

变电站自动化系统中规约转换的分层结构

郑蔚¹, 张勇², 肖鲲¹

(1. 北京四方继保自动化股份有限公司, 北京 100085; 2. 北京工商大学, 北京 100037)

摘要: 为了适应变电站自动化系统中各种规约的通用转换, 减少软件的改动, 介绍了一种采用三层结构的设计思想, 层间接口定义完整后, 若操作系统更新换代或软件功能升级时只需更改替换相应层内的内容, 而保持接口不变, 不会影响到相邻层的实现。该方法具有较高的应用价值。

关键词: 变电站自动化; 规约转换; 分层结构

A delamination frame used for protocol transform in substation automation

ZHENG Wei¹, ZHANG Yong², XIAO Kun¹

(1. Beijing Sifang Automation Co., Ltd, Beijing 100085, China; 2. Beijing Business and Commerce University, Beijing 100037, China)

Abstract: This paper introduces a design method which uses three delamination in substation automation to adapt general protocol transform to reduce change in software. After defining interface in delamination fully, it can easily change the content in the correspond delamination if operating system updates.

Key words: substation automation; protocol transform; delamination frame

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 1003-4897(2007)17-0035-02

0 引言

变电站自动化是一项提高变电站安全、稳定和可靠运行水平, 降低运行维护成本, 提高经济效益, 向用户提供高质量电能的一项技术措施。

变电站自动化系统集成变电站保护、测量、监视和远方控制于一体, 替代了常规的变电站保护、仪表、中央信号、运动装置(RTU)等二次设备, 通过变电站各种设备间相互交换信息, 数据共享, 实现对变电站运行自动进行监视、管理、协调和控制, 提高了变电站保护和控制性能, 变电站运行更为可靠, 改善和提高了电网的控制水平。更为重要的是变电站综合自动化的发展, 为电网综合自动化的发展和深入提供了广阔天地。

在非综合自动化系统中, 变电站端远动通信是由 RTU(远动终端)完成的。在一个站内有一套或数套 RTU, 这些 RTU 或为微机式或为集成电路式。由这些 RTU 对遥测、遥信量进行采集、加工和处理, 上送调度端, 同时接受调度端命令, 执行遥控、遥调等功能。传统 RTU 的数据是通过电缆从开关场送到数据采集单元的。同样, 有关遥控、遥调的命令也是通过控制电缆发送给有关装置的。变电站自动化技术一个重要特点就是变电站内部的二次设备通

过计算机局域网络连在一起, 设备之间可以互相通信。另一方面, 变电站与调度端之间也必须进行通信, 它们之间也有通信规约, 这种规约就是远动通信规约, 目前国内使用的远动通信规约有多种, 如 DISA、CDT、1801、IEC 103、IEC 104 等。通过远动规约, 变电站和调度端之间可以实现远动通信。也正因为上述原因, 需要一个站内的规约转换装置, 用来实现站内和站外的上传下达。

1 原有方案简介

原有规约转换装置的方案是假定系统必须与 CSC2000 监控系统相连, 要么作为接入使用, 要么作为远动或转出使用, 必须有一方使用 CSC2000 网络规约, 不能同时用于接入和远动。如图 1 所示, 实际上是将规约层的 CSC2000 规约与硬件抽象层的 Lonworks 驱动、以太网 UDP 驱动绑定到了一起, 这种设计影响了分层结构, 不利于移植, 有很大的局限性。在这种设计中, 数据在实时库和四遥库两个库中实现转换, 实时库贴近 CSC2000 规约, 运转主要是靠四遥库, 最终数据体现在四遥库中。此方案有一定的历史价值, 但随着新技术的发展, 有必要重新考虑一种软件结构, 用以扩展系统的通信能力, 提高软件的效率、改善人机界面, 降低维护成

本, 从而进一步加强整个变电站综合自动化系统的可靠性。

2 分层设计的软件结构

为了适应各个规约的通用转换, 减少软件的改动, 本方案采用分层的设计思想, 共分为三层。层

间接口定义完整后, 若操作系统更新换代或软件功能升级时只需更改替换相应层内的内容, 而保持接口不变, 不会影响到相邻层的实现。在开发维护时, 也容易进行任务的划分, 不需要每个开发人员都熟悉整个系统, 只要清楚其所负责层与其它层间的接口就够了。分层设计的软件结构如图 1 所示。

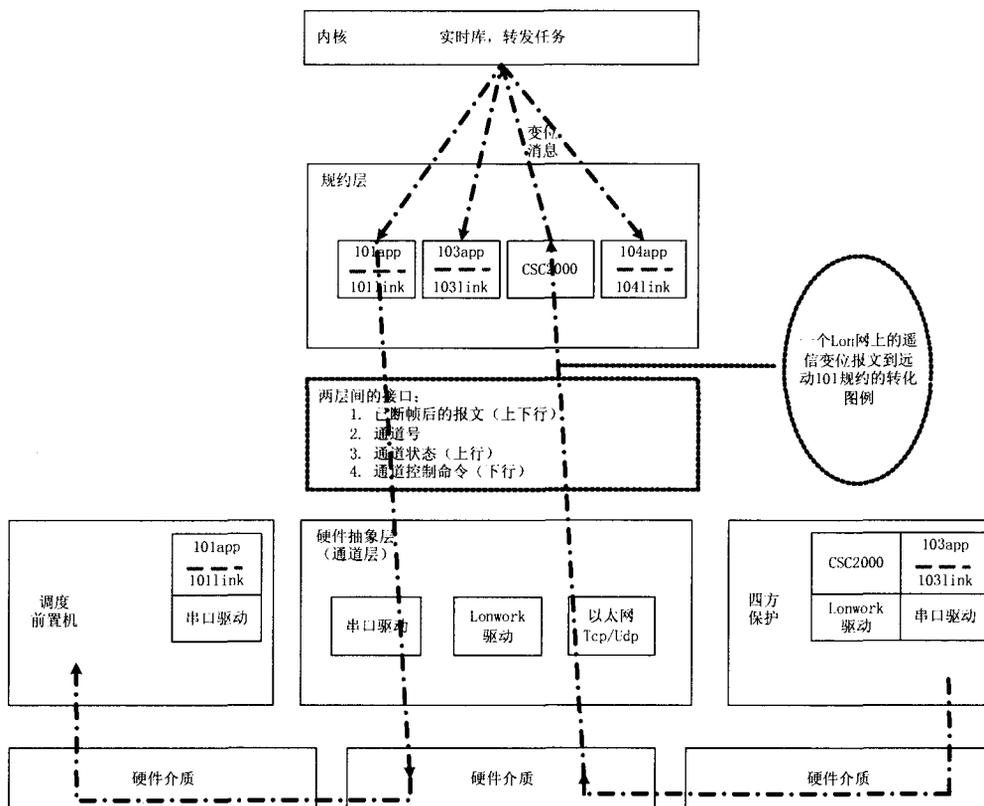


图 1 分层设计的软件结构

Fig.1 Software frame used delamination design

第一层是硬件抽象层(通道层, 因为在上层来看, 该层是负责各个通道数据的收发)。该层是覆盖在硬件介质器件上, 以多进程或线程的形式实现。通过系统函数对下操作各种不同的硬件, 接收数据后发往上层, 相当于是通信设备的驱动程序。其与上层规约层的接口是:

- 1) 通道号;
- 2) 来自上层规约层的通道控制命令, 发往上层的通道状态信息;
- 3) 该通道的断帧规则, 断帧后的数据报文。每一通道对应于一个双向的物理链路, 如一个串口, 一个以太网 TCP 连接。

第二层是规约层。该层接收到硬件抽象层的各个通道的数据, 按照各自规约的处理流程分析数据包, 处理后刷新各自内部状态, 需要的话与第三层

实时库通过接口进行信息交互, 接口具体内容为:

- 1) 带发送接收地址的实时库消息;
- 2) 可改变实时库状态和数据值的实时库访问函数。

该层的各种规约按功能分为两种, 一种是主站规约(Master Device Protocol), 此类规约作为一个主站与各个从站装置进行通信, 也就是常称的接入规约。

一种是子站规约(Slave Device Protocol), 此类规约作为从站装置与主站进行通信, 也就是 300E 中常称的远动规约和转出规约。

这两种类型的规约都是位于规约层, 因此在与相邻硬件抽象层和实时库层的接口上没有区别, 唯

(下转第 68 页 continued on page 68)

闸未动作的原因有:①故障时三相电流基本同相位;②装置将距离 I 段增加了 25 ms 的延时;③装置判开关偷跳后走单重逻辑,缺少对三重方式的判断;④装置不应该补发 HB2 保护动作,并对重合闸放电。

4 防范措施

根据以上分析而得出的重合闸未动作的原因,需要厂家在以下两个方面进行完善:首先,需要对重合闸逻辑进行完善,即在开关偷跳情况下如三相无流也加判是否三重方式,是则按三重处理,否仍然按单重处理;其次,需要将保护跳闸逻辑进行完善,在故障起始时刻,即使 CPU2 判断出三相电流同相位,如果本身测量元件动作,在达到动作延时前收到了 CPU1 的跳闸命令,则 CPU2 跟发 CPU1 的跳闸命令,并根据该跳闸命令起动车重合闸;如果 CPU2 本身测量元件动作,在动作延时到达前没有收到 CPU1 的跳闸命令, CPU2 仍按固定的延时动作出口。目前厂家已经完成了对奉节站 220 kV 万奉

线保护装置 LFP-901A、902A 的程序升级,从而消除了隐患,提高了该装置动作的可靠性。

参考文献

- [1] 贺家李.电力系统继电保护原理[M].北京:水利电力出版社,2001.
HE Jia-li.Theory of Power System Relay Protection[M]. Beijing:Hydraulic and Electric Power Press,2001
- [2] 夏道止.电力系统分析[M].北京:中国电力出版社,2004.
XIA Dao-zhi. Power System Analysis[M].Beijing:China Electric Power Press,2004.

收稿日期:2007-02-09

作者简介:

匡红刚(1972-),男,硕士,电力工程师,从事电力生产方面的工作;

刘震(1973-),男,本科,电力工程师,从事继电保护工作。E-mail:liuz@cqep.com.cn.

(上接第 36 页 continued from page 36)

一区别在于内部的实现,对于主站规约其内部又增加一层接口 SDI (Slave Data Interface), SDI 以下的部分完成对装置在各个通道上数据的过滤,通道的切换,并改写实时库中的装置通信路由表。这样,经过 SDI 接口递交到上层的数据就已经是不冗余的装置报文了,也为下行的装置控制命令作出了路由依据。因此要求以后对主站规约的编写必须实现统一的 SDI 接口。

第三层是实时库层。该层主要完成转发功能,实际上可以将该层看作是一个内部总线,以实时库消息的方式实现各个规约实体(任务、线程或进程)间的通信。对于主站规约传递来的消息多半是以广播的方式转发到其它规约实体,而对于子站规约实体传递来的消息多半是以点对点的方式发向对应的主站规约实体。其实,将实时库消息看成传输在内部总线上的报文,将各个规约实体看成是插件,这里就好像是用软件模拟出的一个多插件结构的装置。

3 结论

采用上述这种结构设计,当硬件平台需要更新,或进行操作系统平台的移植时,改动的部分仅仅是

第一层硬件抽象层,第二层规约层以上的部分都可以保持不变或者做很小的改动,从而改变过去硬件系统环境一变软件就要伤筋动骨的面貌,实现了软件的跨平台、模块化,继承性强。

另外跨平台、模块化的软件可以同样用于其它类似的项目中,如规约解释部分能同时用于远动主站, Unix 监控系统,故障信息系统中,而不需要每个项目都重新开发,重复建设和维护。

参考文献

- [1] 毕胜春.电力系统运动及调度自动化[M].北京:中国水利水电出版社,2000.
- [2] 刘家军.微机运动技术[M].北京:中国水利水电出版社,2001.

收稿日期:2006-12-27

作者简介:

郑蔚(1973-),女,工程师,主要从事变电站综合自动化的设计和开发工作;E-mail:zhengwei@sf-auto.com

张勇(1972-),男,讲师,主要从事电气自动化的教学研究工作;

肖鲲(1977-),男,工程师,主要从事变电站综合自动化的开发工作。