

# 创跨平台的上位机监控系统中数据通信的实现

王 娜

中国电子科技集团公司第三十九研究所 陕西西安 710065

**摘 要:** 针对国产 PLC 实现上位机监控系统时, 由于系统平台和开发软件之间存在较强的耦合性, 难以实现跨平台的数据通讯, 本项目拟研究一种跨平台数据通讯的解决方案。本文首先对数据通讯的功能进行了分析, 然后对整个系统进行了总体设计, 并对部分模块进行了部分分解, 使下位网与上位网相分离。在下层网络通讯方面, 综合运用动态分组大小调整、大文件智能压缩和过载选择性丢包等技术, 实现数据通讯的全局优化。该方法利用 Qt 平台上的本地 Socket 信息封装技术, 来完成 Linux 系统中各处理器之间和各计算机之间的信息通讯, 并在界面层上与 Windows 的信息通讯相兼容。在不同的操作系统下, 根据自己的最佳文件共享策略, 对计算机之间的文件进行类似于本地文件的操作。

**关键词:** 跨平台; 上位机; 监控系统; 数据通信

## The realization of data communication in a cross-platform PC monitoring system

Na Wang

The 39th Research Institute of China Electronics Technology Group Corporation, Xi'an, Shaanxi 710065

**Abstract:** In order to achieve cross-platform data communication in the upper computer monitoring system using domestic PLC, it is challenging due to the strong coupling between the system platform and the development software, making it difficult to achieve cross-platform data communication. This project proposes a solution for cross-platform data communication. This paper first analyzes the functions of data communication, then designs the overall system and decomposes some modules to separate the lower network from the upper network. In terms of lower-level network communication, various techniques such as dynamic packet size adjustment, intelligent compression of large files, and overload selective packet dropping are comprehensively used to achieve global optimization of data communication. The proposed method utilizes the Qt platform's local socket information encapsulation technology to accomplish information communication among processors in the Linux system and among computers, while remaining compatible with information communication in the Windows interface layer. Under different operating systems, the best file sharing strategy is employed to handle files between computers similarly to local files.

**Keywords:** Cross-platform; Upper computer; Monitoring system; Data communication

### 前言:

目前, 在上位机监控系统中, 由于使用的系统平台和开发的软件不一致, 使得上位机监控系统间的兼容性较差, 不能达到跨平台的通信。这是因为系统平台与开发软件的耦合程度很高。在 PC 监控软件的最下层 (也就是网络层), 通讯子系统主要承担着与各操作员的通讯和数据同步的任务。通讯子系统在上位机监控软件系统中的配置子系统的基础上, 通过以太网来完成系统中

各个站点之间的状态监控、组态同步、进程控制、文件维护等工作。然而, 因为每个 PLC PC 监控系统所使用的配置子系统, 其配置子系统所提供的配置信息, 又由于系统所处的平台、所使用的软件等的不同, 所提供的组态信息也不尽相同。数据通讯子系统主要负责上位计算机对上位计算机进行监视, 并对上位计算机进行信息传递。若各组件间的信息不一致, 将造成主机间数据传输的混乱。在此基础上, 提出了一种基于 OOP 技术的计

算机监测系统,并将其应用到上位机监控系统中。首先分析了数据通讯子系统的功能,接着对其进行了总体设计,将其分解成各个模块,化整为零,最后给出了各个模块的实现方式和方法的参考方案,并作了比较详尽的说明。

### 一、数据通信的基本概念

信息是对客观事物的属性及其关联性的一种表达,是对其存在形态及运动状态的一种反映。运动状态,结构,温度,色彩,这些都是信息的各种表达方式;人工通讯系统所传送的文字,声音,图像,符号,数据等,都是具有特定内容的信息。因为信息的形式和信息的内容是对立的,所以我们可以将信息分为文字信息、语音信息、图像信息和数据信息等几种不同的信息。资料通常被认为是资料的数位化形态或数位化的资讯体。“数据”在狭义上一般是指数据,如统计资料,气象资料,测量资料,以及与程序不同的计算机运算资料。但是,在网络环境下,通常认为,资料是储存、处理及传送在网路上的二进制码<sup>[1]</sup>。语音信息、图像信息、文字信息,还有从自然界中直接抽取出来的各种自然属性信息,这些都能够被转换为二进制数字代码,并在计算机网络系统中进行存储、处理和传输。

### 二、数据通信系统的模型

实现通信的方式很多,电子通信是当前应用最为广泛的一种方法,也就是利用电子信号来承载被传递的信息,再通过不同的电子通道来实现通信。电讯通讯之目的,在于可以在几乎任何通讯距离内,快速、精确地传递信息。光通讯也是电子通讯的一种。信号从一个地方传送到另一个地方,必须经由媒介。根据媒介的不同,通讯可以分成两种:一种叫做有线通讯,一种叫做无线通讯。有线通信指的是以导线为传输媒介的通信方式,其中的导线可以是架空明线、各种电缆和光纤。而无线通讯,就是以无线电波为媒介,以自由空间的方式进行通讯。在一个手机通讯系统里,每个基地台都有一个手机通过有线或者无线连接,每个基地台和手机都是通过无线的方式通讯的<sup>[2]</sup>。手机将手机讯号转化为对应的高频电磁波,经由天线传送到基站,基站再经由天线传送到其它手机,最后达到手机间通讯的目的。信源是信息的发出方,是将多种可能的信息转化为原始信号,并经过一定的变换后,将其转化为所需的信号,以便能够在信道中进行传输。举例来说,使用模拟传送系统来传送数字数据,这就需要一种转换装置。其中,调制电路的作用是将数字的基频讯号变换成适合于模拟讯号的讯号;

其中,解调器作为波形辨识装置,将经过调制器转换的模拟信号还原为原来的数字信号。通常使用的信号源包括电话,照相机,传真机,电脑等等。用来在发射装置与接收装置之间传送讯号的媒体叫做通道。通道通常指的是一种能向某个方向传播讯息的媒体。一条物理通道上可能存在多个逻辑通道。在此基础上,提出了一种基于DAC的数字信号传输方法<sup>[3]</sup>。

### 三、上位机监控系统中数据通信的实现

#### 1. 系统总体设计

其中,数据通讯子系统包括数据交互、网络运行、网络通讯三大模块。资料交互式模组负责资料的收发,主要负责TCP/UDP资料及资料的传输,以及资料的处理。网络通讯模组是为了在主机监视软体站之间,与各个应用程式进行资料传输时,提供网路通讯介面,主传送接口函数,接受接口函数。为了消除平台之间的差异,并使系统具有较小的耦合度,将网络操作模块和网络通信模块都采用了动态连接库的方式来实现。数据交互模块根据优先级算法对各队列进行查询,并向目标地址发送数据;在数据通信从上位机监测系统接收到网络数据的时候,首先要区分属于什么类型,当它是一个输出的模拟或数字输出时,它将被放置在一个界面的输入队列中。那么将立刻告知对象应用;如果这是一个应用程式的存储器资料,就会把资料放入接受记忆体队列,然后立刻通知上面的应用程式接受这个处理。校时是通过历史站的主站循环向整个网络发送的,其它站则是被动地接受这些数据,然后对自己的时钟进行修正,使之与历史站的主站同步。在主控计算机监测软件中,如果主控计算机发生了故障,则通过数据交互模块调用故障监视器所提供的界面功能来显示故障提示。收发差错都要记录在日志中。为保证整体系统的安全,当发生数据包过多,超出了处理能力时,会按照数据包中的重要性信息,将某些不重要的数据抛弃,但用来操作PLC的数字量信息包绝不会被抛弃<sup>[4]</sup>。

#### 2. 数据交互模块

本模块的任务是完成上位机监测软件与下位机的数据交互,包括指令传输,存储器传输,文件传输等。实现了TCP/UDP通讯的收发端口,实现了点到点的通讯。在收到存储器数据之后,对其进行判断,然后进行处理,如果有必要写入共享存储器队列,则向实时数据处理过程发出一条信息,它包括一个行动资料封包;若为运行程序,且本地为历史程序的主程序,则将其添加到运行程序中,并将其添加到运行程序中,并将其发送

到运行程序中。在此基础上,将该运算程序包存放在数字量和模拟量输出的排队中,然后由PLC的驱动器来执行,再通过数据通讯模块来分配到其他的计算机上;只需写入共享存储器的资料,而不需通知程式;其它存储器资料,传送后,放入其中一部快取,并告知另一部快取资料;至于讯息与指令,则是在传递到目的地之后,再直接传递给应用程序。收到指令后,会将指令放入程序中的缓存中,再以信息的形式发送给应用程序。在Linux/WINDOWS系统中,直接使用文件复制命令或文件序列化方式进行文件传送。对于大于某一尺寸的文件,首先要对其进行压缩,然后将压缩后的文件发送到目标机器,在目标机器的局部进行解压。为了避免在修改集中发生的数据丢失,使用了TCP协议来进行重要数据的传输。网络上的传输采用了UDP多播或者广播的方法。在传送了一个文件以后,可以使用一个远程登录的方法来控制这个网络。不过,为防止反复切换,也可以使用超时的方式,即在超时结束后,再断开连接。把连接信息放入共享内存。传送是在一个字节的基礎上完成的,而且不会影响到这个包的原始资料的准确性。对于PC间内存同步数据,利用UDP进行传送,尽管存在着数据包遗失的可能性,但同步数据是每秒同步的,当下一秒到达时,就会有下一秒的数据到达<sup>[5]</sup>。

### 3. 网络通信模块

#### (1) 机器间的消息实现

计算机之间的信息通知也使用Qt的Socket技术来包装计算机监视软件自己的信息机制,从而可以在不同的计算机过程之间进行信息通知。电脑之间的讯息也分为讯息的数值和讯息的参数,以及讯息的数值和记忆的资料。现在,我们使用QUdpSocket类来包装以上两个函数,并为它们提供一个类对象,这样,上位机监测软件系统中的可以对全部进程进行加载,使进程之间实现信息传递。在此基础上,提出了一种新的方法,即向用户提供一种新的方法,即向用户提供一种新的方法。

#### (2) 机器间文件的发送实现

由于上位机监管软件系统同时要在Linux下和Windows下运行,因此,计算机之间的文件传输使用的是操作系统本身的远程文件复制功能,因此,要按照操作系统的类型,采取相应的实现方式。在Windows平台下,当你在对上位机监督软件系统进行安装和配置的时候,你就可以建立一个专门用于上位机监督软件的管理

员帐户,这个帐户中的每一台电脑都是相同的,可以采用默认的CS,DS等方式进行系统的默认共用,如对本地档案的处理,也可以在不同的电脑间进行拷贝。

#### (3) 机器间内存同步实现

在计算机之间的共享存储信息的同步方面,利用Qt中的QUdpSocket技术对共享存储信息进行了打包,从而达到了多台计算机之间的共享存储信息的目的。在具体实施过程中,上面这些功能是通过QUdpSocket类封装起来的,并且给它一个类对象<sup>[6]</sup>。通过这种方法,可以将PC监控软件的整个处理程序装载到一个网络通讯的动态库中,从而实现计算机与计算机间的数据共享和数据的同步。要同步共享记忆的程序,会调用类对象的发送记忆接口函数,发送记忆数据,这个函数会以最快的速度,比较这个数据包中的数据和原始的共享记忆体头,并且在最快的时间范围内,比较这个数据包中的数据和原始的共享存储器,有一定的偏差。

### 四、结束语

文章重点阐述了在国产可编程控制器支持跨平台的PC计算机监控软件中,如何在PC计算机中进行数据通讯。通过对各功能模块的设计和开发,将各功能模块的设计思想和设计思想运用到PC端,最终达到了PC端的跨平台通讯。经过长期、高负载的测试,整体通讯网络显示出良好的稳定性、实时性和可靠性。

#### 参考文献:

- [1]张彦,刘微容,刘沛栋,等.基于CIP协议的液压型风力发电机组上位监控系统通信方法研究[J].机床与液压,2022,50(22):84-89.
- [2]连亦健,王欣欣.珊溪电厂计算机监控系统上位机UPS电源改造与优化探讨[J].科海故事博览,2022(9):58-60.
- [3]胡盛梁.市北防汛分公司上位机综合监控系统完善设计[J].城镇建设,2022(8):270-272.
- [4]周围.水电厂计算机监控系统上位机改造新老系统网络割接的实践[J].农村电气化,2022(7):61-63,90.
- [5]周艳龙,张玉娇,董俊君.基于分层分布式计算机监控系统调试上位机的研究及应用[J].消费电子,2022(2):24-25,37.
- [6]郝慧贤,陶太宏,程俊才,等.大藤峡水力发电厂计算机监控系统结构及特点[J].水电站机电技术,2022,45(5):37-40.