

仪器检测数据高效自动采集技术研究

陆 清¹, 吴 彦², 李 军², 冯 理², 熊贝贝¹, 陈 新², 陈枝楠²

(1 深圳出入境检验检疫局, 广东 深圳 518045; 2 深圳市检验检疫科学研究院, 广东 深圳 518010)

摘 要: 实验数据信息管理历来是检验检疫系统技术中心的工作重点. 原始数据的手工记录不仅费时费力, 还很容易产生错误导致重复劳动. 针对这一需求, 通过开发实验室数据处理平台, 实现了对不同厂家、不同型号的分析仪器检测数据高效自动采集与原始记录单的自动生成, 从而减少数据手写出错的可能性, 最终提高实验室的检测效率, 更好地严把产品安全质量关, 更好地为进出口产品生产企业服务.

关键词: 检测数据; 自动采集; 原始记录单; 数据处理平台; 实验室信息管理系统

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2011)08-0116-03

Study on Efficient Automatic Acquisition Technology for Experimental Data of Instruments

LU Qing¹, WU Yan², LI Jun², FENG Li²,
XIONG Bei-bei¹, CHEN Xin², CHEN Zhi-nan²

(1 Shenzhen Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Shenzhen 518045, China;

2 Shenzhen Academy of Inspection and Quarantine, Shenzhen 518010, China)

Abstract: The management of experimental data and information has always been a focus of inspection and quarantine. Manual recording of original data is not only time consuming, but also very easy to make errors. To overcome this obstacle, we developed a laboratory data processing platform, which can automatically collect the experimental data from analytical instruments of different manufacturers or different types. In addition, this platform can generate automatically original records documents. As a result, it reduces dramatically errors from manual recording. Moreover, it can also improve the efficiency of laboratory detection, and thus it provides a better service for import and export enterprises.

Key words: experimental data; automatic acquisition; original records documents; data processing platform; laboratory information management system

1 引言

实验室信息管理系统即 LIMS(Laboratory Information Management System)是实现数字化实验室和规范管理实验室的有效工具^[1].

为了减少数据中间传输误差,数据自动采集是 LIMS 的关键环节. 而根据实验室认可服务的国际标准 ISO17025 以及相关管理规定,实验操作人员

需要保存原始记录单^[2-3],所以在实际工作中,手写原始记录单工作让实验员的工作量大为增加,尤其在现今许多分析仪器都实现自动化的同时,实验操作纪录的工作往往比样品分析更为繁重. 现今很多分析仪器不仅提供各种传统意义上的数据,有时还提供更有价值的光谱信息,如何自动采集多个厂家的仪器的结果,使用统一的界面处理信息并转化成所需的实验原始记录单,一直是 LIMS 的关键技术

收稿日期: 2011-06-01; **修回日期:** 2011-06-30

基金项目: 国家“八六三”计划项目(2008AA04A109);科技部质检公益性行业科研专项(200810327);深港创新圈项目(HZ0805003,08LH-05);深圳市基础研究计划项目(JC201005270271A,JC201005270268A)

之一^[4].以深圳局食品检验技术中心为例,实验人员大约有 2/3 的实验时间在进行原始记录单的手工抄写与计算,当出现誊写与计算错误时,只能整张记录单丢弃,重新进行抄写工作.而食检中心的业务量大,通常一个月的原始积累单就有上千份,大量的原始记录单,为日后的查找、检索与归档工作,带来了较大的困难.针对这一需求我们通过部署在仪器设备上的客户端软件,将实验数据实时、自动上传到服务器中的数据库内,这些数据在服务器中,根据仪器设备的种类、实验类型、实验检测项目等,自动生成检测项目的原始记录单,实现仪器检测数据高效自动采集与原始记录单的自动生成.

2 系统概述

我们把电脑和分析仪器连接起来,通过自动采集系统收集数据,经电脑处理根据要求整理报表.如图 1 所示,采集系统一共分为三个组成部分,分别是仪器监控及采集客户端、综合处理服务端和报表自动化处理客户端.

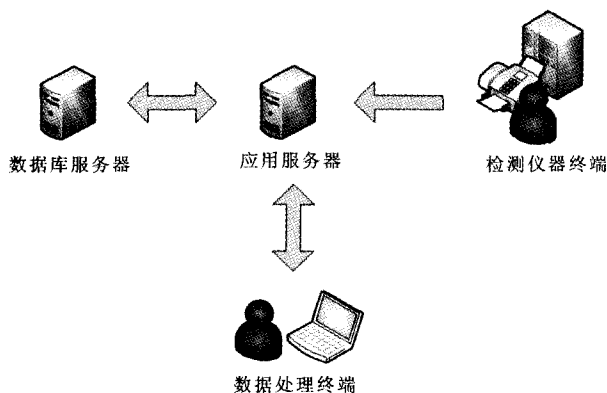


图 1 系统框架

仪器监控及采集客户端:该模块部署到每台实验仪器对应的 PC 上,实时监控 PC 相应的监控路径产生的实验数据文件.每完成一个实验,对应的路径都会自动生成一个 REPORT1. XLS 和 REPORT. PDF 文件,监控客户端实时获取这两个文件,解析 REPORT1. XLS 文件的数据,把指定的数据上传到数据库服务器中,还有把生成的图谱文件(REPORT. PDF)上传到服务器指定的路径.

服务端起到仪器监控及采集客户端、报表自动化处理客户端和 LIMS 的连接的作用,服务定时监控 LIMS 的样品数据,即时处理仪器监控及采集客户端的报文数据,即时响应报表自动化处理客户端的数据请求.

数据录入及报表查询客户端:该模块主要是提

供实验室工作人员处理实验报表以及简单资产使用情况统计.主要包括送检样品导入,中间基础数据录入,报表查询.

3 系统功能

服务端模块主要负责处理前端和后台数据库的业务操作,作为中间数据交互层.服务端与前端通信均采用 Web service,数据交换协议采用 XML 自定义格式. Web service 框架采用开源的 Xfire 框架,部署在 tomcat Web 服务器,系统 IOC 框架采用 Spring2.5,数据库持久层框架采用 Ibatis,整个系统的框架如图 2 所示.

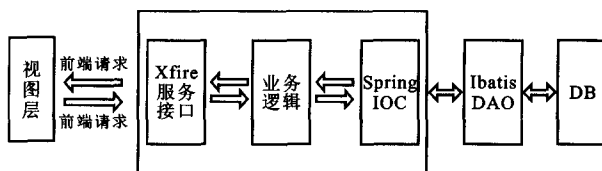


图 2 服务端系统架构图

如图 2 所示,前端发送过来的请求消息,在服务接口层会对 XML 格式的报文解析,然后调用对应的业务逻辑服务,业务逻辑服务层在 WEB 服务器初始化的时候即通过 Spring IOC 注入到容器中,包括 DAO 接口,所有的数据库访问均通过 DAO 封装,调用 Ibatis 框架进行数据库操作.

系统功能模块如图 3 所示.

3.1 数据采集

系统在初始化的时候即启动文件监控定时器,每隔一段时间(10 ms)查询是否存在生成文件消息,如果存在,则读取文件并解析数据上传,以及样品试验结果图谱的文件一并上传到服务中.数据采集流程如图 4 所示.

3.2 数据处理

数据处理客户端主要是提供给实验室工作人员做报表辅助,取代原来手工计算原始记录单数据的工作方式,逐步实现无纸化办公.实验室报表自动化处理部分是系统最为关键的模块,前面的数据采集也是为了实现最终实验报表自动化填写,节省工作人员填写原始记录单的时间,也避免人为错误的发生.通常来说,工作人员填写实验原始记录单的工作都是高度重复性的,并且都是依照一定的规范填写,数据计算可以通过逻辑归类,通过相关的算法实现,从而把这部分繁重而重复的工作完全交给计算机处理,而工作人可以把精力更多的放在实验的相关操作上去,提高工作效率.

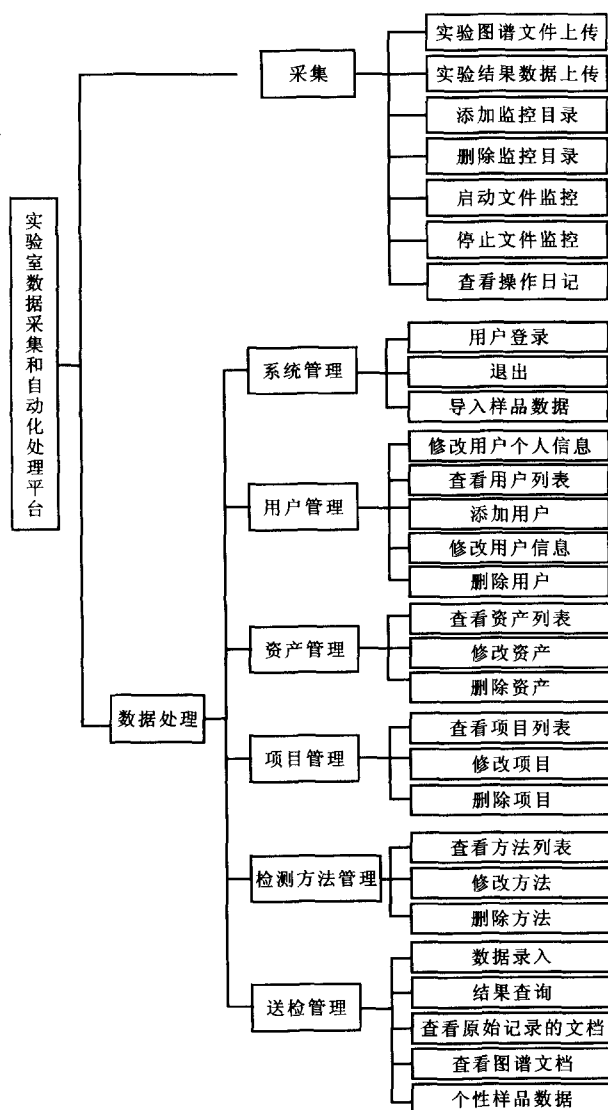


图3 系统功能模块图

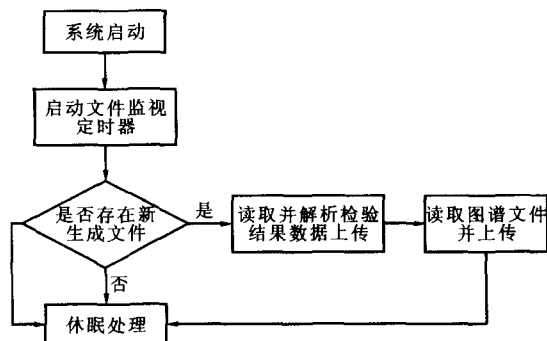


图4 数据采集流程

4 结束语

本文对实验中常用的气相、液相仪和质谱仪的输出数据进行采集和开发实验室数据处理平台,通过选择仪器设备的种类、实验类型、实验检测等项目,最后自动生成检测项目的原始记录单,实现了实验过程电子化监控与记录单数字化管理的需求。

参考文献:

- [1] 齐尚忠. LIMS 系统及数字化质检实验室建设[J]. 分析仪器, 2009(6):90-93.
- [2] 新的实验室标准 ISO/IEC17025[J]. 中国标准化, 2000(9):31.
- [3] 方华. 浅析 ISO/IEC17025 与 ISO/IEC 导则 25 的关系[J]. 中国检验检疫, 2000(6):26-27.
- [4] 钱爱萍. LIMS 系统的应用分析及展望[J]. 软件导刊, 2009,8(12):3-4.

作者简介:

陆清男, (1963—), 研究员. 研究方向为软件开发、网络应用、嵌入式平台设计和 RFID 技术研究应用。

(上接第 115 页)

- [2] Hinden R, Deering S. IP version 6 addressing architecture [R]. USA: Palo Alto, RFC1884, IETF, 1995, 12:9-18.
- [3] Wang Z, Corwcroft J. Qulaity-of-service routing for supporting multimedia applications[J]. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 1996, 14(7): 1228-1234.
- [4] 陈燕, 宋玲, 李陶深. 基于遗传算法的求解时延约束的选播 QoS 路由算法[J]. 微电子学与计算机, 2004, 21(12): 46-49.
- [5] 李陶深, 陈松乔, 杨明. 改进的粒子群优化算法在 QoS 选播路由中的应用[J]. 小型微型计算机系统, 2010, 31

(1):67-71.

- [6] Dorigo M, Gambardella L M. Ant colony system: a cooperative learning approach to the traveling salesman problem[J]. IEEE Transactions on Evolutionary Computation (S0302-9743), 1997, 1(1):53-66.
- [7] 黄润生, 黄浩. 混沌及其应用[M]. 2 版. 武汉: 武汉大学出版社, 2005.

作者简介:

李永胜男, (1979—), 硕士, 讲师. 研究方向为智能算法及应用。

李熏男, (1977—), 讲师. 研究方向为多媒体技术。