

文章编号: 2095-2163(2021)05-0147-05

中图分类号: TN929.5

文献标志码: A

基于物联网检验检测信息化平台设计

胡家明

(贵州高质云检信息科技有限公司, 贵阳 550000)

摘要: 检验检测是质量安全保障的重要环节, 严谨、高效保障质量检验检测的科学性、准确性十分重要。在很多检测机构, 数据采集均是实验人员通过读取仪器检测数据, 记录后再将数据输入相应业务系统, 工作效率较低, 且容易发生人为失误, 造成严重后果; 特别是当数据量增大时, 数据的读取、记录、输入成本大幅度提高, 人工操作的劣势便尤为凸显。本文首先运用物联网技术, 建立物联网检验检测信息化平台, 可提升从生产到流通、检测整个产业链的监督管理效率; 同时, PDF 文档解析技术能更快速、高效、智能地从仪器终端获取数据, 保证数据更精准、来源更稳定、信息更可靠; 其次, 以 TPC/IP 协议发送至前置机, 再通过 HTTP 协议 POST 请求发送至云端实现数据存储, 检验检测数据采集过程无缝连接, 保障各系统数据集中不分散, 实现不同业务系统数据的整合与分析; 最后, 通过数据采集技术, 实现检测仪器设备以及系统间的互联, 利于仪器设备间的交互, 促进数据信息共享。

关键词: 物联网技术; 检验检测; PDF 文档解析; TPC/IP 协议; HTTP 协议

Design of information platform for inspection and testing based on the Internet of Things

HU Jiaming

(Guizhou High Quality Cloud Inspection Information Technology Co., LTD., Guiyang 550000, China)

【Abstract】 Inspection and testing is an important part of quality and safety assurance. It is very important to ensure the scientificity and accuracy of quality inspection and test. In many testing institutions, data collection is performed by experimenters who read the instrument to detect data, and then enter the data into the corresponding business system after recording. The work efficiency is low, and human error is prone to cause serious consequences, especially when the amount of data increases. At this time, the cost of data reading, recording, and input is greatly increased, and the disadvantage of manual operation is particularly prominent. This article first uses the Internet of Things technology to establish an Internet of Things inspection and testing information platform, which can improve the supervision and management efficiency of the entire industrial chain from production to circulation and testing. At the same time, PDF document analysis technology can be obtained from the instrument terminal more quickly, efficiently and intelligently to ensure that the data is more accurate, the source is more stable, and the information is more reliable. Secondly, the data is sent to the front-end processor through the TPC/IP protocol, and then sent to the cloud through the HTTP protocol POST request to achieve data storage, and the inspection data collection process is seamlessly connected to ensure that the data of each system is not scattered, and realize the integration and analysis of different business system data. Finally, through data acquisition technology, the interconnection of testing equipment and systems is realized, which is beneficial to the interaction between equipment and equipment, and promotes data information sharing.

【Key words】 Internet of Things technology; inspection and testing; PDF document analysis; TPC/IP protocol; HTTP protocol

0 引言

打造全国顶尖的检验检测认证大数据服务平台, 集在线下单、填写委托、支付、物流等服务。检验检测平台保障人们吃得安心, 住的放心, 用的省心, 提升检验检测机构的综合能力是时代的需要。利用“物联网”技术, 通过将无线终端、摄像设备、烟感设备、紧急求助设备等传感探测设备与自动灭火装置等予以整合联动, 通过“智能化”消防和服务功能相结合实现在线监督管理, 智能化预警, 远程监测^[1]; 有文献通过互

联网与居家养老服务模式相结合全面提升老人生活水平^[2]; 有文献提出一种基于物联网技术的移动网络感知系统, 多种网络制式传输^[3]; 有文献使用物联网计算探究计算机网络安全实现对结构和框架的梳理, 对本文设计提供的指导思路^[4]; 有文献网关采用硬件 TCP/IP 设计方案, 交换机可支持 8 个 TCP/IP 客户端访问并预留有多类接口, 接入方便、性价比高^[5]。

1 总体结构框架

在检测机构中有成百台 PC 机用于处理及分析各

作者简介: 胡家明(1989-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: Java 架构设计。

收稿日期: 2020-07-10

大型仪器设备生成的数据。检测设备通过分离、采集被测物信息由 COM 口与 PC 机连接,在 PC 端生成 PDF 文档,设备很难实现 PDF 文档无线传送至云端,所以需要通 Python 脚本将 PDF 文档解析成列表。解析后的列表利用 Python 中的正则规则封装成 Json 格式发送。实验室设备与 PC 机都是通过网线或串口线直连通信,在加装前置机后,数据通过 TCP/IP 协议发送至前置机,实验室的每个 PC 机与机房安装的前置机实现局域网通信,前置机接受到数据发送至云端服务器,实现对数据远程存储。系统结构框图如图 1 所示。

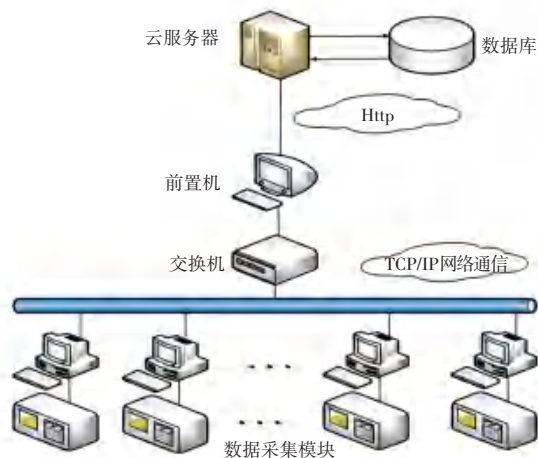


图 1 系统总体结构框图

Fig. 1 Overall structure diagram of the system

2 物联网与信息化平台的连接

对一些物体或环境,需要了解其信息,人类的感官很难直接感受。传感器设备代替人类感知,就是物联网的感知层。通过传感器去感知样品成分,分析出数据,网络层通过感知层协议实现与服务器数据通信,应用层实现样品数据的显示。通过物联网的 3 层架构实现信息化平台的连接,如图 2 所示。

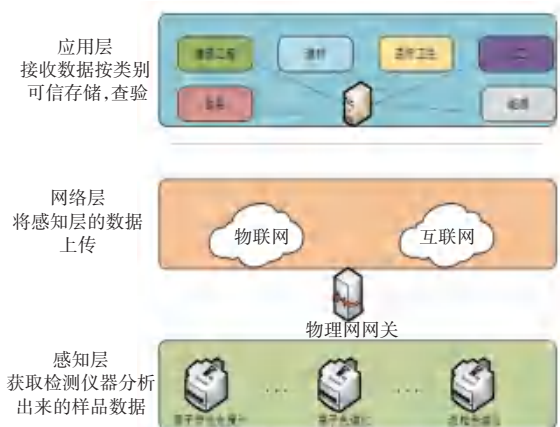


图 2 物联网网络架构图

Fig. 2 Internet of Things network architecture diagram

2.1 PDF 文档解析

实验室的检测数据通常以 PDF 格式保存,为实现检测检验信息化,需要将生成的 PDF 文档格式数据实现远端存储,为了减少数据失真、保证传送的实时性,通过 Python 脚本将 PDF 文档转为列表,所有元素放在一对中括号中,并使用逗号分隔开;再通过对不同数据类型使用正则规则进行解析,实现对特征兴趣的数据、字符的匹配,然后封装成 Json 发送数据。PDF 文档解析如图 3 所示。

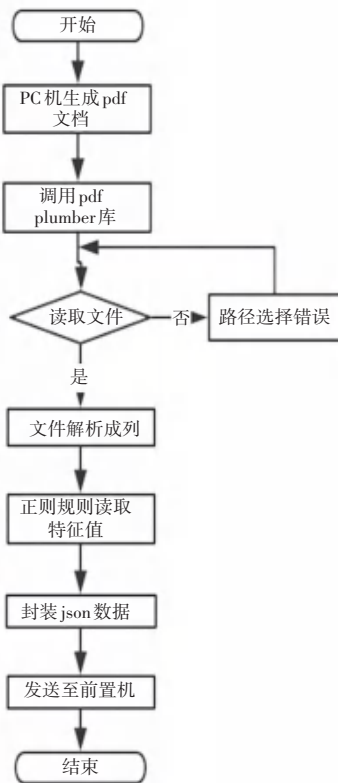


图 3 PDF 文档解析流程图

Fig. 3 PDF document parsing flow chart

设计使用 pdfplumber 库对于 PDF 文档解析,对文档按行扫描,转换成文本信息。在设计中首先得在电脑的 DOS 系统上安装 pip install pdfplumber,库安装之后就可以在 pyCharm 上实现程序运行。

设计针对实验室操作人员实现检验检测数据远程传送。所以需要设计使用界面,根据 Python 就有非常多的图形化编程库选用 PyQt5 兼容 Python 程序通过 PyChram 的 tools 实现与 QT5 的联合开发,脚本上可调用 PyQt5 库实现界面设计。

2.2 数据发送至前置机

为了保证本地数据的安全可靠,减少外网攻击,设置一道网关实现数据上的安全可信,既保证的数据不受外网的入侵,也实现数据远程存储、访问的功

能。数据在传输中属于物联网领域的传输层,采用 TCP/IP 协议发送数据。

电脑与设备之间通信交流需要双方约定协议才能实现数据收发。物联网架构在传输层设计中主要协议有 TCP 和 UDP 2 种协议,对于 UDP 协议采用发报文的形式,但由于数据包发送时不能对其发送结果进行验证并且在一次发送中数据的载量相对于 TCP 协议不大,所以本次设计在传输层使用 TCP 协议传输。

TCP 协议提出的一种端到端的字节流通信协议,客户端与服务器为保证数据传输的可靠性,将每个数据包定义一个序号,保证双方能够按序号通信。服务器收到一个序号之后返回一个 ACK 确认第一次握手成功;如果客户端在心跳包时间内未收到服务器返回数据则连接失败,继续重传。这样保证了数据的正确性和合法性。在双方通信中采用 3 次握手协议建立连接。TCP3 次握手的过程如图 4 所示。

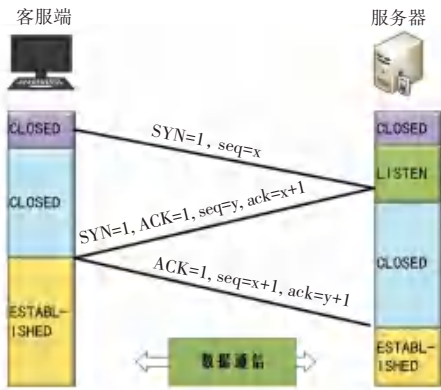


图 4 TCP/IP 三次握手

Fig. 4 TCP/IP three handshakes

通过 TCP 协议建立实验室 PC 机与前置机通信,实现数据传输。实验仿真使用手机终端建立 AP 热点可实现多台 PC 机处于共同的网段下相互通信。手机 AP 热点分配给连接的 PC 机 IP 地址。通过指定 IP 对特定的 PC 机建立通信连接。

2.3 云服务器连接

实现前置机与云端通信对于 TCP/IP 应用层常用 HTTP 协议。服务器和客户端之前建立连接需要由客户端向服务器发起请求消息,服务器接收到请求返回响应消息。如图 5 所示,客户端发送请求报文和服务器返回响应报文格式。

Http 协议传输有 8 种不同的方法获取指定的资源,在使用中主要应用有 GET 方法和 POST 方法。虽然在定义上 2 个方法不同,但在使用上并没有明显的界限,所以使用 POST 方法实现数据的

上传。



图 5 HTTP 请求和响应报文格式

Fig. 5 HTTP request and response packet format

2.4 云服务器数据存储

将实验室检测数据发送至云服务器,实现在线云存储,减少实验室数据存储负担,而且可实现远程访问,为后续客户打印电子报告提供数据支撑。

云服务器是系统环境中运行的虚拟服务器,通过互联网对计算机远程操控,依靠配置多样、独立和快速的运算环境能够实现安全、高效的弹性计算服务。云服务器提供独立的运算、存储和托管等基础设施服务,但是由于组成结构较为复杂,有很多的集群节点组成,每一个集群节点又由很多的硬件构成。依靠强大的硬件设施提供虚拟化云盘、动态资源调度,提升检测企业业务办理综合能力。云服务器架构如图 6 所示。

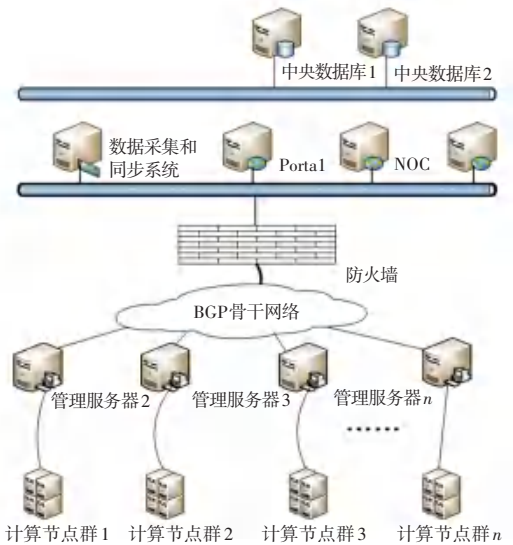


图 6 云服务器框架

Fig. 6 Cloud server framework

3 软件仿真

通过物联网将实验室检验检测设备和云端连接在一起,实现实验室检测数据远端存储,在线访问等功能。功能需要完成实验室设备数据 PDF 解析、封装 Json 格式、操作人机界面设计、与前置机通信和云端交互。

首先实现 PDF 文档解析,通过 PyCharm 编写程序,PDF 文档转换字符串,以“\n”换行符实现字符串分割,再转换成列表利用正则规则封装成 Json 格式发送特征数据。pdf 文档解析成字符串如图 7 所示。



图 7 pdf 文档解析成字符串

Fig. 7 PDF documents parse into a string

使用 PyQt5 设计人机操作界面,生成 exe 应用程序。设置好前置机的 IP 地址和端口号,实验室电脑通过设置对应的固定 IP 地址与前置机进行通信。操作人员只需在操作界面上发送数据至前置机,如图 8 所示。



图 8 人机操作界面

Fig. 8 Operation interface

使用笔记本模拟机房中的前置机,实现多台设备发送数据。实验室 PC 机客户端把数据封装成 JSON 格式,以字符串、数字、对象、数组等形式把数据上传至前置机数据库,整个传送过程全在局域网内实现,保证实验室电脑不受外网入侵。多台设备与模拟前置机数据通信如图 9 所示。

数据发送至云端实现远端存储,格式实时分类存储,生成电子报告,提高检验检测报告的安全、可信地存储、查验的能力,如图 10 所示。



图 9 多设备运行联合通信

Fig. 9 Multiple devices joint communications



图 10 云端显示数据

Fig. 10 Data display on cloud

前端界面以实验室检测检验数据为支撑,为客户提供检验检测认证、设备共享、专家咨询、星级评价、强制检定、检定校准、信息库、报告管理、交易维权、意见建议等方面服务,依托食品安全云和实验室信息管理平台,构建了以检验检测认证服务为核心,并整合第三方资源平台如线上线下支付体系、在线客服、物料体系、机构化标准数据、第三方实验室信息管理系统,实现企业在线检测、认证、设备共享、信息咨询、在线支付、在线物流、在线报告等一系列服务。检验检测信息化平台如图 11 所示。



图 11 检验检测信息化平台搭建

Fig. 11 Construction of information platform for inspection and testing

4 结束语

本文设计实现了将实验室检测数据生成的 PDF 文档,在 PC 端使用 PyQt5 设计的人机操作界面一键发送至云端,实现远程存储,远程访问,安全可信的在线生成电子报告,为搭建检测检验信息化平台提供了数据支撑,可建成检验检测认证公共服务平台,打造以检验检测认证业务、培训、咨询、信息化产品、仪器、耗材、信息库、星级评价、强检、校准为一体的综合服务平台,提供在线全流程无纸化检测;完成平台食品板块无纸化线上检测下单、其他板块提供在线咨询等服务,如认证服务、设备共享、桥梁、环境检测等服务内容上线。

参考文献

- [1] 陈浩榕. 基于物联网的智慧消防综合监管平台[J]. 智能建筑与智慧城市,2020(6):94-95.
- [2] 林剑花.“互联网+”时代智能化居家养老服务模式探讨[J]. 辽宁经济,2020(6):58-59.
- [3] 谭云月. 一种基于物联网技术的移动网络感知系统设计[J]. 物联网技术,2020,10(6):26-27,30.
- [4] 薄林,颜中原,李翼铭,等. 数据挖掘和区块链技术的电力营销信息平台[J]. 信息技术,2020,44(6):60-65.

(上接第 146 页)

虑实际交通情况与路况对配送成本的影响,本文进行了充分的考虑。运用优化的粒子群算法进行目标函数的求解,采用浙江义乌某冷链仓储中心进行实例验证,并进行对比实验分析。对比实验有:运用优化后的粒子群算法求解的成本与碳排量,未优化的粒子群算法求解的成本与碳排量,未考虑碳排放因素的成本模型求解的成本与碳排量,原方案模型。这 4 组对比实验结果表明,成本模型与优化后的算法对成本与碳排量起到了优化作用。最后对影响车辆配送成本与碳排放的因素进行了灵敏度的分析,提出了可以适当增加碳排放价格与调高行驶速度以减少总成本与碳排放量的观点。

参考文献

- [1] 冯杰,史立. 生鲜产品的纯电动冷藏车配送路径问题研究[J].

- [5] 温锦辉. 物联网计算机网络安全及其远程控制技术探讨[J]. 电子测试,2020(10):69-70.
- [6] 高许,邓世建,蔡雨盛. 基于 PyQt 的矿井提升机温度监测系统的设计[J]. 煤矿机电,2020,41(2):8-11.
- [7] 邓有文. 基于物联网的实时监测系统应用研究[J]. 电子制作,2020(7):87-88,95.
- [8] 刘起明,赵亮,杨军文,等. 一种基于物联网的园区智慧路灯系统[J]. 计算机与数字工程,2020,48(2):313-316,343.
- [9] 沈翔. 基于硬件 TCP/IP 协议的物联网网关设计[J]. 物联网技术,2019,9(10):35-37.
- [10] 王佳. 嵌入式 Internet 互联网技术的应用[J]. 电子技术与软件工程,2019(9):7.
- [11] 晏然. 基于物联网的智能家居网关设计[J]. 科学技术创新,2019(13):73-75.
- [12] 陈海红. 简析物联网应用中 TCP 协议的简化措施[J]. 信息通信,2018(10):134-135.
- [13] 田创,陈文艺. 物联网平台接入网关研究[J]. 信息技术,2018(9):125-128,133.
- [14] 张文超,胡玉兰. 基于 PyQt 的全文搜索引擎平台开发[J]. 软件导刊,2018,17(9):132-135.
- [15] 张冰,余艳伟,鲁绍坤,等. 基于物联网的集散控制系统在温室群环境监测控制中的应用[J]. 江苏农业科学,2018,46(13):226-231.
- [16] 雷陆峰. PDF 文件图片识别技术的研究[J]. 电子技术与软件工程,2014(24):176-178.

计算机工程与应用,2019,55(9):237-242.

- [2] BRITO J, MARTINEZ F J, MORENO J A, et al. Fuzzy optimization for distribution of frozen food with imprecise times [J]. Fuzzy Optimization & Decision Making, 2012, 11(3):337-349.
- [3] ZHANG J, SHI J, LOU E P, et al. Optimizing distribution strategy for perishable foods using RFID and sensor technologies [J]. Journal of Business & Industrial Marketing, 2010, 25(8):596-606.
- [4] ZHANG K, CHAI Y, YANG S X, et al. Pre-warning analysis and application in traceability systems for food production supply chains [J]. Expert Systems with Applications, 2011, 38(3):2500-2507.
- [5] Pedro Amorim, Sophie N. Parragh, Fabrício Sperandio, et al. A rich vehicle routing problem dealing with perishable food: a case study, 2014, 22(2):489-508.
- [6] 马尚兵. 基于改进混合蚁群算法的物料配送路径优化研究[D]. 武汉:华中科技大学,2013.
- [7] 张倩,熊英,何明珂,等. 不确定需求生鲜电商配送路径规划多目标模型[J]. 系统仿真学报,2019,31(8):1582-1590.