

生产过程管理信息系统通讯软件的设计

蔡 宁 赵英凯 李 胜 南京工业大学自动化系 (210009)

Abstract

This paper discussed the data transfer principle and method between TDC-3000 DCS and PC LAN by serial port with very low cost when developing management information system of production process, and introduced the hardware components and software programming for communication system, as well as the method to exchange data between different application software by DDE (Dynamic data exchange). The communication technique and methods are quite useful for early enterprise to develop CIMS with low cost.

Keywords: CIMS (Computer Integrated Manufacture System), High speed serial communication, DCS, NETDDE (Net Dynamic Data Exchange)

摘 要

本文探讨了在实施“生产过程管理信息系统”开发中采用串口通讯的方法,低成本地实现 HONEYWELL 公司 TDC-3000DCS 与微机局域网数据传输的原理和方法,主要介绍了通讯系统硬件构成和软件编程思路,同时也介绍了不同应用程序间采用 DDE(动态数据交换)方式实现数据交换的方法,对企业低投入改造早期生产过程管理计算机系统以建设 CIMS 具有一定的指导意义。

关键词:计算机集成制造系统,高速串行通讯,集散控制系统,网络动态数据交换

1 引言

建造计算机集成制造系统是目前企业计算机应用热点之一,而实现管控一体化的基础是生产过程控制计算机系统(例如 DCS 等)和管理计算机系统(例如微机局域网等)实现数据通讯^[1]。

八十年代以来我国从国外引进了不少大中型生产过程计算机控制系统,这些系统通常带有与上位计算机的通讯接口,但由于价格比较贵等原因,有的企业就没有引进,即使当时引进了通讯接口,这些接口主要是为与小型机数据传输设计的,要与现在流行的微机局域网实现通讯有较大的难度,这就影响了一些企业向 CIMS 方向发展。

南京东方化工有限公司(以下简称“东方公司”)是国内三大己内酰胺制造厂之一,九十年代初建厂初期购买了美国 HONEYWELL 公司 TDC-3000DCS 的同时还引进了 DATA GENERAL 公司的 MV-7800XP 小型机,DCS 可向小型机传送数据。随着东方公司生产经营水平的不断提高以及 MV7800XP 存在 Y2K 问题,东方公司提出开发新的

“生产过程管理系统”以将 DCS 数据传送到微机局域网上并进行实时显示(工艺流程图、棒图、趋势曲线等)的要求。开发这套系统首先要解决的问题是 DCS 与微机网的数据传输。HONEYWELL 公司表示已不提供对原有通讯接口(PCIM)支持,要求东方公司投资购买其新的通讯接口实现 DCS 与微机局域网的数据传输。

TDC-3000 LCN 与 MV-7800XP 通讯属于异种网络(计算机系统)间的通讯,牵涉到不同通讯协议、通讯速度、信息格式(编码)转换等问题,通讯原理、硬件结构和实施方法如文献^{[2][3]}所示。东方公司成功地改造了 DCS 与上位计算机原有通讯系统,使 DCS 数据能同时传到 MV 小型机和微机局域网上。

2 通讯系统硬件设计

2.1 改造前的计算机系统和 TDC-3000DCS 与 MV7800XP 小型机通讯过程

TDC-3000DCS 通过 PCIM(个人计算机接口模块)的 RS232C 串口将 300 个分钟点(DCS 上的实

时数据,每分钟传送一次)和600个小时点(DCS上HM历史模块上的历史数据,即小时平均值,每小时传送一次)传送到PC(A)微机(如图1)。PC(A)微机安装的是DOS操作系统,其前台运行TRANSFER.EXE程序以接收来自DCS上的数据并在虚拟盘上形成三个数据文件,包括1个分钟文件MINUTE.DTA和2个小时文件HOURLY1.DTA、HOURLY2.DTA,每个文件包含有300个点的位号名称和数值,而后台程序BLAST.EXE检测到虚拟盘上存在数据文件时就通过本机上另一RS232C串口传送给MV7800XP小型机^[1]。

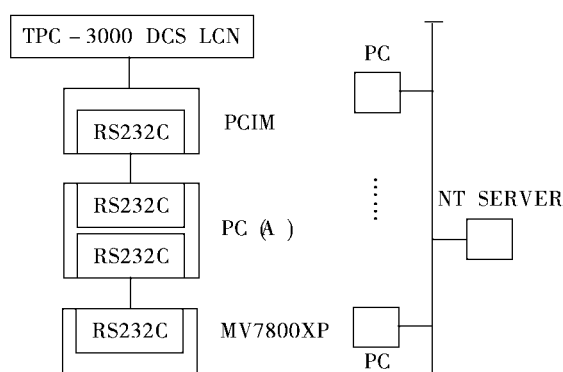


图1 东方公司已内酰胺生产厂区原有计算机系统结构

2.2 改造后的计算机系统(图2)

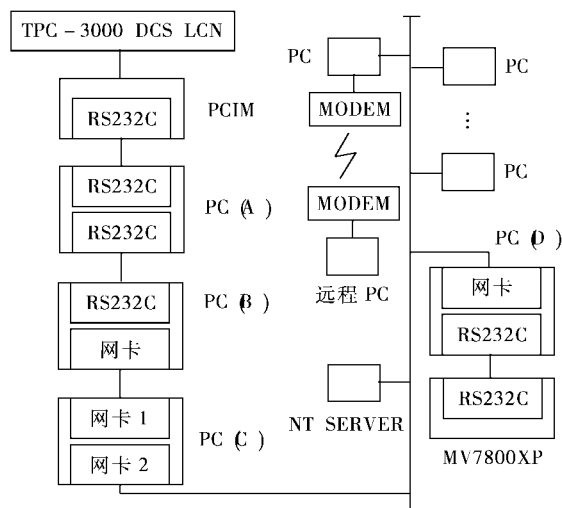


图2 东方公司已内酰胺生产厂区新的计算机系统结构

3 TDC-3000 DCS与微机局域网数据传输系统软件设计

如图1所示,在原有DCS与MV小型机的通讯过程中,PC(A)微机接收DCS数据并向MV小型机

发送数据的前台程序TRANSFER.EXE和后台程序BLAST.EXE的配合(以分钟数据文件MINUTE.DTA传输为例),如图3、图4所示:

由于TRANSFER.EXE和BLAST.EXE软件均是第三方软件(可执行文件,无源程序)且是在DOS环境下运行。课题组最初方案是在PC(A)微机上插一块网卡,在其上运行NOVELL公司开发的NETWARE LITE软件(作为LITE SERVER),而另一台计算机上亦运行NETWARE LITE软件(作为LITE CLIENT)来读取PC(A)微机上的三个数据文件,实践证明这种方案具有一定的可行性,但运行得很不稳定,最多连续运行时间近100小时。造成PC(A)微机经常死机的原因是由于DOS是个单任务环境,如果一个瞬间某个文件同时被两个程序打开就容易(但非一定)造成数据传输中断甚至死机。

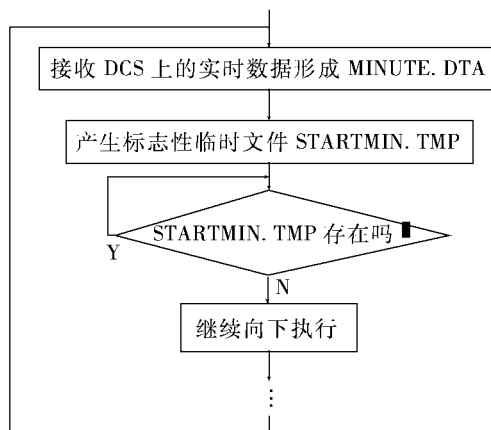


图3 改造前的通讯系统PC(A)微机TRANSFER.EXE接收DCS数据流程图

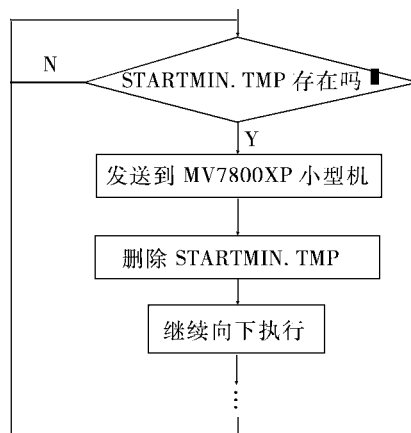


图4 改造后的通讯系统PC(A)微机BLAST.EXE向MV7800XP小型机发送DCS数据流程图

TRANSFER.EXE 软件是针对 PCIM (TDC3000DCS 上的个人计算机接口组件)开发的程序,而 BLAST.EXE 是家德国公司的商品化通讯软件,它由脚本语言 (SCRIPT) 控制运行。由于 TRANSFER.EXE 在运行过程中要检测 BLAST.EXE 运行状态,故 BLAST.EXE 软件在 PC(A)微机上一一定要运行。TRANSFER.EXE 和 BLAST.EXE 程序几乎占用了 PC(A) 微机大部分基本内存,要在上面再运行其它程序剩下的基本内存就很紧张。

BLAST.EXE 软件可由脚本语言 (SCRIPT) 控制运行,它有 2 种运行方式,即无错方式和终端方式。在原系统(图 1)中,PC(A)微机通过 RS232C 串口及运行 BLAST.EXE 与 MV7800XP 上运行的 BLAST 程序 (MV 小型机版本) 相配合使 PC(A) 上成为 MV7800XP 小型机的一个终端,故当 TRANSFER.EXE 通过 RS232C 串口接收来的数据包并形成数据文件后,PC(A) 很容易将数据文件传送到 MV7800XP 上,并与 MV7800XP 形成“握手”校验,具有错误重发功能,这就是所谓的“无错方式”。而 BLAST.EXE 所谓的终端方式,即其只负责通过 RS232C 向外(例如图 2 的 PC(A) 微机)发送数据,而对方是否正在接收则不管,经实验,在图 2 中 PC(B) 微机只要处于接收状态,且 PC(A) 及 PC(B) 中运行的 BLAST.EXE 都设置成 ODD 校验方式,则 PC(B) 接收到的数据流绝大多数情况下是正确无误的。对于极偶然情况下的传输错误,也可以通过在 PC(B) 微机上的数据文件完整性判断程序中解决。

图 2 中 PC(B) 微机装的是 DOS 操作系统,通过 WIN3.11 for GROUP 软件的上网程序 (NET.EXE) 可以与 PC(C) 微机 (装的是 WINDOWS 98 操作系统) 通过网卡实现点对点连接,这时将 PC(C) 上的 C:\CSTMP 目录设置成可供 PC(B) 微机保存新文件的共享目录。

这里需要说明一点,为什么不能在 PC(A) 微机上插一块网卡来通过网络直接将数据文件传送到 PC(C) 计算机而一定要通过 PC(B) 微机呢? 这是由于: ① PC(A) 微机通过串口用 BLAST.EXE 文件发送文件时用的传输协议是该软件自带的协议 (即: BLAST 协议), 故要求接收端运行的接收程序使用的一定也要是 BLAST 协议; ② BLAST.EXE 处在后台方式运行时不支持类似 DOS 的 COPY(拷贝命令)。由于这两点原因使 PC(A) 微机上的 BLAST.EXE 处在后台运行方式时它不能将数据文件直接拷贝到与

其相连的计算机上,而 BLAST.EXE 处在前台运行状态时其支持类似 DOS 的 COPY(拷贝) 命令,所以在 PC(B) 上通过 WIN3.11 的 NET.EXE 只要将 PC(C) 上的目录 C:\CSTMP 映射成一个驱动器盘符 (例如 F:),即可将 PC(B) 接收 PC(A) 上数据形成的文件拷贝至 PC(C) 计算机上。

由于 PC(A) 微机与 PC(B) 微机通讯采用的是 BLAST.EXE 的终端方式,即 PC(A) 微机只管发送数据,而 PC(B) 微机只管接收,那么 PC(A) 上发过来的数据究竟是哪个文件 (是 MINUTE.DTA? HOURLY1.DTA 还是 HOURLY2.DAT), PC(B) 微机并不知道。解决办法是 PC(A) 在发送数据文件时先发送一串标志性字符,例如这里用 “1111” 代表 MINUTE.DTA, 用 “2222” 和 “3333” 分别代表 HOURLY1.DTA 和 HOURLY2.DTA。PC(A) 和 PC(B) 微机上 BLAST.EXE 的脚本控制程序 (以发送分钟文件 MINUTE.DTA 为例) 流程分别如图 5、图 6 所示。

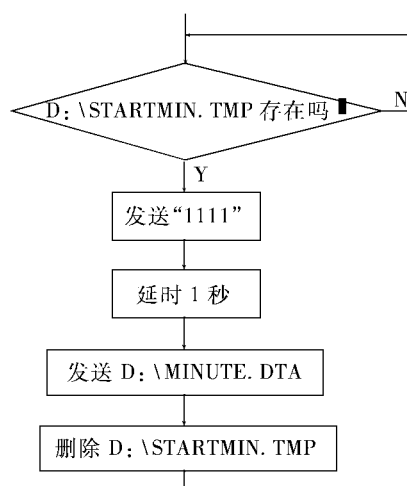


图 5 改造后的通讯系统 PC(A)

发送 MINUTE.DTA 脚本程序框图

改造后的 PC(B) 微机工作在 DOS 操作系统下,通过 Windows3.11 for Group 的 NET.EXE 与 PC(C) 微机建立了点对点通讯联系。PC(C) 计算机 (Windows 98 系统) 上的 NETDDE SERVER 程序判断到本机存在三个数据库文件 (扩展名为 .DTA 的文件), 首先将其拷贝到 PC(D) 计算机上并形成扩展名为 .TMP 的标志文件, PC(D) 上向 MV 小型机发送数据的程序 (BLAST 脚本程序) 与改造前 PC(A) 计算机完全一样。

4 数据文件与 INTOUCH 的数据通信

“生产过程管理系统”的“DCS 实时数据浏览模块”采用 WONDERWARE 公司的 INTOUCH 工业监控组态软件包,在图 2 中的 PC(C) 微机上运行的 INTOUCH 软件作为 NETDDE SERVER,局域网上各工作站的 INTOUCH 作为 NETDDE CLIENT。在 PC(C)上来自 DCS 上的三个数据文件 MINUTE.DTA, HOURLY1.DTA 和 HOURLY2.DTA 必须与 INTOUCH 建立数据通信,这里采用的是动态数据交换 (DDE) 方式(如图 7)。DDE 是 MICROSOFT 公司设计的一个完整通信协议,它使不同的应用程序间能够彼此发送数据和指令^[1]。INTOUCH 的标记中有 DDE REAL、DDE INTEGER、DDE DISCRETE、DDE MESSAGE 四种类型。通过将标记定义为以上四种类型之一,并在定义时指定与该标记通信的另一程序数据项名,则当软件运行时,INTOUCH 即可根据定义自动为该标记与指定数据项之间建立通信联系。DDE SEVER 程序作者将另文讨论。

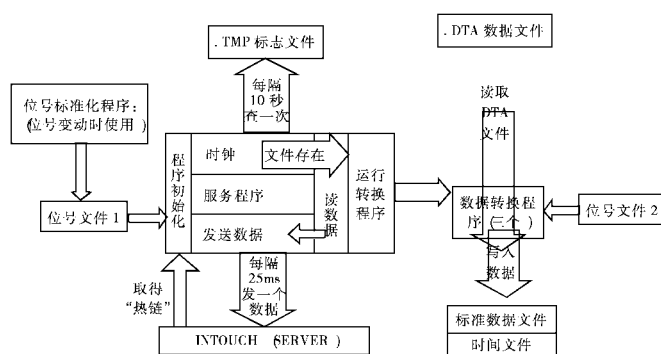


图 7 数据文件与 INTOUCH 的数据通讯 (DDE)

5 结束语

包括 TDC-3000DCS 与微机局域网通讯系统在内的东方公司生产过程管理信息系统已正常运行了 2 年多,取得了较好的经济效益和社会效益,通过了江苏省科委组织的科技成果鉴定和软件测评。

参考文献

1. Jane Murray. CIM - Plant TOP down, Implement bottom up. Control Engineering, 1998. 4
2. 蔡宁, 袁启昌. TDC-3000 LCN 与 MV-7800XP 小型机通讯的实现. 化工自动化及仪表, 1994. 6
3. 蔡宁, 赵英凯. TDC-3000DCS 局部控制网与 IBM PC 间的数据传输及应用. 计算机应用, 1995, 专刊
4. Cai Ning, Yuan Qichang. The High Speed Serial Communication Between TDC-3000 DCS and MV-7800XP Mini computer. Proceeding of International Conference on Modeling and Simulation and Control, Organization and Association for the Advancement of Modeling and Simulation Techniques in Enterprises (AMSE) Issued by Process of Chengdu University and Technology, SEP. 1993
5. Matthew Telles, Andrew Cook. Windows 95 API How - To. U. S. A. : Waite Group Press. 1996

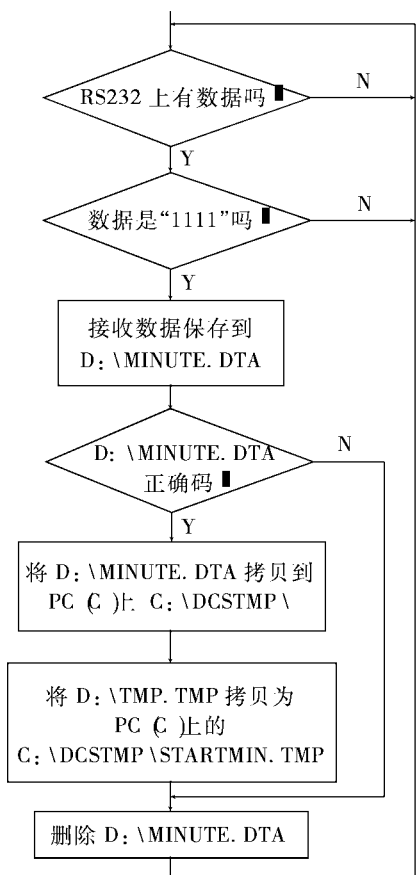


图 6 改造后的通讯系统 PC (B) 计算机接收 PC (A) 的 MINUTE.DTA 文件程序框图

欢迎到当地邮局订阅 2002 年

工业控制计算机杂志 (月刊)

订阅代号: 28-60

每册定价: 5.00 元

欢迎赐稿 欢迎惠刊广告