

基于 RS485 总线的存储器网络化技术研究

赵 卫

(无锡商业职业技术学院, 江苏 无锡 214153)

摘要: 传统网络化测试技术存在网络化测试精准确度低、不能对全部数据进行测试、数据属性测试不明确等问题, 为此, 基于 RS485 串行连接框图和存储器结构对网络化测试技术展开研究; 采用信息融合技术中的信息融合算法得出测试估计误差方阵, 完善传统技术中精准确度低的问题; 利用定义模型和动态模型有限内存的处理技术, 对整个存储内存进行访问, 从而对全部数据进行测试; 采用分布式计算技术, 利用二元制算法测试存储器中数据的质量, 从而确定数据的属性; 通过实验得出结论, 文章的测试技术不但能够确定数据属性, 还能提高网络化测试精准确度, 并对全部数据进行测试, 为我国未来网络化测试技术奠定了坚实的基础。

关键词: 基于 RS485 总线; 存储器; 网络化测试技术

Study on the Memory Networking Test Technology Based on RS485 Bus

Zhao Wei

(Wuxi Institute of Commerce, Wuxi 214153, China)

Abstract: Traditional networked test network test technology in low precision, not all the data for testing, testing data attributes are not clear, therefore, based on the RS485 serial connection diagram and storage structure of networked test technology research. The information fusion algorithm based on information fusion is used to obtain the error square matrix of the test and improve the accuracy of the traditional technology. The whole data is tested by using the definition model and the dynamic model limited memory processing technology to access the entire storage memory. Using the distributed computing technique, the quality of data in storage is measured by binary system algorithm to determine the attribute of data. Conclusion through the experiment, this paper test technology can not only determine data attributes, it can improve networked test precision, and testing data, for our country network testing technology laid a solid foundation in the future.

Keywords: based on RS485 bus; memory; networked testing technology

0 引言

检测系统在电子工程中被广泛地应用, 检测技术得到了快速发展, 传统的网络化测试技术存在网络化测试精准确度低、不能对全部数据进行测试、数据属性测试不明确等问题, 已经不能满足各个领域的需求^[1]。文献 [2] 提出了一种 OPC 技术, 该技术能够对全部数据进行测试, 但是存在精准确度较低的问题; 文献 [3] 提出了一种以太网技术, 该技术能够准确地测试出数据属性, 但是存在不能测试全部数据的问题。

针对上述观点, 对网络化测试技术展开研究。利用信息融合算法得出测试估计误差方阵, 从而提高网络化测试精准确度; 针对不能对全部数据进行测试的问题, 采用了有限内存的处理技术, 对全部数据进行测试; 针对数据属性测试不明确的问题采用了分布式计算技术。该测试技术能够与质量管理相结合, 形成了生产线上产品质量检测、质量监控于一体的测试技术, 并且可以构建数据库, 从而实现基于 RS485 总线存储器中信息质量的追踪。

1 存储器网络化测试结构及原理

网络化测试技术能够将基于 RS485 总线存储器中的计算机单元、模块单元、智能存储单元通过网络有效的融合在一起, 构成一个分布式的测试结构, 方便网络化测试的进行。

采用 RS485 串行接口总线来实现高效率、低成本的信息

存储, 利用平衡差分信息总线的半双工形式进行信息的传达, 这种方式的运用能够使多站点的连接变得更加方便, 连接框图如图 1 所示。

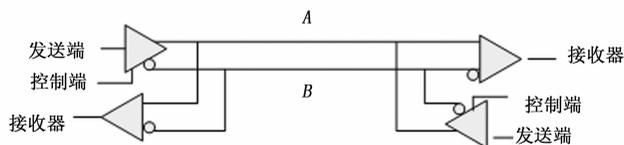


图 1 RS485 串行连接框图

由图 1 可知: 一条信息由发送端进行发送, 控制端进行信息大小的检测与时间差的控制, 经过 A 线传递到接收器; 另一条信息正好与上一条信息传输的方向相反, 经过 B 线传递到接收器。传递的接口可采用 MAX485、SN75LBC184 的芯片, 信息的接收方式可利用平衡差分来实现^[4-6]。

使用 RS485 串行接口总线能够实现通信的高灵敏性和抗干扰能力, 以层次为组织结构的主要方式, 根据开放式系统互联 OSI 模型的通信标准体系来组织网络结构, 满足标准通信的要求。

存储器是由信息的放大器、转换器、处理器以及数据信息处理等模块组成的, 如图 2 所示。

由图 2 可知: 存储器的信息由放大器放大之后, 经过转换器将信息转换成数字的形式, 传送到 CPU 中, CPU 对传送的数字进行误差补偿和工程量转换的处理, 同时进行多种功能的组建。数字的通信模块需要按照国际通信标准将存储器中信息传送到网络上进行处理, 存储器以网络的形式与控制器和执行

收稿日期: 2017-08-15; 修回日期: 2017-08-21。

作者简介: 赵 卫 (1976-), 男, 江苏连云港人, 硕士, 副教授, 主要从事计算机科学与技术方向的研究。

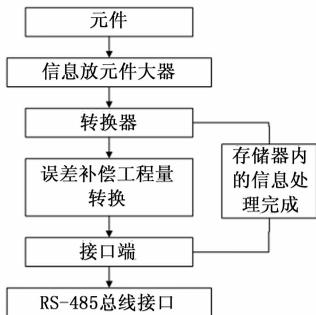


图 2 存储器结构

器共同构成数据的分布式采集和网络控制系统。使用 RS485 串行接口作为总线，可以简单地将双绞线作为介质，如果局部出现非接触性跨越时，可以使用无线的接入方法，促使每一条线路上都能承受数百只网络存储器。

网络化测试技术主要包括信息融合技术、有限内存的处理技术、分布式计算技术。采用信息融合技术中的信息融合算法得出测试估计误差方阵，完善传统技术中精准度低的问题。利用定义模型和动态模型有限内存的处理技术，对整个存储内存进行访问，从而对全部数据进行测试。采用分布式计算技术，利用二元制算法测试存储器中数据的质量，从而确定数据的属性。

2 存储器网络化测试

2.1 测试存储信息估计误差方阵

存储信息融合是一项多源信息的处理技术，能够针对基于 RS485 总线存储器中的精准度高、信息传送距离长等优势进行测试。存储信息融合集信息处理、人工智能统计、科学识别等技术于一体，通过观察各种目标来实现庞大信息的网络化检测，能够最大限度的获取存储信息的状态和特征。不同的存储信息无论是时间还是空间都具有较大的冗余性和互补性，能够扩充测试的时间和空间，避免存储器在接受网络检测时出现的盲区，有效地提高了信息的更新频率。同类存储信息融合能够提高工作性能；不同类型的存储信息融合能够获取存储的目标和多方面的属性，使测试的工作顺利完成。当存储器在电磁波干扰性极强的环境下，可以使用信息融合算法提高基于 RS485 总线存储器网络化测试的精准性。

2.2 信息融合算法

基于 RS485 总线存储器组成的融合系统包括了 M 个存储器和 M 各子系统，因此进行网络化测试的时候，需要根据信息融合基本理论，收集较多的数据信息，使测试精准性提高。使用鲁棒性极强的 CKF 系统^[7-8]，结合存储器的结构，利用基于 RS485 总线的平衡差分原理，实现存储器的信息最优融合手法，如图 3 所示。

假设在 t 时刻内获取存储器中的信息如下所示：

- 1) 测试的预计值 $a_{t|t-1}$ 和预测的误差阵 $b_{t|t-1}$ ；
- 2) 存储子系统 k 预测值 $a_{k,t|t-1}$ 和预测误差阵 $b_{k,t|t-1}$ ；
- 3) 存储子系统 k 的估计值 $a_{kt|t}$ 和预测的误差阵 $b_{k,t|t}$ ；
- 4) 存储子系统 k 预测的误差系统 $Q_{k,t|t}$ 。

由此可得出存储信息融合网络化测试估计误差方阵为：

$$a_{t|t} = b_{t|t} \left\{ b_{t|t-1}^{-1} a_{t|t-1} + \sum_{k=1}^n Q_{k,t} \times [b_{k,t|t}^{-1} a_{k,t|t} - b_{k,t|t-1}^{-1} a_{k,t|t-1}] \right\} \quad (1)$$

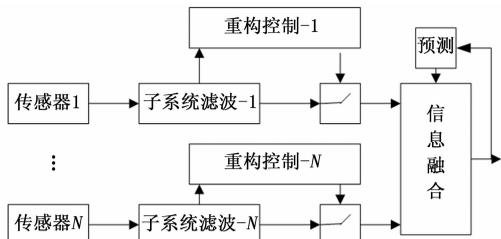


图 3 存储器信息最优融合框图

$$b_{t|t}^{-1} = b_{t|t-1}^{-1} + \sum_{k=1}^n Q_{k,t} [b_{k,t|t}^{-1} - b_{k,t|t-1}^{-1}] \quad (2)$$

利用该算法能够清晰地分析出网络化测试估计的误差，从而提高基于 RS485 总线存储器网络化测试的精准性。

2.3 利用有限内存处理方法测试全部数据

基于 RS485 总线的存储器中，由于各种原因造成了数据的不完整、有噪声、模糊或不可信，该类数据也被称为不确定性数据^[9-10]。产生不确定性数据的原因主要是因为存储器自身存在的误差所引起的原始数据不准确、数据自身存在的应用层数据不确定以及传输过程出现错误等，因此需要对不确定数据进行网络化测试。在网络化测试的过程中，其数据的模型已经不再属于静态的离线数据，而是不断输入的不确定性数据流，由于数据量的逐渐增加，不能对全部数据进行测试，因此，使用有限内存的处理技术。

根据不同定义，可将处理模型分为定义模型和动态模型。

1) 定义模型所需要的存储信息时间为过去的某个固定时间到现在的时间，该模型的窗口随着时间的推移逐渐变大，如图 4 所示。

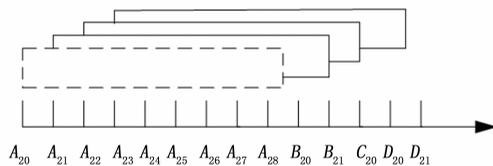


图 4 定义模型窗口

由图 4 可知：在该模型窗口下，能够准确地了解信息存储的时间，并且随着时间的流逝，其窗口逐渐地变大。

2) 动态模型所需要的存储信息不再是过去的整个信息集，而是由信息转换成数据的集合，该模型的窗口随着时间的推移不发生改变，如图 5 所示。

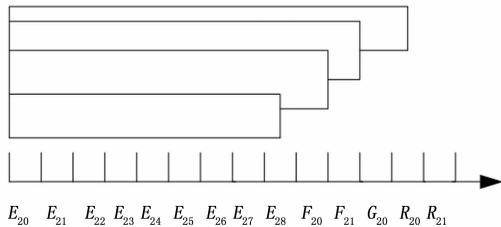


图 5 动态模型窗口

由图 5 可知：在该模型窗口下，能够存储数据集，随着时间的流逝，其窗口并没有发生改变。

根据图 4 中的模型窗口可以确定存储时间，根据图 5 中的模型窗口可以存储数据集，由此对整个存储的内存进行访问。

按照“W4006AF 控制器—存储模块—数据或字节”顺序，对存储的信息进行寻址。需要用 $A_{22} \sim A_{28}$ 选择 W4006AF 的控制器芯片；用 $D_{20} \sim D_{21}$ 选择存储模块；用 $E_{22} \sim E_{28}$ 选择数据或字节；用 $R_{20} \sim R_{21}$ 选择 DRAM 芯片，并由此芯片决定数据或字节的读写。当读写内存的时候，地址应为 64 位的内存。给控制器 W4006AF 提供的地址应为 $B_{20} \sim B_{21}$ ，而 $F_{20} \sim F_{21}$ 转化为 $\overline{BF_0} \sim \overline{BF_1}$ 供控制器 W4006AF 使用，由此使相应的存储数据产生信号来实现数据或字节的传输，进而对全部数据进行测试。

2.4 存储器网络化测试完成

基于 RS485 总线的存储器网络化测试是将测试的信息分散化，随着信息的逐渐增加，需要测试的项目和节点都变得比较分散，难以对全部数据进行高精度测试，数据属性测试不明确，有的甚至是恶意数据转换的信息，这无疑是给测试带来了巨大的难题，因此需要使用分布式计算技术来解决问题。

针对存储器网络化测试的要求，采用了分布式计算技术中的本地化功能，该功能是在 COM 基础上增强网络支持力，并使用二元制算法测试存储器中数据的质量。

设置 r_1 为标准的数据信息； r_2 为恶意的数据信息，可以得出数据质量检测的统计函数：

$$p = e_i [b_{i,r-1}]^{-1} e_i \tag{3}$$

公式 (3) 中：统计函数 p 的自由度服从为 α 的 χ^2 分布，即为 $p \sim \chi^2, \alpha$ 为信息向量的维数。如果在对数据进行检测的时候，其精确度为 β ，则：

$$b\{\chi^2 > \chi_c^2\} = \beta, 0 < \beta < 1 \tag{4}$$

根据公式 (4) 可以确定测试数据质量的阈值 χ_c^2 ，因此对数据质量好坏的评价标准为：

$$r_1: p \leq \chi_c^2 \text{ 为标准的数据信息}$$

$$r_2: p > \chi_c^2 \text{ 为恶意的数据信息}$$

根据上述数据信息质量的好坏，可以将模块之间的操作性大大增强，使测试的数据共享，从而完成对存储器全部数据的网络化高精度测试。

存储器内部数据的采集、发布、处理都是通过网络数据库实现的，基于 DCOM 技术应用组件模型的开发，应该提供对外的标准接口，具有较强的开放性和扩充性，实现了现场测试与客户端管理的无缝连接。

3 实验结果与分析

为了验证基于 RS485 总线的存储器网络化测试技术的有效性进行了如下的实验，其实验步骤如下：

- 1) 设置实验参数与环境；
- 2) 传统的测试技术与本文测试技术的精确度并进行对比；
- 3) 测试两种技术对数据检测容量的比较，得出对比结果，并分析；

3.1 实验环境与参数设置

在网络化测试过程中，使用 RouterTest 配置 MPLS 报文，为了使实验的环境更加的逼真，在测试的仪器上建立了多业务的流量管理，并作为主要功能对整个实验测试进行监视。网络环境对 MPLS/VPN 的测试主要包含了以下几个模块，分别是：LDP、MPBGP、BGP，并测试了 LDP 与 BGP 的接入情况，在该网络环境下，安全性较高，有利于实验的进行。实验参数设置如表 1 所示。

表 1 实验参数设置

存储数据长度/字节	测试延迟范围	允许丢失的数据包	理论测试速率/(kb/s)
38	100000.0	0	15.6
52	100000.0	0	12.3
110	100000.0	0	7.2
230	100000.0	0	4.3
510	100000.0	0	2.2

3.2 测试精准度的结果与分析

根据上述的参数设置，选择存储数据长度为 38~52 字节，将传统的测试技术与本文测试技术的精确度进行对比，不确定数据测试精准实验结果如图 6 所示。

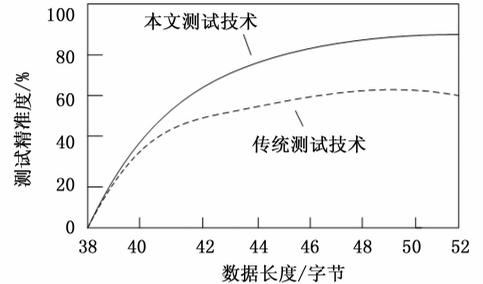


图 6 两种测试技术的对比

由图 6 可知：传统的测试技术与本文测试技术在数据长度为 38~41 字节中，测试精确度大约相同，都在 0~38% 中呈上升的趋势；而随着数据长度的增加，本文技术测试的精确度远远大于传统的技术。

3.3 数据存储容量的结果与分析

选择存储数据速率为 0~14 kb/s，1000 kb 的数据存储容量，将传统的测试技术与本文测试技术的中对数据存储容量的大小进行对比，其实验结果如图 7 所示。

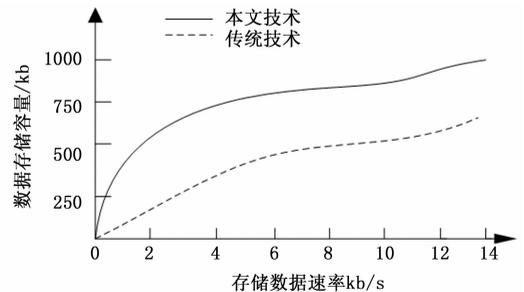


图 7 实验结果图

由图 7 可知：随着存储数据速率的增加，本文技术能对全部数据进行测试，而传统技术只能测试 750 kb 的数据。

3.4 实验结论

根据上述实验内容，可以看出在数据长度为 38~41 字节中，本文测试技术精确度远远大于传统技术；在存储数据速率为 0~14 kb/s，1000 kb 的数据存储容量，本文技术能对全部数据进行测试。网络化测试技术不但能够提高网络化测试精确度，还能明确数据属性，对基于 RS485 总线存储器的网络化测试具有重要的影响，同时也能够为企业的发展起到促进作用。

(下转第 212 页)

网络架构具有一定的可行性。同时，由图 3 和图 4 的比对可见策略二模拟的结果在时间上整体优于策略一，且最长反馈时间下降较为明显。这是因为空间中的卫星一直在绕地球做高速运动，在某时刻并不是所有的卫星都对某个地面站可见，所以地面站需要等待卫星节点可见才能对其下发流表。等待卫星的时间与系统启动时卫星所处的位置以及卫星的运行轨道有关，对于一开始就可见的卫星，其上注反馈时间接近于 0。第二种策略增加了地面站数量、扩大了对卫星的覆盖范围所以缩短了地面站分发流表等待的时间，提高了整网控管信息分发的效率。

策略一和策略二模拟的均是系统刚刚启动时控制层面控制器分发控管信息的情况，控管信息只能由控制器直接上注到卫星网络设备；在后续过程中，卫星网络设备在本地存储有包含时隙表和路由表等控管信息的流表，具备一定空间范围的覆盖能力，控管信息可以通过星间链路进行转发，反馈时间将不会超过一个时隙表的时长，文献 [11] 所提出的时隙编排算法中，时隙表时长为 72 秒。

4 结束语

本文在当前 TDMA 体制导航卫星网络中引入 SDN 技术，按照控制和数据相分离的思想，设计了基于 SDN 的 TDMA 体制卫星网络架构，并对该网络架构的控管流程进行了模拟，仿真模拟的结果表明，该星间网络架构具有一定的可行性，同时，增加控制层面控制节点（卫星地面站）的数量扩大其地理覆盖范围可以提高该网络架构控管信息分发的效率。

参考文献:

[1] 李 婷, 胡建平, 徐会忠. 天基信息网络的软件定义网络应用探析 [J]. 电讯技术, 2016, 56 (3): 259-266.
 [2] 杨 霞, 李建成. Walker 星座星间链路分析 [J]. 大地测量与地球动力学, 2012, 32 (2): 113-147.
 [3] 赵 爽. 2012 年美国 GPS 系统发展综述 [J]. 卫星应用, 2013 (2): 18-20.
 [4] 罗大成, 刘 岩, 刘延飞, 等. 星间链路技术的研究现状与发展趋势 [J]. 电讯技术, 2014, 54 (7): 1016-1024.

(上接第 208 页)

对于高校管理也能使用网络化测试对系统的合理性进行检验。

4 结束语

网络化测试技术是集数据的采集、传输、处理于一体的综合测试技术，将电子检具结合网络，能够使信息处理变得更加的方便，对于故障诊断的问题也能轻易的检测，最重要的是实现了资源共享，成功的解决了生产的自动化问题。

在计算机技术不断发展的推动下，基于 RS485 总线的存储器网络化测试技术的研究备受关注，只有明确新时期的战略性要求，才能紧跟国际网络测试的发展潮流。采取对国际测试技术的科技跟踪和技术消化，实现自主的创新，才能研制出可靠性高、扩展性强的网络化测试技术。

参考文献:

[1] 郭佳欣, 单彦虎, 任勇峰, 等. 一种提高 RS422/RS485 可靠性通信方法的研究 [J]. 科学技术与工程, 2017, 17 (9): 206-213.
 [2] 赵 亮, 张吉礼. 提高 RS485 总线通信可靠性的优化设计方法

[5] Ollie L, Larry B, Art G, et al. GPS III system operations concepts [J]. IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine, 2005, 20, (1): 10-18.
 [6] 王丽冲, 姚秀娟, 闫 毅. 一种基于 OpenFlow 的软件定义卫星网络架构设计方案 [J]. 电子设计工程, 2016, 17 (6): 85-89.
 [7] 左青云, 陈 鸣, 赵广松, 等. 基于 OpenFlow 的 SDN 技术研究 [J]. 软件学报, 2013, 24 (5): 1078-1097.
 [8] Quintas D, Friderikos V. All optimal solutions in STDMA scheduling [A]. 20th European Signal Processing Conference [C]. Bucharest, 2012: 834-838
 [9] 王春锋. 软件定义可重构卫星网络系统研究 [J]. 中国电子科学研究院学报, 2015, 5 (10): 454-459.
 [10] 吴光耀, 陈建云, 郭熙业, 等. 基于 TDMA 的星间链路时隙分配设计与仿真评估 [J]. 计算机测量与控制, 2014, 22 (12).
 [11] 石磊玉, 周 益, 王东会, 等. 一种适用于卫星导航系统星间链路的可抢占时隙 TDMA 体制 [J]. 武汉大学学报, 2012, 37 (6).
 [12] 张景斌, 刘 炯, 申普兵. 一种基于等长时隙划分双层卫星网络路由算法 [J]. 中国空间科学技术, 2015, 3 (6).
 [13] 石磊玉. 卫星导航系统星间组网关键技术研究 [D]. 长沙: 国防科学技术大学, 2013.
 [14] 刘功亮, 李 晖. 卫星通信网络技术 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2015, 3.
 [15] 叶 玥. 软件定义卫星网络的资源分配机制设计与实现 [D]. 北京: 北京交通大学, 2014, 6.
 [16] 杨诗琦. 软件定义卫星网络架构设计研究 [D]. 成都: 电子科技大学, 2016, 5.
 [17] 徐鹏杰, 陈建云, 唐银银, 等. 卫星导航系统低通信时延星间链路时隙规划仿真分析 [A]. 第七届中国卫星导航学术年会论文集 [C]. 长沙: 中国卫星导航系统管理办公室学术交流中心, 2016.
 [18] 卢 勇, 赵有健, 孙富春, 等. 卫星网络路由技术 [J]. 软件学报, 2014, 25 (5): 1085-1100.
 [19] 周云晖, 孙春富. 一种基于时隙划分的三层卫星网络 QoS 路由协议 [J]. 计算机学报, 2006, 29 (10): 1813-1822.
 [20] 安 妮, 董 俊. 基于嵌入式的现场总线和 TCP/IP 协议转换的技术研究 [J]. 现代电子技术, 2016, 39 (1): 16-19.
 [21] 詹健东, 宗 容, 余 江, 等. 基于以太网和 RS485 总线的小型微网控制系统设计 [J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2015, 37 (5): 674-679.
 [22] 张振刚. AS5643 网络自动化测试技术研究 [J]. 现代电子技术, 2017, 40 (7): 5-7.
 [23] 张庆国, 王健培, 崔国平, 等. 基于座底式水声网络节点的跟踪测试技术研究 [J]. 声学技术, 2016, 35 (3): 193-197.
 [24] 张海龙, 唐 悦, 窦 健, 等. 微功率无线通信测试技术研究 [J]. 电测与仪表, 2016, 53 (14): 96-100.
 [25] 张 雄, 李舟军. 模糊测试技术研究综述 [J]. 计算机科学, 2016, 43 (5): 1-8.
 [26] 卢 林, 于 东, 胡 毅, 等. 开放式数控系统网络接口技术研究 [J]. 小型微型计算机系统, 2015, 36 (3): 621-626.
 [27] 罗清华, 彭 宇, 周鹏太, 等. 航空飞行试验新一代网络化遥测技术浅析 [J]. 仪器仪表学报, 2017, 38 (2): 261-270.