

文章编号: 2096-1472(2016)-03-37-02

LabVIEW与基于Modbus协议的温度控制器通信研究

崔 阳

(中国劳动关系学院数学与计算机教学部, 北京 100048)

摘 要: 温度控制软件是工业控制软件中的一类, 对温度数据采集有严格要求。为了能够准确实现温度数据的采集和表示, 首先总结了温控数据的主要特点, 对Modbus协议和地址规范做了介绍。在此基础上对LabVIEW与基于Modbus协议的温控硬件设备通信模式进行了研究, 对通信过程中可能出现的一些问题做出分析, 并予以解决。最后在横河电机的UP35A温控调节器上进行了编程实验。实验结果表明这一通信模式能够较好地满足温控数据采集的要求。

关键词: Modbus协议; LabVIEW; 温度控制

中图分类号: TP319 **文献标识码:** A

Research of Communication Between LabVIEW and Thermostat Based on Modbus Protocol

CUI Yang

(Department of Mathematics and Computer, China Institute of Industrial Relations, Beijing 100048, China)

Abstract: Temperature data collection is one of the critical issues in temperature control software. To solve the problem of accurateness in collection and display of temperature data, specification of the Modbus protocol and address, as well as characteristics of the temperature data are introduced briefly at first, based on which the communication model between LabVIEW and Modbus-supported hardware is studied and programmed on Yokogawa UP35A. Results show that model can meet the requirements of temperature control data collection and display better.

Keywords: modbus protocol; LabVIEW; temperature control

1 引言(Introduction)

温控系统软件是工业控制软件中常用的一类, 广泛用于纺织品印染、锂电池制造、家电生产等领域。由于对温控数据的采集、处理、显示要求都比较高, 因此当前对温控数据的采集和处理已经基本实现了自动化^[1]。

LabVIEW是由美国国家仪器(NI)公司研制开发的一种程序开发环境, 它使用图形化编辑语言编写程序, 是NI设计平台的核心, 在开发工业控制系统方面具有极大优势^[2]。目前很多温控设备是基于Modbus协议通信的, 这类设备不但可以实现对温控数据的准确、实时、多通道采集, 还能在无线网络环境下进行配置, 这就扩大了设备的使用范围。因此在温控软件系统研发中越来越多地采用以LabVIEW作为温控数据显示界面、Modbus设备实现温控数据采集的模式。本文针对工作中LabVIEW与基于Modbus协议设备的通信原理、过程及常见问题进行研究。

2 温控数据的主要特点(Primary characteristics of thermostat data)

温控系统数据的特点与其应用领域密切相关, 主要有以下几点^[3]:

(1)数据量大。由于温控软件一般处于长时间运行状态, 对温控数据的采集间隔短, 且基本是多通道并行采集, 因此产生的数据量非常大。例如一款用于锂电池制造的温控软件

的一次运行时间通常在几天到十几天之间, 此期间每0.2秒采集一次数据, 数据分若干组, 每组最多同时对四个通道进行采集。数据量以GB甚至TB计。

(2)处理过程复杂。温控软件对数据的处理一般要遵循相关的行业标准, 处理时除数据本身外, 还要综合软件运行时间阈值、采集频率、数据状态等计算得出温变趋势, 以便进行决策。

(3)实时性强。由于温控软件属于工业控制软件, 因此实时性是其重要指标之一。例如在锂电池制造中, 温度值超过某一阈值不能连续达到用户设定的最大时间, 否则就有可能出现报废。

正是由于温控数据的上述特点, 要特别注意数据的准确性和同步性。这也是使用LabVIEW对温控数据进行采集、显示和监控的主要目的之一。

3 Modbus地址规范(Specification of modbus address)

Modbus是世界上第一个真正用于工业现场的总线协议, 1979年由Modicon公司发明。LabVIEW和PLC的通信方式主要有两种: Modbus和NI OPC Server。前者需要PLC安装Modbus模块, 后者需要对特定PLC设备支持才能保证正常连接^[4]。在实现方面Modbus的物理接口有以太网与串口两种。近年来很多支持Modbus协议的设备已能够在无线网环境下进

行配置和连接，因此更为灵活方便。例如横河电机的UP35A设备就可以同时提供有线和无线两种连接方式。

通常，Modbus地址是一个包含数据类型和偏移量的6个字符的数值。其中前两个字符指定数据类型，后4个字符给出该数据类型中的序号。不同公司开发的设备Modbus地址有所不同^[5]。例如40001—4XXXX是美国Modicon公司和GE公司PLC使用的Modbus地址，它是基于1的地址(即同类元件的首地址为1)。这一地址左起第2位用于表示元件类型，如i0.0的Modbus地址为010001。而西门子PLC的Modbus地址是基于0的，如i0.0的Modbus地址实际上为000000，i2.0的Modbus地址为000016而非010017等等。在配置Modbus地址时要注意。

有时Modbus地址的后4位可能被标记为偏置。这时就需要在地址的一二位之间添0，使地址从5位变为6位。例如，若设备手册上标示的一个Modbus地址40001用于某一寄存器通信，则编程人员就应将这一地址配置为400001。

4 LabVIEW与Modbus设备的通讯配置 (Communication configuration of labVIEW and modbus device)

LabVIEW与Modbus设备在通讯前要进行设置，且必须安装DSC模块^[6]。在安装时需要注意的是DSC版本必须和LabVIEW版本相同，如LabVIEW为2013版，则DSC也应为2013版，否则将无法安装。

具体配置工作可划分为Modbus I/O Server配置、约束变量创建和Modbus I/O Slave配置几部分。

4.1 Modbus I/O Server配置

首先在集成开发环境中新建工程，然后在工程中新建I/O Server，如图1所示。之后在图2的界面中选择”Modbus”建立Modbus Server，同时在”Model”中选择以太网或无线网络模式，并输入modbus设备的IP地址。由于在DSC中端口号已经默认为502，因此Modbus端口不需要再进行设置，只需配置IP地址。

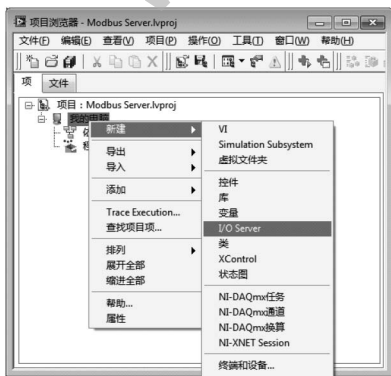


图1 Modbus I/O Server创建

Fig.1 Foundation of the modbus I/O server

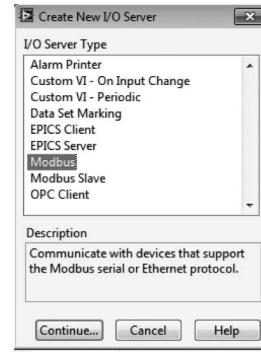


图2 Modbus I/O server配置

Fig.2 Configuration of the modbus I/O server

以上是最基本的Modbus I/O Server配置。用户可根据NI给出的“Modbus libraries for LabVIEW”库，结合实际工作需求做进一步配置。

4.2 约束变量创建

约束变量创建也就是Modbus寄存器地址创建。在如图3所示的约束变量创建界面中选择“添加范围”，将所需的约束变量项数添加进去，这时在I/O Server中会出现对应的Modbus地址。如果设备的Modbus地址是5位，还需要在一二位之间加“0”，使地址达到6位。之后将约束变量直接拖入LabVIEW生成的VI界面中即可。



图3 约束变量创建

Fig.3 Foundation of the constraint variables

4.3 Modbus I/O Slave配置

Modbus I/O Slave配置不是必需的，但可以用来模拟一些运行环境情况。Modbus I/O Slave的配置步骤与Modbus Server大体相同，但必须要将地址设置为与Server通信地址一致，否则无法通信。Modbus Server创建约束变量的方式也与“Modbus Server”相同。

5 实验(Experiment)

实验以横河电机的UP35A设备为平台，上层开发环境为Windows 7、LabVIEW2013和DSC2013。UP35A是横河电机一款用于温控软件系统的新型温控调节器，尺寸为1/4DIN，可设置四种程序模式，能够同时监视两个PV事件、四个时间