

分布式计算机网络数字 通信方法的研究与设计

李 闯

(中国科学院长春光学精密机械研究所, 长春 130021)

摘要 论述了分布式计算机网络的概念、原理及网络的拓扑结构。在此基础上,对分布式指控中心并行通信与串行通信分别进行了较详细的研究。结合具体工程项目,针对串行通信与并行通信中出现的实际问题提出了相应的解决办法,并通过实验论证了方法的可行性。

关键词: 分布式系统; 实时; 健壮性; 同步; 智能通信卡

七十年代以来,计算机科学界出现了两股潮流,一股是计算机网络一体化,另一股是并行处理分布式化。这两股潮流的汇合点就是分布式并行处理系统。即

分布式系统=并行处理系统+分布式控制。

要研究分布式系统,就要综合研究并行处理系统与分布式控制。

所谓并行处理就是利用多台处理机为完成一个共同任务而同时执行相应程序。

分布式控制直观地说,就是在这个系统中含有多个服务点与系统控制器,从而有多个系统执行路径,它们控制一个程序的不同部分的执行而又相互作用。。分布式控制实际上是并行处理原理在系统控制问题上的应用。

分式系统具有如下优点:

- 1 提高系统可用性;
- 2 提高系统的健壮性,人们将容错能力称为健壮性;
- 3 具有高灵活性,由于分布式系统模块化,各处理部件又都是松散耦合,所以容易进行扩充与修改;
- 4 具有高性能,可以避免各类“瓶颈”与同步等待;
- 5 具有高性能/价格比。

我们所研究的指挥控制中心是一个实时分布式系统。所谓实时分布式系统,就是要对所

控制的外部物理过程的性态变化作出及时响应的分布式计算机系统。该物理过程的行为可由一组事先给定的数学模型所决定。该系统接收由传感器传来的有关数据及物理过程性态变化的信息，根据该数学模型的计算结果作出决策，再通过调节器对该物理过程的行为实行控制。

分布式系统的许多问题都与进程通信有关，而进程通信又要通过具体通路才能实现。

分布式计算机系统和局部计算机网都采用机间耦合的方式，两种系统的差别仅在于组成系统的高层软件上，而从构成系统的拓扑结构，系统成员的通信协议及通信的控制方法等底层协议都是基本相同的。

对于局部计算机网络，因其设备相距较近，通信线路基本是相同的，通信线路费用一般相差不大，不是主要问题。但不同的网络拓扑结构对系统影响则相差很大。

根据其网络的拓结构可分为：

- 1 星形计算机网络；
- 2 环形计算机网络；
- 3 树形计算机网络；
- 4 全互连计算机网络。

指挥控制中心是一个实时分布式的指挥系统，要求可靠性高，健壮性好，而且系统的结点数只有 4 个。经过对 4 种网络的比较，只有全互连网络才更符合这些要求。

指控中心主要由 4 台系统机构成，它们之间采用并行通信卡两互连。同时还有两台系统机通过智能串行通信卡分别与数据采集系统、命令执行系统相连。

系统的串行通信工作主要由智能串行通信卡来完成，所谓智能卡就是卡本身带有 CPV 并由它管理数据的收发工作，并通过共享存储体与主机相连。使用智能串行通信卡后，主机所做的工作只是将要发送的数据，由内存当中转移到共享存储体内，或是将已接收到的数据由共享存储体转移到内存当中。这样，主机对串行通信的收发工作转变为对双口 RAM 的读写操作，从而减少了主机花费在串行通信上的时间。

在串行通信实验中，采取只对一个口设置中断服务程序，但是这个中断服务程序是公共的，即在中断子程中对每一个口的接缓冲区都进行检测，有数据则接收，没有数据则检测下一个口，直至所有口检测完毕。再退出中断。采用这种办法，就避免了几个口都同时申请中断造成的中断竞争。

并行通信是在四台系统机间进行的，在主机控制下由并行通信卡来完成数据的收发。每个口的数据收发工作都由相应 8255 芯片负责。每片 8255 工作于方式 1 下，A 口用于输入、B 口用于输出、C 口作为状态口。输出采用查询方式，输入采用中断方式。

并行通信卡是非智能卡，其通信时间就是通信占用系统机的时间，速度越快，系统机工作效率越高。提高并行通信速度，成为数据处理的关键。

为了提高速度，我们采取在主程序中只发一个字节，进入中断后，逐个对每个口的 C 口检查，有数据则接收，没有再检测同一个口发送位，有数据就发送，接着查下一个口。直到四个口都检测完毕，再判断是否每个口的数据都已发送完，如果没有，就再回到中断入口，再重新接和发，直到都发送完毕。再退出中断。整个的数据收发过程只进入一次中断，在中断内完成数据的收发工作。减少了多次进出中断引起的进中断、保护现场、恢复现场、出中断的一系列过程，相应地就提高了速度。

对分布式指控中心数字通信方法的研究主要分成两部分：一个是利用智能通信卡进行的

串行通信；另一个是以 8255 并行通信控制芯片为主要部件的并行通信。由于指控中心数据量大、实时性强，因此通信速度、差错控制、通信距离成为数据通信成功与否的关键。

Study and Design on Methods of Distributed Computer Networks Digital Communication

Li Chuang

*(Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Sciences,
Changchun130021)*

Abstract

This paper discuss the concept, principle and networks topological Structure of the distributed computer system, has a detailed study on serial communication and parallel communication about distributed computer system and give solution to some pratical problem appeared in data communication experiment.

Key Words: Distributed system, Real-time, Toleranec, Synchronism, Intelligent communication card