

软件工程在火电厂燃料管理系统中的应用

陈洁¹, 张迎春¹, 张晨希¹, 张燕平^{1,2}

(1. 安徽大学 计算智能与信号处理实验室, 安徽 合肥 230039;

2. 安徽大学 人工智能研究所, 安徽 合肥 230039)

摘要:针对火电厂燃料管理系统(RLMIS)应用软件开发中存在的问题,简述了软件工程的系统开发流程,指出如何将软件工程的思想应用到 RLMIS 系统应用软件的开发中,用软件工程的方法指导软件开发,并给出了相应的结构模型。该系统开发采用了螺旋模型,使原型系统最终解决目标系统,形成用户所需要的系统。结合软件工程开发出的 RLMIS 在实际运行时明显优于一般的管理系统,能够更好进行人机交互。软件体系结构的规范方法,大大提高了系统的工作效率。

关键词:RLMIS; 软件工程; 螺旋模型; 开发流程

中图分类号:TP311.5

文献标识码:A

文章编号:1005-3751(2006)04-0127-03

Application of Software Engineering Method in Power Plant Fuel Management Information System

CHEN Jie¹, ZHANG Ying-chun¹, ZHANG Chen-xi¹, ZHANG Yan-ping^{1,2}

(1. Ministry of Education, Key Lab. of Intelligent Computing & Signal Processing at Anhui Univ., Hefei 230039, China;

2. Institute of Artificial Intelligence, Anhui University, Hefei 230039, China)

Abstract: In view of problems in development of RLMIS, the system development flow of software engineering method is described in this paper. It is pointed out that how to apply the idea of software engineering method to the development of RLMIS and the exploitation of software, and relevant structural model is brought forward. The spiral model is adopted in this software to resolve object system by prototype system. Finally the expected system is formed. In practice, it is prior to general management information system, and human computer interaction is better. Work efficiency of this software is improved with the criterion method of software system structure.

Key words: RLMIS; software engineering method; spiral model; development flow

1 火电厂燃料管理系统(RLMIS)

管理信息系统是对信息进行收集、传递、存储加工并可以维护的系统,用于实测企业的各种运行情况,预测未来;也可以从企业全局出发辅助企业进行决策等^[1]。火电厂燃料管理系统,简称为燃料 MIS,是火电厂燃料管理部分的管理信息系统。

火电厂燃料管理信息系统通过计算机网络系统收集发电生产燃料的收入、耗用、存储、发生费用的数据,研究发电燃料运动过程的规模、构成、速度和比例,研究其变化状态及规律性。从基础数据分析入手,观察、研究发电生

产燃料的采供、耗用、储存和发生费用等各项经济活动与电力生产的经济指标的关系及其规律。

本系统从电力燃料生产管理的实际需求出发,采用先进的计算机神经网络算法技术,Server2000 为网络架构,以先进的 Oracle 数据库系统为后台数据库支持。而且将软件工程的方法融入到系统的开发中,提出一套管理系统开发过程和分析与设计的优化方案,并对开发过程中的全面质量管理方法进行了研究,从而实现了软件工程方法在燃料管理系统中的有效应用,开发出适用于各火力发电厂的燃料业务管理的燃料管理系统。

2 现代软件工程方法

软件工程是计算机学科中一个年轻且充满活力的研究领域,在软件开发实践中发挥了重要作用。今天,现代科学技术将人类带入信息社会,计算机软件扮演着十分重要的角色,软件工程已成为信息社会高技术竞争的关键领域之一^[2,3]。软件开发的目标包括:自适应性、互操作性、可扩展性和可重用性^[4]。随着软件系统大小和复杂性的增加,在软件设计过程中人们所面临的问题不再是考虑软

收稿日期:2005-08-14

基金项目:“九七三”计划(国家重点基础研究)(2004CB318108);国家自然科学基金(60475017);教育部博士点基金(20040357002);安徽省自然科学基金(050420208);安徽大学学术创新团队

作者简介:陈洁(1982-),女,安徽巢湖人,硕士研究生,研究方向为人工智能在智能交通中的应用、图像识别;张燕平,教授,硕士生导师,博士,研究方向为人工神经网络、机器学习、人工智能在智能交通、金融工程中的应用。

件系统的功能问题,而是面临要解决更难处理的非功能性需求。要确定系统设计的最初阶段——决策系统设计的总原则和确定整个系统的总体框架,以指导系统设计的开展,保证开发工作能达到项目的预定目标。同时,能在软件系统的整个生命期中,使系统体系结构可以很方便地进行维护和调整,以适应所发生的变换^[5]。

该系统在遵照软件体系结构的基础上,也结合了螺旋模型的特点。开发人员将按用户需要生成一个最早的版本,然后让最终用户使用一段时间,评估其正确性与可用性并给出反馈,这样最终用户也融入软件开发的过程中。所得的管理系统更加切合用户的实际需要,体现互操作性^[6,7]。

下面将详细介绍应用软件工程思想进行燃料管理系统的设计。

3 火电厂燃料管理信息系统的开发

3.1 开发工具的选择

项目开发语言的选择对一个项目的开发进度和开发难度有很大的影响。针对管理信息系统的特点,该系统选择了 PowerBuilder 9.0 的开发工具。

PowerBuilder 是一个基于商业开发人员的面向对象编程(OOP)的应用程序,是一种“快速构建商业应用程序”的开发工具。IDC 将之称为一种“黄金标准”——一个用于衡量所有应用开发工具的基准。PowerBuilder 9.0 集设计、建模、开发、部署、管理等各项功能为一体,进一步整合了新的增强特性、Web 和 N 层应用开发的功能。PB 是一种专业的数据库开发工具。

3.2 项目定义阶段

有效的项目管理集中在 3 个‘P’上:人员(People)、问题(Problem)和过程(Process)。

1) 在项目开发中,人的因素始终是第一位的。这里的‘人员’是指参与软件过程的人员。项目组必须最大限度地发挥每个人的技术和能力是项目负责人的任务。项目负责人必须采用一种解决问题的管理风格,即应该集中理解待解决的问题,统一管理新思想的交流;同时,要让项目组的每一个人都知道质量的重要性,碰到问题绝不能妥协以保证整个项目的整体进展。

在此项目的开发中,所有的工作人员被分成几个小组,每个小组分别负责不同性质的工作(如软件编程,数据库调整等)。每个小组的问题由内部讨论解决,最后由项目负责人同一调配指挥。

2) 项目需求分析。对软件需求的完全理解是软件开发工作是否成功的关键所在。需求分析的任务是发现、求精、建模和规约的过程。需求分析是一种软件工程活动,它在系统级软件分配和软件设计之间起到桥梁作用。需求分析使得系统工程师能够刻画出软件的功能和性能,指明软件和其他系统元素的关系,并建立软件必须满足的约束。

下面以系统实例来对其需求进行分析:

a. 系统的构成。燃料管理信息系统必须能够对火力发电厂的燃料计划管理、燃料合同管理、供应商管理、燃料调运管理、燃料质量管理、燃料结算、燃料库存管理、统计分析等业务进行有效的信息化管理,实现对火力发电厂的燃料现代化运营。

b. 系统的规则。燃料管理是在量、质、价的辩证关系中,给出燃料数据运动过程的规模、水平、结构、比例、成本等关系中的精确数据,通过量、质、价的密切联系研究燃料的管理、流通和规范、合理流程。

c. 系统数据分类。系统数据可以分为原始数据和台帐数据两种。前者通过采集、录入并以一定的表格形式对燃料管理活动的各方面情况作最初的记录;后者依据统计整理和分析的要求而设置的一种系统积累统计资料的登记报表,其主要特点就是以特定的时间顺序进行某种数据的统计。

d. 系统的功能划分。根据系统的特点、规则,对系统进行功能模块划分,总体可以分为过衡检测、燃运综合、合同管理、化验综合、费用审核、统计分析、综合查询和系统维护。

3) 项目流程图。项目流程如图 1 所示。

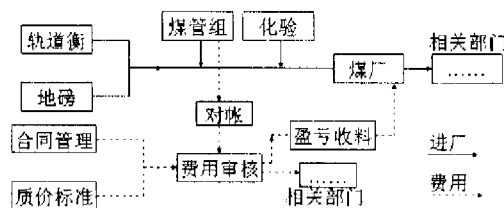


图 1 项目流程图

3.3 项目开发阶段

1) 数据结构的定义。

数据结构是单个数据元素之间的表示,由于信息结构会影响最终的过程设计,对于软件体系结构的表示而言,数据结构同程序结构一样重要。在燃料管理系统中,整个系统操作的对象是数据,所以必须定义合理的数据库结构,才能编写代码。同样的,在数据库各表的关联关系必须正确定义,才可以进行对应的检索,从而得到需要的报表。该系统以 rcmmz 表和 smtz3411 表为基础表,其他表中数据可以从这两个基础表中得到,从而构成一个完整的库结构。

2) 功能模块的功能实现。

功能模块的实现在整个项目开发过程中的地位是不容置疑的,它关系到整个项目的总体质量和开发进度,是整个项目的关键。软件模块就是把程序划分成若干个模块,每个模块完成一个子功能,把这些模块拼起来就形成了产品的雏形。

本系统将功能分为各个模块分别实现,初步设计出系统的结构如图 2 所示。

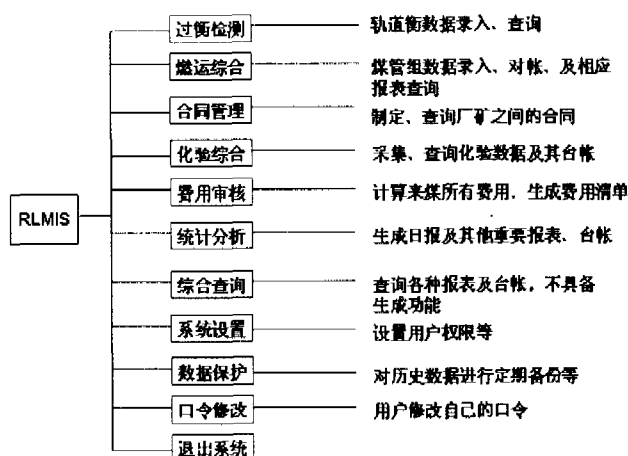


图 2 系统结构图

3.4 系统测试维护

系统各模块组合成完整的系统后,是否能正常工作,是否达到系统设计的要求,要求进行调试工作。初步完成的原型系统存在着很大的漏洞和不完整性,但呈现在用户面前的已经是一个可以运行的系统,用户可以很方便地进行交流。经过用户一段时间的使用,对目前系统的反馈已经指出了设计上的缺陷和错误,例如,根据各自电厂的管理需要、工作习惯,对查询窗口检索条件的要求,打印格式的要求等提出自己的想法。开发人员就需要对系统进行进一步的分析和改进。软件工程中的螺旋模型就是对原型系统的不断改进,最终使原型系统最终解决目标系统,形成用户所需要的系统,这也是螺旋模型的精髓所在。

4 结束语

在火电厂燃料管理信息系统开发中,遵照软件体系结构方法,结合了软件工程中的螺旋模型,取得了比较好的效果。软件工程方法的应用,不仅使整个管理系统实现规范化,而且提高了软件的编制效率,在实现中体现了现代软件工程的思想。软件的编程实现了模块化、组件化,提高了软件代码的重用性。软件体系结构的规范方法大大提高了系统的工作效率,使软件的质量得到提高,后期的维护工作量也减少了,系统更加稳定。

参考文献:

- [1] 王 珏,吴 军.面向对象的软件工程在 MIS 开发中的应用[J].南京化工大学学报,2000,22(4):25-28.
- [2] 傅 谦,张申生,曹 键.面向软件工程的工作流管理系统[J].上海交通大学学报,2002,36(9):1351-1354.
- [3] 余金山.软件工程中的几个热点问题[J].华侨大学学报,2004,25(1):5-9.
- [4] 邸 剑,李新叶,宋 雨.面向对象软件工程方法分析[J].微机发展,2002,12(1):32-35.
- [5] 崔伟东,田 捷.软件工程方法的演化[J].工业控制计算机,2002,15(6):34-37.
- [6] 马沪东,王明海.软件工程方法在飞行仿真系统开发中的应用[J].上海航天,2002(4):22-25.
- [7] 郝 欣.软件工程在电厂 DCS 改造中的应用[J].东北电力技术,2003(3):42-44.

(上接第 126 页)

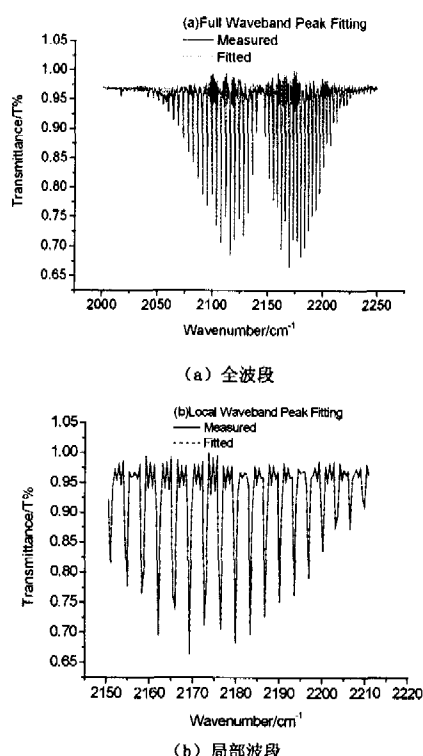


图 3 峰值拟合后的光谱分析结果

4 结 论

实验结果表明文中采用的算法能有效地获得气体的浓度信息,测量光谱与拟合光谱的残差非常小,结果准确。文中采用二阶导数法很好地确定了数据中峰的数目和位置,另外,还可以采用其它方法验证峰的位置和数目,如傅里叶自去卷积以及最大似然方法。峰值拟合算法的收敛速度较快,随着增加更多的峰,几乎总是能够得到一个更好的拟合。为了避免算法有时出现不收敛,要求实验人员为算法提供更多的信息,例如固定或限制某些已知或者能够准确估计的参数的范围。

参考文献:

- [1] 刘文清,崔志成,董凤忠.环境污染监测的光学和光谱学技术[J].光电子技术与信息,2002,15(5):1-12.
- [2] 朱 军,刘文清,张保华. ASCM 算法在 FTIR 监测系统中的应用[J].微机发展,2005,15(4):46-47.
- [3] 吴瑾光.近代傅里叶变换红外光谱技术及应用[M].北京:科学文献出版社,1994.
- [4] 张韵华,奚梅成,陈长松.数值计算方法和算法[M].北京:科学出版社,2000.
- [5] 王正明,易东云.测量数据建模与参数估计[M].长沙:国防科技大学出版社,1996.