

三菱 Q 系列 PLC 与上位机以太网通信设计

Design of Ethernet Communication between Mitsubishi Q Series PLC and the Host Computer

宝钢集团 新疆八一钢铁公司 刘贵宝

Liu Guibao

摘要: 利用以太网实现上位计算机和 PLC 间的通讯是现代工业控制中的重要技术之一。本文以 PC 机为上位机, 以 PLC 为下位机, 研讨三菱 Q 系列 PLC 与上位计算机之间的以太网通信方法与程序设计。给出了利用 VB6.0 开发环境与 MX 控件实现上位机与 PLC 之间通讯的设计过程。

关键词: PLC VB6.0 以太网通信

Abstract: Ethernet communication between PLC and the host computer is one of the important technology in modern industrial control. In the system, Computer is the host and PLC is the subordination. The methods and programmer design for the Ethernet communication between Mitsubishi Q series PLC and the host computer are presented. The design process of realizing the communication between the host computer and PLC by VB6.0 and MX Component is given.

Key Words: PLC VB6.0 Ethernet communication

【中图分类号】TP393 【文献标识码】B 文章编号: 1606-5123(2011)02-0060-03

1 引言

随着生产自动化程度的提高, 工业控制系统的复杂度也越来越高, 三菱 Q 系列高性能 PLC 正是面向中大规模复杂控制系统应用设计的。Q 系列 PLC 在大幅提高 CPU 模块处理性能和程序寄存器容量的同时, 还提高了与网络模块、编程用外围设备之间数据通信的性能, 并且可连接多达七块扩展基板, 容纳 64 个模块。Q 系列 PLC 可扩展以太网模块、串口通信模块、CCLINK 及其它总线模块。对于由复杂多层网络构成的控制系统, 必然需要与多个生产过程中的计算机实现数据交换和命令控制, 这就需要通过以太网等模块来实现数据通信。这里,

重点介绍三菱 Q 系列高性能 PLC 与上位计算机间的以太网通信的方法及其程序设计技术, 介绍了在 VB6.0 为开发环境下如何实现复杂系统中 Q 系列 PLC 与上位机的以太网数据通讯。

2 以太网的通讯方式

以太网模块通讯有三种方式: MC 协议通讯方式、固定缓冲存储器通讯方式(有顺序的控制方法和无顺序的控制方法)、使用随机访问缓冲存储器通讯方式。

2.1 MC 协议通讯方式

MC 协议是 MELSEC 协议的简称, 它是 Q 系列 PLC 的通讯系统协议。使用该协议, 外部设备可以通过

Q 系列以太网模块或 Q 系列串行通讯模块, 从 PLC CPU 读取数据和程序或将数据和程序写入 PLC CPU。MC 协议不仅支持 CPU 单系统, 而且支持多 CPU 系统。使用 MC 协议的数据通讯功能与 QNA/A 系列以太网接口模块支持的 PLC CPU 中的读/写数据的功能一一对应。因此, 信息格式和控制步骤与使用 QNA/A 系列以太网接口模块访问 PLC 时的相同, QNA 兼容 3E 帧用于 QNA 系列以太网模块, QA 兼容 1E 帧用于 A 系列以太网模块。如果外部设备是运行 WINDOWS XP 等的基本操作系统, 则可以使用 MX Component 或 MX Links 为外部设备创建一个通讯程序, 而不用考虑具体的 MC 协议。

2.2 固定缓冲存储器通讯方式

固定缓冲存储器通讯方式(有顺序的控制方法和无序的控制方法)是使用以太网模块固定缓冲存储器,以1:1的模式与外部设备进行通讯。

有顺序的控制方法在使用固定缓冲存储器进行通讯的过程中,PLC CPU与外部设备的数据传送是通过交换信号的方式来实现的,其数据流如图1所示。

无序的控制方法在使用固定缓冲存储器进行通讯处理中,PLC CPU和外部设备的数据传送是用无顺序控制方式完成的。

有序控制方式与无序控制方式的区别在:

(1)无序控制方式可以发送和接受符合外部设备信息格式的数据。

(2)无序控制方式不发送数据接收响应。

(3)无序控制方式虽然通讯数据是用GX Developer参数设定的,通讯仍用二进制码进行。

(4)无序控制方式的最大应用数据区域为2046个字节。

(5)应用连接专门用于无顺序固定缓冲存储器的通讯中。

2.3 随机访问缓冲存储器通讯方式

随机访问缓冲存储器通讯方式是数据按照外部设备的指令(请求)写入随机访问缓冲存储器中,及按照外部设备指令(请求)从随机访问缓冲存储器中读取数据。外部设备将数据写入以太网的随机缓冲存储器中及从以太网模块的随机访问缓冲存储器中读取数据与PLC CPU的顺控程序异步。随机访

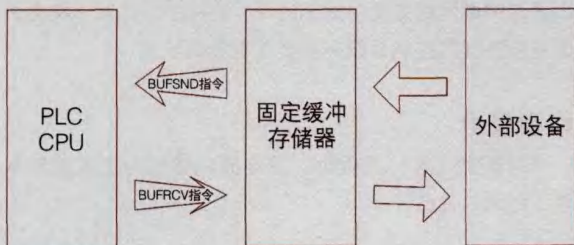


图1 有顺序控制固定缓冲存储器通讯

问缓冲存储器的数据流如图2所示。

3 通信设计过程与程序实现

这里主要以MX Component为例进行程序设计,实现外部设备通过与Q系列兼容的E71以太网模块与PLC通讯。MX Component是三菱公司提供给用户的,用户通过开发平台应用MX实现与三菱PLC通讯。Q系列PLC实现以太网通讯应用MX中ActQJ71E71TCP控件。图3是ActQJ71E71TCP控制的结构图,其控制属性式样见表1。

表1 ActQJ71E71TCP控制的属性式样

中继电器CPU	中继网络	中继电器CPU				
		QCPU (Q模式)	QCPU (A模式)	QnA CPU	ACPU *1	FXCPU
①	MELSECNET/H	②	*	*	*	*
	MELSECNET/10	②	②	②	②	*
	MELSECNET(II)	②	*	*	*	*
	以太网	②	*	②	*	*
	计算机链接	③ *2	*	*	*	*
	CC-Link	④	*	*	*	*

表注: ○: 可以访问(圆圈内数字为属性式样);

*: 不可访问; *1: 包括运动控制器CPU;

*2: 对于冗余PLC,则不可访问。

下面以上位计算机通过Q系列兼容模块E71与连接站为例进行通信程序设计。

3.1 PLC 的设置

通过GX Developer对PLC进行如下设置:

首先,点击GX Developer工程中“网络参数设置”,网络类型设置为“以太网”,网络号设置为“1”。如图4所示。

其次,点击“操作设置”,设置网络模块的IP地址,如图5所示。

3.2 Windows XP 系统下的VB 程序设计

首先创建一个工程,在“工程”下点击“引用”,选择“MITSUBISHI ActEther Control Ver3.0”,如图6所示。

其次,在左边“工具箱”点击右键选择“部件”找到“MITSUBISHI ActEther Control Ver3.0”并且点击选择

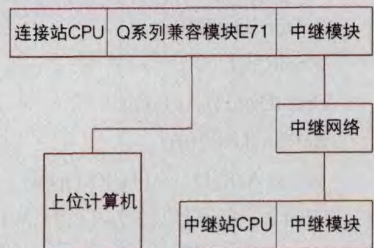


图3 ActQJ71E71TCP控制的结构图

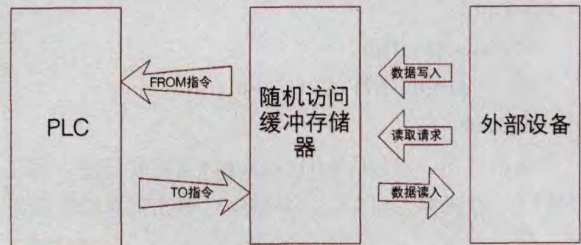


图2 随机访问缓冲存储器的数据流



图4 网络参数设置

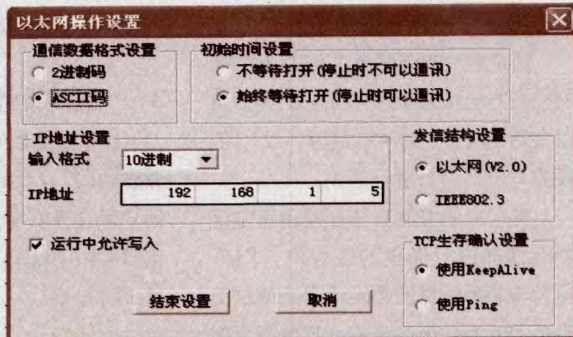


图5 以太网操作设置

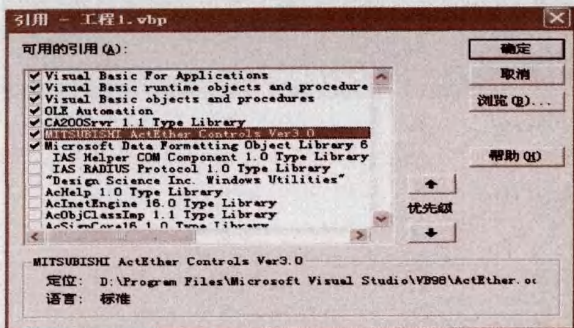


图6 工程创建与引用

上。再次，在工程中加入ActQJ71E71TCP控件并且根据GX Developer的设置对控件进行设置。如图7所示。

在完成提上设置后，我们以Q06HCPU为例编写程序。程序实现CPU位软元件的读和写，读者可以此为例，来设计满足自身需求的程序。编写例程如下：

```

Sub main()
    Dim lRet As Long
    Dim lData() As Long
    ReDim lData(0)
    lData(0)=1
    Dim lData1() As Long
    ReDim lData1(0)
    lRet = ActQJ71E71TCP1.Open
    lRet = ActQJ71E71TCP1.WriteDeviceRandom
    ("M120", 1, lData(0))
    lRet = ActQJ71E71TCP1.ReadDeviceRandom("M121",
    1, lData1(0))
    MsgBox lData1(0)
    lRet = ActQJ71E71TCP1.Close
End Sub
    
```

运行程序，通过GX Developer监视软件，发现“M120”软元件为“1”了，MsgBox 弹出消息框显示为“1”。

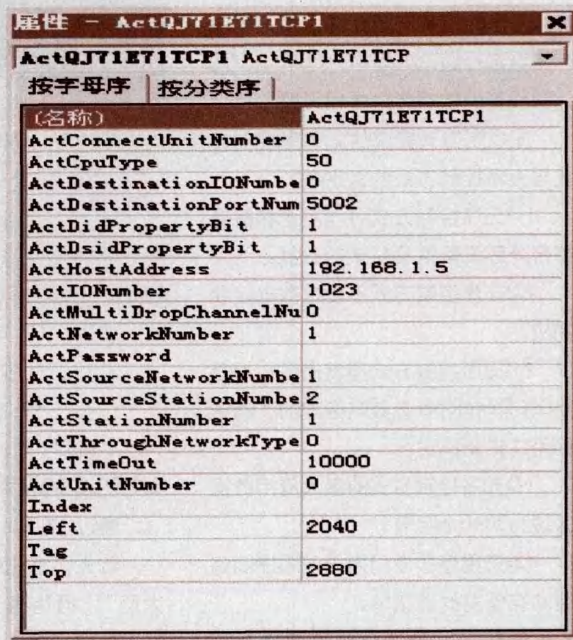


图7 控件加载与设置

1. “ActCpuType 50 ” 其中“50”代表 Q06H CPU。
2. ActNetworkNumber 必须与 GX Developer 所设置的网络号一致。
3. ActHostAddress 必须与 GX Developer 所设置的网络模块 IP 一致。

4 结束语

在我们设计的工程应用中，采用上述方法构成的网络通信系统，具有编程简单易快捷，系统运行可靠、稳定的特点，能很好地满足应用要求。参照以上设计，也可以设计出通过中继网络访问中继站的PLC的程序，这对于构建更为复杂多样的控制系统有重要工程参考价值。

作者简介

刘贵宝 男 工程师，主要研究领域为工业控制系统、技术与设备。

参考文献(略)