

分布式监测系统的设计与实现

胡友彬 (空军气象学院计算机教研室)

摘要: 本文分析了分布式监测系统的结构和特点,以吴江发电厂分布式监测系统(WJDS)的具体实施为例,提出了分布式监测系统的设计方法,并针对分布式监测系统实现中的一些问题进行了讨论。

一、分布式监测系统

工业计算机监测系统是以计算机系统为中心,在此基础上辅之以被检测对象进行信息(主要包括地址信息、控制信息和数据信息)联络的通道(光电隔离器、驱动和功率放大部分等)以及在系统软件基础上开发的应用软件系统和被检测对象等组成。它能够对生产过程中的大量参数作巡回检测、处理、分析、记录以及参数的越限报警。对大量实时数据的积累和分析,可以达到对生产过程进行多种趋势分析,为各种工业系统的安全经济运行提供一个可靠的保证。

分布式监测系统是近年来发展起来的一个全新的监测系统的体系结构,它具有自治性、模块性及并行性等特点,实现了处理功能、逻辑功能、存储功能、输入/输出功能和通信功能的分布化,它是一个多数据流的计算机网络,其主要优点表现在下面三个方面:

- 1. 分布式监测系统突出优点在于资源共享
- 2. 分布式监测系统性能价格比高
- 3. 分布式监测系统可靠性高

工业监测系统的可靠性是系统成败的关键,单机系统由于个别器件的故障,即可使整个系统陷入瘫痪,而分布式监测系统就不至于因个别部件的故障,而使整个系统瘫痪,可靠性比单机系统得到了提高。

分布式监测系统属于分散型的监测系统,一般来说,对检测点分散,但又需将一部分检测点相对集中达到局部自治的系统来说,往往采用分布式监测系统作为监测系统的体系结构,在这一结构下,各子系统能够高度自治,

地工作,且在整个系统中分担着总功能的一部分,这种又分又合的体系结构,使分布式监测系统的实施更加适于工业环境。图1表示了模拟世界中的数据采集系统,图2示出了分布式监测系统的一般结构。

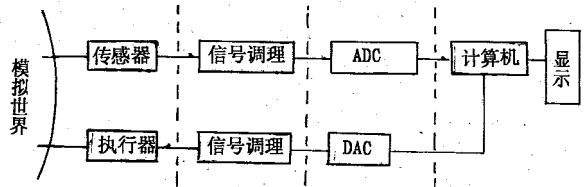


图1 数据采集系统(DAS)

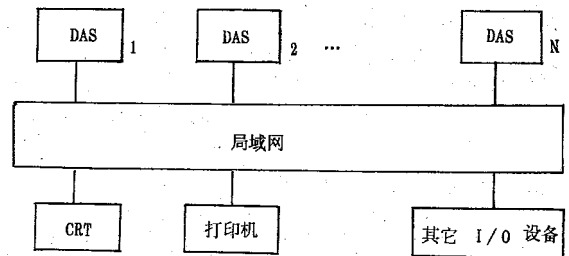


图2 分布式检测系统的结构

DAS: 数据采集系统

二、分布式监测系统的设计与实现

下面以吴江发电厂分布式监测系统的设计为例,说明其逻辑结构及总体构想,进而讨论实现分布式监测系统的方法,并给出吴江发电厂分布式监测系统的总体流程。

根据吴江发电厂分布式监测系统的硬件配置及功能分析结果••数据流图(DFD),拟定了系统实现的逻辑结

构,图 3 示出了该逻辑结构图。

根据图 3,来说明一下系统实现的总体安排及思想。该图共分四大块,即#1 数据采集站(兼运行员监视站,采集 60 个检测点及对中断开关量变态处理),#2 数据采集站(兼运行员监视站,采集 140 个检测点),网络服务器,运行员监视站(共 5 台),这四个部分在整个分布式监测系统中分担着不同的功能。

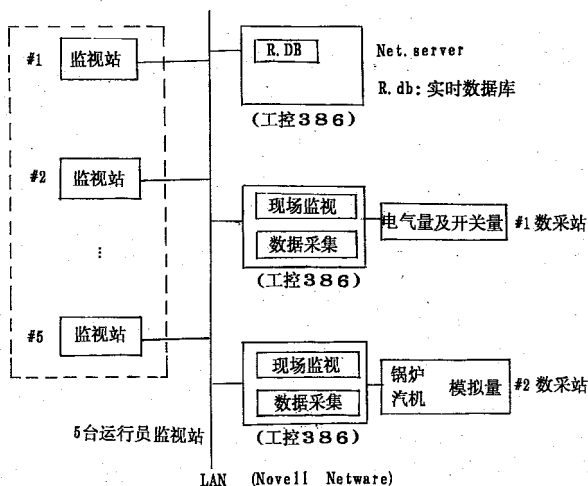


图 3 WJDS 系统逻辑结构图

两台现场数据采集站是分布式监测系统的信息源。这两台数据采集站承担着信息的采集、处理、转储等一系列功能,它通过定时采样及实时中断方式将所采集到的数据组成相应的信息库保存在本地机中,另外还通过局域网(LAN)将所采集到的信息送往网络服务器,供另外的监视站读取。

网络服务器是信息源现状的“快照”,这就是说,在网络服务器上的实时信息库是保留整个分布式监测系统当前所能采集到的最新的信息,也就是两台数据采集站采集到的实时信息的汇聚地。

所以,从系统的逻辑结构来看,网络服务器上的实时信息库是系统实施的中介。

运行员监视站是系统直接面向用户的友好界面,运行人员通过该监视站可以从不同角度了解各岗位的状况,从而实施对相应环节的有效管理。

另外对于非正常运行状况(事故、报警),系统能够作

出判别和处理,这就要求系统具有记忆功能,所以在数据采集中还存在着对过去信息的记录(形成历史数据库)及当前异常状况的记录(即异常数据库),所以,整个系统的逻辑结构就是着眼于这三个库(实时信息库、历史数据库、异常信息库)来实现整个系统的功能。

分布式监测系统的特点决定了挂接于网上的各结点机构能自治地工作,在自治工作的同时,再加入网点间(WJDS 系统通过网络服务器作中介)的通信模块来实现整个系统的功能,所以可把整个 WJDS 系统的功能模块划分为图 4 所示的简单结构。

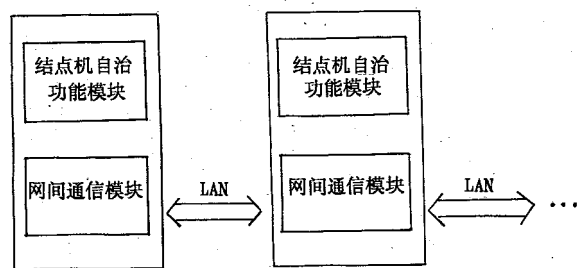


图 4 系统功能模块简介图

从图 4 中可看出,各台工作机器自治工作模块是实施系统的关键,而通信功能模块则是系统一体化的有力保证。

前面分析了 WJDS 系统的逻辑结构图以及系统功能模块图,明确了系统实现的总体构想,正面提出 WJDS 的总体流程,该流程既考虑了分布式系统的各结点机功能的自治,同时也突出了网络通信功能的重要作用。图 5 给出了以 SJDS 系统数据采集站为例的系统总体流程图。

图 5 是针对 WJDS 系统中某一结点机而言的,它首先初始化计算机系统,主要包括系统初始状态数据(说明系统的特征参数),中断处理(改装计算机系统的中断机构为 WJDS 系统所用,用于数据采集及中断开关量变态处理)以及网络通信(实现 WJDS 系统的通信功能,建立共享数据的信息通道)。经过系统初始化,系统确认是否已连接上网,如没有连接上网,此时只能单机运行,实现本机功能。如已连接上网,则在实现自治功能的同时,还将本地机的有关信息通过 NOVELL 网送至服务器,供别的结点机使用,从而实现整个 WJDS 系统的功能。在

程序主体部分,主要包括三方面的程序,一是由键码分析而引导执行的程序,这是用户按键请求的;二是由中断服务程序设立的标志引发执行的程序(如采样及事故处理);三是网络检测程序。网络检测程序主要是检测网的工作状况,如出现不正常状态,及时停止网络通信功能,保证本地功能的正常运行。如遇机器程序跳飞,则利用看门狗技术,实现系统的自启动。

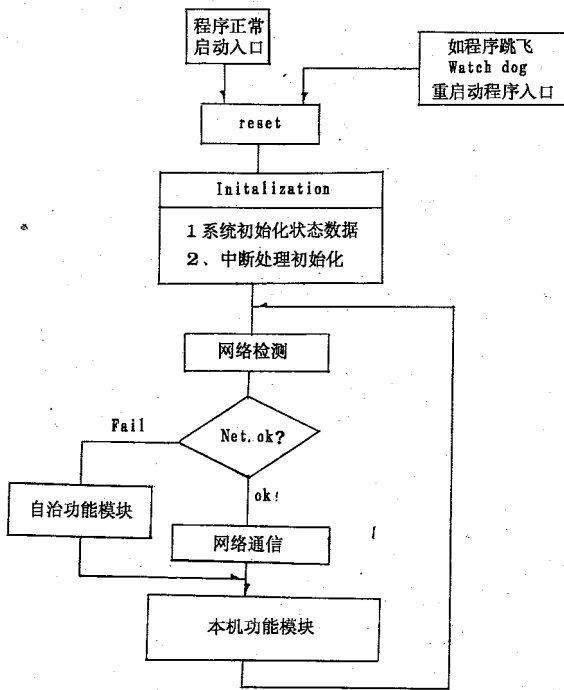


图 5 WJDS 系统总体流程(以数采站为例)

三、问题讨论

工业监测系统是面向工业环境的,它势必要求系统具有较强的实时性和高可靠性,这些问题是监测系统的研究和开发人员所关注的。WJDS 系统对系统的可靠性和实时性方面采取了如下措施:

1.在硬件配置上选取抗干扰能力强的工业控制机作为系统实施的主要机型,它具有防尘、抑制电涌、防振、耐高温,并且当系统受到干扰使运行程序跑飞时,系统能够利用看门狗技术,实现自启动。

2.利用 NOVELL 网将各微机连接起来,它提供的最先进的共享硬盘管理技术(诸如目录 CACHE、文件

CACHE、目录 HASH、后台写盘功能及硬盘快速查找等),为满足系统的响应速度和负荷提供了可靠的保证。

3.前端的数据采集装置采取屏蔽技术,减少现场信号干扰。系统接地点远离现场,使信号保真性增强。

4.在软件设计中,严格按“软件工程”的思想,使程序设计模块化,按照组态软件和开放式软件的设计要求来实施系统。保证软件设计的可靠性。

四、结语

分布式监测系统是近年来计算机监测系统发展的新方向,它突出的优点是使广大研究开发人员都很感兴趣,其实现技术涉及的范围广,难度较大,本文就是在工程应用中实际实施了一个分布式监测系统,提出了分布式监测系统的设计方法,并针对实时性和可靠性等问题进行了讨论。当然分布式监测系统的实现所涉及的诸如专用实时网、完备的组态和开放式软件系统还有待进一步开发和实现。

主要参考文献:

- [1] 沈兰荪《数据采集技术》
- [2] 白英彩《分面式处理系统》
- [3] 胡友彬《吴江发电厂分布式监测系统实施方案》
- [4] 胡友彬《吴江发电厂分布式监测系统的设计与实现》东南大学研究生论文 1993
- [5] 猪淑博(日)《计算机系统的高可靠性技术》
- [6] 能源部《电力检测系统功能要求说明书》

广州南方软件有限公司推出 金刚防霉磁盘 -- DAM 数据长期保存的金甲卫士

5.25" HD 批发8元 零售11元
3.5" 2M 批发11元 零售15元

联系人:广州市怡乐路71号广州南方软件有限公司 王杭月
开户银行:广州工商银行新港西办,账号67-03-10015
电话:(020)4433508
邮政编码:510262