

电力实时数据在综合管理网上的应用

刘 斌 (荆州电力局信息中心)

摘要:本文介绍了电力实时信息管理系统的建设情况,并对信息技术在电力行业实用化作了相应的探讨,指出了计算机在供电企业切实可行的开发方向。

一、问题的提出

近几年来,电力调度自动化系统的实用性不断提高,已成为监测电网安全运行的有力手段,其采集的电力实时数据丰富、快速、准确。

在当前国内电力供应普遍紧张的情况下,如何做好计划用电和经济调度运行工作,已成为供电企业乃至全社会关心的重大问题。开发电力实时数据资源,为生产管理和经营提供可靠信息和依据,是计算机专业人员面临的一个新课题。

二、设计思想与系统功能

供电企业一般采用流行的局域网,如 DECnet 和 Novell 网,建设综合管理信息系统,数据库采用 Oracle RDBMS 或 FoxBASE,数据来源参照电力部综合指标体系。综合 MIS 有效地提高了企业管理水平,然而在指挥电力生产,辅助经营决策方面存在不足。利用现有综合信息管理网的硬件和设施,对电力实时数据进行实用性开发,为生产和经营提供服务,是本系统的设计指导思想。

根据用户需求分析报告,系统设计实现如下功能:

1. 在管理工作站上对电网运行值和设备状态进行实时监视

监视周波、潮流、电流、电压运行值并检查它们是否越限;监视开关、刀闸当前断合状态,并检查是否有非计划动作;监视因开关刀闸运行而引起的线路和母线停电状况;监视某些地区用电是否超过计划值。越限情况发生时,提供告警功能。

2. 在线处理有关实时数据并存储

对某些实时数据,如全区负荷和各县市负荷、区域交换电量、日累加电量、周波等,在线地进行处理,绘制曲线和棒图。并将整点负荷、整点电量、拉闸限电条次等重要数据存储在 VAX3400 文件服务器上 and 微机硬盘上。

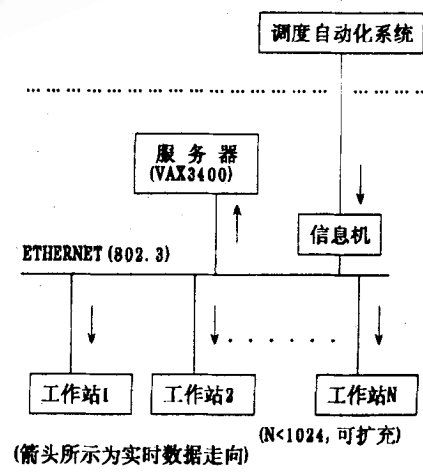
3. 大线拷屏、打印

可将越限告警和事件记录打印输出;能对需要保存分析的实时画面在线拷屏;在线打印变电站运行报表。

4. 实时数据自动转入 ORACLE 数据库

ORACLE 关系数据库作为管理信息数据库,在电力行业广泛流行,其应用编程接口 PRO.C 性能较好、易开发。针对实时数据特点,合理设计和构造实时信息数据库,运用 PRO.C 和 MICROSOFT C6.0 编写转换程序,定时将 VAX 机实时数据文件转入 VAX_ORACLE 实时信息数据库。

5. 实时信息的开发利用



对实时数据过滤和转换得到的实时信息具有很高的生产和经营价值。结合目前的电力管理水平和经营特点,在计划用电、峰谷电量调整、特定负荷预测等方面做一些实用性的开发。

系统拓扑图如下:

(虚线内为综合信息管理局域网,亦做实时信息管理局域网)

三、信关机功能的设计与实现

信关机作为实时信息管理系统与调度自动化系统的连接枢纽,担负实时数据请求、接收、处理、发送、存贮的多项任务,信关机在线功能的设计与实现是该系统建设的重要环节和技术关键。

选取通用的接口标准对程序的编制和系统的维护都十分有益的。信关机向上采用 RS-232C,4800 波特率和调度自动化系统通信,经分析论证,数据流量可满足管理网实时响应速度;向下采用 NETBIOS 对各管理工作站广播实时数据,编程较容易、数据传播速度快、误码极少、并且网络独立性强,DECNET、NOVELL 网均可。

调度自动化系统网络和管理局域网之间的通信协议,是参照 ISO 开放互连模型和电力部部颁规约制定的。

(1)传输媒介协议。采用屏蔽通信电缆作为传输媒介,直接传送基带数字信号,传输距离最长 100 米。

接口:RS-232C

速率:4800(bps)

方式:异步四线全双工

起始位:1bit

停止位:1bit

校验位:无

(2)数据链路协议。采用异步通信协议,提供无差错传输,差错控制采用前向纠错。信道编码方式为(48,40)BCH 码,生成多项式为:

$$g(x) = x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 \quad \text{陪集 FFH} \\ -10$$

汉明码距 $d=4$,码组纠错能力为 1 位,残余差错率 $R < 10^{-4}$ 。

(3)数据传输协议。调度自动化系统网络向管理局域网以帧格式传输,不需装配成更大的报文。传送层对

报文进行监督和确认,并决定是否需要重发。

(4)数据帧结构。

同步字 控制字 信息字 1 信息字 2 ... 信息字 n

同步字为三组 EB90H,控制字和信息字每个字长 6 字节,其中前 5 个字节为信息,最后一个字节为检验码。

管理局域网上实时数据的传输协议采用 IEEE802.3。由于 NETBIOS 是受到广泛支持的事实上的标准,相当于 OSI 的会话层,提供了地址命名、数据报通信与虚电路通信等功功能,其调用接口方便,功能也较强,因此选择 NETBIOS 应用编程接口作为网络通信软件的设计平台。

基于以上两协议,设计出信关机的在线功能:

1.申请并接受实时数据

根据实际操作和需要,向调度自动化系统发送开机关请求报文或请求校时报文;接收调度自动化系统发来的实时数据报文。

2.生成并向管理局域网上广播实时数据报文

信关机接收到调度自动化系统发来的一帧数据后,根据帧长确定广播报文的个数和长度,向局域网按序广播。

为使广播的数据报文被各管理工作站识别,需定义好网络控制块的本地名和调用名。如在本系统中:

信关机定义网络控制块

```
struct Ncb {
    unsigned char NcbCommand;      命令码
    unsigned char NcbRetCode;      返回码
    unsigned char NcbLsn;          本地会话号
    unsigned char NcbNum;          名字号
    char * NcbBufferOffset;        缓冲区偏移地址
    char * NcbBufferSegment;      缓冲区段地址
    unsigned char NcbLength;      缓冲区长度
    unsigned char NcbCallName[16]; 调用名
    unsigned char NcbName[16];    本地名
    unsigned char NcbRto;          接收超时
    unsigned char NcbSto;          发送超时
    char * NcbPostRtnOffset;      返回例程偏移地址
    unsigned char NcbPostRtnSegment; 返回例程段地址
}
```

```

unsigned char NcbLanaNum;    适配器号
unsigned char NcbCmdCplt;    命令完成标志
char NcbReservedArea[14];   保留字段
    } CtrNcb;

```

时,

CtrNcb.NcbCallName[16]='JZREALTIMESYSTEM';为工作站组名;

CtrNcb.NcbName[16]='JZSINGLEGATEWAY1';为信关机唯一名,以实现点对多点通信。

广播采用异步数据报方式,进程由中断激活,不影响主程序成其它例程。

相应地,各网络工作站接收信关机的广播报文,需按如下步骤进行:

(1)创建网络控制块(NCB)

—构造和填写要求的 NCB 字段

—分配 NCB 字段中指定的必须的缓冲区

(2)设置 NCB 的地址指针

(3)向量 6CH(INT 5CH)成向量 2AH(INT 2AH)发出软件中断

中断以异步方式发出,应用程序指定一个在命令完成时要运行的调用返回例程,如果指定调用返回例程就为其本身,就可达到自循环接收处理实时数据报文的目。

3.定时存储有关实时数据

电网运行的高线分析和经济管理需要有丰富可靠的数据资源。信关机对实时数据进行过滤处理后,定时将整电负荷、日最大、最小负荷、整点电量累加、周波电压电流越限时等重要数据以文件方式存储在 VAX 机上。

四、实时数据的开发应用

超小型机 VAX3400 上安装有 ORACLE 关系数据库。根据实时数据的存储特点和应用需求分析报告,以年、月、日为关键字段,设计出相应的表结构。

数据转换进库程序用 PRO.C 和 MSC 6.0 编写,它从 VAX 机上的实时数据文件中析取数据,分别转入对应的数据库表中。

管理工作站上实时数据的应用分为在线监视和分析查询。在线监视实现如下功能:

- 1.动态显示各厂站的主接线图和出线的有功、无功、电流、开关状态、变压器三侧功率、各母线电压。
- 2.动态显示系统潮流走向图。
- 3.动态显示供电区内地理位置负荷分布图。
- 4.动态显示各下属厂(站)、供电企业的功率总加和电量总加。

5.提供有功、无功、频率、电量的曲线图,画面选用不同颜色绘出当日、昨日和计划数据曲线;提供电压的棒图显示画面,以醒目颜色标示出越限区域。

6.每隔 3 分钟在实时数据库中存储一次有功、无功、频率、电量等数据,供汇总或分析处理。

7.网络工作站还能对异常信息进行及时处理,除可自动调显相应画面,打印异常信息外,还通过声音、异常颜色、闪烁等方式提供告警功能。

8.厂站发生事故,越限等事件时,能告警并可自动推出相关画面。

分析查询是对实时信息的管理和应用,按用户需求,在综合 MIS 中,设计出多种表格和图形(饼图、棒图、曲线图),供分析