

CENTUM-XL DCS 工业数据采集的原理和实现

Principle and Implementation of CENTUM-XL DCS Industry Data Collection

周四阳 (百方国际贸易(亚太区)有限公司, 广东 广州 510060)

摘要

首先论述 CENTUM-XL DCS 数据采集的原理, 并结合本人开发过的多个生产数据采集系统, 来论述相应的算法及程序编制思路, 给出一些用 VB 开发的实例, 可作为一个对 DCS 系统工业数据采集的通用方法。

关键词: ECGW3(通信门路部件), TTY 协议, 传输报文, 响应报文, VB 编程语言

Abstract

This paper illustrates the principle of collecting CENTUM-XL DCS data, and illustrates corresponding arithmetic and programming in connection with several manufacture data collection system developed, put forward some examples of VB development, which can be applied as a general way of DCS industrial data collection.

Keywords: ECGW3, TTY protocol, transmission message, responding message, VB programming language

全球各 DCS 厂商提供多种不同的 DCS 系统, DCS 系统的数据采集机理是基本相同的, 本文只针对了日本横河的 Centum-XL 进行了分析, 但所讨论的课题具有普遍的意义。

1 ECGW3 的简介

ECGW3 通信门路部件相当于数采工作站与 DCS 系统进行通信的中间设备, 它最大的标记数目达到了 15000 点, 同时支持 4 个 RS232 口的通信, 它的性能完全可以满足对 CENTUM-XL 系统所有位号点数据采集的需要。

数采工作站通过 ECGW3 可以获得如下信息: 读 ECGW3 的状态, 而且还能设置 ECGW3 中与通信有关的参数;

采集和设置 HF 总线上各种类型控制站的过程数据; 获取 HF 总线上有关控制站的各种信息以及各个站所产生的报文。

2 ECGW3 数据采集的原理

2.1 ECGW3 的通信协议

ECGW3 支持以下四种通信协议方法: Ethernet、RS-232C TTY 协议、RS-232C BSC 协议、GP-IB 通信。

ECGW3 通信门路单元一般采用的通信卡是 RS81 串行通信卡, 其通信协议为 RS-232C TTY 协议, 在此只对 TTY 协议作进一步的论述。

TTY 协议传输规格要通过使用 RS81 接口插件来实现, 可选项目的建立, 要通过 ECGW3 组建器(Builder)在 ENGS 工程师站上进行。

图 1 表示正常操作期间和出现错误时的状态。



图 1 TTY 协议通信格式

如果数采工作站检测到来自 ECGW3 的应答中有一个错误, ECGW3 将不知道此事。这里所指的错误是 TTY 协议通信级错误(如: 奇偶错误、超越错误等), 而不是正文内容中的语法错误。

2.2 通信报文的通用规则

通信报文有三种类型: “传输报文”, 当有数据采集等要求时, 由数采工作站发给 ECGW3; “响应报文”, 当响应请求时, 由 ECGW3 发送给数采工作站; “中断报文”, 从 ECGW3 向数采工作站单向启动报文, 而且只有在通信方法为 BSC 协议时才会出现这类报文。在 TTY 协议和 GP-IB 通信的情况下, 中断报文将被作为响应报文发送给主计算机。

三种报文的通用格式如下:

(1) 传输报文

[Gnn_]<command>_<parameter>_<data>[CR] [LF]
(命令) (参数) (数据)

(2) 响应报文

[Ann_]<command>_<parameter>_<data> [CR] [LF]
(命令) (参数) (数据)

(3) 中断报文

[Pnn_]<command>_<data> [CR] [LF]
(命令) (数据)

nn: 序列编号。用来保持传输与响应之间的一致性, 并且用来检查是否有重复的报文或丢失的报文。通常, 数采工作站每发送一次传输报文, 就会是这个序列编号递增 1(99 后面是 00)。类似的, ECGW3 对每个中断报文会使序列编号增 1。

对于发送报文, 这个序列编号前面由 ‘G’ 开头, 响应报文由 ‘A’ 开头, 中断报文由 ‘P’ 开头。附缀在序列编号上的代码(包括 ‘G’, ‘A’, ‘P’ 在内)是利用 ECGW3 组建器在 ENGS 工程站上设定的。

<command>(命令): 一个 2 字助记代码, 指示报文的类型。

<parameter>(参数): 附加在命令上的变元, 用以指示数据计数, 站编号等。根据命令的具体情况, 有时可能没有参数部分。

<data>(数据): 附加在命令上的数据。指示数据名或数据值。根据该命令的具体情况, 有时也许没有数据部分。

上述序列编号、命令、参数和数据部分结合起来称为过程部分。

响应报文的过程部分,除了开头的 'G' 变为 'A' 以外,其余均与传输报文的过程部分相同。

通信报文的通用规则如下:

1) 通信报文的长度最大为 480 个字符,其中包括[CR] [LF] 在内。

2) 过程部分不得超过 150 个字符。

3) 在顺序编号与命令部分之间,在命令部分与参数之间,以及在参数部分与数据部分之间,都必须插入一个或多个空格。

4) 终结符是[CR] [LF]([回车] [换行])。

3 ECGW3 数据采集的实现

3.1 通信协议标准的选择

ECGW3 支持 4 种协议的通信,其中 RS232C TTY 接口是目前最通用的计算机通信方式,它用于计算机点到点通信,一般的 PC 机主板上配置两个 RS232 TTY 接口,因此用 RS232 TTY 协议进行数据采集成为了首选方案。

3.2 远程通信方案

一般情况下,处在生产区的 ECGW3 通信门路部件与非生产区的数据采集工作站之间的距离超过 500m,但 RS232 TTY 接口只能传输 10~15m 的距离,这个问题可以通过专线 Modem 的方式解决,在 ECGW3 的现场和数据采集工作站上各装一台专线 Modem,Modem 与工厂电话网相连,通过电话网络就解决了两点距离远的问题,这也是节省硬件投入的最好方式。

3.3 用 VB 编程语言实现对 ECGW3 的数据采集

Microsoft Visual Basic(简称 VB),是一种面向对象的高级编程语言,开发人员可以用它实现其它任何 Windows 编程语言的功能。

(1) 利用 VB 的控件,通过专线 Modem 实现远程通信

VB 中有一种为应用程序提供串行通讯功能的控件 MSComm,它通过串行端口传输和接收数据。

每个使用的 MSComm 控件对应着一个串行端口,如果应用程序需要访问多个串行端口必须使用多个 MSComm 控件。可以在 Windows "控件面板" 中改变端口地址和中断地址。

MSComm 控件有很多的属性,通过 MSComm 控件设置 Modem 参数的程序结构如下:

```
Private sub Modem_Init()
With Me.Mscomm
    Setting= 9600,n,8,1
    Commport=5,           ' 用 Moxa 多串口 2*8 单元, 端口号从 5 至
20 共 16 个,在后面的程序控制中可自动设置端口号。
    PortOpen=True        ' 打开端口
    RThreshold=1         ' 设置 Rthreshold 为 1, 接收缓冲区收到每
个字符都会使 Mscomm 控件产生 OnComm 事件
    Inputlen=1
End With
End Sub
```

(2) 通信格式的处理

在与 DCS 系统进行通信的过程中,数据采集向 DCS 系统发送数据采集请求,其请求的命令格式要严格按照前面所论述的通信报文的通用规则执行。

下面以向 ECGW3 采集位号为 TIC3401 和 FIC3601 的 PV 值为例,讨论用 VB 编写数据采集程序的算法:

```
Public Sub Get _Data_ From_ ECGW3()
Dim strSend as string
Dim index_ID as Integer
strSend= G01 TG 01 TIC3401,PV FIC3601,PV      ' 传输报文
```

格式

```
index_ID=5 ' 串口的端口号,采用 MOXA 的智能多串口扩展
with Me.MSCOMM
    .Commport=indx_ID ' 确定串行端口号, index_ID 为多串口端口号
    .Output=strSend&vbCrLf ' 通过串行端口向 ECGW3 发送传输报文
    进行采数
        ' vbCrLf 等于[CR] [LF], 是回车符与换行符结合
    End With
End Sub
```

(3) 对响应报文的分解

当向 ECGW3 发送数据采集的传输报文后,ECGW3 针对报文进行处理,并将传输报文中所要求采集的数据以响应报文的方式发送到上位数据采集工作站,这就需用一个标准的算法将响应报文中的数据分解提取,并与传输报文中的位号一一对应起来。

下面以 ECGW3 对采集 TIC3401 和 FIC3601 的 PV 值所产生的响应报文为例进行分解,用 VB 编写对响应报文分解并放至集合中的程序算法。

```
Public Function Analyse( )
Dim I As Integer
Dim strLen As Integer
Dim strMid As string
Dim strData As string
Dim FirstData As String          ' 响应报文
Dim LastData As New Collection   ' 定义集合
FirstData= A01 TG 01 126 76 [CR][LF] ' 响应报文格式,由
ECGW3 传来
If Len(firstData)<3 Then ' 响应报文字符串长度<3 时为错误报文
    Exit Function             ' 退出分解处理过程。
End If
strData =Mid(FirstData,11,Len(firstData)- 12) ' 除去响应报文中的
顺序编号,命令回车和换行符后的字符串。
strLen =Len(strData)           ' 除去非数据字符后的响应报文长度。
For I=1 To strLen
    strMid=
    Do While Mid(strData,I,1)<>      And I<=strLen
        strMid=strMid&Mid(strData,I,1) ' 在未遇到空格符时进行字符串累加,
        直至遇到字符串中空格符为止,这样分析出各独立的数据项。
    I=I+1
    Loop
    If strMid<>      Then
        LastData.Add strMid           ' 将每一个分解出来的数据放入集合中。
    End If
    Next I
End Function
```

4 结束语

生产调度系统是企业内部的生产基础数据内源,是企业内部信息网络生产块的核心部分。本文将开发过程中的数据采集方法进行归纳和总结,以给同行起到一个抛砖引玉的作用,促进生产调度监控系统的开发水平的提高,使计算机信息管理跨上一个新的台阶。

参考文献

- [1] ECGW3 通信门路部件功能参考手册[K].日本横河株式会社
- [2] DCS 操作说明手册[K].日本横河株式会社
- [4] 彼得鲁森斯, Noel Jerke, 等.Visual Basic6 高级开发指南[M].北京:机械工业出版社, 1999

[收稿日期: 2007.11.28]