

TASE.2 在工业控制实时系统中的应用*

孙翔 张柏礼 孙志挥 东南大学计算机科学与工程系(210096)

Abstract

The Telecontrol Application Service Element.2-TASE.2(also known as the Inter-Control Center Communications Protocol-ICCP)is designed to allow real-time data exchange over wide area networks(WANs) between a utility control center and other control centers.Examples of other control centers include neighboring utilities,power pools,regional control centers,and non-utility generators.

Keywords:TASE.2,ICCP,real-time data exchange,MMS,EMS,SCADA

摘要

本文主要介绍了TASE.2协议的一些基本概念,TASE.2协议的体系结构,以及TASE.2协议在工业控制实时系统中的应用。

关键词:TASE.2协议,实时数据交换,MMS协议,EMS,监控与数据采集

1 TASE.2 协议概述

以计算机为核心的控制、管理、调度系统,广泛应用。如何在不同的系统之间进行信息共享就随提出。目前主要有两种共享信息的方法,第一种是发送方将要传送的信息调制成模拟信号,通过串口发送出去;接收方将模拟信号解调为数字信号。另一种是通讯双方为通讯制定一个应用协议,然后各自在应用系统上增加一个通讯程序。

第一种方法的缺陷是:①对共享信息的个数有很大的限制,目前很多系统间通讯由于个数限制而无法得到需要的信息,或者不得不增加转发路数。②且一般这种方式信息共享是单方向的,如实现两个系统间的信息互访一般需两路转发。③它必须在高速网络的两端附加低速的调制解调器,否则无法接入高速的网络中去。这样不仅增加了硬件开销,同时无法有效利用目前高速的网络资源,而且还降低了系统的可靠性。因为与网络设备相比,调制解调器是易损坏设备。④它目前仅局限于在上下级调度系统或管理系统共享信息时使用,不适合在关系复杂的网络环境中使用。

第二种方法需要为不同的系统编写不同的网络接口,极大地浪费了人力物力,且不同的应用协议间互不兼容。

基于以上原因,国际电工委员会 IEC 制定了应用层网络协议 TASE.2。该协议由国际电工委员会下辖

的 TC57 委员会讨论制定。TASE.2 的英文全称:The Telecontrol Application Service Element,即“远动应用服务元素”。其基本目的是将多个控制中心联为一广域网,然后在各个控制中心间进行资源共享。TASE.2 协议定义了一组对象模型及方法,为不同的实时系统互联提供了一个标准的模式及解决方案。遵循该方案,不同的实时系统在互联时不再需要关心彼此的数据格式及具体的实现细节。一个实时系统在具备 TASE.2 通讯功能以后,可以与任意具备该功能的实时系统进行通讯。

目前 TASE.2 协议已在国际上得到广泛承认,中国国家标准委员会已采纳 TASE.2 协议,将它定义为国标。采用 TASE.2 作为实时系统间通讯协议有以下几个好处:

节省硬件开销:比如一个省级调度系统需要与十个地区级调度系统通讯,传统作法需要在省级调度系统上增加十路调制信号,每一路硬件包括相应的线缆,调制解调器等。现在无需外加硬件,只需使用系统现有的网卡接入网络。

节省软件开销:不同的调度系统之间通讯采用的远动协议或网络协议多种多样,同一种协议不同的厂家在实现方式上可能也有所不同,不同系统间通讯软件在调试时耗费大量人力。

易于维护:由于调制解调板是以板卡方式插入,而

* 东南大学——南瑞继保公司学位基金资助项目

且一般需要外加电源等辅助设备,在实践中这些设备较容易损坏,而使用 TASE.2 协议以后,除网络设备外,不再需要添加设备,而网络设备是每一个系统必需的。同时系统中也无需附加多个运动规约或网络应用协议的驱动及解释软件,降低了系统的负杂性,也使系统更易于维护。

共享信息的个数不再受限制:运动规约对转发信息的数目有限制。但目前我国的实时系统规模在不断扩大,运动规约在应付厂站到主站的通讯时尚可勉强应付,但对于主站到主站的通讯,目前在很多情况下它已不能胜任,因为现在主站与主站之间需要交换的信息与日俱增。采用 TASE.2 协议是解决此问题的一个很好的方法,因为 TASE.2 协议对主站之间通讯的信息量不作限制。

解决了双向通讯问题:运动规约只能实现单向信息流动。如实现双向信息共享需要两路转发。TASE.2 协议突破此限制,通讯双方可以互相访问对方信息。

充分利用网络资源,提高信息传送速度:通过 Modem 调制的信号传送的速度非常有限,通常为几百波特到几千波特不等。即使网络的速度再高,通讯的速度也提高不了。由于 TASE.2 协议基于 TCP/IP 协议或 OSI 协议,通讯速度由网络的速度决定,网络可以提供多大的带宽,TASE.2 协议即可使用多少。

2 TASE.2 协议的重要概念

控制中心(control center):它是一个应用系统的集合。

联系(association):两个控制中心间为通讯建立的网络虚链路。

双边协议(bi):通讯双方为获取对方的信息及数据安全而签署的协议。

数据值对象():控制中心间交换信息的最基本单位。

数据集对象():是 TASE.2 服务软件维护的一组数据值对象的列表。

传输对象():是数据集对象及数据值对象传送的触发器及载体。

TASE.2 协议在 OSI 模型中位置如图 1 所示。

3 TASE.2 系统的设计、实现

在 TASE.2 通讯子系统的设计过程中主要考虑以下几个方面:①完全遵循 TASE.2 的标准:只有如此,才能使本子系统具有开放性,可以与其它使用标准 TASE.2 协议的实时系统进行互联。②使用面向对象的技术:由于 TASE.2 协议的文本描述采用了面向对象的方法,为了更好地实现 TASE.2 协议,本子系统采用了面向对象的 C++ 开发环境,使用面向对象的设计

技术。③采用与硬件及操作系统无关的程序设计技术:由于实时系统的硬软件环境多种多样,所以本子系统在设计时尽量不编写依赖于特定硬件的代码,这样它可以无需改动或经过少许改动,即可以在不同的平台上运行。

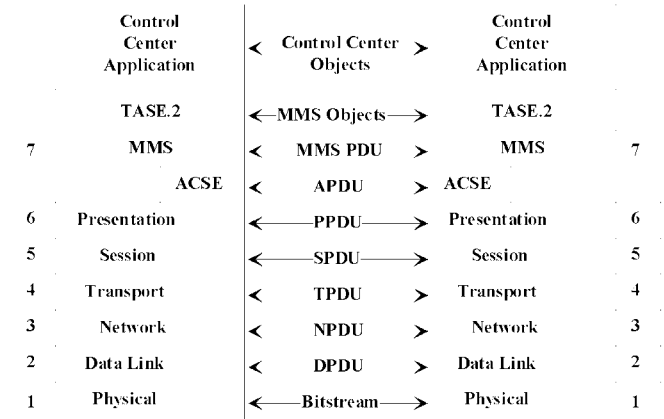


图 1 TASE.2 协议在 OSI 模型中位置

系统设计时有以下几个目标:①先进性:为了增加子系统的先进性,我们采用了当今电力行业最新的国际标准,使用最先进的 ANSI C++ 开发环境,使用了与设备无关技术。②开放性:由于使用了与设备无关技术,使得系统可以不再仅局限于特定的操作系统或 EMS 系统,同时使得它更容易与其它系统互相访问。③可维护性:系统的主要维护手段均通过图形界面来完成,同时系统在运行过程中记录大量的日志,便于在故障状态下查询。④稳定性:系统采用可靠的多进程技术,具有极高的错误包容能力,能够在很多情况下健壮的运行,如在网络时通时断的时候。⑤可扩展性:当通讯信息量增加或通讯节点增多时,只需进行简单的配置,无需增加硬件或重新编制软件。⑥安全性:遵循 TASE.2 协议,本子系统具有严密的权限控制手段,很难通过非法手段得到未授权的数据。

要利用 TASE.2 实现信息交换,必须解决的问题是:如何对其它实时系统及要交换的信息进行描述。

1)对其它实时系统的描述。对一个实时系统的描述要指定以下方面:该实时系统的 TASE.2 通讯处理机的 IP 地址;与该实时系统间存在几条网络联接;应用定位标识如端口号、应用选择符等。

2)对要交换信息的描述:首先需要将实时系统中的基本的数据类型进行描述。TASE.2 主要有以下简单对象类型:状态量、带质量标志状态量、带质量标志及时标状态量、扩展状态量、离散量、带质量标志离散量、带质量标志及时标离散量、扩展离散量、模拟量、带质量标志模拟量、带质量标志及时标模拟量、扩展模拟量。

TASE.2 协议有两种交换方式: 请求——应答及复杂传送。请求——应答方式中, 申请方每提出一次请求, 服务方给出一次应答。这种方式在实时系统中使用不会很多。复杂传送方式中, 对于申请方的一次请求, 应答方会在特定时间特定条件下, 多次发送数据给申请方。

TASE.2 中有四种复杂的传输对象实现复杂传送:

数据集传输对象(Data Set Transfer Sets)

时间序列传输对象(Time Series Transfer Sets)

电能量传输对象(Account Transfer Sets)

信息传输对象 (Information Message Transfer Sets)

其中数据集传输对象是替代当前实时系统间信息交换方式的最合适方式, 下面重点介绍一下该对象的属性: ①对象标识: 它指出该传输对象要传送哪些数据值对象。这些数据值对象应已在第三步加载过, 此处提供的是第三步返回的整型标识。②开始传送的时间: 它是一个 1970/1/1 0:0:0 开始的秒数。③是否周期性地传送: 它是布尔型的变量, 为真时表示周期性传送, 为假时表示变化传送。④传送周期: 如果是周期性传送, 该参数指出传送周期。它必需低于服务器容许的最小传送间隔。⑤报文类型: 一种为仅传送变化量, 另一种为每次均全部传送。⑥对象个数: 该传输对象中包含多少个数据值对象。⑦全部传送时间间隔: 当报文类型为变化传送是, 该参数才有意义, 它指出多长时间作一次全数据传送。⑧重要性: 如为重要数据, 则对于服务器的每一次传送, 客户均必需发送应答。

可以将一组数据捆绑在一起, 形成一个数据集传输对象, 该对象可以定时传送、变化传送、也可以事件驱动传送。定时传送实现时比较简单, 但占用的网络开销比较大。变化传送需要服务器端的监控进程不断地判断, 但占用的网络开销比较小。就目前的硬软件情况而言, 网络带宽比 CPU 的资源更为紧张, 变化传送更适合目前的情况。另外, 变化传送的数据集传输对象不仅可以实现变化传送, 而且可以定期地对所有数据成员进行一次全传。

由于系统采用了先进的与设备无关技术, 本通讯子系统不再依赖于特定的硬软件环境。

1) 硬件环境: 目前本通讯子系统已经运行在两种硬件环境中, 即 SUN 公司的 ULTRA SPARC 平台及 COMPAQ 公司的 ALPHA 平台, 可以根据需要移植到其它的硬件平台。

2) 操作系统: 目前本通讯子系统已经运行在两种软件环境中, 即 SUN 公司的 SOLARIS 及 COMPAQ 公司的 TRUE64 UNIX, 可以根据需要移植到其它的操作系统上。

3) 底层网络协议: 可以运行在 TCP/IP 及 OSI 两者低层网络协议上, 但目前国内很少使用 OSI 协议, 所以目前只使用 TCP/IP 协议。

4 结束语

TASE.2 作为 IEC(国际电工协会)推荐的行业标准, 现已被绝大多数外国的实时系统所采用, 作为系统之间信息交换的准则。TASE.2 的优点在于它充分考虑到实时系统的特点, 针对各种实时设备提供了一组对象模型, 并规定了这些对象模型上的操作及动作。它必将为越来越多的国内外系统所采纳。

参考文献

- 1 IEC 61870-6-503 1997, Telecontrol equipment and systems-Part 6-Section 503: Services and Protocol
- 2 IEC 61870-6-702 1997, Telecontrol equipment and systems-Part 6-Section 702: Functional Profile
- 3 IEC 61870-6-802 1997, Telecontrol equipment and systems-Part 6-Section 802: Object Models
- 4 ISO/IEC 9506-1 1990, Industrial Automation Systems-Manufacturing Message Specification Part 1: Service definition
- 5 ISO/IEC 9506-2 1990, Industrial Automation Systems-Manufacturing Message Specification Part 2: Protocol specification
- 6 ICCP Toolkit for MMS-EASE Functional Specification, Revision 3.0
- 7 ICCP Toolkit for MMS-EASE User's Manual, Revision 3.0
- 8 MMS-EASE Reference Manual, Volumes 1-3, Revision 11
- 9 ISO 8840 Information Processing Systems-Open Systems Interconnection-Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1) [收稿日期: 2002.7.12]

国家标准化管理委员会批准 DeviceNet 为国家标准

在 2002 年 12 月 1 日发行的国家标准化管理委员会通报中, 公布了 DeviceNet 现场总线已于 2002 年 10 月 8 日被批准为国家标准, 并于 2003 年 4 月 1 日开始实施。DeviceNet 中国国家标准的编号为 GB/T 18858.2-2002, 名称为《低压开关设备和控制设备 控制器-设备接口 (CDI) 第 3 部分: DeviceNet》。DeviceNet 成为国家标准, 为国内开发、生产、销售、应用 DeviceNet 现场总线技术的研制单位、生产企业、贸易和用户提供了技术桥梁。ODVA 总部正在中国筹建 DeviceNet 新的 DeviceNet 独立实验室, DeviceNet 国家标准的颁布也为产品的一致性测试提供了依据。