

Symphony DCS 系统第三方接口软件的开发^①

郭 旭

(华能南通电厂, 南通 226003)

摘 要: 采用 ABB Symphony DCS 系统提供的 semAPI 协议及 INICI12 模块通讯接口组件, 开发出专用的分布式 DCS 系统第三方接口软件, 以阐述 DCS 通讯接口软件在工厂的实际应用。开发的分布式 DCS 第三方接口软件运行于 WindowsNT/2000 操作系统, 采用服务器/客户机体系结构。服务器挂接在厂内局域网或独立的网络内, 完成 DCS 数据的采集、存储及转发等功能, 客户机则通过网络读取服务器内的实时生产过程的数据, 完成用户软件所定义的各种数据标签点的功能。

关键词: Symphony DCS; 接口软件; 开发

Development of Third Party Interface Software for Symphony DCS System

GUO Xu

(Huaneng Nantong Power Plant, Nantong 226003, China)

Abstract: A specialized and distributed DCS third party interface software was developed base on the semAPI protocol and INICI12 module communication interface components supplied by ABB Symphony DCS system, expounded to illustrate the actual usage of the DCS communication interface in the power plant. Development of the distributed DCS third party interface software was run in WindowsNT/2000operating system, the server/client system structure. Server was connected in the factory LAN or independent in the network, take the responsibility of data collection, saving and transmission, and other functions, client through the network to read in the production process server real-time data, completed user defined software kinds of data label point function.

Key words: Symphony DCS; interface software; development

华能南通电厂一期、二期装机容量各为 $2 \times 350\text{MW}$, 其中一期主控制系统全部采用 ABB Symphony DCS 系统。该系统提供了多种数据采集接口方式供用户选择。对于实时数据要求较高的应用, 基本采用基于 semAPI 的 ICI 系列通讯接口模块, 在 SCSI 接口通信方式下, 数据的采集速率可达到 1000 个例外报告/秒。

通过实时数据的采集, 为生产过程的实时监控、实时决策、实时诊断, 以及运行设备的状态正常与否提供数据支撑。因此, 充分利用 DCS 系统提供的资源, 开发出先进的、高效的、实用性的应用软件, 服务于企业的安全生产显得尤为必要。

我们采用 ABB Symphony DCS 系统提供的 semAPI 及 INICI12 模块通讯接口组件, 自行开发出了专用的分布式 DCS 系统第三方接口软件。该第三方接口软件作为服务器端软件, 通过 C/S 架构与另行开发出的应用客户端软件交互数据, 服务器端软件完成 DCS 数据的采集、存储及转发等功能。客户端软件通过建立判据, 实时监测机组运行设备的故障状态, 及时发现可能存在的故障。另外, 客户端软件也能提供一些较复杂的算法或控制策略。

1 设计体系分析

SemAPI (The Strategic Enterprise Management

^① 收稿时间:2011-09-27;收到修改稿时间:2011-12-01

Application Programming Interface)是用于计算机与 ICI 模块组进行通讯的应用程序接口功能库。它包含两个部分,功能库 (FUNCTION LIBRARY) 和设备驱动器 (DEVICE DRIVER), 用户应用程序在 C 语言的环境下, 通过对库函数的调用, 完成对 C-NET 环路数据的读写操作^[1-3]。

ICI 支持 SCSI 或 RS-232-C 两种通信方式。其按数据处理能力分为 INICI01 型模块接口组件和 ININICI12 型模块接口组件二种, 其中, INICI01 能最大处理 10,000 个数据点, INICI12 能最大处理 30,000 个数据点。在 INICI12 模块接口组件中主要包含三块模块, 分别为: INICT12 C-NET 与计算机通信模块、INNIS01 网络接口模块、IMMPI01 多功能处理接口模块^[4,5]。

1.1 物理架构

在 C-NET 令牌环形网络中, 采用 INICI12 模块接口组件作为 C-NET 环路上的一个节点, 通过 SCSI 端口, 与挂载在厂内局域网或独立的网络内的接口服务器连接。客户机或其它服务器则通过网络读取接口服务器内的实时生产过程数据, 完成客户端软件所实现的功能。系统物理架构如图 1 所示。

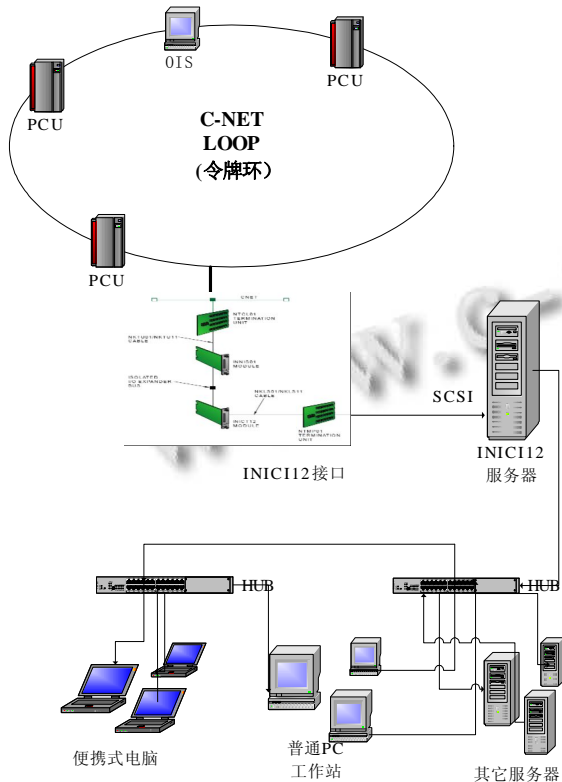


图 1 系统物理架构

1.2 软件架构

开发的 DCS 系统第三方接口软件简称 ICI 接口服务器软件, 通过调用 semAPI 功能库和设备驱动器, 实时从 C-NET 环路上获取数据, 实现与 INICI12 模块组及与运行另外开发的 ICI 应用客户机软件的计算机进行数据交换。

ICI 接口服务器与 ICI 应用客户机间的数据通讯, 采用基于 TCP/IP 协议的数据交换协议。

设备驱动器与 INICI12 模块组之间通过 SCSI 接口实现数据通讯。

服务器/客户机软件架构示意如图 2 所示。

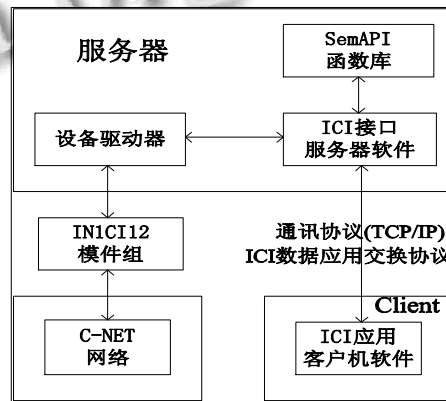


图 2 软件示意图

1.3 数据应用交换协议

数据类型进行数据交换时, 对传送的数据信息的内容的理解, 数据信息表示形式, 以及各种情况下的应答信号都必须遵守一个共同的约定, 因此, 我们定义了一套实用的数据交换协议, 称为 ICI 数据应用交换协议。

客户机与运行数据应用交换协议的服务器, 进行数据交换时, 通信信息传递技术基于 TCP/IP 协议, 数据读取技术基于 ICI 数据应用交换协议。

接口服务器按数据应用交换协议将数据封装后, 发送数据给请求的客户机, 客户机接收到数据信息包后, 按数据应用协议进行解码读取数据。如图 3 所示。



图 3 数据应用交换

1.4 数据信息包格式

在数据应用交换协议中,数据信息包的格式为[特征符]+[开始标志]+[数据类型]+[数据索引]+[数据内容]+[结束标志]。信息包格式如表 1 所示。

表 1 信息包格式

特征符	开始	类型	索引	内容	结束
请求 或返回	起始位	类型 格式	索引 格式	信息 格式	结束位

2 软件的设计

接口软件设计有一个主线程和多个子线程。主线程定时从 ICI 上获取 C-NET 实时数据,并响应客户机的连接请求。一旦客户机请求连接成功,主线程将创建一个基于 ICI 数据应用交换协议的子线程和套接口,实现服务器与客户机的通讯会话。当客户机请求终止数据通讯时,子线程将请求主线程以关闭通讯服务并销毁该线程。

软件的界面窗体的设计、源文件和头文件设计、数据类型的设计。

2.1 窗体设计

按实现功能划分,窗体可分为主要窗体(Primary Windows)和次要窗体(Secondary Windows),主要窗体包含了一个应用程序的大部分功能。次要窗体通常用于为主要窗体提供补充信息和交互作用,界面比较简单。

在窗体界面设计中保持了界面的一致性。一致性既包括使用标准的控件,也指使用相同的信息表现方法,如在字体、标签风格、颜色、显示错误信息等方面确保一致。

2.2 源文件和头文件的设计

核心源文件和头文件设计从功能上划分为 40 个核心类模块和 8 个非核心类模块,这些模块设计为强内聚,弱耦合。但如果模块间必须存在耦合,就尽量使用数据耦合(是指模块间通过参数传递基本类型的数据)。

定义的核心类模块提供了软件重要的公共函数、功能实现,是程序的核心部分。非核心模块提供了软件一些辅助的公共函数及功能实现。主要的源文件和头文件如下:

(1) ICI_COMDLG 运行时主线程模块,用于开启和关闭定时器线程,同时,按 ICI 数据交换协议解

码信息包。

(2) semAPI 数据结构定义,获取 C-NET 环路的例外报告类型、索引、数值等参数。包含(semAPI_Connect、semAPIStart、semAPI_SaveData、semAPI_AddImportPoint、semAPI_AddExportPoint、semAPI_ReadEnvironment、semAPI_ReadSystemDateTime、semAPI_ReadPlantMessage、semAPI_ReadReportEnable、semAPI_ReadDataExceptions、semAPI_FormatErrorText、semAPI_CheckErrorLayer 等函数)。

(3) ICI_RWSock 添加接受客户端信息的处理程序。建立通讯点数据库。

(4) ICI_LSOck 建立专用于读写类的对象,将新连接进来的读写套接口添加到链表中。

(5) ICI_COM_Interface 程序开始界面接口定义。

(6) ICI_Auxiliary 程序辅助功能。

2.3 数据类型结构设计

根据 ABB Symphony DCS 系统中,提供的各种供用户组态数据类型,其中,采用使用最多的六种常用的数据类型,分别定义模拟量数据结构、数字量数据结构、操作站数据结构、DAANG 数据结构、RCM 数据结构、MSDD 数据结构。类型声明部分定义在核心类模块中。

2.4 数据库的设计

典型的数据源需要支持开放式数据库连接性(ODBC) 标准的关系型数据库,并可通过用结构化查询语言(SQL) 编写的命令对它进行操作。

接口软件设计需连接两个数据库,一个为配置组态定义信息数据库,另一个为 Symphony DCS 标签通信数据库。

两个数据库均采用 ACCESS 数据库,以表格形式存储组态的数据信息,在组态时,通过访问数据配置表来初始化组态界面,对数据配置表进行的是读写操作。在运行时,一次性的访问数据库来初始化各运行参数。

3 应用案例

ICI 接口服务器软件的实际应用案例之一为机组运行实时报警和数显客户机软件,该 ICI 应用客户机软件现已经在华能南通电厂一期两台机组中得到了成功应用,该客户机软件优势在于快速、直观、方便,

当软件监测到一个报警信号时，自动地分析该信号所对应的报警等级，按不同的等级显示出不同的报警颜色。运行人员只要点击报警窗口，就可快速查阅详细的报警内容，及时了解设备的故障原因，从而迅速做出反应，缩短故障原因的分析和查找时间。该软件运行界面如图 4 所示。



图 4 机组运行报警和数显界面

4 结语

分布式 DCS 系统第三方接口软件的开发不但扩展了 DCS 系统的实际应用，而且可以按需求开发出多领域、多应用的 ICI 客户机软件，相应地弥补 DCS 系统在模件监测与诊断、机组运行参数优化、数据挖掘、趋势及历史数据归档等方面的不足。因此，开发的 DCS 系统第三方接口软件具有较强的实际应用价值。

参考资料

- 1 semAPI-Windows NT Platform Application Programming Interface, Version 1.2, Elsas Bailey Process Automation 1997.
- 2 Performer Series semAPI Developer Manual, Version 2.1, ABB Automation Inc. 2002.
- 3 Performer Series semAPI Run-Time Manual, Version 2.1, ABB Automation Inc. 2002.
- 4 CNET to Computer Interfaces (INICI01/03), Elsas Bailey Process Automation 1997.
- 5 Cnet-to-Computer Communication Interface INICI12, ABB Automation Inc. 2002.

(上接第 163 页)

各类信息进行实时的监测、采集和分析。

本系统中将采用高精度、高监测频次和高集成度的传感末端，解决传统监测中传感器使用不稳定、故障率高，抗干扰性能及可靠性低等问题。

8 结语

智慧水利系统设计从水利信息化整体视角出发，立足现状，重点强调实时感知、全面整合、创新应用和统一协作，借力云计算、3S、3G、MSTP 和智能感知等先进信息技术整合水利信息资源，深度开发各业务应用子系统，并通过统一的水利综合信息管理平台实现“系统融合，资源共享”的目标，可以切实有效的加快水利信息化建设的步伐。

参考文献

- 1 许新宜,王韶伟,庞博,杨丽英,王红瑞.水资源紧缺类型及其

- 对策分析研究.北京师范大学学报(自然科学版), 2009,(1), 86-90.
- 2 张辰.物联网产业的发展历程及目前的发展态势.机电一体化,2011,(8),4-9.
- 3 张应福.物联网技术与应用.通信企业管理,2010,(1),50-53.
- 4 胡传廉.上海“智慧水网”发展理念与展望.水利信息化, 2011,(03),14-17.
- 5 张群.对物联网的深度剖析.通信企业管理,2010,(1),26-29.
- 6 毛广元,李宁,赵莹.3S 技术在水利信息化中的应用与展望.内蒙古水利,2009(6),84-85.
- 7 陈全,邓倩妮.云计算及其关键技术.计算机应用,2009,(9). 2562-2567.
- 8 王保云.物联网技术研究综述.电子测量与仪器学报, 2009,(12),1-7.