

文章编号: 1000-582X(2002)12-0119-04

基于现场总线思想的电子商务集散结构模型*

周明, 余小川, 李勇

(重庆大学工商管理学院, 重庆 400044)

摘要: 电子商务究其实质是一种自动化程度很高的商业活动, 因此可以将自控领域最新的现场总线控制系统技术思想移植到电子商务结构中, 借此优化电子商务系统的整体性能。笔者研究了在这种技术思想指导下, 构建适合电子商务运行环境的采用分散和集中相结合结构的电子商务集散结构模型, 并结合网上商店、认证中心、物流配送中心的集散结构模型, 经过分析论证得出采用集散结构的电子商务系统具有分散结构可靠性高、响应速度快、扩展性强、易于重构和集中结构系统整体效率最优的结论。

关键词: 电子商务; 现场总线控制系统; 集散结构模型

中图分类号: F407.67

文献标识码: A

江泽民主席在亚太经合组织领导人非正式会议上指出, 电子商务代表着未来贸易方式的发展方向, 其应用推广将给各成员带来更多的贸易机会。电子商务作为全球经济一体化背景下的一种全新的商业机制以其高效率、无疆界、无时限和低成本等特点, 受到广泛重视, 并获得迅速发展。据权威机构预测, 2002年全球电子商务的总贸易额将达到1.1万亿美元。电子商务已被普遍认为将成为21世纪初全球经济最大增长点之一。

尽管电子商务被寄予厚望, 但就目前而言, 电子商务仍然是一种不很成熟的新兴商业形式。因此, 需要不断借鉴其他科学领域的最新优秀成果, 按照电子商务具体要求的目标加以改造吸收, 通过这种方式来不断促进电子商务的发展完善。现在对电子商务的研究还主要集中在所采用的计算机技术、数据通讯技术、信息加密认证等技术手段上, 而较少有人研究电子商务的整体逻辑结构和如何对既有结构加以改进来提高电子商务系统的整体表现。

在自动化控制领域中的最新一代控制系统——现场总线控制系统 FCS(Field - Bus Control System)具有可靠性高、响应速度快、易于扩展等优点, 这些优点也是一个优秀的电子商务系统应该具备的。电子商务究其实质是商业活动中的一种自动化系统, 因此完全可以将 FCS 的技术思想移植到电子商务结构中, 使这样构造出来的电子商务系统也能具有 FCS 技术的所有优点。

1 电子商务的基本构成

如果对参与电子商务的所有实体作一些简化, 可大致分为网上商店、消费者、认证中心、银行和物流中心五个实体, 参与电子商务活动的实体间的信息往来主要通过国际互联网 Internet 完成, 如图 1 所示。参与电子商务的不同实体有不同的功能和服务要求, 因此在逻辑上可以将一个完整的电子商务系统需要实现的功能按不同的实体分为银行支付结算功能、认证中心认证功能、消费者订单服务功能、物流支持功能和网上商店管理发布功能这五大功能。

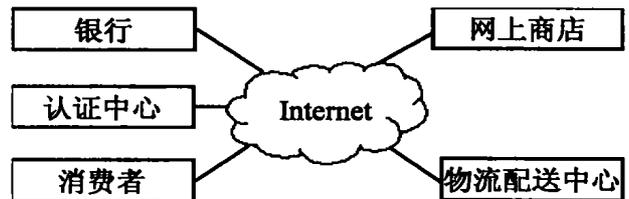


图 1 电子商务的基本构成模型

2 现场总线控制系统 FCS 简介

现场总线控制系统 FCS 是工业自动化领域最新的第五代控制系统, 它从 80 年代末开始发展形成, 主要用于过程自动化、制造自动化、楼宇自动化等领域, 主体结构是一个现场智能设备互连通讯网络^[1]。现场

* 收稿日期: 2002-09-28

作者简介: 周明(1957-), 男, 四川乐山人, 重庆大学副教授, 硕士, 主要研究方向: 电子商务、管理信息系统。

总线控制系统具有以下特点^[2]:

1) 系统结构的高度分散性。将基本的控制处理功能分散到各个现场智能设备,这些智能设备具备数据的采集、处理和通讯功能,即便没有上层系统的支持也能自主完成设定算法所确定的控制活动,因此即使控制系统核心发生故障,也不会导致生产过程的全面失控,从而有效提高系统的可靠性。同时,这种分散结构大大减少了控制系统中心的数据处理压力,能够满足过程实时处理的要求。

2) 系统过程和状态信息集中存储、监视,能够与集中式系统一样对整个系统进行优化控制,避免了纯粹分散系统局部最优而整体次优的弊端。分散基础上又有系统的集中是现场总线控制系统取得成功的精华所在。

3) 功能模块化,使系统设计简单,且易于扩展和重构;

4) FCS 是一个开放的系统。即公开系统的通讯协议和设备互连标准,不同厂家设备之间无须任何转换即可实现互连和信息交换,这个特点使系统用户可以自由选择不同设备供应商进行系统集成,消除专用设备升级困难、维护费用昂贵的弊端。

3 现场总线技术思想的电子商务集散结构模型

工业过程对自动化控制系统的要求相对商业活动要高得多,例如要求自动化控制系统必须高度可靠并具有实时响应能力,现场总线控制系统的分散结构就很好的满足了这个要求。实际上,电子商务随着规模和影响的不断扩大,对可靠性和实时性的要求也逐渐增加,因此有必要参照 FCS 的分散控制思想,从结构上考虑如何来满足伴随电子商务的发展提出的这些新要求。现场总线控制系统实现分散的基础是现场智能设备具有独立的数据获取和处理能力,否则这种分散只是形式上的分散,也就无法享受真正的分散结构带来的好处。电子商务要期望利用分散结构来增加可靠性和实时性,也必须要求每一个分散的基本组成单元应具备实现该单元要求功能的处理能力和完成这些功能所应该具备的其他辅助条件。

在构建具体的电子商务结构时,可以按所构建的电子商务的特点,例如从服务地域、提供服务种类或者实现的功能等多个方面考虑结构分散的标准问题。从不同的角度考虑得到的电子商务实施结构在具体形式上肯定存在差别,但其逻辑结构都是相同的,即分散基础上还有系统的集中^[3-4]。

3.1 网上商店的集散结构模型

这里以按照电子商务的服务地域为分散标准构建一个网上商店集散结构模型为例来分析这种结构模型的特点。电子商务具有跨地域、无疆界、无时限的特点,Internet 网络通达的任何地方都可以享受电子商务带来的服务。如果采取集中服务方式,一旦系统主机故障,将会影响到所有消费者都无法得到服务,这会对电子商务企业的利益和信誉造成巨大的损害。而采用如图 2 所示的分散结构,每个地域服务单元独立处理自己地域范围内的订单。如果地域 A 服务单元发生故障的影响范围仅局限于 A 这一个地方,其他地域的消费者不受影响,从而将损失减少到最小。

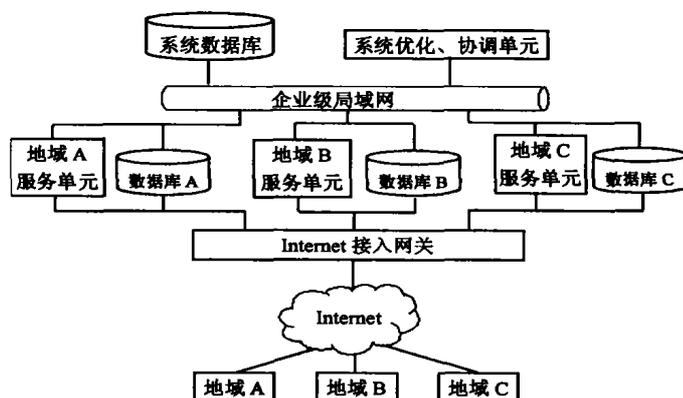


图 2 基于服务地域的网上商店集散结构模型

在实际应用中,能有效解决系统可靠性问题的技术方案还有很多,如在要求高可靠性环境中被广泛采用的双机热冗余技术。这种技术的工作原理是主、从机同时运行,当主机出现异常时,从机无缝地切换为主机,保证继续维持系统的正常运行。为什么现代最新的控制系统还要选择分散结构来保证系统的可靠性呢?这主要是因为分散结构还可以给整个系统带来以下几个方面的好处:

1) 提高系统响应速度,具有较好的实时性。分散结构使得事务在分散单元内被处理,节省了集中式系统结构中等待系统提供处理的时间,同时也大大简化了控制系统中心的复杂程度。

2) 易于构造满足个性化需要的服务。这种结构的每个单元都针对具体的服务对象,因此在设计和实现该单元功能时,能最大程度上考虑所服务对象的需要特点,提供最能满足这些个性化需要的服务,提高服务对象的满意度。

3) 模块化和标准化接口技术的应用,使系统扩展性强且易于重构。由于每个分散的单元结构彼此独立,因此很容易参照原有单元设计新的组成单元,并在不停止系统内原有单元运行的情况下投入运行,使系

统灵活性大大提高。

如果继续在每个地域服务单元内部进一步分散,即加大系统的分散性,将会带来系统可靠性的更大提高,系统的组成单元发生故障影响的范围将进一步缩小,由于系统故障而可能带来的损失 ΔL (Losing) 随之减少,但这样同时会增加系统的投资 ΔI (Invest)。如果减少的损失大于增加的系统投资,即 $\Delta L \geq \Delta I$ 时对企业显然是有利的。

上面分析了分散系统的优势,但纯粹分散的系统将会牺牲系统的整体效率。如果系统 F_0 由分散单元 f_1, f_2, \dots, f_n 组成,系统的输入矩阵为 (x_1, x_2, \dots, x_m) 。假定系统输入为 $(x_{1i}^*, x_{2i}^*, \dots, x_{mi}^*)$ 时分散单元 f_i 达到最优,则对于使系统 F_0 达到最优的输入 $(x_{10}^*, x_{20}^*, \dots, x_{m0}^*)$,对于任意分散单元 $f_i, i = 1, 2, \dots, n$; 均有

$$\begin{cases} f_i(x_{10}^*, x_{20}^*, \dots, x_{m0}^*) \leq f_i(x_{1i}^*, x_{2i}^*, \dots, x_{mi}^*) & (1) \\ F_0(x_{10}^*, x_{20}^*, \dots, x_{m0}^*) \geq F_0(x_{1i}^*, x_{2i}^*, \dots, x_{mi}^*) & (2) \end{cases}$$

上面这组式子说明纯粹分散系统的局部优化和整体的整体优化发生矛盾,采用式(1)就会存在局部最优而整体次优的现象,即次优化现象。集中方式有个最大的好处就是从系统整体角度考虑优化问题,即采用式(2)优化,系统具有较高的整体效率。因此分散的结构必须考虑利用集中优势带来的整体效率。

在电子商务集散结构模型中的集中是指系统协调优化功能的集中和信息的逻辑集中。系统协调优化功能的集中保证了系统可以从整体角度出发对系统进行优化,避免次优化现象。信息的逻辑集中要求在整个电子商务系统内的所有信息在逻辑上必须具有一致性,不能出现信息冲突,并尽量减少不必要的信息冗余。如果没有信息的集中,整个系统的各个分散单元将完全各自为政,无法有效实现系统的整体功能。信息的集中是将分散的单元连接起来并相互共享数据,从系统整体效率角度对每个单元的运行进行协调和优化。依靠分布式数据库技术,可以解决信息逻辑集中和保证分散单元的独立信息获取和处理能力之间的矛盾。

电子商务集中和分散相结合的结构模型保证了分散系统也具有集中式系统一样高的整体效率。因此,基于现场总线控制系统技术思想构建的电子商务集散结构模型是分散和集中的有机统一。

3.2 认证中心的集散结构模型

认证中心在保证电子商务交易安全有序进行中处于极其重要的角色,是实现安全电子交易协议 SET (Secure Electronic Transaction) 的基础。认证中心主要负责产生、发布并管理所有参与网上交易的个体所需

的身份认证数字证书。每一份数字证书都与上一级数字签名证书相关联,最终通过安全链追溯到一个被广泛公认的安全并足以信赖的权威机构。各级认证机构的存在组成了整个电子商务的信任链^[2]。

按照这种要求建立起来的认证中心模式(见图 3)就具有集散结构模式的基本特征。只是这里集中是为了保证认证中心本身有一个身份认定问题,同级之间的认证中心彼此没有认定对方身份的能力和权限,只能通过集中的上一级认证机构。顶级认证中心的身份是由其他方式来认定的,如通过政府权威、法律法规等。认证中心的分散方式可以分行业、地域或者服务对象等。多层的分散结构可以满足不同层面的需要,即具有满足个性化需要的能力。分散结构的系统具有很好的可扩展性,这对于电子商务认证中心体系非常重要。

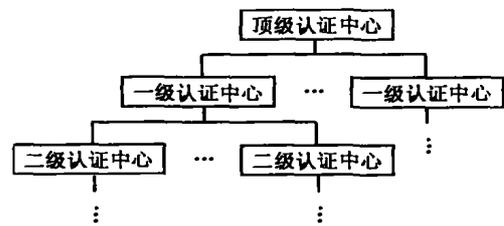


图 3 认证中心的集散结构模型

3.3 物流配送中心的集散结构模型

物流配送中心是为电子商务的客户提供服务,根据电子商务的特点,对整个物流配送体系实行统一的信息管理和调度,按照用户订货要求,在物流基地进行理货工作,并将配好的货物送交收货人的一种物流方式,物流中心的主要功能是储存、运输、包装、流通加工等服务^[5]。由于物流中心的大部分工作内容是属于结构化的事务处理活动,非常适于采用自动化技术来提高工作效率,降低运行成本。物流中心的运行也要求系统具有高可靠性、实时性和良好的扩展性,因此同样可采用集散结构来满足上述要求^[6-7]。

依照建立电子商店的离散结构模型类似的原则和思想,可以构建如图 4 的物流配送中心的离散结构模型。配送订单首先进入系统数据库,经过对物流中心所有资源的集中协调优化,将完成订单的控制信息发送到分散的地区中心。地区中心一级同样采用集散结构,将接受信息在本中心内进行优化协调,直到分解到最小单元完成的具体操作。

3.4 电子商务系统的集散结构

如前文所述,纯粹的分散结构系统存在次优化现象。由于电子商务系统本身分散程度很大,如果没有

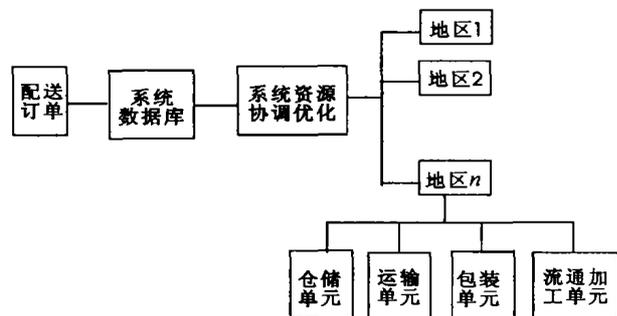


图4 物流配送中心的集散结构模型

从系统角度考虑整体的优化协调,必然会导致社会福利的无谓浪费。这个集中协调优化工作只能由国家管理机构和行业的自律协会来完成,这些机构通过发布政策法规、行政命令或者利用各种经济手段,协调参与电子商务的所有实体的交易行为,达到社会整体福利最优的目的。

4 结束语

一个思想先进、设计优秀的系统结构将在很大程度上提升系统的整体表现和性能。正是基于这种考虑,将FCS技术思想移植到电子商务结构中,构建了

电子商务集散结构模型,该结构集合了分散结构和集中结构的优点,对于电子商务解决方案提供厂商和意欲建设电子商务的企业都具有较高的参考价值。此外,对国家制定电子商务发展战略和规范电子商务交易行为也有一定的指导意义。

参考文献:

- [1] 沈学东,王蔚然. 现场总线技术综述[J]. 东北电力技术, 1999(5):25-27.
- [2] 马雁,王蕾. 电子商务认证中心及其设计要求[J]. 中国金融电脑,1999(7):12-14.
- [3] 张铎. 电子商务与物流配送[EB/OL]. <http://www.sd185.com/183/wuliu/wl-article3.htm>,2001.
- [4] 王云红,李云华. 现场总线技术的特点及应用[J]. 中国仪器仪表,2001(3):35-38.
- [5] 陈子侠. 电子商务环境下物流配送的特性及实例分析[J]. 商业经济与管理,2001(5):54-57.
- [6] ANDREW J CZUCHRY. Entrepreneurial e-commerce: Strategies and tactics[J]. Pennsauken: Information Strategy, 2001,18(2): 42.
- [7] STEWART A WASHBURN. E-commerce: Opportunity and challenge [J]. Consulting to Management,2001,12(4):3-16.

The Centralize-Distributed Structure Model of Electronic-Business that Based on the Concept of Field-Bus Control System

ZHOU Ming, YU Xiao-chuan, LI Yong

(College of Business Administration Chongqing University, Chongqing, 400044)

Abstract: Electronic-business is a model of automation business activities, so the concept of field-bus control system that is the latest control technology in automation control domain could be transplanted into electronic-business structure to optimize the performance of the electronic-business. The author studied the model which had centralize-distributed structure and built under the concept of FCS in the environment of electronic-business. By analyzing the performance of shops-online, authority center and logistics distribution center that have the centralize-distributed structure, the conclusions could be drawn that the centralize-distributed structure model of electronic-business has the advantages of high reliability, rapid response, high expandability, easy to rebuild and high system efficiency that FCS has.

Key words: electronic business; field-bus control system; centralize-distributed structure model

(责任编辑 刘道芬)