋华(1983-),男,博士研究生,主要从事 FACTS 方面的研究。

A new algorithm for random harmonic current detection based on $i_p - i_q$ principle without phase lock loop in three phase four wire system

ZHOU Lin, ZHANG Feng, LI Qiu-hua, XU Ming

(The Key Laboratory of High Voltage Engineering and Electrical New Technology of Ministry of Education, College of Electrical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: Active Power Filter is an important device to eliminate the pollution of harmonic, the key problem in APF is to detect the harmonic current accurately in real-time mode. This paper presents the principle of harmonic current detection and puts forward a new detection method without phase lock loop (PLL). This algorithm which is based upon the traditional method can detect positive and negative sequence component of random harmonic current respectively, also can detect the zero phase sequence current component. The detected positive, negative phase sequence can be summed up to obtain the random harmonic current. Analysis and simulation prove the correctness of the algorithm.

Key words: three phase four wire; random harmonic current detection; method of harmonic current detection based on principle; equivalent triangle conversion; phase lock loop (PLL)

(上接第 46 页 continued from page 46)

Design of a electricity customers credit risk management system based on PB

MA Meng-xuan, YUAN Jin-sha

(Department of Electronic and Communication Engineering, North China Electric Power University, Baoding 071003, China)

Abstract: PowerBuilder can design the traditional high-performance, based on client / server architecture applied procedure, but also can be used for the development of Internet-based applied system. Oracle is a large relational database based on senior OLAP language (SQL). Generally speaking, it is convenient to use the language of logic management of data gathered by a large number of laws. Then the Oracle is employed to build a database and PB is used to research and develop the electricity customer credit risk management system, and connect to the database repeatedly for code debugging successfully. Therefore, the system design is a reference for the electricity system staff.

Key words: PB; Oracle; credit rate; grey prediction