

网络安全关键字搜索驱动数据备灾测试系统

李勇

(武汉市人力资源和社会保障信息中心, 武汉 430015)

摘要: 传统数据处理系统在测试网络安全关键字搜索驱动备灾数据时, 花费成本高、测试精度低、误差率高; 为了解决上述问题, 设计一种新的测试系统, 分别对系统硬件和软件进行设计, 系统硬件主要由采集器、处理器、存储器、传输器组成, 采集器选取 PL3200 采集芯片, 实现多功能采集; 处理器选用 SOC 处理器, 能够同时处理多类型数据; 存储器选用的是 STM32 存储器, 降低系统工作延时; 传输器采用 HDMI 传输器, 提高系统兼容能力; 软件由安全数据划分、测试计划编写、测试环境构建以及测试结果检测四部分组成; 为检测系统性能, 与传统系统进行了实验对比; 实验结果表明, 所设计的测试系统的平均相对误差比传统测试系统低 10.09%, 系统花费成本比传统测试系统节约了近 1500 千元; 由实验结果可得所设计的备灾测试系统能够有效降低成本、减少误差率。

关键词: 网络安全; 关键字搜索; 驱动数据; 备灾测试系统

Network Security Keyword Search Drive Data Backup Test System

Li Yong

(Wuhan Human Resources and Social Security Information Center, Wuhan 430015, China)

Abstract: Traditional data processing system tests the network security keyword search to drive the disaster recovery data, the cost is high, the test precision is low, and the error rate is high. In order to solve the above problems, a new test system is designed, which is designed for system hardware and software. The system hardware is mainly composed of collector, processor, memory and transmitter. The collector selects PL3200 acquisition chip to realize multi-function acquisition. The processor selects the SOC processor and can process multiple types of data at the same time; the memory selects the STM32 memory to reduce the system working delay; the transmitter uses the HDMI transmitter to improve the system compatibility. The software consists of four parts: security data partitioning, test plan writing, test environment construction and test result detection. In order to test the performance of the system, an experimental comparison was made with the conventional system. The experimental results show that the average relative error of the designed test system is 10.09% lower than that of the traditional test system, and the cost of the system is nearly 1500 yuan less than that of the traditional test system. Experimental results show that the designed disaster preparedness test system can effectively reduce the cost and reduce the error rate.

Keywords: network security; keyword search; drive data; disaster preparedness test system

0 引言

数据备灾对于数据保护来说十分重要, 目前很多数据都有灾难备份, 防止在操作失误后系统出现故障, 数据丢失。数据备灾针对部分数据或整个系统数据, 备灾过程贯穿主机和硬盘^[1]。无论是企业还是个人的系统都要依赖数据才能正常稳定的运行, 建立完善的备灾技术对于系统发展有着重要意义。网络安全关键字搜索驱动是系统硬件的主要组成部分之一, 主要负责维护系统运行安全, 每一个网络安全关键字搜索驱动中都有着大量数据, 这些数据组成网络密码, 控制用户访问系统, 保障网络安全^[2]。

配置有效的数据备灾测试系统对于搜索驱动安全运行是十分关键的。传统的测试系统在测试搜索驱动备灾数据时缺少针对性, 大量测试数据降低了系统的安全性, 搜索信息时占用大量资源, 降低了系统的运行效率。因此构建

测试系统必须要协调驱动数据之间的关系, 以高速存储器和处理器测试信息。

综上所述, 本文设计了一种新的测试系统, 该系统具有在线备份、持续保护的功能, 当数据发生丢失时, 能够在任何时间点对数据进行恢复, 数据保护级别能够达到零丢失数据保护级别。本文设计的引擎为 DCA 引擎, 能够确保恢复的数据和原始数据完全一致, 引入 OOF 技术, 减少了网络传输的流量, 提高了测试速度, 使关键字搜索驱动数据能够大量存在^[3]。

1 网络安全关键字搜索驱动数据备灾测试系统硬件设计

为了提高测试系统的性能, 将系统硬件分为三个模块, 分别为服务器模块、管理模块和客户端模块。其中服务器模块是系统硬件的核心组成部分, 负责对搜索驱动的数据进行测试, 同时能够负责存储、备份以及警报工作; 管理模块为统一操控平台, 对系统工作进行监控; 客户端主要负责信息的采集和备份, 以实时获取的方式获得各种信息^[4]。网络安全关键字搜索驱动数据备灾测试系统硬件结

收稿日期: 2018-11-06; 修回日期: 2018-11-28。

作者简介: 李勇(1961-), 男, 湖北武汉人, 本科学历, 高级工程师, 主要从事计算机电子技术和计算机应用方向的研究。

构如下图 1 所示。

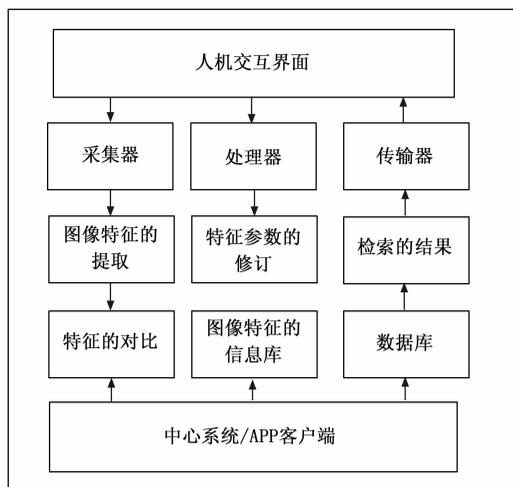


图 1 测试系统结构

观察图 1，测试系统包括多个硬件结构，其中采集器、处理器、存储器、传输器为主要硬件结构，本文针对这几部分进行了设计，并给出了测试系统硬件结构。

1.1 采集器设计

采集器主要负责采集搜索驱动器中的数据，并对采集到的数据做简要处理。采集器由中央数据处理单元、备灾数据存储单元、调制单元三部分组成。采集器结构图如图 2 所示。

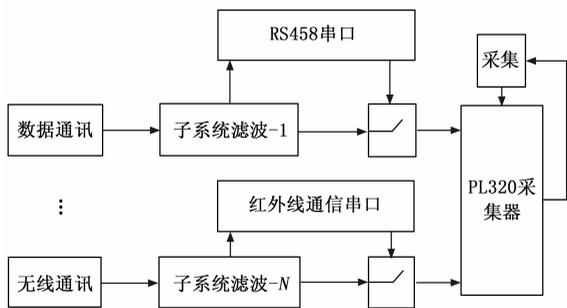


图 2 采集器

本文设计的采集器选用 PL3200 采集芯片，能够对驱动器的 12 个数据端进行采集，并计算采集结果。在 RS458 串口处对系统进行初始化设置和记录。采集器配合监视器和看门狗共同使用，确保系统正常运行。除了具备普通的通讯功能之外，采集器还具备红外通讯功能，防止内部出现问题后，无法与外界联系。PL3200 采集芯片是由英国 TFU 公司研究的智能型采集芯片，内部含有 5852 个指令，以双模式操控 8/16 位的 ALU 数据。该采集器的采集速度是传统采集器的 8 倍，采集起来很容易，对数据的处理能力也极强，每个采集芯片有两个全双工 UART，拥有红外通信和 RS458 通信两种通信方式，为数据传输提供更多的选择方式^[5]。

PL3200 采集芯片内部设有 2 个比较器，把输出信号和输入信号拆分成不同的信号，方便通讯。PL3200 采集芯片

选用的 RS458 通信是一种成本很低、操作十分容易的通信电路，内部总线能够平衡各种信号，在发送端和接收端将差分信号转换成电平信号，抑制电压干扰，提高接收器灵敏度，即使电压低于 200mV，该接收器也能稳定运行。采集器用二线方式传输数据，传输距离高达上千米。

为了使采集器的工作更加可靠，采集器总线在进行切换时要做出一定的延时，把所有的控制端都设置成数字“0”，经过 0.1 ms 后，再传输发送数据。因此即使在切换状态下，采集器也能稳定运行。该采集器具备实时采集、定时采集和自动采集等多种功能，支持接收对时命令，同时可以自动进行时钟校时。

1.2 处理器设计

处理器是测试系统比较主要的部分，因此本文选用了 SOC 处理器，该处理器能够同时处理多个 CPU 内核和 DSP 内核，从文字到视频，SOC 处理器都有着其它处理器不具备的优点。处理器内部设有 64 个通道，12 个 USB 出口，35 个 DSP 出口，运行功率为 870 MHz。处理器结构如图 3 所示。

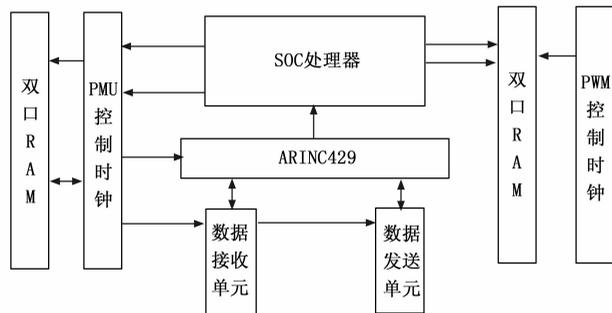


图 3 处理器

处理音频数据时，处理器的时钟速率最大不能大于 10 mW，被处理的音频数据以 sound 的方式表现出来，2D 语音为 32 位语音，3D 语音语音为 16 位 3D 语音，输出为 55.25 kHz 8 位 PCM 取样，处理功率为 0.52 mW/MHz^[6]。

处理视频数据时，定时器和通道控制器要同时启动工作，确保每个视频数据都能够被较为准确的处理，处理器的数据总线运行速率是音频数据运行速率的 2 倍，系统为 7 位功耗系统，PMU 控制时钟的运行提高处理器的处理精度。测试系统自身结构很小，所以 SOC 处理器结构也要对应缩小，使其在系统内部安装更加方便。

SOC 处理器自身拥有完整的供电设备，可以在工作的同时检测自身是否出现故障。SOC 处理器外部设有微型保护箱，对外界污染有一定的防护作用，支持多种类型电压和电流输入。RS232 通讯协议和 RS458 通讯协议同时使用，内部增加无线嵌入式通讯模式，方便诊断和升级工作。SOC 处理器具有优越的温度特性，在 -50℃~70℃ 都可以存储，不需要额外引入加热和冷却装置。为了防止出现信号侵扰现象，在电源和信号的每个接口都设有保护装置。处理器显示的结果识别度很高，最多能够显示 11 位数字，兼容模式的使用令长时间连续工作成为可能，用户不需要

再频繁的充电和更换电池，使用成本更低。

1.3 存储器设计

存储器选用的是 STM32 存储器，内核为 Cortex-M3 内核，以 Flash 总线和 SRAM 总线连接。存储器结构如图 4 所示。

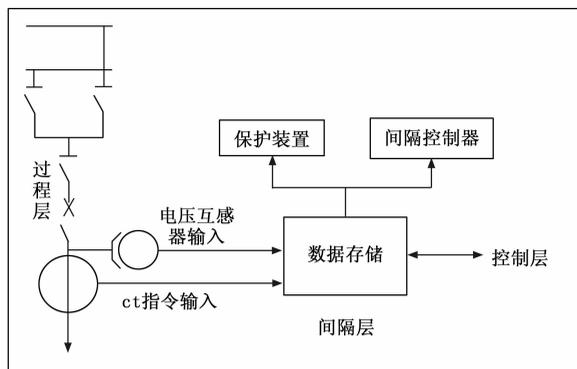


图 4 存储器

存储器内部拥有二进制译码器，将存储地址翻译成具体的地址，以二进制的方式对数据进行存储。每个 10 位地址对应一个 ram，系统一共拥有 200 个存储地址。存储方式分为静态存储和动态存储，静态存储主要负责维持信息运行，通过 T5/T6 输出线连接数据，实现信息减缓和传输。动态存储负责存储瞬时信息，选取 T4/T8 输出线连接数据。存储器与处理器有着紧密联系，存储器内部电容电荷要及时更新，如果电容电荷不能及时更新，就会出现漏电现象，被存储的数据也很有可能会丢失，本文通过 ram 补充电荷，补充过程被称为刷新过程。除了更新数据要进行刷新操作外，每一次读取数据都要进行刷新，刷新间隔通常为 2 ms^[7]。

1.4 传输器设计

传输器采用的是 HDMI 传输器，传输器型号为 UOF 传输器，具有很强的兼容能力，支持 CEC，传输速率为 10.2 GPS，传输方式为高速双工传输，使用多模光纤能够传输 300 m，使用单模光纤传输能够传输 20 公里。MIT 的外形结构使传输器安装更加容易。传输信号的类别为 HDMI 视频，以 1 路的传输信号传输数据，传输器的供电方式为电源适配器供电，电压范围 15~50 V，消耗功率 < 3.5 kW。传输器如图 5 所示。

传输器同时支持 HDMI 和 HDCP 版本，分辨率为 1058p/1062i/580p/471p，支持深色视频彩色格式 24 位，最大传输速率 25.62 Gbps，输入的 TMDS 信号为 0.8~2.7 vp，输出的 DDC 信号为 5~8.5 vp，输出线缆长度为 5 m，输入线缆为 4 m，选取的光纤接口为 SC 光纤接口和 LC 光纤接口。执行标准为 IEC520000-5-8，工作温度为 -20~50℃，材料颜色为灰色，材料质地为滤纸材料，平均出现故障的时间 < 50 000 小时。传输器拥有 2 根 HDMI 线，电源适配器有 2 个，外壳的周边配件共有 1 套^[8]。

1.5 测试系统电路设计

测试系统电路要具备将测试系统所有硬件连接起来的

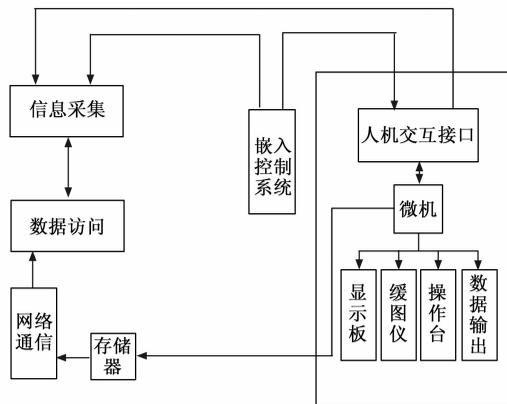


图 5 传输器

能力。本文设计的测试系统电路图如图 6 所示。

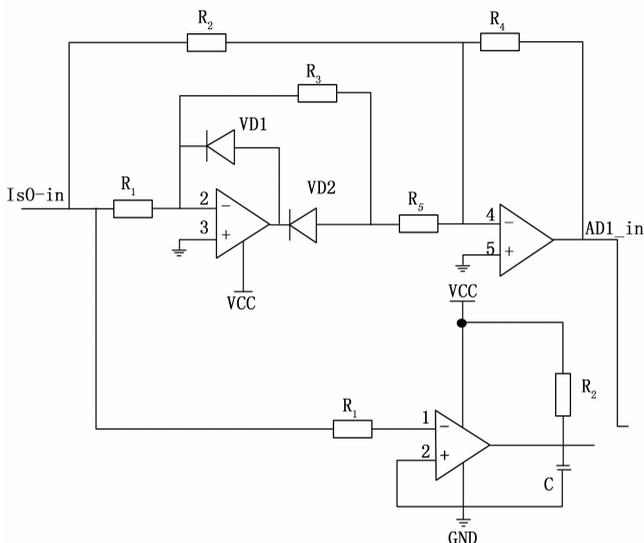


图 6 测试系统电路

测试电路中， $R_1/R_2/R_3$ 为基准电路，采用并联的方式连接， $R_4/R_5/RX$ 为主测试电路，以串联的方式连接。当被测测试的驱动数据为零时，RX 处于平衡状态。U1 和 U2 以差分放大器放大电压，电路的电压为 500~1 000 V，防止外界干扰。RX 电阻是测试系统的绝缘电阻，继电器能够剔除外界电流^[9]。 $R_1、R_2、R_3$ 组成的基准电路可以通过分压的方式测试电路，提高精度，降低滤波干扰。测试系统电路中拥有 2200 个测试点，每两个测试点连接，继电器 KAB 就会启动工作，被测电缆通过不同的测试点与测试电路连接。

2 网络安全关键字搜索驱动数据备灾测试系统软件设计

根据设计网络安全关键字搜索驱动备灾测试系统硬件设计软件流程，流程图如图 7 所示。

分析图 7 可知，网络安全关键字搜索驱动备灾测试系统软件工作较为复杂，下面对工作步骤做详细讲解：

第一步：将被测试的网络安全关键字搜索驱动备灾数据划分到黑盒和白盒两个地区，选取合适的测试手段对不

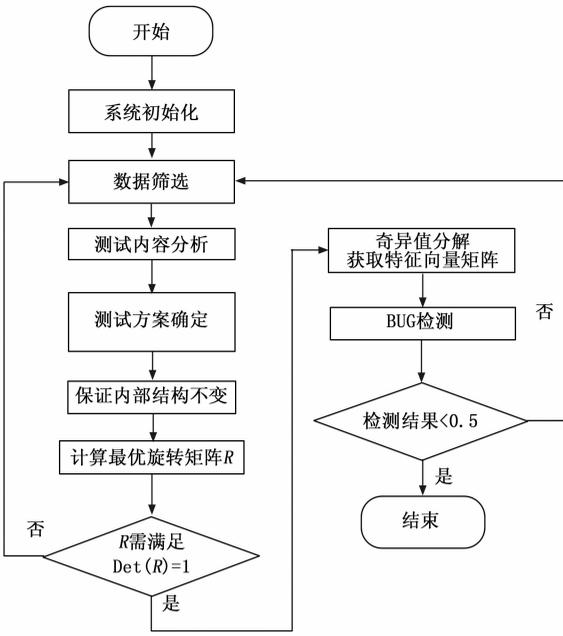


图 7 测试系统软件流程图

同领域的网络安全关键字搜索驱动备灾数据进行测试，黑盒负责测试不了解程序内部结构的输入数据和输出数据，白盒负责测试了解程序逻辑的输入数据和输出数据。

第二步：对测试计划进行具体的编写。由于不同网络安全关键字搜索驱动备灾数据的规格、型号、大小不同，所以设定的测试计划也不同，需要仔细阅读资料，在了解各个项目的规格后，设计出具体测试文档和计划。从管理层次角度设定测试计划，对活动进行新的规划，所有的测试方案都要遵照测试计划，通过评估各项任务的使用时间和风险来将任务具体化，

测试的数据种类繁多，项目复杂，需要全程追踪测试，设定通过标准和规划标准，规划测试框架，明确备灾数据的测试 ID。本文设计的备灾测试数据 ID 共有 10 个，分别为 TC1、TC2、TC3、TC4……TC10，场景在初始页面内显示，明确用户场景界面，初始页面包括登录信息、登录密码、用户密码、信息有效性、安全校验信息，登录口选用 TC2/TC4 两种模式，测试系统要具备完整性。

第三步：构建良好的测试环境并及时对测试环境进行更新。测试环境对测试工作起着非常重要的作用，一个好的测试环境，往往会使测试效果更好，测试过程更快，测试精准度更高。由于测试过程会对大量数据进行检验，所以测试环境必须要独立。测试环境要具备联网能力，定期保证版本更新，提高测试效果。

第四步：执行测试。根据设计的测试计划和测试案例，对网络安全关键字搜索驱动备灾数据进行测试，评估备灾数据性能，将不了解程序内部结构的输入数据和输出数据放入黑盒中进行测试，将了解程序逻辑的输入数据和输出数据放入白盒中进行测试，确保顺利完成测试目的。

第五步：检验测试结果，在完成测试工作后，要选用

BUG 对测试结果进行检测，设定测试阈值为 0.5，如果检测结果 < 0.5 ，则证明软件运营正常，测试结果准确；如果检测结果 > 0.5 ，则证明软件运营不正常，测试结果存在误差。

3 验证实验

3.1 实验目的

为了检测本文研究的网络安全关键字搜索驱动数据备灾测试系统实际效果，与传统系统进行对比，分析系统精度和系统成本。

3.2 实验参数设置

设置实验参数如表 1 所示。

表 1 优化控制方法实验参数

项目	技术指标
工作电源电压	175~320 V
工作频率	180 Hz
工作温度	-40~50 C
工作湿度	25%
消耗功率	< 3 KW
时钟精度	1.25 s/d
绝缘工频耐压	1 500 V
绝缘冲击耐压	600 V
电磁静电放电电压	16 KV
电磁浪涌差模	12 KV
电磁浪涌差模	14 KV
系统上行通讯方式	微功率无线通讯
系统下行通讯方式	RS459 通讯
硬件接口	红外通信接口
维护方式	TID 维护
运营环境	UIS 运营

3.3 实验结果与分析

根据上述参数进行实验，选用本文研究的测试系统和传统测试系统，同时对同一个网络安全关键字搜索驱动进行测试，分析测试精度和工作成本，根据结果对两种系统的性能进行具体的分析。得到的实验结果如图 8 所示。

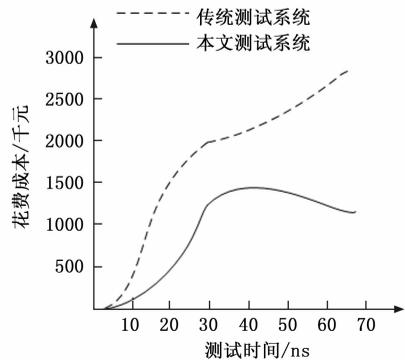


图 8 测试成本对比图

(1) 测试成本实验结果：

随着测试时间的增加，传统系统花费的成本一直呈上

升趋势, 本文测试系统花费的成本先升高后降低, 但是传统系统花费的成本始终高于本文系统花费的成本。当测试时间为 30 ns 时, 传统系统花费的成本为 2000 千元, 本文测试系统花费成本为 1300 千元。

观察上图可以发现, 以 30 ns 为临界点, 传统测试系统和本文测试系统花费成本生长趋势出现明显的不同, 传统测试系统仍然使用人工操作, 花费成本仍然在增高, 而本文系统设定好人机交互界面, 使用智能设备操控系统, 因此花费的成本呈现不断下降的趋势。当测试时间达到 70 ns 时, 传统系统花费的成本已经高达 2700 千元, 而本文测试系统花费成本仅为 1200 千元。

(2) 测试精度实验结果:

由表 2 的测试精度实验结果可以发现, 6 次测量结果下, 传统测试系统的平均相对误差为 11.68%, 本文的测试系统平均相对误差为 1.59%。由此可见, 传统系统的测量误差约是本文设定的系统测量误差的 10 倍, 测量值与实际值出入也非常大, 测量结果对于实际应用参考价值不大。本文系统测量值与实际值吻合度很高, 测量结果完全可以应用到计算机设定中。

表 2 测试精度实验结果

传统测试系统	本文测试系统		实际测量值	
	系统测量值	相对误差%	系统测量值	相对误差%
3.852	3.812	1.04	3.853	0.39
4.201	4.851	15.47	4.362	3.83
5.124	5.809	13.37	5.215	1.78
2.258	2.862	26.75	2.301	1.90
9.240	9.512	2.94	9.250	0.11
8.214	8.637	5.15	8.361	1.79
3.691	4.261	15.44	3.735	1.19
4.962	5.621	13.28	4.873	1.79

3.4 实验结论

根据上述实验结果与分析, 得到如下实验结论: 传统测试系统对误差的分析能力很差, 测试时只能对常规异常数据进行查找和筛选, 但是对于一些新出现的异常数据难以进行筛选, 能够分析到的误差数据仅在 50%~60% 的范围内波动, 测试结果很差。本文设定的测试系统具备实时更新的能力, 与互联网衔接更能大大提高测试效果, 能够测试到 95% 以上的误差数据, 确保测试结果精度。

传统的测试系统在测试时, 没有考虑到测量值瞬变, 只是根据理论情况对安全驱动数据进行测试, 本文研究的

(上接第 35 页)

- [5] 李艳红, 樊同科, LIYan-hong, 等. 基于 Agent 技术的智能导学系统设计 [J]. 电子设计工程, 2016, 24 (7): 26-28.
- [6] 刘知青, 吴修竹. 解读 AlphaGo 背后的人工智能技术 [J]. 控制理论与应用, 2016, 33 (12): 1685-1687.
- [7] 赵庆周, 李 勇, 田世明, 等. 基于智能配电网大数据分析的状态监测与故障处理方法 [J]. 电网技术, 2016, 40 (3): 774-780.
- [8] 王 磊, 陈 青, 高洪雨, 等. 基于大数据挖掘技术的智能变

测试系统加入了最小二乘法, 能够分析出每次测试的瞬变结果, 提高准确度。

传统的测试系统对于人工有着很强的依赖性, 每一步工作都需要人工才能执行, 本文设定的系统引入人机交换界面, 使用中心计算机远程操控, 同时设定对应的 APP 系统, 工作人员可以通过一台设备同时操控多个测试系统, 且工作不受时间和空间的限制, 大大降低了人工劳动量。

综上所述, 本文的测试系统测试精度更高、测试成本花费更低, 耗时更短, 测试效果远远好于传统的测试系统, 具有更大的市场发展空间。

4 总结与展望

备灾数据测试是互联网发展的一项重要技术应用手段, 在保障企业和用户的数据安全方面起到很重要的作用, 因此必须要建立一个能够实现零数据丢失、自动切换的高级数据测试系统。传统的测试系统建设过程对应用的强调很少, 所研究的系统与实际情况不符。本文从数据级、应用级和业务级三个级别考虑, 对数据进行异步和同步传输, 该测试系统具有备份速度快、容错性大的特点, 十分值得推广使用。由于本人水平有限, 所以上述系统依然存在一些不足, 未来需要在人工智能等方面投入更多的精力, 提高系统的自动性。

参考文献:

- [1] 毕 江, 王燕清, 张 宁, 等. 电视台网络安全监测系统规划 [J]. 广播与电视技术, 2017, 23 (11): 38-43.
- [2] 张天明. 网络安全检测系统的设计与实现 [J]. 无线互联科技, 2018, 15 (2): 37-38.
- [3] 郭 崇. 基于网络安全的数据信息数据库系统开发研究 [J]. 科技展望, 2017, 27 (6): 63-66.
- [4] 狄少嘉, 马莉雅. 2017 年 8 月网络安全监测数据发布 [J]. 信息网络安全, 2017, 61 (10): 93-94.
- [5] 林幼文. 浅谈网络安全分析中的大数据技术应用 [J]. 网络安全技术与应用, 2018, 13 (4): 48-55.
- [6] 叶 锐. 大数据环境下的网络安全技术研究 [J]. 信息系统工程, 2018, 44 (4): 112-115.
- [7] 温森浩. 2017 年 1 月网络安全监测数据分析 [J]. 互联网天地, 2017, 23 (2): 49-51.
- [8] 曹 琦. 网络安全分析中大数据技术的应用 [J]. 神州, 2017, 94 (32): 243-243.
- [9] 李瑞华, 乔玉峰, 刘 峰. 基于物联网的安全检测系统设计 [J]. 电子设计工程, 2016, 31 (2): 135-136.
- [9] 电站故障追踪架构 [J]. 电力系统自动化, 2018 (3): 84-91.
- [9] 张旭升, 李瑞生, 徐 军, 等. 模块化多功能光储联合发电装置的研究 [J]. 电测与仪表, 2017, 54 (19): 13-20.
- [10] 宋明秋, 王 琳, 姜宝彦, 等. 多属性泛化的 K-匿名算法 [J]. 电子科技大学学报, 2017, 46 (6).
- [11] 王 妍, 王凤桐, 王俊陆, 等. 基于泛化中心聚类的不完备数据集填补方法 [J]. 小型微型计算机系统, 2017, 38 (9): 2017-2021.