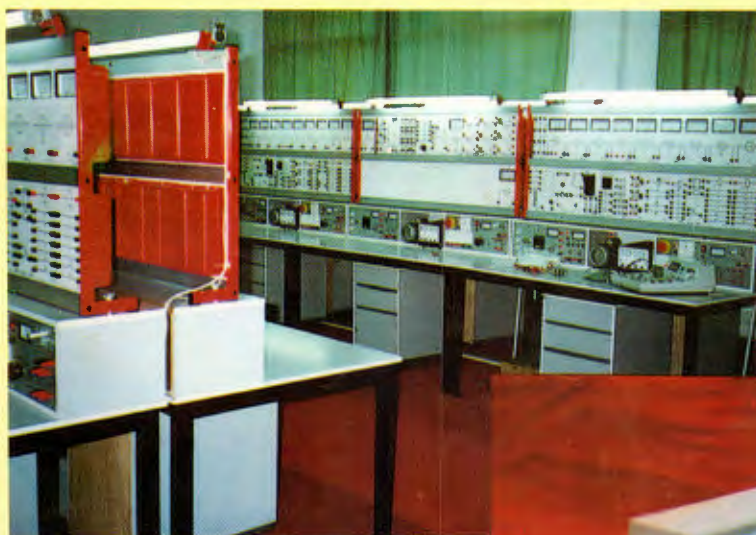


开发与应用

MI MICRO-MINICOMPUTER DEVELOPMENT & APPLICATION



TS-B型通用电工实验台

国际招标
多次中标



WL-F型多功能电子技术学习机

天津师大校办厂

地址：天津卫津路 241 号

邮编：300074

电话：(022)3352104

传真：(022)3352104

联系人：董春鹏

ISSN 1001-8786



9 771001 878004

宝鸡华水自动化工程股份有限公司

我公司系国家级高新技术开发区登记注册企业，专业生产计算机无线远动系统及压力、温度、电流、电压、液位等系列变送器。承接自动化测控工程的设计、制造、调试安装。公司技术力量雄厚，检测手段齐全。

RCS-06 RCS-05 计算机无线测控系统

型号	主机	显示器	打印机	软件包	通讯方式	无线信道	速率	单 价
RCS-06	工控机 (486以上)	14"彩色 17"彩色 20"彩色	宽行	选项	FSK方法 CRC校验 数话兼容	短波 超短波	300 600 波特率	3.8 万元
RCS-05	调度控制机 (8031)	12"单显	窄行 (80列)	专用				1.8 万元

RTU-04 RTU-05 型无线远程终端

型号	CRU	模拟量	开关量	脉冲量输入	继电器输出	D/A输出	壁挂式进 口机箱 (mm)	单价
RTU-04	8031	8(可扩)	可选	可选	可选	可选	400×210	0.39万元
RTU-05	8098	10	可选	可选	可选	可选	×80	0.35万元

注：扩充型终端选用标准计算机机箱，可选配CRT显示器。

计算机无线测控系统可广泛用于石油、供电、供水、气象、交通、导航、环保等方面远程分散目标的监测和控制，具有数据采集、处理、显示和打印制表功能，可对目标设备及管线的运行状态和物理参数进行监测和控制，可进行人机对话或自动闭路控制。采用车载主机方式可对远距离分散目标进行测控，是该领域较理想的测控系统。

通讯地址：宝鸡市18号信箱

邮编：721006

总部电话：(0917)3319271

销售部电话:(传真): (0917)3319270

开户行：工商行宝鸡市支行渭滨办事处 帐号：02450098631

联系人：姚燕

孙艳芳

天津师大校办厂

多功能电子技术学习机荣获天津市政府颁发的科技进步奖。天津市第四届青年科技成果博览会金奖，并已获国家专利（专利号：z195207117.7）该仪器曾在世界银行贷款项目招标中连续八次中标。

该仪器适用于大专院校，中专、职校新开设的《模拟电路》《数字电路》实验教学的实验仪器，它具有直流稳压电源，函数发生器，交流毫伏表，数字频率计脉冲源等多种功能，并备有全套实验单元板和实验组件（共22个基本实验）以及配套实验讲义，只需配备一台示波器即可完成全部实验。该仪器还可以很方便的对现有实验进行扩展，以适应不同专业课程的需要，不仅大大减少了实验设备，简化了实验，减轻了实验指导和管理劳动强度，又节省了大量设备投资，从而在设备更新中少投资上水平的设想成为了现实。

天津师范大学校办工厂是专门生产教学仪器的厂家，其产品涉及电工学，微电子学教育心理学等多种学科，部分产品曾多次获国家科委，国家教委，国家专利局，天津市政府等各级机关的证书和奖励，并连续3次在世界银行贷款项目中中标，产品遍布全国二十余省市的二百余所大专院校及中专职校。

荣获 天津市科技进步二等奖。

国家教委科技进步二等奖。

九二年度国家级新产品。

国家教委颁发国家级科研成果证书。

五次在世界银行贷款项目招标中中标。

电工实验台编目唯一连续中标产品。

TS-B型通用电工实验台

是一种电工实验教学系统，可满足电工原理，电路分析等课程实验教学的需要，经单元板功能的扩展可以做为其他电类课程的基础实验设备。

本实验系统将几十个电工实验所用到的各种电源，电路元件，测量仪表，保护电路及实验桌，仪器柜等进行综合优化设计而成，大大提高了实验效率和效果并为学生自行设计实验提供了条件，本系统中设计了短路，过载，触电和急停保护电路，线路联接采用自索紧接插件，确保电路联接可靠。

整个实验台坚固，美观，拆装方便，实验组合灵活，是电工台最先进，最理想的更新换代产品，该实验配有正式出版的实验教材和讲桌式中心控制柜，（带三相稳压和不带三相稳压两种）与之配套，为用户提供方便，欢迎订购。

欢迎订阅

《微小型计算机开发与应用》

集技术性与实用性为一体，是读者实惠的选择

- 传递计算机技术信息的窗口
- 计算机行业知识更新的教材
- 计算机排除故障的得力助手
- 刊登广告、宣传新品、极佳载体

本刊16开48页，双月刊，国内统一刊号 $\frac{\text{ISSN}1001-8786}{\text{CN}12-1122/\text{TP}}$

邮发代号 6-87 每期定价 2.40元

编辑部地址：天津市河西区友谊路宾馆南道 5 号

邮政编码：300061

微小型计算机开发与应用

Weixiaoxing Jisuanji

Kaifa Yu Yingyong

1996年第3期目次

双月刊(总第83期)
1981年创刊

计算机网络

基于菜单的 Internet 漫游工具——Gopher

..... 周 乐 李 琳 吴功宜(2)

CIMS 设备级现场总线通信网络的研究

..... 吴功宜(6)

IDACOM 3X 协议一致性测试集的研究与分析

..... 毕 军(9)

虚拟网络技术与交换式网络

..... 杨丽英 王同胜(12)

计算机系统

一体化仿真系统的设计与实现

..... 李 琦 桂先洲 贾 原(16)

电子化邮电支局管理系统设计与实现

..... 程 明 艾德才 刘艳莉(19)

计算机软件

DPC—C++ 语言的并发性实现

..... 常守金 柳军飞(22)

实用技术

生丝柔软程度的量化 董 军(26)

用 IBM PC/XT 和 8098 单片机实现多点温度遥控

..... 刘莉明(30)

一种安全的硬盘保护方法 李志忠(34)

CAD 标注汉卡的设计 刘荣进 方 舟(38)

用单片机开发集成视音频矩阵开关

..... 陶文星(42)

再论一张磁盘最多能存放多少个文件

..... 杨君锐(45)

计算机培训

计算机考核例题精选 李宗葛(47)

编辑:《微小型计算机开发与应用》编辑部

出版:天津市电子计算机研究所

天津市电子计算机学会

地址:天津市河西区友谊路宾馆南道 5 号

邮编:300061

发行:天津市邮局

印刷:天津市武清县长宏印刷厂

订购处:全国各地邮局

定价:2.40 元

CONTENTS

NETWORK

Menu Based Internet Explorer—Gopher

..... Zhou Le Li Lin Wu Gongyi(2)

Research on Field Bus Communication Network

of CIMS Equipment Level Wu Gongyi(6)

Research and Analysis of IDACOM Triple X Protocol

Conformance Test Suit Bi Jun(9)

Technology of Virtual LAN and Switched LAN

..... Yang Liying Wang Tongsheng(12)

COMPUTER SYSTEM

Design and Implementation of Unified Emulation

System Li Qi Gui Xianzhou Jia Yuan(16)

The Design and Implementation of Electronic Post

Office Management System

..... Cheng Ming Ai Decai Liu Yanli(19)

SOFTWARE

The Concurrency Implementation of DPC—C++

..... Chang Showjin Liu Junfei(22)

PRACTICAL TECHNOLOGY

Quantization of Silk Softness Dong Jun(26)

Implementation of Muti—Point Remote Control of

Humidity Using IBM PC/XT & 8098 Single—Chip

Microcomputer Liu Liming(30)

A Safe Method for Protecting Hard Disk

..... Li Zhizhong(34)

Design of Marking Chinese Character Card Using

CAD Liu Rongjin Fang Zhou(38)

An Integrated Vedio—Audio Matrix Crosspoint

Switch Using Single—Chip Microcomputer

..... Tao Wenxing(42)

TRAINING

Selection of Questions for Computer Examination

..... Li Zongge(47)

基于菜单的 Internet 漫游工具—Gopher

南开大学计算机网络研究室 周 乐 李 琳 吴功宜

摘要 Internet 上丰富的信息资源分布在世界各地,每时每刻都发生着变化,要想及时获得这些信息资源是非常困难的,提供合适的访问工具无疑是必要的,这也是发展的必然结果,Gopher 正是在这种情况下产生和发展起来的。

1 传统访问工具的缺点和 Gopher 的由来

传统的信息资源访问方法是通过 telnet 或 FTP 显式地登录到主机之上,使用系统提供的命令进行访问,这种方法不仅效率低、不直观、要求用户知道信息所在的位置(主机名、端口、路径和文件名等),而且对主机的安全性也造成很大的威胁。

因此,当明尼苏达大学建立他们的校园信息检索系统时,便将各种信息资源分级利用菜单形式进行适当的描述后提供给用户进行访问,这样当用户选择某菜单时,系统自动寻找相应信息提供给用户,屏蔽掉访问的细节,大大方便了用户。而且利用菜单有效限制了用户的访问范围,提高了系统的安全性。该系统就是世界上第一个 Gopher 系统。在这之后,许多大学、公司、科研机构纷纷建立自己的 Gopher 系统,这些系统彼此相通,在 Internet 上统称为 GopherSpace。

Gopher 主要优点是对不同主机的透明访问。当用户选择某菜单时,Gopher 会确定该菜单所指向的计算机,若是不同于当前连接的计算机,Gopher 自动连接相应的计算机并检索信息。这些操作对用户来说都是透明的。从用户的观点来看,完全屏蔽了计算机之间的边界,从而使得在表面存储于大量计算机上的信息资源成为一个单一的、集成化的菜单系统的一部分。

2 Gopher 支持的信息类型

Gopher 利用菜单向用户提供服务,这些菜单不仅可以指向一个文件或另一个菜单,而且随着技术的不断进步,Gopher 系统添加了对 FTP、Archie、WAIS、WWW 和 telnet 等服务的网关,通过选择 Gopher 系统的菜单便可以对上述服务进行访问,从而使 Gopher 成为一个功能丰富的 Internet 漫游工具,这也是 Gopher 如此流行的重要原因之一。根据 Gopher 的最新协议规定,目前 Gopher 菜单所支持的信息类型和相应代码如下所示:

- 0 文件
- 1 目录(另一个菜单)
- 2 CSO Phone—Book 服务器
- 3 错误
- 4 二进制或十六进制 Macintosh 文件
- 5 DOS 二进制归档文件
- 6 UNIX 未编码(Unencode)文件
- 7 索引检索(Index—Search)服务器
- 8 指向基于字符的 telnet 会话
- 9 二进制文件
- T TN3270 联接
- s 声音文件
- g GIF 文件
- M MIMT 数据文件
- h html(超文本开发语言)文件
- I 图像文件
- i 在线(Inline)文本

3 如何访问 Gopher

访问 Gopher 的方法有多种,最常用的方法是使用 telnet 访问 Gopher 公共程序。

公共 Gopher 程序存储在提供 Gopher 服务的主机上,这些主机主要如表 1 所示,通过这些 Gopher 系统可以方便地进入 GopherSpace 中。

表 1 提供公共 Gopher 访问的主机

主机名	IP 地址	所在地区
consultant.micro.umn.edu	134.84.132.4	北美
uxl.cso.uiuc.edu	128.174.5.59	北美
panda.uiowa.edu	128.255.40.201	北美
gopher.msu.edu	35.8.2.61	北美
gopher.ebone.net	192.36.125.2	欧洲
gopher.sunet.se	192.36.125.10	瑞典
info.anu.edu.au	150.203.84.20	澳大利亚
tolten.puc.cl	146.155.1.16	南美
ecnet.ec	157.100.45.2	南美
gan.ncc.go.jp	160.190.10.1	日本

其中 consultant.micro.umn.edu 便是明尼苏达大学 Gopher 系统的主机地址,此处是进入 GopherSpace 的最佳地点,下面的例子中我们将从这进入 GopherSpace。在系统提示符下键入:

```
$ telnet consultant.micro.umn.edu
```

屏幕显示如下:

```
Trying 134.84.132.4...
```

```
Connected to hafnhaf.micro.umn.edu.
```

```
telnet(hafnhaf)
```

```
* * * University of Minnesota * * *
```

```
* * * Public Gopher Access * * *
```

```
Type 'gopher' at the login:prompt
```

```
AIX Version 4
```

```
(C) Copyrights by IBM and others 1982,1994.
```

```
login:gopher <--使用 gopher 进行注册
```

在 Login:提示符下输入 gopher 便可以进入到明尼办达大学的公共程序,屏幕显示出 Gopher 系统的简单说明和欢迎词,按回车

键便显示了该 Gopher 系统的主菜单:

Internet Gopher Information Client v2.1.3

Root Gopher Server

1. Information About Gopher/

2. Computer Information/

3. Discussion Groups/

4. Fun & Games/

5. Internet file server (ftp) sites/

6. Libraries/

7. News/

→8. Other Gopher and Information Servers/

9. Phone Books/

10. Search Gopher Titles at the University of Minnesota<? >

11. Search lots of places at the University of Minnesota <? >

12. University of Minnesota Campus Information/

Press ? for Help,q to Quit Page:1/1

'-->'所指的菜单为当前选中的菜单,用户可以使用上下箭头键移动该符号到不同的菜单,每个菜单都有一个顺序编号,它是菜单的热键,输入该编号按下回车即可转到对应的菜单。屏幕的右下角显示菜单的当前页号和总页数,多于一页的菜单可以使用空格键或 PgDn 翻到下一页,键入"b"或 PaUp 翻到前一页。有些菜单的结尾含有一些特殊字符它们是用于表示菜单所对应的不同信息类型。其中:

/ 表示菜单是一个目录,能生成下一级菜单

<?> 表示菜单是一个查询入口,用户可以输入一个查询条件

<??> 表示菜单是一个多重查询的输入入口

<TEL> 表示菜单对应一个远程会话,选择该菜单将登录到一台主机之上

<Picture> 表示菜单对应于一个图形文件

<Sound> 表示菜单对应于一个声音文件

不含任何字符的菜单对应于一个文本文件,选择该菜单将显示出文件的内容。因此上

述菜单中 10 和 11 项菜单是两个查询的入口,分别用于对明尼苏达大学 Gopher 菜单和部门的检索,而其它菜单都对应于一个目录。

现在让我们从 Gopher 的世界中心漫游一下 GopherSpace,选择第八项菜单“Other Gopher and Information Servers/”,屏幕显示菜单如下:

Other Gopher and Information Servers

1. All the Gopher Servers in the World
 2. Search All the Gopher Servers in the World
 <? >
 3. Search titles in Gopherspace Using veronica/
 4. Africa/
 - 5. Asia/
 6. Europe/
 7. International Organizations/
 8. Middle East/
 9. North America/
 10. Pacific/
 11. Russia/
 12. South America/
 13. Terminal Based Information/
 14. WAIS Based Information/
 15. Gopher Server Registration<?? >
- [PageDown:<SPACE>][Help:?]
[Return to Menu;u] Page:1/1

菜单的第一项可以显示出全世界所有的 Gopher 服务器菜单,这个菜单会很长,一般不多使用。另外还有许多按地区划分 Gopher 系统,现在让我们在亚洲搜寻一下都有那些 Gopher 服务器存在。选择“4. Asia/”菜单,屏幕将按字母顺序列出在亚洲的 Gopher 服务器:

Asia

1. BEIJING University Of Chemical Technology
 Gopher Sever/
2. CERNET (China Education and Research
 Network),Bejing,China/

- 3. China News Digest/
 4. Hong Kong/
 5. India/
 6. Japan/
 7. Korea/
 8. MIMOS—Malaysia/
 9. Peking University Gopher Server in Beijing
 (Experimental)/
 10. Philippines/
 11. SIRIM—Standards and Industrial Research
 Institute of Malaysia/
 12. Singapore/
 13. Taiwan/
 14. Thailand/
- Press ? for Help,q to Quit Page:1/1

中国自从 1994 年 10 月正式加入 Internet 以来,积极参予 Internet 的信息交流。从这个菜单中可以看到 4 个关于中国的 Gopher 服务器,其中 1、2 和 9 项菜单位于中国国内。随着时间的推移,相信会有更多的 Gopher 服务器加入进来,所以当你的屏幕于以上显示不尽相同时,请不要大惊小怪。

使用箭头键将光标移到“3. China News Digest”处按回车键或直接键入 3 按回车键便可进入中国新闻文摘的菜单。

China News Digest

- 1. ABOUT this Gopher Server
2. English—Menu/
3. 关于本 Gopher 服务器
4. 中文菜单—GB/

在这个菜单中,如果你所使用的系统不支持中文,第 3 和 4 项菜单将不能正确的显示出来,你看到的将是许多奇怪的字符,这不应让你感到奇怪,要知道通过这一处 Gopher 系统你就可以漫游整个世界,看到的当然不会全是英语了。

此时我们注意到菜单的第 1 和第 3 项都对应于一篇文章,选择菜单便可以阅读文章

的内容,如"ABOUT this Gopher Server",屏幕显示如下:

ABOUT China News Digest

94%

Welcome to the Gopher service of China News Digest!

of CND publications and other information packages. You can also access services of ifcss.org and other gopher servers throughout the internet. Please note that when you select another server, you will be connected to that server directly and furthermore, the content of the service provided

⋮

computer, ask cnd - help@cnd.org. To subscribe to CND publication or to unsubscribe, write to cnd - info@cnd.org and follow the instructions you receive afterwards.

[Help: ?] [Exit: u] [PageDown: Space]

从屏幕的右上角可以看出尚有 6% 的内容没有显示出来,可以使用空格或 PgDn 键翻到下一页。如果想获得该文章的拷贝,按下 "m" 键,屏幕将弹出一个对话框,请求输入一邮件地址。

———— ABOUT China News Digest ————

Mail current document to:

[Zhoule@netlab.nankai.edu.cn]

[Cancel: ^ G] [Erase: ^ U] [Accept: Enter]

输入邮件地址后,Gopher 服务器便会将用户正在阅读的文章以邮件形式发送到所输邮件地址处。对于有权在当前访问的主机上存储文件或使用打印机的用户(一般都无此权限),还可以是用 "S" 和 "p" 命令对正在阅

读的文章进行存储和打印。

按下 "u" 键可以退回到上一级菜单。在漫游过程中,记着菜单的上下文是很重要的,它有助于减少用户不必要的工作。

许多菜单往往要显示几屏,所以该公共 Gopher 程序提供了一个简单的菜单检索命令,键入反斜杠 "/", 屏幕弹出一窗口:

———— English — Menu ————

Search directory titles for:

[Organizations]

[Help: ^ -] [Cancel: ^ G] [Accept: Enter]

输入自己所感兴趣的单词,如 "Organizations", Gopher 系统自动检索当前的所有菜单,将光标停在第一个含有所输入单词的菜单之处:

⋮

19. New Software...

→ 20. Other Organizations...

21. IFCSS.ORG Gopher Server

⋮

利用该命令进行检索时,Gopher 系统并不关心输入单词的大小写和前后顺序,所以对于较长的菜单,这是一个很有用的命令。尤其对用户经常要访问的菜单更是如此。

当用户使用完 Gopher, 键入 q 并确认后便可以断开连接退出系统。

除了利用仿真终端访问 Gopher 以外,拥有独立 IP 地址的主机还可以安装 Gopher 客户程序进行访问,这些程序可以充分利用客户操作系统的特点,访问速度快、界面灵活,是访问 Gopher 的最佳选择,目前的客户程序可以运行于 UNIX、Windows、Machintosh、DOS 和 OS/2 等操作系统,因篇幅所限,这里就不在多讲了。

CIMS 设备级现场总线通信网络的研究

南开大学计算机系 吴功宜

摘要 CIMS 为局域网的应用开辟了广阔的市场,同时又提出了新的技术要求。CIMS 设备级存在着大量的传感器、数控机床与机器人等执行装置,它们与 PLC 之间的通信已不能用传统的点一点链路通信方式来解决。为满足设备级通信实时性强、可靠性高的要求,出现了现场总线(Field Bus)通信网络。本文将讨论现场总线通信网络的主要特点、体系结构、协议的标准化,以及典型现场总线通信网络的主要技术参数及发展趋势。

1 CIMS 设备级计算机通信的特殊性

计算机集成制造系统(CIMS, Computer Integrated Manufacturing System)的出现,对世界各国的工业生产产生了巨大的影响。CIMS 是要实现制造设计、生产决策与生产过程控制的动态结合,因而必然要涉及办公自动化与过程控制两个技术领域。根据不同的计算机系统所承担的任务及计算机通信要求不同,可以将一个典型的 CIMS 结构分为六层:企业、工厂、部门(或区域)、单元、站和设备。其中企业、工厂、部门(或区域)属于较高层,单元、站、设备属于较低层。较高层处于办公自动化环境中,其通信任务主要是突发性、非实时的长报文传输;较低层处于过程控制环境中,其通信任务主要是短的、频繁的、有时间限制的实时报文传输。设备级处于最低层,它具有以下几个主要的特点:

1.1 设备级通信网络主要是处理大量的传感器、数控机床、机器人、自动导向运输车等执行装置与控制它们的可编程控制器(如 PLC、CNC、机器人控制器)之间的通信,是处于过程控制的实时通信环境中;

1.2 设备级通信中主要传送过程输入/输出信息与命令,数据不采用文件形式,每次传送

的数据量小但实时性要求高;

1.3 设备级通信中任何数据传输错误都可能导致生产过程中断或发生设备与人身事故,因而对数据传输的可靠性要求高。

以上特点决定了设备级通信网络的设计原则与方法。早期的设备级通信网络基本上是采用点一点链路连接。随着 CIM 研究的深入,设备数量的剧增与通信要求的提高,传统的方法已经不能满足要求。为了解决这个矛盾,人们引入了现场总线通信网络的概念,并提出多种现场总线通信网络的协议标准和结构,开始应用到实际工厂环境中。

2 现场总线通信网络的基本概念

现场总线是用于 CIMS 设备级传感器、执行装置与可编程控制器之间的通信连接,它采用一根传输介质作为公共通信总线,去取代传统的点一点链路连接模式,每个传感器、执行装置通过接口挂接到现场总线上,用单一公共链路、串行、时分复用的方式实现过程控制现场设备之间的通信。

在现场总线上传输的数据可以是模拟数据信号,也可以是数字数据信号。这些数据信号主要是传感器测量的各种物理量数据(如温度、流量、压力、转速与开/关状态等),以及

执行装置与可编程控制器之间传送的命令、响应、报警、事件报告等。这些信号的传输参数如表 1 所示。

表 1

类 型	数据位数	响应时间
快速变化的模拟量	12	1ms
慢速变化的模拟量	12	1s
事件类型的逻辑输入	1	1ms
状态类型的逻辑输入	1	20—100ms
开/关执行装置	1	20ms—1s
计数器/累加器	16	1ms

受 PLC 控制的传感器与执行装置的工作基本是周期性的。传感器状态取样、系统状态评估、执行装置的状态更新一般都要在一个固定的周期内完成。因而,在设计用于控制与被控装置之间的通信系统时,主要需考虑两类通信要求:状态通信与事件通信。

状态通信是一种周期性的信息传输,而事件通信用于报告通信实体的状态变化,是一类随机性的信息传输。当设备状态不发生变化时,通信网络很闲;当多个设备同时发生状态变化时,就会造成通信网络的拥挤。而事件通信在某种情况下要比状态通信更为重要。通信系统必须保证在规定的时间内,向确定的 PLC 报告重要事件。当事件通信出现传输错时,系统必须保证下一次重传的时间。针对这两类通信的特点,典型的现场总线通信网络将一个传送周期划分为两个阶段:同步阶段(S)与异步阶段(A)。同步阶段用于周期性的状态通信,异步阶段用于随机性的事件通信。

3 设计现场总线通信网络的三个基本问题

由于现场总线通信网络特殊要求,通信网络的设计主要涉及三个问题:

介质访问控制方法的选择;
链路服务方式的选择;
应用层服务功能的确定。

3.1 介质访问控制方法的选择

总线访问控制方法分为集中式和非集中式两类。集中式控制方法要求一个主站周期性地探询从站,这种方法适合于数据处理集中的情况。在非集中式控制方法中,可供选择的方法又有两类:IEEE802.3(ISO 8802/3)随机存取控制的 CSMA/CD 方法与 IEEE 802.4(ISO 8802/4)Token Bus、IEEE 802.5(ISO 8802/5)Token Ring 方法。

选择 CSMA/CD 控制方法有两个缺点:一是结点访问等待时间不确定,二是不适合重负载的通信场合。而现场总线通信网络必须考虑传输的实时性与重负载的通信要求。

选择 Token Ring、Token Bus 控制方法可以克服结点访问等待时间不确定的缺点,并能在重负载时达到高传输效率,但协议复杂,实现困难。因而这两类 MAC 层协议均不能令人满意。目前出现的现场总线通信网络基本上是以 Token Bus 或 Token Ring 为基础,将集中式控制与非集中式控制结合起来,典型结构是瑞士 Federal Institutd of Technology 研究的 PHOEBUS。

PHOEBUS 采用总线型拓扑,连网结点分为三类:总线控制器、总线管理器和从站。

总线控制器是 PLC 所在站,它完成通信网的数据收集与分散的作用,所有信息的传输都由该站启动。

总线管理器是一个特殊站,它用来监视与控制网络通信,完成网络监视、网络管理、应用管理与链路层检测。

从站是连入网中的传感器与执行装置。

PHOEBUS 采用 Token Bus 作为基本控制方式,将总线的信息传送周期分为同步阶段与异步阶段。同步阶段用于总线控制器与从站的信息交换;异步阶段用于总线管理器的通信,专用于网络或应用管理。总线管理器

必须在接到总线控制器的令牌后,才能获得总线访问权限,并且异步阶段时间长度是固定的,从异步阶段返回到同步阶段的控制是隐含的。

3.2 链路服务方式的选择

在 LLC 层 IEEE 802.2 规定了三种标准的服务:

LLC type 1 ——不确认不连接服务

LLC type 2 ——应答连接服务

LLC type 3 ——应答不连接服务

需要指出的是:以上三类服务都是面向非周期性通信的服务,而现场总线通信的基本特征是周期性的。

为了适应现场总线通信特点,提出了四种 LLC 服务方式:

SDA (Send Data With Acknowledge)

RDR (Request Data with Response)

SDR (Send Data with Response)

SDN (Send Data with No Acknowledge)

其中 SDA 用于将执行装置的状态数据发送到从站,RDR 用于将从站的传感器状态发送给主站,SDR 是在一次传送中完成以上两种服务,SDN 用于广播通信与同步中。

3.3 应用层服务功能的确定

目前局域网的应用层服务功能主要是针对非周期、面向连接应用环境来设计的,不适用于现场总线通信要求。现场总线通信网络一般定义三个基本服务单元:

周期操作单元;

总线管理单元;

网络管理服务单元。

4 现场总线通信网络研究的现状

现场总线的概念首先出现在核工业与军事工业的设备级通信系统 CAMAC 中。近年来美国、法国、西德、日本、瑞士等国正投入大量资金从事该课题的研究,并出现了多种实验性系统,相应地出现了多种现场总线通信网络协议。典型的系统有用于数控机床及其它智能执行单元与 PC 控制器之间通信的 PHOEBUS、BITBUS、PROFIBUS 与 PROWAYC,以及符合美国国防部 MIL-STD-1553 标准与法国 FIP (Factory Instrumentation Protocol) 标准的现场总线通信网络。

订 购 启 事

近来接到全国各地一些热心读者的来信,说由于种种原因,未能及时在当地邮局订到本期刊。向我刊“编辑部”索取《订购单》。鉴于此,我“编辑部”敬告读者:本期刊每期 1 册 2.40 元,邮费 0.40 元,全年 6 期 6 册共计人民币 16.80 元。请将单位名称、通讯地址、邮

编号、经办人及款项一并寄来,我们随即将期刊和发票一起邮去。

地址:天津市河西区友谊路宾馆南道 5 号 天津市电子计算机研究所“编辑部”
邮编:300061

IDACOM 3X 协议一致性测试集的研究与分析

清华大学计算机系 毕 军

摘要 在计算机网络协议一致性测试中,形式化技术是一种重要的理论发展方向。本文在介绍形式化的测试集描述技术的基础上,对加拿大 IDACOM 的 3X 协议一致性测试集进行了分析,指出它在形式化方面的不足和改进的方向。

关键词 计算机网络 协议一致性测试 形式化方法 测试集

1 引言

协议一致性测试的目的是为了验证协议实现是否满足协议标准的一致性需求。当前的协议一致性测试活动基本上是依照国际标准化组织所制定的“一致性测试的方法和框架”进行的。随着形式化技术在协议工程学领域的应用不断增多,越来越多的专家正在研究形式化技术在协议一致性测试活动中的可应用性[1]。由于 ISO 9646 中所描述的一致性测试过程是基于用自然语言描述的协议标准进行的,因此 ISO 和 CCITT 共同开展了一个称为“一致性测试中的形式化方法”的研究项目,目的是研究如何基于用形式描述语言描述的协议标准进行一致性测试活动。这些研究活动主要集中于讨论形式化方法在测试集生成、测试管理和测试方法等方面的应用。因此探讨形式化方法在测试集中的应用是有很重要的现实意义的。

3X 协议是公用数据网中应用十分广泛的网络协议。由于国内外大量产品的涌现,为保证这些产品协议实现的正确性,必然要进行协议一致性测试。本文将通过介绍一种形式化的描述测试集的语言 TTCN 的介绍,对加拿大 IDACOM 和 UBC 联合开发的一种 3X 协议一致性测试集进行分析。

2 3X 协议

X. 25 网络是一种应用十分广泛的计算机广域网络,目前已经成为我国的计算机网络的主干[2]。为了扩充分组交换网的功能和应用范围,人们在分组网中又定义了面向字符终端(SSDTE)的网络接口设备,即分组拆、装设备 PAD(Packet Assembly & Disassembly),该设备使终端用户方便地访问网络资源。CCITT 提出了和 PAD 有关的协议标准:X. 3、X. 28 和 X. 29 建议,简称 3X 建议。它们实现了 SSDTE(起止式 DTE)和 PMDTE(分组式 DTE)或另一个 SSDTE 之间可以相互通信。这三个建议的作用范围如图 1 所示。其中,X. 3 建议定义了 PAD 的功能,其基本功能包括:分组装拆、虚呼叫处理(建立、释放、复位和中断规程的处理)、服务信号的产生、分组转发、命令编辑、参数设置等;其任选功能包括:(初始)轮廓值的选择、数据速率及奇偶自动校验等。X. 28 建议规定了 SSDTE 与 PAD 之间的通信规程,国际 5 号码表(IA5)用于它们之间的信息交换。SSDTE 与 PAD 之间的规程主要包括:信息通路的建立、字符交换和业务初始化、控制信息的交换和用户数据的交换等内容。X. 29 建议规定了 PMDTE(一般指 X. 25 主机)与 PAD 之间的通信规程。X. 29 的实现,使得和 PAD

相连的 SSDTE 成为远地 PMDTE 的远程终端成为可能。

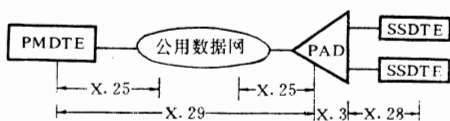


图1 3X 协议及其与公用数据网的关系

3 协议一致性测试集与 TTCN

测试集是协议一致性测试的基础,它以最基本的测试事件序列组成,详细定义了测试系统和协议实体的行为,从而作出测试“PASS”或“FAIL”的判定,因此需要用一种形式语言来定义测试系统和 IUT 的行为。ISO 9646 第三部分定义了一种形式化(表示抽象测试集)的表述法 TTCN,它是一种基于树、表的组合表述法。

TTCN 被广泛用于在 OSI 一致性测试中描述抽象测试集,及定义测试系统和被测协议实现的行为。描述抽象测试集的方法有不正规表示法(没有正规定义的语法)及正规表示法(FDT)。TTCN 是 ISO 及 IEC 所推荐使用的描述抽象测试集的方法,它有着清晰定义但不是正规定义的语法。它用于以下方面:

- 提供一种能将抽象测试集表示为标准化的测试集的方法。
- 提供一种独立于测试方法,协议层的表示方法。

TTCN 能清楚地反应抽象测试集的层次结构。它采用树表结合的方法,完整地表示了测试组,测试例及测试步。它有以下优点:

- 较好地反映了测试集的层次结构,易于由较小的测试要素,如测试事件,测试步构成更大的测试单元,如测试组,测试集。
- 语法定义清晰,较易生成 MP 格式的测试集,便于机器阅读和处理。

• 采用树状结构,易于形成反映协议实体对应不同输入的动态行为树,易于用解释执行的方法协行测试集。

• 采用表格形式较好地实现了人机交互,易于实现测试集的输入及修改。

TTCN 有两种格式:图形格式便于用户可读(TTCN.GR);机器格式便于机器中得到自动处理(TTCN.MP)。

用 TTCN 描述的 ATS 一般包括以下四个部分:

- suite overview (总体说明):包括测试集整体说明和理解所必需的信息,如测试参考信息及整体描述。
- declaration part (陈述部分):包含测试集组成所有部分的定义和说明(如 PCO, Time, ASP, PDU 的参数和定义域)。
- constraints part (约束部分):包含在动态部分所用到的 ASP、PDU 的值和参数。
- dynamic part (动态部分):包含了用 ASP、PDU 在 PCO 上的表现来衡量的测试行为。

另外, TTCN 的语句可以有:赋值,判定,时钟操作 (START, CANCEL, READ-TIMER), GOT, REPEAT, 比较, OTHER-WISE, 发送(!), 接收(?), 访问树(+)等。

4 IDACOM 3X 测试集的局限性分析

IDACOM 的“Triple X Conformance Testing — Abstract Test Suite”是 1991 年加拿大 IDACOM 公司与 UBC (大不列颠哥伦比亚大学)联合开发的,它提供了五百多条测试例,在当时是比较先进的。通过对它的深入分析,我们认为它在以下几方面存在局限性:

- 该测试集是非形式化描述的,几乎所有的测试例都是通过自然语言(英文)和图示来表述的,没有采用形式化技术是它最大的缺憾。(需要形式化)
- 该测试集是由一些测试例组成的,只

是对动态行为的表述,而 TTCN 是由四部分组成的,测试例动态行为只是其中的第四部分。(需要完整化)

- 该测试集是针对 3X 建议 1980 和 1984 年版的,而 3X 建议的最新版本增加了一系列的参数和功能,增加了测试的复杂性。(需要升级化)

- 该测试集中的测试例在描述某一行为或做某一验证时,只笼统地用语言说明测试器应该达到的目的,并未具体指出怎样通过 ASP 和 PDU 的观察和控制来实现这一目的。(需具体化)

- 该测试集的组织结构比较混乱,缺乏明确的测试组划分,很难理解它的测试意图和测试例组织思路。(需结构化)

- 该测试集有 30 个测试例是测试物理层、50 个测试例是测试 X. 25 协议有关部分的,这在 3X 协议测试集本身是多余的,因为这种测试应由其他测试集来解决。(需精简化)

- 该测试集并未覆盖所有的协议一致性要求,协议许多章节都没有涉及到或虽然涉及到了却没能完全地实现一致性测试。(需全面化)

IDACOM 的测试集虽然有以上几方面局限性,但考虑到 3X 协议的特殊性和复杂性,IDACOM 的这些局限性是有一定原因的。清华大学目前完成了一份基于 TTCN 的 3X 协议一致性测试集,在设计测试集的过程中,采用了与 IDACOM 完全不同的思路:

- 采用了形式化测试集描述技术 TTCN,严格符合 ISO 9646 国际标准,是我们了解到的国际上迄今为止第一份基于 TTCN 描述的 3X 抽象测试集。它不但避免了二义性,而且独立于实际测试系统,具有很强的通用性。

- 具有 TTCN 所要求的完整结构,不仅含有动态行为部分,而且包含综述、声明、约束部分,保证了测试集的完整性,能够供测试

系统解释执行。

- 该测试集针对 3X 协议新版本,考虑了新版本增加的功能。

采用基于协议状态的嵌套式测试集结构和基于 FSM 的测试意图获取,使 TSS&TP 十分清晰。

- 没有象 IDACOM 那样对物理层和 X. 25 进行测试,而是将这种测试交由其他测试集完成。这样不仅精简了相应的测试例,而且使协议按分层模型组织,直接面向 IUT,保证了测试集的标准化。

- 对于协议中能用 FSM 描述的协议功能,采用基于 FSM 的测试序列生成技术,对于其他部分采用了专门的测试组(如 X. 3)参数,这种结合保证了测试集的全面性。

通过上述技术分析不难发现:我们的测试集在国际上具有一定的领先性,是第一份比较完善的,基于 TTCN 的 3X 协议测试集。在测试集设计过程中,我们通过对 CR 的提取和 PICS 的设计,弥补了 3X 协议在测试方面的不足。从应用价值上看,这些工作对我国公用分组交换网的测试有很大的现实意义。

5 结束语

在协议一致性测试领域,形式化技术的研究方兴未艾。本文从形式化角度出发,指出了加拿大 IDACOM 的 3X 协议一致性测试集的一些局限性和改进的方法,本文的不足之处,希望得到批评指正。虽然 IDACOM 测试集具有一些局限性,应该说它在应用中还是发挥了一定作用的,也为其他研究者提供了一些有益参考。

参考文献

- 1 Bi Jun, Shi Meilin, Wu Jianping, UNIX kernel-based Reference Implementation in PCTS.
- 2 毕军,朱卫国.一种高性能的智能 X. 25 通信控制器,《通信技术》,1996. 1

虚拟网络技术与交换式网络

天津理工学院计算机系 杨丽英

天津大学计算机系 王同胜

摘要 交换式网络和虚拟网络技术,是计算机网络发展的必由之路。本文从共享式和交换式网络对比的角度,较深入地阐述了交换式网络和虚拟网络的关系,并简要介绍了当前几种主要的虚拟网络技术。

关键词 虚拟网络 交换式网络 帧中继 ATM

1 前言

虚拟网络是“虚拟”思想在网络技术高度发展阶段的产物,是用软件方法将那些物理上分属不同网段的终端用户,“集中”到“同一”网段上来。

传统的共享式网络,其网络的逻辑划分定位于实际的网络边界,若要在逻辑关系上进行变动、重组,则必须在物理上进行变动和搬家,这对多数企业和部门极其不便。虚拟网络将逻辑上的划分与物理结构划分完全分离开来,只需重新安排用户组和网络资源组合,只需网络管理员修改虚拟网络的配置即可。这种采用软件手段的灵活性,对于智能大厦、校园网和企业网而言,所带来的方便是显而易见的。虚拟网络是网络管理技术的革命。

“虚拟”思想来源已久,但虚拟网络技术仅当交换式网络技术变得相当成熟、网络带宽从几 Mbps 发展到 Gbps 时才能成为现实。为对虚拟网络的较深入了解,需阐明几个问题:虚拟网络技术和交换式网络技术的关系;传统路由器和交换机在互连网络中的作用和区别;虚拟网络技术是如何实现的。

2 交换式网络主要机制和特征

2.1 交换式网络主要机制

当前交换式网络主要有两种机制:一是基于帧中继技术,一是基于 ATM(异步传输模式)。

帧中继技术,它以分组交换为基础,综合了 X.25 统计复用、端口共享和线路交换技术。而它简化了 X.25 协议,取消了分组级,在链路级只保留了原帧级的核心内容,大大节省了交换机的软件开销,具有了部分线路交换的特点。目前流行的 Switched LAN 是基于帧中继技术的,也称高速交换网。其不足之处是时延不固定,尚不能满足对实时性要求高且时延固定的业务。

ATM 本质上是是一种分组交换模式,但属快速分组交换模式。与帧中继不同的是:ATM 传送的是固定数据块长度的信元(cell),是以信元长度(相当于时间片)为单位的时分交换,但它不同于同步时分交换而是随机时分交换,即只要信元空闲即可插入交换与传输,“异步”一词由此而来。ATM 具有从实时语音到高清晰度电视图像的宽频带和综合业务的传输能力,是通信网技术的发展方向,是 B-ISDN(宽带综合服务数字网路)的技术基础。

2.2 交换式网络主要特征

不论是 Switched LAN 还是 ATM,均属高速交换式网络。交换式网络突破了共享式网络共享传输介质和共享带宽的概念,为每

个单独的网段提供专用的带宽。交换网络的最终目标是将微化的网段变成一个端站点,达到独占通信介质和带宽的目的。交换式网络的效率随着网段数的增加而提高。在交换式网络上通信,如同一部电话交换机可同时供多对电话机通信一样。

3 交换式网络是虚拟网络的基础

共享式网络是通过路由器进行分隔和互连的,交换式网络是通过交换机实现互连与分隔的,由于路由器与交换机是不同历史时代的产物,使其基本功能各有侧重。下面拟从有无连接、拥塞控制、网络服务质量等方面,对路由器和交换机的功能做一比较。

3.1 有无连接

路由器是网络互连的早期产品,适应数据报传送方式,属无连接方式。在以数据传送为主,以电子邮件和文件传送为主且信息量还不是很大情况下,由于数据报方式比较简单,其优点是明显的。为连接不同类型的网络,路由器需完成不同协议之间的转换,通常是在网络层上执行 IP 协议,进行路由选择。

无连接方式的路由器,当网络交通信息量增大时,暴露出许多缺点。其一,没有数据传输前的连接过程,就不能事先对网络内部资源进行分配,使对网络的交通管理存在盲目性。其二,不利于对交通堵塞情况进行疏导,容易造成网络局部堵塞,局部清闲,而此时路由器无能为力。用路由器对网络进行分段,是缓解网络交通压力的一种方法,同时提高了网段的带宽和吞吐率。这里路由器的基本功能是分隔,在隔开的逻辑网段之间,提供连接和通信功能。这一类传统的路由器,不可能使已被分隔在不同物理网段上的用户终端再次重组为虚拟网络,它们实际上已构成了逻辑子网的“边界”,故传统路由器也常被称之为“边界路由器”。

交换机用于交换式网络,而交换式网络

是面向连接的。它按动态方式在源站和目的站之间建立通路,并根据服务质量要求分配相应的网络资源。这样有利于选择最佳路由,有利于调整信息量的峰值和低谷。使网络交通更加通畅。数据传送结束后,在源目站之间拆除这条通路,并将已占用的资源归还给网络。交换机或说 Switch 是基于连接的,交换机提供了逻辑子网内部工作站点之间的连接和通信,而不论这个逻辑子网有多大。“连接”是交换机功能的主要方面,同时具有网桥的分隔作用,即交换机同样可将网络分隔成许多网段,并将它们再连接起来,而这种连接原则上是没有限制的。交换机可将分隔于不同网段的工作站点重新组成虚拟网络。

3.2 拥塞控制

当网络中信息量增大时,特别像突发性一类业务流,路由器束手无策,因为路由器没有解决这种问题的机制。

交换式网络是面向连接的,在建立链路连接期间,就会根据业务性质不同,采用不同的服务约定,分配相应的网络资源,一般不会形成严重阻塞现象,或将拥塞问题减至最小,出现突发业务流,交换式网络会选择突发性服务约定,交换机一旦收到的业务量突然增加,它会利用服务协议通知用户减慢发送速度,或增大缓存区的缓冲能力,从而避免拥塞现象发生或降低拥塞的严重程度。

3.3 网络服务质量

基于数据报传送方式的网络,其网络服务质量是较低的,主要以数据传送和电子邮件应用方式为主。因此对通过传统路由器进行互连的网络,没有提出更高的服务质量要求。而交换式网络不同,它的出现就是为了综合业务和多媒体业务的需求,因此有很高的网络服务质量要求,特别是基于 ATM 技术的 B-ISDN,它对应了 4 种不同业务类型的需要,可提供不同类型的服务约定(AAL1~AAL5)。一般来说,交换机所提供的“差”服务状态,也可相当于路由器的“好”服务状态。

网络服务质量主要包括延时、带宽、拥塞、差错恢复等因素。只有当网段间连接具有高带宽、无阻塞(或阻塞问题可忽略),延时极小,差错率能完全满足业务要求时,网段间连接才可被视为“无缝”的,才可重组为任意“虚拟网络”。交换式网络,特别是 ATM 交换网可以提供这样高的网络质量服务。因此只有交换式网络才是构成虚拟网络的基础。

4 虚拟网络技术

交换式网络包括交换式以太网、交换式令牌环网等,通称 Switched LAN。在交换基础上构成的虚拟网络称 VLAN (Virtual LAN)。本文将以太交换式以太网 VLAN 和 Cisco 公司产品为主要背景,讨论虚拟网络技术。

4.1 第 2 层 VLAN

第 2 层 VLAN 就是在相当于 OSI 参考模型的第 2 层,即数据链路层上,通过交换机的连接,使一个逻辑子网构成一个“平面连接体”。第 2 层 VLAN 将多个交换端口定义为一个低延迟的交换组,该交换组的端口可分布在不同网段上,每个 VLAN(交换组)具有唯一标识的网号,如图 1 所示。

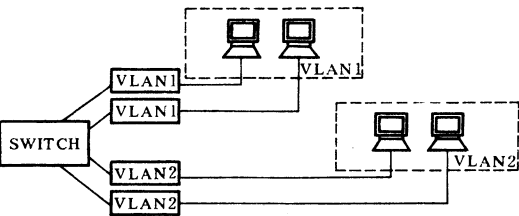


图 1 第 2 层 VLAN

为了能在所定义的 VLAN 中进行帧的广播式传送,第 2 层 VLAN 采用了帧标识(帧标志)处理法,即帧在经过整个交换网络时都携带这一标识。由于帧中指明了 MAC 地址和具有唯一标识,则此帧只在所定义的 VLAN 端口中传播,并只有极小延时。这种方法不需要对终端站应用进行任何修改,可

直接由管理员进行配置和管理,并可在高速主干网上进行扩展。

第 2 层 VLAN 内网段间的交换采用桥接方式,而各 VLAN 之间的交换仍采用路由方式,由路由器充当防火墙,进行过滤、交通管理和路由选择。该层 VLAN 还使用标准生成树协议提供了生成树功能。该协议非常适用于简单的桥结构,能比较容易地确定多点通信时的交通拓朴。

4.2 第 3 层 VLAN

第 3 层 VLAN 将路由功能引入了 VLAN 过程。第 3 层交换机是基于协议的设备,它能理解识别 IP 子网段及其它主要网络层协议,如 IPX 协议,该类型 VLAN 按子网所遵守的不同网络层协议,将不同端口组成交换组,并将子网地址与 VLAN 组进行映射,如图 2 所示。和第 2 层 VLAN 一样,第 3 层 VLAN 的端口可分布于同一台交换机的不同网段中,也可分布于主干网上其它交换机的不同网段中。不同的是,每一 VLAN 必须和网络层子层地址相映射,如图 2 中给出的 IP 地址。

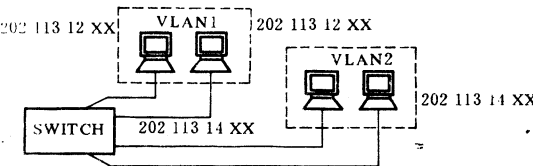


图 2 第 3 层 VLAN

第 3 层交换机中把与某一子网相送的一组端口称为一个 VLAN。VLAN 内的交通以桥接方式在第 2 层实现,VLAN 相互间的交通以路由方式在第 3 层实现,勿需附加另外的路由器设备。和第 2 层一样,第 3 层交换机使用生成树算法确定桥接 VLAN 交通的拓朴结构。

4.3 ATM VLAN

ATM VLAN 是建立在 ATM 论坛提出的 LAN 仿真标准基础上的,这一仿真标准实现了在 ATM 网络中配置 LAN(以太网、

令牌环网等)的功能。LAN 仿真使得 ATM 网络对于共享式 LAN 上的终端设备来说,就像一个透明无连接的广播通道。ATM VLAN 使用一个 ATM 主干网和 ATM 交换虚电路为多个 LAN 网段的任意一组端口生成低延时的广播组。VLAN 内信息流在第 2 层进行传送,而 VLAN 之间的互连仍需借助路由器。

ATM 的 LAN 仿真定义了两个主要部分:LAN 仿真客户机(LEC)和 LAN 仿真服务器(LES),LEC 主要作为 ATM 网络中的工作站代理,LES 主要负责将 MAC 地址转换成 ATM 地址。它们之间需配合使用,来处理配置 LAN 和 ATM 之间的 VLAN。ATM VLAN 的配置可保证 VLAN 在 ATM 主干网上进行连接。另外,通过 LAN 仿真,本地连接的 ATM 设备可与配置在共享 LAN 内 VLAN 进行通信。

当一个源 LEC 想要通过 ATM 网络向一个目标 LEC 站点发送一个信息帧时,它就把包含该目的站点的 MAC 地址的一个 MAC-ATM 地址转换询问发给 LES,这种请求有时被称作 LAN 仿真地址转换协议(LE ARP)。LES 以 LEC 的 ATM 地址对 ARP 做出响应,然后源 LEC 提出建立 ATM 交换虚电路的请求。LEC 之间的交换虚电路一旦建立。MAC 帧就通过每一个 LEC 中的标准分割和重组服务转换为 ATM 信元。

ATM VLAN 的体系结构如图 3 所示。

4.4 主干网上的 VLAN

在主干网(如 FDDI、高速以太网等)上的交换机之间进行 VLAN 通信,要比在单一交换机上进行 VLAN 通信更复杂。同时也更重要。因为只有这样,才能在更大范围内实现 VLAN 的连接能力,从而真正摆脱楼层、地址空间等物理地域的限制。

为实现主干网上的 VLAN,通常需开发一系列交换机间的通信协议,例如 ISL(交换机间连接)协议和 IEEE 802.10 安全数据交换标准。ISL 为高速以太主干网中的帧标识和传输提供了一种简单且低时延的方法。在信息帧进入交换网络后,ISL 便使用 10 比特寻址技术(附加在每个信息帧上)。信息帧只被传送到那些具有相同 10 比特地址的交换机和互连链路上,以此来控制交换机和路由器间广播和传输的流量。IEEE 802.10 功能与 ISL 协议类似,只是在 FDDI 主干网上实现交换机之间的通信,它的 VLAN 标识字段为 32 比特。

5 结束语

当前的网络技术主要包括了交换技术和管理技术两个方面,虚拟网络将是网络管理技术发展的主要方向。由于 ATM 技术尚不十分成熟,故 Switched LAN 将作为一种经济、实用、先进的交换式组网技术,在今后几年内得到更广泛应用,并为最终平滑过渡到 ATM 网络打下坚实的基础。

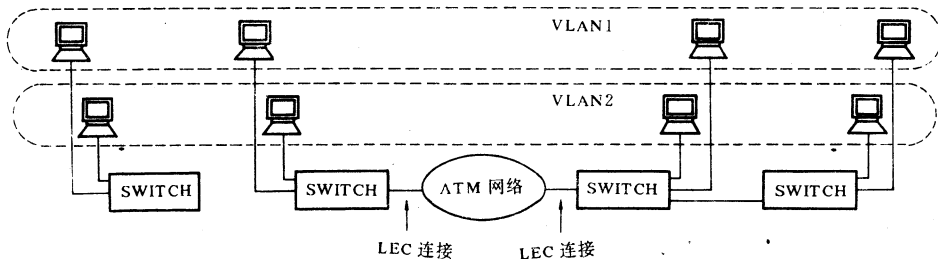


图 3 ATM 结构上的 VLAN

一体化仿真系统的设计与实现

国防科学技术大学 自动控制系 李 琦 桂先洲 贾 原

摘要 本文介绍了基于银河仿真Ⅰ型机的一体化仿真系统的组成结构、主要功能及设计思想,为用户建立一个集建模、校模、仿真结果显示和处理,直至生成试验报告于一体的仿真平台,从而使用户缩短仿真试验周期,提高仿真效率。

1 引言

银河仿真Ⅰ型机系统(YHF2 计算机+YFSIM 软件系统)的研制成功为用户提供了强大的仿真手段,然而要建立一个集建模、模型校验,仿真结果显示和处理,直至生成试验报告等功能于一体的系统还有大量工作要做。为了提高仿真全过程的自动化程度,减小用户的工作量和压力,我们研制了基于银河仿真Ⅰ型机的一体化仿真系统,它将 YHF2、VAX、PC 机通过 DEC net 网络相连,构成一个开放式的集成仿真环境,用户于 PC 机前可控制操作 YHF2 的一切仿真过程(VAX 机是 YHF2 的前端机),控制 YHF Ⅰ的初始化、加载、实时仿真、及结果显示,并可进行仿真结果的曲线生成,性能分析,试验报告生成。

2 系统结构

2.1 硬件配置

- 银河Ⅰ型仿真机:是进行实时动力学系统仿真及半实物仿真的专用机,作为副机挂在 VAX 上;

- VAX 系列标准配置含 DECQA 网卡: VAX 机是 YHF Ⅰ的前端机,承担加载、监视仿真机的运行,进行系统编译,并控制仿真机的运行,为了提高仿真速度 YHF Ⅰ本身是不

含操作系统的;

- 386PC 或 486PC 含 3C503 网卡:PC 机通过 DECNET 网作为 VAX 的智能终端,使用 PC 机可进行仿真建模、仿真准备及进行事后分析处理等一系列工作;利用 PATHWORKS 网络软件使两种机型的不同操作系统进行数据通讯和互联,将 PC 机定义为客户机,将主机 VAX 定义为服务器,以解决异种机型、异种操作系统的数据交换和互操作问题,因此可进行多进程方式执行,使其构成一体化仿真环境,这不仅可以使用单个计算机一样,又可在同一屏幕上进行异种机型的仿真操作。

2.2 主要功能

- 支持 TCP/IP 网络协议和提供异种机通讯能力;

- 支持 VAX 仿真终端;

- 支持连续动力学系统,连续、离散混合数据系统的实时仿真;

- 支持在线图形输出和仿真曲线事后描绘:其中包括多窗口曲线生成,曲线放大,显示曲线中点的坐标,多条曲线的叠加和比较;

- 性能指标的分析包括:延迟时间,上升时间,峰值时间,稳定时间,超调量;

- 支持人/机交互生成试验报告,提供人/机交互向导,可进行文字处理,电子表格的处理,数学公式和各种图形的插入,使用 DDE 技术进行信息交换。

其软件系统的集成环境主要由:曲线生

成与性能分析、字处理与试验报告生成、多帧速多动力学块仿真控制框架,单帧速单动力学块仿真控制框架,参数和寻优算法库等几个子系统组成。

3 系统实现

这里采用 DEC 公司的 ETHERNET 协议网络,以及基于 DECNET 网的网络通讯软件 PATHWORKS。PATHWORKS 是一个把各种类型的计算机集成在一个可运行环境中的软件系统,在局域网上用同轴电缆或双绞链连接客户机和服务器。使用以太网卡,客户机需要运行一个 NDIS (Network Device interface Specification) 的设备驱动程序,该设备驱动程序可使计算机的操作系统与以太网卡的硬件通讯,客户机通过网络软件来连接 LAN。DECNET 使 DOS、OS2 及 MACINTOSH 客户机作为 DECNET 网络的节点,节点间的信息传送通过网通讯链路进行。

一体化仿真系统设计成 WINDOWS 下的一个组件,占用一个程序组,由 WINDOWS 下的程序管理器管理。从工作的性质来分可分为实时仿真部分和事后处理部分。

3.1 主控程序

主控程序是整个软件系统的入口,也是直接与用户打交道的界面,其功能类似于 Windows 下的 Program Manager 其作用是完成对每个软组件的调用并负责各软组件之间的信息传递和控制。

3.2 系统组成

参数寻优子系统由两个部分组成:寻优控制程序和寻优算法库。寻优程序接收用户的初始化信息;与用户以交互方式确认对哪些参数进行寻优;管理和调度各个寻优算法程序。寻优算法库中的寻优算法主要分为三类:一类一维搜索算法,包括黄金分割法、二次插值法和 D. S. C-Powell 法;一类无约束最优化算法,包括 BFGS 变尺度法、Beala-

Powell 共轭梯度法和 Powell 共轭方向法;一类约束最优化方法,含有乘子法和 WHP 约束变尺度法。

在参数寻优程序的设计中利用交互命令 GO 的特殊功能,增设了一个用于控制系统参数寻优的 GO 参数 (Optimum),同时设计并修改了执行偶中的交互程序,从而成功地将参数寻优程序嵌入到银河仿真机一体化系统中。下面以共轭梯度法为例说明参数寻优的实现:

共轭梯度是根据梯度方向逐次构造共轭方向作为搜索方向,以达到最优值 k^* 。

设给定的初始点为 $k^{(0)}$,共轭梯度法迭代的第一步是取负梯度方向搜索,即:

$p^{(0)} = -g[k^{(0)}]$,而以后各步 $k = 1, 2, \dots$ 按共轭方向 $p^{(k)}$ 搜索,即 $p^{(k)} = -g[k^{(k)}] + \beta^{(k-1)} p^{(k-1)}$,上式表示第 k 步的搜索方向 $p^{(k)}$ 是该步的负梯度方向和前一步搜索方向的线性组合,即第 k 步搜索方向综合利用了本步梯度和过去各点的信息。首先考虑共轭梯度法应用于二次函数的情形,设二次目标函数为:

$J(k) = \frac{1}{2} K^T Q K + b^T K + c$ 为使 $p^{(k)}$ 与 $p^{(k-1)}$ 共轭,即满足 $[p^{(k)}]^T Q p^{(k-1)} = 0$,则应取 $\beta^{(k-1)} = \frac{g[k^{(k)}]^T Q p^{(k-1)}}{[p^{(k-1)}]^T Q p^{(k-1)}}$ 因而可确定 $p^{(k)}$ 。从 $K^{(0)}$ 出发沿 P_k 作直线搜索得到第 $K+1$ 个迭代点 $K^{(k+1)} = K^{(k)} + \alpha^{(k)} p^{(k)}$,可以证明 $P^{(k)}$ 除与 $p^{(k-1)}$ 共轭外还与 $p^{(1)}, p^{(2)}, \dots, p^{(k-2)}$ 共轭。由 $J(k) = \frac{1}{2} K^T Q K + b^T K + c$ 有 $g(k) = Qk + b$ 。对 $K^{(k)} = K^{(k-1)} + \alpha^{(k-1)} p^{(k-1)}$,用 Q 左乘上式两边后同加上 b ,再由上式得 $g[k^{(k)}] = g[k^{(k-1)}] + \alpha^{(k-1)} Q p^{(k-1)}$ 即 $Q p^{(k-1)} = \frac{1}{\alpha^{(k-1)}} (g[k^{(k)}] - g[k^{(k-1)}])$,入 $\beta^{(k-1)}$ 式则 $\beta^{(k-1)} = \frac{g[k^{(k)}]^T r^{(k-1)}}{[p^{(k-1)}]^T r^{(k-1)}}$,式中 $r^{(k-1)} = g[k^{(k)}] - g[k^{(k-1)}]$,将上式推广到非二次函数的情形即可确定 $P^{(k)}$ 。所以,Beala-Powell 共轭梯度法的迭代算法如下:

(1)置 $k=1, t=1$ 计算 $g_t = \nabla J(k_t)$

(2)若 $\|g_t\| < \epsilon$,则取 k_t 为极小点,否则

置 $P_k = -g_k$

(3)由 k_1 开始沿 P_k 作一维搜索,求

$k_{i+1} = k_i + \alpha_i p_i$, 其中 α_i 满足: $J(k_i + \alpha_i p_i) = \min J(k_i + \alpha p_i)$ 置 $k = k+1$

(4)计算 g_k , 若 $\|g_k\| < \varepsilon$, 则取 k_i 为极小点, 返回, 否则计算(5)。

(5)检验下列条件成立否:

$$\|g_{i-1}^T g_i\| \geq 0.2 \|g_i\|^2$$

$k-i \geq n$ 若两者都不成立转(7), 否则, 转(6)

(6)置 $t = k-1$

(7)令 $P_k = -g_k + \beta_{k-1} P_{k-1} + \eta_{k-1} P_t$ 其中

$$\beta_{k-1} = \frac{g_k^T r_{k-1}}{P_{k-1}^T r_{k-1}}$$
$$\eta_{k-1} = \begin{cases} 0 & k \leq t+1 \\ \frac{g_k^T r_t}{P_t^T r_t} & k > t+1 \end{cases}$$
$$r_{k-1} = g_k - g_{k-1}$$
$$r_t = g_{t+1} - g_t$$

(8)若 $k > t+1$, 则转(9), 否则转(3);

(9)检验不等式

$-0.2 \|g_k\|^2 \leq P_t^T g_k \leq -0.8 \|g_k\|^2$ 是否成立, 若成立, 则转(3), 否则转(6)。

3.3 事后处理

• 分析处理: 仿真结果的分析处理模块是一体化软件系统中的主要模块, 其数据来源是银河仿真 I 型机产生的数据文件, 数据文件的格式取决于银河仿真 I 型机交互输出的数据文件的格式, 该数据文件由两部分组成: 一部分是文件说明, 另一部分是仿真的运行结果, 主要是采集数据的变量数和采集的帧数。在一个文件中可保存多个变量的输出结果, 首先将这些数据以整齐、清晰的表格形式显示出来, 用户可以编辑这些数据, 然后根据用户要求生成曲线, 最后计算出曲线的各种性能指标。主要包括: 稳态值 $t(\infty)$, 超调量 σ , 上升时间 T_r , 峰值时间 T_p , 调节时间 T_s 。在软件设计中主要需解决以下几个问题: a. 数据的分页显示; b. 对任意单元格内数

据的修改; c. 插入某行或删除某行的数据; d. 插入某列或删除某列的数据; e. 线性表置空操作; f. 表格的绘制及数据的填装; g. 提供上、下翻页按钮及水平、垂直滚动条。

由于仿真结果数据文件中的数据量很大, 因此要分页显示, 在软件设计中提供了全局变量 Num 以标识当前的页号, 在插入、删除、修改表格中的数据时要考虑页面的操作。在每页中设置输入区域, 用鼠标激活, 用户可在表格中任选一列作为 x 轴或 y 轴的数据。

• 绘图: 根据用户选定的作为 x 轴或 y 轴的数据, 可在一个坐标系上绘制多条曲线, 最多为 20 条曲线, 也可在一个窗口中绘制三个坐标系, 在每个坐标系中, 绘制多条曲线, 并根据窗口菜单选择项的选择对绘图的前景、背景色彩、主标题内容、字体和风格等进行控制。另外还提供了打印曲线、网格选定、曲线局部放大、读点, 以点位图方式存储曲线的功能。在绘制曲线的过程中可进行曲线的平滑, 利用五点三次平滑, 对等距点上的数据进行平滑, 也可用鼠标器调节绘图窗口的大小, 以满足用户的要求。

• 利用动态数据交换 DDE 技术, 使 Windows 应用程序之间分享资源, 彼此进行数据交换。DDE 不仅可以自动地从其它应用程序中获得数据, 还能自动更新, 因此, 利用 DDE 技术使生成的曲线图形和性能分析结果传送到试验报告生成模块, 使其成为试验报告的一部分。

• 仿真试验报告生成: 本系统提供了两种生成试验报告的方法, 一种是用用户直接参与书写, 自己编辑, 另一种是使用向导, 用户可以从仿真样板库中选出自己所需的试验报告模板, 在向导的帮助下交互地生成试验报告。

4 结束语

一体化仿真系统为用银河仿真 I 型机

电子化邮电支局管理系统设计与实现

天津理工学院计算机系 程 明

天津大学 计算中心 艾德才 刘艳莉

摘要 本文介绍的是邮电支局电子化业务管理系统的目标、功能、系统设计思想与实现技术,并介绍了系统各功能模块的功能和作用。

关键词 邮电支局 client/server 结构 系统设计

我国邮政业务量激增,迫使邮电行业必须尽快地从陈旧的设备及一些人工处理中解放出来。现在,邮电系统正在大搞“四网两机一化”的技术改造,其中的“一化”指的就是营业窗口“电子化”。它既减少了顾客的等待时间,也减轻了营业员的工作量,实现了每一台席的“综合窗口”服务。邮局业务不仅需要异地间的信息交换,它还存在着实物的传递方式,是信息和实物综合处理的有机结合。它要求邮局在处理信息的同时,还要做到信息与实物的一一对应,以确保邮件的准确投递性和安全性。

本文论述的是在网络上使用分布式数据库和第四代开发工具,实现的邮局营业窗口业务综合处理方式,以及与我国邮电行业现状相适应的邮电支局管理系统的设计方案。

1 client/server 结构

client/server 结构是分布式处理结构,它是由客户机和服务器两部分通过网络联系在一起的,使得整个网络功能就象一台计算机那样。

这种处理方式,充分发挥了服务器功能

系统进行仿真的用户提供了强大的进行仿真和结果处理的工具,在参数的自动寻优,曲线的生成和性能指标的分析,试验报告的自动

强速度快的特长,降低了网络内信息流量,使整体性能大幅度提高,把服务器控制管理数据的能力也由文件服务方式上升到数据库方式。

这种处理方式与传统的时间共享处理系统相比,其优点非常明显。首先,在同等档次上以少量的投资获得高性能的服务,其性能价格比高。其次,系统的扩充性和灵活性好。可以根据需要在网络上随时方便地增加或减少服务器或工作站个数。第三,系统的适应能力强。因为每个工作站同时又是一个完整的独立系统,均具有完善的独立工作能力。这种处理方式与资源共享的结构相比较,其优势也很明显。其一,本处理方式的网络传输信息量较少,减少了堵塞道路的概率。因为服务器对数据的处理是以数据库实施管理的,与传统的文件服务器管理环境相比,不需在网上传输“整个文件”,只传送对数据操作所生成的极少量结果数据。其二,因为有高性能的 client/server 数据库管理系统的支持,其执行效率更高。

2 系统的设计与实现

2.1 系统的硬件配置

生成等方面都有所创新,用户可在智能终端前进行仿真试验所需的一切工作,可极大地提高仿真效率。

- 服务器:486/66, RAM 16MB 或更高、硬盘 420MB 以上

- 工作站:486/66/8MB
- 网卡:NE2000
- 专用电子秤:若干台
- CCD 条码扫描仪:若干

2.2 软件环境配置

- Microsoft Windows NT 3.5 及 Windows for workgroup 3.11 网络环境

- Microsoft SQL server 6.0 client/server 数据库管理系统

- Power Builder 4.0 client 端开发工具及 Borland C++ 4.0 开发工具

- 中文之星工作平台 2.0

2.3 系统设计与实现

a. 立足于 client/server 结构,将数据库均建立在服务器上,并将一些相应的关键数据,像邮件的各种号码、每一种单据的格式、处理规则以及封发时的合封数据也一并交由服务器存储或统一计算产生。然后再将结果分送到各工作站,实现了整个局内号码、单据等的统一管理,使各工作站的工作与实物互不冲突,工作站之间也互不冲突。而且也实现了“综合窗口”这一既定目标。另外,为了适应当前实际情况,还增加了各工作站独立产生号码或单据的功能,即工作站也可脱离开服务器,独立产生相应号码,以满足各工作站处理特殊业务的需求。

b. 为切实做到数据共享和快速响应,采用了 Windows NT 网络结构和 SQL server 数据库管理系统。在 Windows NT 操作系统中,因为操作系统的内核被映射到用于完成其各种功能的每个进程中,故操作系统的内核可以访问每一个进程的地址空间,当客户机将请求发送给内核时,内核可以将消息传递给服务器,由服务器执行相应的操作,并将结果返回给客户。这样处理就在技术上解决了在多道程序中,由于客户机和服务器两个不同的进程,具有不同的虚拟空间而不能直

接进行通信的问题。同时也解决了多个用户共享一个服务器上不同的数据库问题。

c. 在客户机端,只对用户提出的请求(如对数据类型的校验、将代码信息转换成文字信息以及打印输出等)作一般处理,这样就减轻了工作站的工作量。降低了对工作站的硬件要求,从而减少了投资。

d. 为使本系统具有良好的可扩充性和可移植性,本系统充分利用了 Windows NT、SQL server 数据库管理系统拥有的可缩可放的多处理体系结构,可以满足不断增长用户数的需要。从软件设计上,也将各种与外界的接口以及内部一些易变更、增加的接口部分,设计成可随时增删的结构,以满足邮电部不断更新处理规定的情况。通过系统维护模块,可以方便地修改各种业务变更。

e. 可靠性和完整性:本系统对每一笔业务数据,均要求操作员及质检员进行两级确定后,才能进行前后台的交换,并记录每一操作人员姓名,以确保职责分明。而对漏输数据不予以存盘,且提示出错信息,以确保信息的完整性。

f. 实用性:本系统设计以“傻瓜软件”为目标,易学,易懂也易掌握。

3 系统功能

本系统采用的是层次化分和模块化分的方案。其主框图如图 1 所示:

各模块的功能和作用如下:

3.1 邮件收寄模块

它包括:函件收寄、包裹收寄、特快专递收寄、快件收寄、开发汇票、大宗收寄、国际邮件收寄、请领票据、日终结帐统计和业务查询等项业务。其处理过程采用的是由微机自动产生的与实物对应的各种单据式样及号码,并按寄达地点和从电子秤上读取的重量信息,自动计算出相应邮件的邮资,并套打出相应单据。

3.2 窗投、兑付模块

它包括函件处理、包裹窗投、汇款兑付以

及国际业务。它还能自动查询出顾客领取的邮件,实现机内销号处理。且做到各台席共享

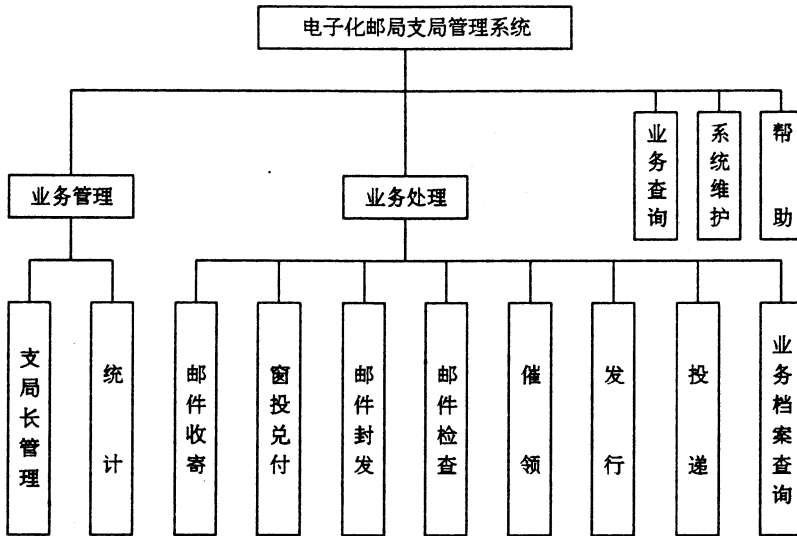


图 1

处理后的信息。营业终了,可打印出统计报表及平衡表。

3.3 邮件封发处理模块

本模块作用实施对各班次业务自动封发。根据不同类型可自动产生相应的清单、总清单、路单。当然也可以根据封发袋装情况,进行人工调整,并打印出平衡合拢表。

3.4 催领模块

本模块可以查出逾期未领兑的单据,打印催领单,对逾期不领的可自动做转退处理。

3.5 投递模块

主要包括邮件投递、报刊投递、查询等功能。能自动地对本局内的投递路线进行最优化处理,并与营业商品保持着良好的接口,以保证数据的正确性和完整性。

3.6 系统维护模块

本模块可以对邮电支局系统进行初始化处理,系统操作员可在只修改处理流程而不必修改程序的基础上,很好地适应业务规程的变化,使本系统可以拥有更长的使用周期。

3.7 业务档案查询

本模块主要是为营业员提供业务查询而设置的。当营业员对某些业务尚不清楚如何处理时,可随时从本功能模块中获得帮助。它容纳进了所有的邮局业务处理规则,是营业员最理想的帮手。

3.8 帮助模块

本模块的宗旨是帮助营业员了解和使用本系统。并切实做到了在线帮助——随时可调出帮助信息,学会使用不清楚的功能模块。

4 结束语

在研制本系统过程中,对国内外现有的各种邮电管理系统进行了研究和分析。结合我国国情和当今微机的软硬件环境确定下所采用的微机系统。有效地克服了现有邮电系统内那种前后台连接不畅,号码管理混乱、维护不易改变等缺憾,本系统经试运行,受到用户的好评。

DPC-C++语言的并发性实现

天津师范大学计算机系 常守金

中国科学院软件所 柳军飞

摘要 DPC-C++语言是一个支持分布式应用程序设计的面向对象的并发程序设计语言,本文侧重介绍了DPC-C++语言的并发性实现及其程序设计模型,并简要给出了其运行支持系统的设计。

1 引言

大部分分布式系统的构造方式可以很好地映射到面向对象(OO)的模型,即服务方是大粒度的活动对象,消息协议定义了一个特定的类型接口,而消息传递是一个支持方法引用的低层机制。这种明显的映射是采用OO方法和技术来实现复杂的分布式系统的基础。我们称利用OO方法和技术所实现的分布式系统为分布式面向对象系统。在这样的系统中,多个用户在基于分布存储器的多处理机或多个计算机联成的网络上共享系统资源—对象,用户的多个对象可以分布到各个处理机结点上,对象之间采用同步/异步通信模式,多个对象并行执行,共同完成一个任务。

为了开发分布式面向对象系统,我们研制了一个支持分布式应用程序设计的面向对象的并发程序设计语言—DPC-C++,该语言在高级程序设计语言一级为应用程序员提供分布性、永久性和并发性程序设计支持[1,2]。本文侧重介绍了DPC-C++语言的并发性实现及其程序设计模型,并简要给出了其运行支持系统的设计。

2 DPC-C++语言

一般而言,编译器在顺序性程序中找出

可能的并行成份并透明地产生并发执行的线程是十分困难的。为了实现并发性,必须在面向对象的程序设计语言中提供描述并发的机制,以描述并发执行的程序单元以及它们之间的通信和同步关系。DPC-C++语言在C++语言的基础上增加了并发和永久性程序设计手段,而分布对程序员是透明的。

2.1 语法扩展

DPC-C++语言的并发性基于线程概念和对象概念的结合,线程以其独特的方式将对象刻画为活动的。DPC-C++中的所有对象分为两种类型:并发类和一般类。并发类用 `concurrency` 表示,如图1。一般类即C++类,用 `class` 表示。一般类的对象是非共享的。并发类刻画可共享的对象,包括两种对象:主动对象和被动对象。在本文中有时使用并发类对象的概念来表示这两种对象。每一个主动对象拥有一个线程,它可以定义由其它对象调用的成员函数,也可以调用其它对象的成员函数。当并发类定义中没有线程定义时,所定义的对象称为被动对象,它们不能自发地发出调用。

线程之间的同步约束利用 `where` 语句和原语 `current pending` 来描述。

并发类可以有一个特殊的成员函数,称为 `main`。`main` 定义了线程的执行代码部分,被声明为私有的或保护的,不允许在该类的外面直接调用它。

并发类对象的建立和删除过程和一般类对象的建立和删除过程大致相同,但前者由系统建立,同时要建立相应的线程。

```
concurrency class_name{
    private:
        ... //私有部分,外部不能访问
    protected:
        ... //除子类以外,外部不能访问
    void main(); //线程代码部分
    public:
        ... //公有部分,外部可以访问
    where
        ... //同步约束
};
```

图1 并发类的一般形式

2.2 同步模型

我们希望共享对象的同步约束对于该对象的用户是透明的,因此,将同步表示为关联于对象的一组条件,而不是作为原语出现在线程所执行的代码中。

如果一个线程欲读或修改另一个对象,唯一的途径是执行该对象的成员函数。故给每一个成员函数附上一个同步条件,该同步条件在临界区内求值,只有在该条件满足的情况下,相应的成员函数才可能执行。同步条件表示为对象属性和相应调用参数的函数。同步条件和它相关的成员函数分开,故子类和其父类可以共享被继承的成员函数,即使它们的同步条件不同。在某些面向对象的并发程序设计语言[4,6]中,由于同步约束嵌入在成员函数内,当子类继承父类时可能要修改函数体,这极大地损害了继承性的优点。DPC-C++的同步模型较好的解决了继承和并发的这种冲突,使其降到了最小的程度。

在定义一个并发类时,同步条件可以表示如下:

```
where
[<成员函数名>:<同步条件>]
```

<同步条件>是一个布尔表达式,可以包括实例变量,成员函数的实参以及同步计数器。同步计数器以两个函数 current 和 pending 来表示,是每个对象的内部数据。对于给定对象的每一个成员函数,current 表示当前正在执行它的线程的数量,pending 表示当前等待执行的线程数量。这两个计数由 DPC-C++ 的运行支持系统自动地修改。

图2给出了一个并发类 ReadersWriters 的定义:

```
concurrency ReadersWriters{
    private:
        ... //私有部分
    public:
        void write(inte);
        int read();
    where
        write://互斥,读方优先
        ((current(read)+current(write))==
0&&(pending(read)==0)
        read://和写方互斥
        current(write)==0;
}; //ReadersWriters
```

图2 ReadersWriters 类

2.3 实现过程

目前,DPC-C++已在一个基于 SUN 工作站的局域网上得到初步实现。其实现过程如图3所示:

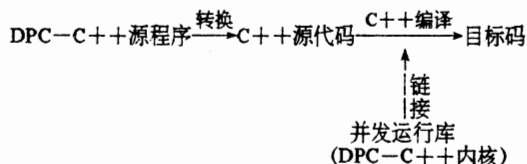


图3 DPC-C++的实现过程

3 程序设计模型

本小节从两个方面描述 DPC-C++ 程序设计模型:类型模型和对象模型定义了 DPC-C++ 可以处理的实体以及实体之间

的关系;计算模型给出了对象活动和相互作用的用户视图。

3.1 类型模型和对象模型

在一个分布式环境中,由于分布和并发的要求,其类型模型和对象模型在基于一般的 OO 模型的前提出,进行了一些限制和扩充。

DPC-C++对象是一组方法和状态的集合,类定义了具有相同方法(或操作)和属性的一组对象,它通过定义一组方法及方法的实现描述了该类对象的所有行为。DPC-C++通过单继承机制来支持代码的共享。

DPC-C++语言进行静态类型检查。以避免当对某一对象进行了不正确的方法引用时,在运行时产生异常。这与我们追求的分布透明性的目标不一致。

DPC-C++对象封装状态,封装的粒度可以是一个对象,也可以是多个对象。处理对象状态的唯一途径是通过引用其接口方法。一个对象最多封装一个线程。对象分为一般对象和并发对象,前者是一般 C++对象,系统不可知,总是一个线程的局部对象,后者可由多个对象同时访问。如果一个并发对象封装了一个线程,则称其为主动对象,否则称为被动对象。多个线程同时访问一个并发对象时,存在同步和互斥关系,同步和互斥关系由对象实现者定义。

DPC-C++对象可以分布在不同结点,其分布性对用户透明。对象可以在网络结点之间迁移,迁移的粒度为一个对象。同时,任一类的对象可以是永久的,永久对象只能被显式地删除。

3.2 计算模型

从用户看来,唯一的活动形式是线程。一个线程可以被认为是一条控制线索,它顺序地执行一些对象的方法代码,当它执行时,它经过这些对象。线程通过引用一个对象的某一方法进入该对象内执行,执行完成之后,该线程离开该对象。多个线程可以同时进入一

个对象且并发地执行。

线程一经建立,则执行相应的主动对象的 main 代码。如果线程执行的方法代码引用了另一个对象的方法,则该线程临时离开调用对象,进入被调用对象,在被调用对象中开始执行,执行结束后再返回调用对象。以这种方式,可以认为线程跨越网络结点。图 4 表示两个线程在一组对象内执行。

对象之间的接口是过程式的,即方法引用等价于过程调用,没有共享的全局数据。不论是局部对象的方法引用还是远程对象的方法引用,均是一致和透明的。

一个主程序可以看作为一个主动对象,执行时,建立一个线程并开始执行。

分布式对象空间

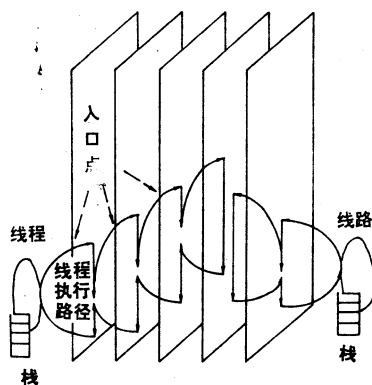


图 4 对象/线程模型

4 运行支持

运行支持提供线程建立,通信,同步以及建立对象的函数,对于永久对象,还必须提供存、取及相应的服务接口。

• 建立线程和信号量

当建立一个 DPC-C++主动对象时,需要建立一个线程,其执行代码为相应并发的 main 方法体。运行支持提供如下函数建立一个线程:

```
thread_id = create_a_thread (parameter1, parameter2, ..., parameterN) 每一个线
```

程由一个唯一的全局标识符所标识。当处理机 P 上的一个线程 T 引用处理机 Q 上的某一对象的方法时,在处理机 Q 上也建立一个线程执行相应方法代码。但该线程逻辑上不是一个新线程,可以认为 T 跨越了网络结点,此时在 Q 上所建立的线程的标识和线程 T 相同。

线程的状态分为执行态、等待态、完成态。线程一旦被建立,和其他建立者并发地执行。

为了控制临界区操作,为每一个并发类对象设置一个信号量,由如下函数建立:

```
obj_mutex = create_semaphore(initval)
```

• 建立对象

并发类对象和永久对象[1]由系统管理,通过调用对象建立函数,这些对象被系统所“知道”。

```
object_id = object_create(classDesc, Objname, mode)
```

对象的建立是动态的。对于所有并发类对象,在其被使用之前必须调用上述建立函数。对一个并发类对象而言,如果它封装了一个线程,则在其线程执行前该对象的所有局部并发类对象必须被建立。故函数 object_create 的主要功能是:分配一个对象标识,为该对象建立一个进程(该进程是该对象的管理进程),等待该进程完成初始化。描述如下:

```
sync = create_semaphore(0);
newid = allocobjectid(); /* 建立一个新对象标识 */
create_a_thread(classDesc, newid, sync, flag);
wait(sync);
```

```
return newid;
```

为了支持永久对象的操作,运行支持至少提供如下函数:读对象(readobj()),写对象(wrojb()),拷贝对象(copyobj()),删除对象(deleobj()),对象一级加锁(lockobj()),释放锁(freelock())等。

• 方法引用

引用对象的接口方法由一个运行支持函数 invoke 支持,invoke 函数主要完成如下功能:将方法引用的参数“打包”为一个请求消息,发送请求消息给对象,等待回答,返回引用结果。该函数的格式为:

```
externchar * aMethod
invoke(abjia, aMethod, parameter1, ..., parameterN)
```

此外,运行支持提供同步控制函数,如计算等待线程数 pending(),计算活动线程数 current(),等操作。

5 结束语

通过扩展 C++ 的对象模型, DPC-C++ 语言将并发性“集成”到对象的概念中,为应用程序提供了简单而又强有力的并发程序设计支持,其同步模型较好地解决了并发和继承的冲突。该语言目前仍处于实验阶段,有关效率和优化的工作正在进行。

参考文献

- 1 柳军飞. 分布式面向对象技术研究, 北京大学博士学位论文, 1994. 6
- 2 杨美清, 邵维忠, 柳军飞. 永久对象存贮技术研究, 电子学报, 1994. 8

生丝柔软程度的量化

浙江大学 董 军

摘要 根据针织等行业对生丝使用的要求,本文提出了一种直观的直接测量生丝柔软程度的方法。介绍了据这一原理制成的柔软程度测量仪的硬件结构、软件流程,并对测量结果进行分析。

关键词 柔软程度 生丝

1 背景

生丝的柔软程序,指其在径向力作用下,发生变形弯曲的程度。丝的柔软程度,不仅影响加工的难易,而且与制成品的质量,包括风格、手感等,有着密切的关系。

现有的评估生丝或其它纺织材料的柔软程度的方法,除了凭手感的传统手法外,有用悬臂梁式试样一端的挠度表示材料的柔软程度,或测定试样悬臂挠度达到某一规定值所需的力;有用强力机测定打结强度间接地反映柔软程度的;有将丝或纱搁在二根杆子上,靠搁在丝或纱线上的指针的下落来弯曲丝或纱线,用挠度反应柔软程度。但这种方法除受摩擦力的影响外,且当丝条本身存在弯曲时,测量的精度无法保证。

由现状和经验可知,因所测量的对象,其值很小,应该寻找更为直接的测量方法,尽可能减小其它因素的干扰、影响。

2 柔软程度量化的原理

如在测量中模拟针织过程中弯曲、成圈等过程,就有可能更为本质地反映丝的柔软程度。

其力学模型如图 1 所示。

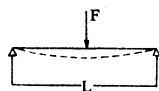


图 1

现求称为挠度的物理量,即材料中点横截面的形心在垂直于梁变形前轴线方向的线位移,它与丝的柔软程度有直接关系。

$$Y_{\max} = FL^3 / (48EI)$$

其中, F 为作用于丝条中点处的力, E 为材料的弹性模量, I 为抗弯截面模量。

所以,作用力 F 与材料在 F 方向上的位移成正比。在位移即挠度一定的前提下,材料越柔软,所需 F 越小。

实验机构如图 2:

让丝条上端固定,下端自由垂落,并加一至二百毫克的张力夹,这是为了产生一预张力,以消除生丝的自然弯曲。由于上下两三角形固定端的作用,力 F 使材料发生径向弯曲到一固定位置,即挠度一定的位置。如图 3。

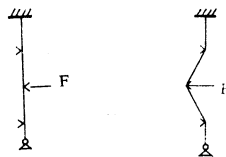


图 2

图 3

这样,对不同的材料,在使其产生相同的挠度的前提下,求出不同的作用力 F ,这样就

$$a = G - b * SX$$

$$\overline{SX} = (\sum_{i=1}^n SX_i) / n, \overline{G} = (\sum_{i=1}^n G_i) / n$$

$$L_{xx} = \sum_{i=1}^n (SX_i - \overline{SX})^2$$

$$L_{xy} = \sum_{i=1}^n (SX_i - \overline{SX})(G_i - \overline{G})$$

$$b = L_{xy} / L_{xx}, a = \overline{G} - b * \overline{SX}$$

得到 $G = 0.3 + 13.34sx$

4 仪器性能分析

4.1 重现性

对同一丝条反复测 8 次,测得两根丝条的两组数据如下:

	1	2	3	4	5	6	7	8
丝 1	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09	10.09
丝 2	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06	7.06

从测定结果看,本仪器的重现性良好。曾经测得的数据中,也有些第一次的测定值稍大些,第二次以后的值则相同,其原因是,第一次弯曲后,使丝条的柔软程度有所改变,而第二以后的测值则是稳定的。

4.2 分辨力

本仪器的八位 D/A 的分辨力,理论上是 $1/256$,但因为放大电路的非线性,即晶体管的饱和性,本仪器仅取 D/A 的前半部分值,即取在 0~127 范围内的变化值。另外,生丝下端挂张力夹后,达到相同挠度所需作用力增加,这部分力要作为初始值去掉。初始值是这样测得的:用 1 旦左右的涤纶丝作为待测

对象,下挂 200 毫克张力夹,测得此时涤纶丝到达预定挠度所对应的 D/A 输入值,本仪器为 34。127-34=93。即对 D/A 转换器而言,最大测定区间为 0-93,也即输出的推动力 F 可有 94 个不同值。要提高分辨率,可选十二位、十六位甚至更高级的 D/A 转换器,同时提高驱动器的线性度。

根据定标后回规计算式: $G = 15.345 + 1.366SX^1$,现将力的单位从 mg 变为 uN,得 $G = 15.3 + 13.4SX^1$,即 D/A 转换器输入值每加 1,对应的作用力增加 13.4uN,所以仪器的分辨能力为 13.4uN。

5 结论

根据对经过浸泡和未经浸泡的两批样丝的检测,测定值可反应出经浸泡的生丝的柔软程度有所提高;对经过精炼前后的一组丝的测定值作比较,可知精练后测定值减小,即柔软程度提高。因此,仪器的测定值能反映出生丝柔软程度的变化。

本测量仪的测量精度有待进一步提高,测量范围亦需要扩大。

参考资料

- 1 (日本)生丝性能评价委员会:纺织测试手册,纺织工业出版社,1982.3
- 2 董军.一种微小位移的微机控制装置,微型机与应用,1995.5
- 3 马安禧.材料力学,高等教育出版社,1987.5

用 IBMPC/XT 和 8098 单片机 实现多点温度遥测

天津商学院 刘莉明

摘要 本文介绍了如何用 IBMPC/XT 和 8098 单片机通过半双工异步通讯方式所实现的远距离多点测试。软件采用 BASICA, 8088 汇编语言和 8098 汇编语言进行混合编程, 从而提高了采样速度和精度。

关键词 主机 从机

1 前言

根据粮库用户的需要, 笔者研制成功了一套粮库自动测温系统。该粮库具有五个大型粮仓, 每个粮仓里有十几个粮垛。在每个粮仓里设有 100 多个测温点, 五个粮仓分布的比较散, 相距几百米, 用人工检查每个粮垛的温度是极不方便的。用笔者研制的粮库自动测温系统, 可通过计算机自动巡回检测五个粮仓中每个粮垛中的温度, 总共可测试 500 多点的温度值。测试的温度值可直接显示在 PC/XT 的屏幕上或用打印机打印出来。测试的温度值的精确度可达到 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

2 系统简介

2.1 硬件配置

用一台 IBMPC/XT 微机做为主机, 放在主控室中, 五个从机分别由 8098 单片机系统和测温电路组成, 放置在每个粮仓中。

测温的传感器用高阻的 MF53-1, 预埋在每个粮垛的不同位置处, 每个传感器通过导线和粮仓中从机的测温电路连结起来, 主机和从机通过 RS-232-C 接口直接相连。

2.2 工作原理

原理图如图 1 所示。

a. 主机由一台 PC/XT 微机组成。内存 640KB, 配备有显示器和打印机。在系统板槽口上插有一块 RS-232-C 通讯硬件板和一块多路串行通讯控制板(自制)。该控制板通过五个不同的通道号选择 5 个从机。主机和从机采用串行半双工异步通讯。与并行通讯相比, 其优点是可实现远距离测试, 抗干扰能力强, 节省了传输导线, 降低了成本。另外, 主机采用 IBMPC/XT, 在处理数据方面, 用户操作方面均比用 8098 单片机系统做主机要方便得多。

b. 每个从机以 8098 芯片为主, 配有 8KB EPROM 2764 芯片, 8KB RAM 6264 芯片, 6MHZ 晶振, MC1489, MC1488 等芯片组成了单片机系统。8098 为 MCS-96 系列中最新的一种单片机, 为 16 位 CPU, 具有一个串行口, 具有 10 位 A/D 转换系统。每个从机中的 8098 芯片通过其串行口与主机的多路串行通讯控制板上对应的串行口进行半双工异步通讯。8098 芯片通过 A/D 入口和测温电路相连, 把测定某一温度传感器的电压值转换成 10 位二进制数, 存入 RAM 中。当所有的测温点电压都测完后, 从机就把存放在 RAM 中的 A/D 结果值, 逐一通过串行口送入主机 PC/XT 的内存中。

c. 在每个从机中的测温电路由若干个十进制计数器 4017 芯片和四双向模拟开关

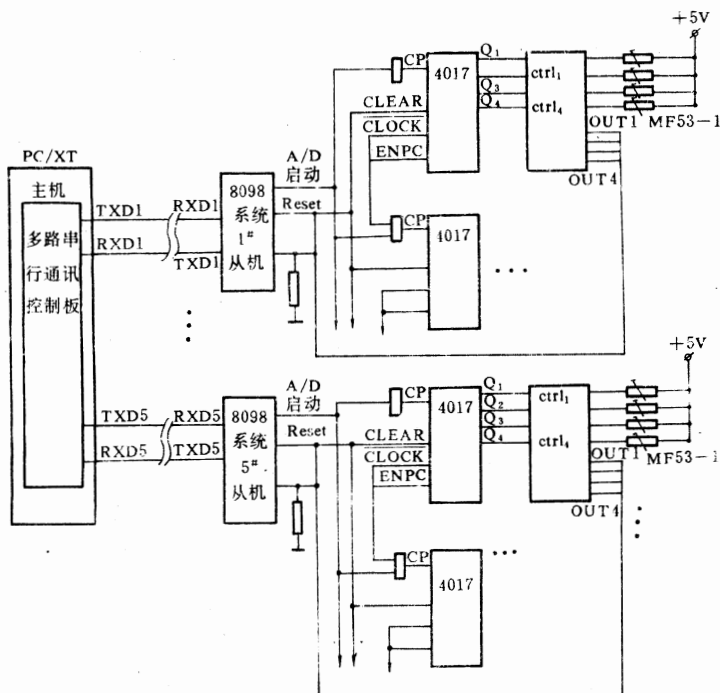


图 1

4066 芯片组成。根据 8098 芯片发出的 A/D 启动脉冲来依次接通模拟开关,把连在 1000 芯片上的温度传感器上的电压值依次输入到 A/D 入口上。用 4066 芯片做模拟开关比用继电器做开关,具有寿命长,电路简单,功耗小,接通速度快等优点。

3 软件设计

该系统软件由三个程序所组成。程序 1 是 GWBASIC 语言编制的,为主控程序。程序 2 是用 8088 汇编语言编制的,用以与 8098 单片机进行异步通讯的程序,为主机程序。程序 3 是用 8098 汇编语言编制的,用以测试多点温度,进行 A/D 转换,和主机进行异步通讯的程序,为从机程序。

3.1 主控程序

流程图如图 2。在主控程序中,设有菜单,用户可先选择粮仓号,选择了粮仓号,即选择了从机号,接着用户可与选中的从机进行联络对话。如,敲入“A”,则从机就回答

“1”,即表示联络上了。然后,用户可读取该从机所测的粮仓中的各点的温度值。

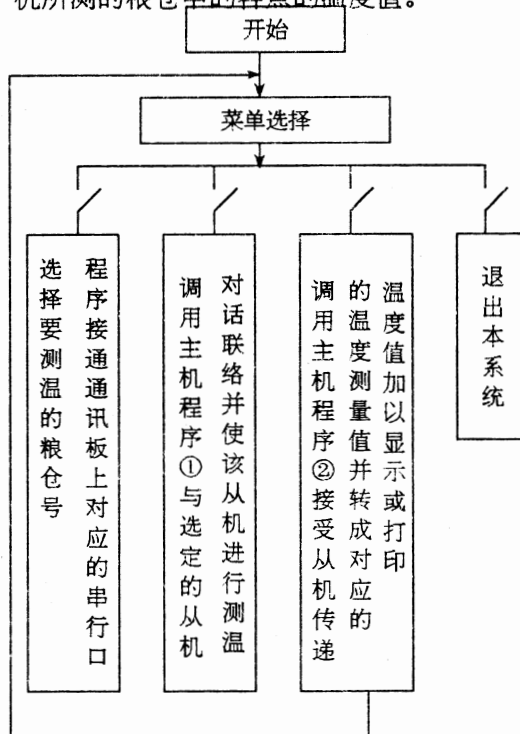
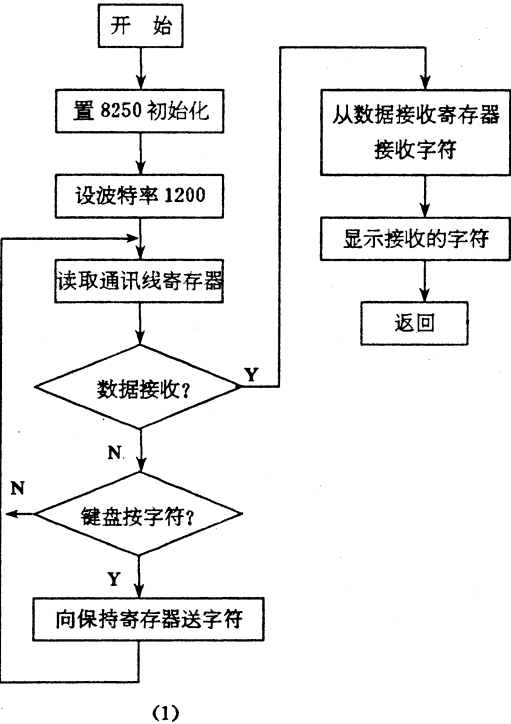


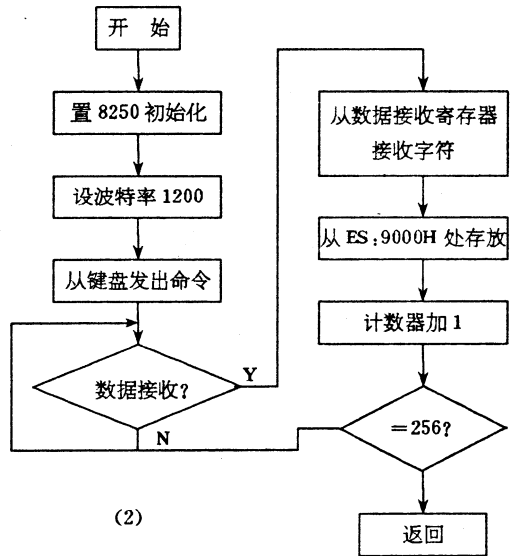
图 2 主控程序流程图

3.2 主机程序

流程图如图 3。主机程序由 8088 汇编语言编制而成的。在主控程序中通过以下语句来调用主机程序：



(1)



(2)

图 3 主机程序流程图

```
200 DEF SEG=&H9FF0
210 BLOAD"ASI.BIN",0:AS=0
220 CALL AS
```

其中,ASI.BIN 为二进制映像文件。用 8088 汇编语言编制成 ASI.ASM,通过 LINK,DEBUG,BSAVE 命令使其形成 ASI.BIN,才可在 BASIC 程序中加入调用。

主机程序分为主机程序①和主机程序②。图 3 为两者的流程图。

主机程序①用以和从机进行对话联络,联络上后,从机开始自动顺序测试该粮仓中 100 多点的温度值,并依次存放到 RAM 中。

主机程序②用以发出信号,让从机把测得的温度通过串行口传送到主机并依次存放到内存中。

3.3 从机程序

流程图见图 4。在该程序中,首先等待接收由主机发来的联络信号,接收到了,则进行回答,接着启动 A/D,开始顺序测量各点的温度,把测得的电压值转换成 10 位二进制数存到 RAM 中,从 5000H 开始存放。然后,再等待从主机发来的命令信号,通过串行口把 RAM 中的数据依次传到 PC/XT 微机中的内存中去,从 ES:9000H 处开始存放。

4 该系统的特点

a. 采用 IBMPC/XT 为主机,8098 为从机的串行半双工异步通讯,使得该系统抗干扰能力强,成本低,操作简便,直接可把数据制成图表等。

b. 用 8088 汇编语言和 8098 汇编语言直接对话,可提高数据传输速度,不产生误码,若用 BASIC 编制的串行通讯程序直接与 8098 汇编语言直接对话,不仅速度提高不上去,还会产生误码,而且波特率愈高,误码愈多。

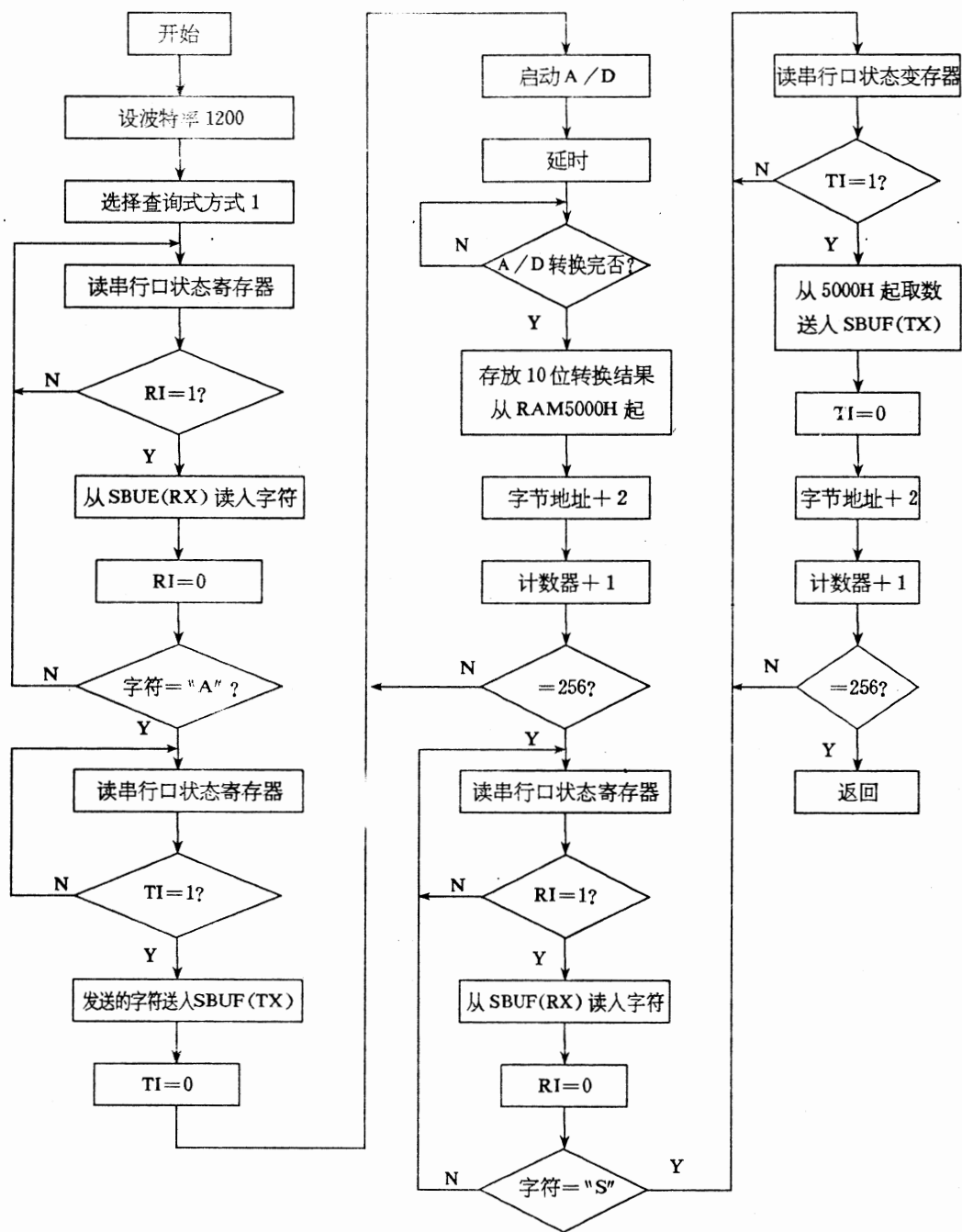


图 4 从机程序的流程图

c. 该系统通过主控程序调用 8088 汇编语言程序,使其与 8098 汇编语言程序直接对话,主控程序还直接可从内存中读取数据和加工数据,从而有机地把三个用不同语言编制的程序组成了一个整体。这样,不仅提高了

数据的传输速度,同时也使得用户使用起来十分简便和直观。

本系统具有广泛的应用前景,不仅可用于粮库测温,还可以用于其它远距离多点参数自动测试的领域,效益显著。

一种安全的硬盘保护方法

河北师范大学物理系 李志忠

摘要 本文揭示了 DOS 分区机制中鲜为人知的数据结构,提出了一种新型的安全保护硬盘方法,并对编制的汇编实用程序代码作了分析,具有一定的实用推广价值。

关键词 汇编语言 线性链表 硬盘分区表

1 引言

DOS 对硬盘的管理具有开放性,即在 DOS 下,硬盘上各分区的内容,我们都可以任意读写。这样虽然很方便,但也存在着一个致命弱点:硬盘所存信息很容易被有意或无意地破坏、窃取,使用户蒙受重大损失。为解决该问题,人们进行了许多探讨:比如 MITAC 公司的 ADM 硬盘管理软件和 NORTON 的 DISKREET 都属于比较流行的硬盘保护软件,但两者都必须在硬盘启动前驻留管理程序,这就使许多软件(比如 Windows)的运行受到了限制和影响;利用 NORTON 的 DISKEDIT 虽然也可以重新分区,且不需驻留程序,但笔者多年使用的经验证明,其提供的 FAT16 或 FAT12 分区类型与 DOS 配合得并不协调,将控制权交给 DOS 去管理与 DOS 不太兼容的分区,这是一种危险的选

择;况且 DISKREET 软件将用户加密分区做成了可以轻易删除的 DOS 文件,其脆弱性显而易见;而另两种软件的分区机制与 DOS 分区也不同,它们都有一个致命的弱点,即必须删除原来的 DOS 分区,重新开工硬盘,对用户来说,这意味着必须对上百兆软件重新安装,其工作量可想而知。

鉴于上述软件有着如此众多的缺陷,对硬盘分区的保护必须从 DOS 本身的分区机制入手,最安全的保护方法就是使用 DOS 本身分区,而后再根据需要打开或者关闭分区。

2 基本思想

众所周知,在硬盘 0 头 0 柱面 1 扇区储存着硬盘分区表信息(偏移量 1BE—1FDH),每个分区记录占用 16 个字节,Microsoft 公布的分区表信息如表 1。

表 1

Offset	Length	Name	Contents
0	byte	Partition status	0=inactive;80h=bootable,active
1	byte	Starting head	Binary value
2	word	Starting sector and cylinder	
4	byte	Partition type	5,6=DOS
5	byte	Ending head	Binary value
6	word	Ending sector and cylinder	
8	dbl word	Starting absolute sector	Binary value
12	dbl word	Number of sectors	Binary value

选自《The Programmer's PC Sourcebook》

下面是一个利用 DOS6.2 的 FDISK 产生的分区表见表 2。

表 2

0180:	41	43	20	49	6E	63	2E	2C-20	31	39	38	39	2C	20	31	AC Inc., 1989, 1
0190:	39	39	30	78	0D	0A	0A	00-00	00	00	00	00	00	00	00	990x*****
01A0:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	00	00	*****
01B0:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	80	01	*****
01C0:	01	00	06	0E	26	76	26	00-00	00	D0	03	01	00	00	00	*****&v&*****
01D0:	01	77	05	0E	A6	D1	F6	08-01	00	9E	3E	05	00	00	00	*****>*****
01E0:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	00	00	*****
01F0:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	55	AA	*****U*

显然,偏移 1BE—1CDH 处存放了主 DOS 区的分区记录,偏移 1CE—1DDH 处存放着扩展 DOS 分区的记录。但是该硬盘实际上还有两个逻辑盘(即 D:和 E:),那么逻辑盘的分区记录哪里去了?它显然不在主引导扇区里。

事实上,不论用 DOS3.X 或者 DOS6.X 的 FDISK 分区,无论有无逻辑盘,主引导扇区的分区表信息是完全相同的,即只有两个分区记录被登记。Microsoft 从未披露过 DOS

扩展分区与逻辑盘之间的数据结构,笔者也从未在任何计算机类书籍报刊上见过有关的描述,这在已经被人们解释得斑驳陆离的 DOS 中,恐怕还是不多见的现象。

揭开神秘的面纱,DOS 扩展分区与逻辑盘之间实际上是一种线性链表结构,扩展分区记录的 1CF—1D1H 三个字节实际上指向了第二个分区表的地址,例如从上面的分区表中我们找到 0 头,77H 柱面 1 扇区如表 3。

表 3

0180:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	00	00	*****
0190:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	00	00	*****
01A0:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	00	00	*****
01B0:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	00	01	*****
01C0:	01	77	06	0E	66	6B	26	00-00	00	5C	21	02	00	00	00	*****fk&**********
01D0:	41	6C	05	0E	A6	D1	82	21-02	00	1C	1D	03	00	00	00	A1*****!*****
01E0:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	00	00	*****
01F0:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	55	AA	*****U*

可见,在偏移地址 1BE—1DDH 相同的位置上,该扇区里还有一个与主引导扇区分区表结构相同的表,表中有两条记录,偏移 1BE—1CDH 处存放着第一个逻辑盘(即 D:

盘)的分区记录,第二条记录的 1CF—1D1H 三个字节则指向了下一个分区表的地址,我们在 0 头,16CH 柱面 1 扇区找到了最后一个分区表如表 4。

表 4

0180:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	00	00	*****
0190:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	00	00	*****
01A0:	00	00	00	00	00	00	00	00-00	00	00	00	00	00	00	00	*****

```

01B0: 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 01 * * * * *
01C0: 41 6C 06 0E A6 D1 26 00-00 00 F6 1C 03 00 00 00 A1 * * * * & * * * * *
01D0: 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00 * * * * *
01E0: 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00 * * * * *
01F0: 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 55 AA * * * * * U *

```

由于示例硬盘只有两个逻辑盘,所以该表中只有一条逻辑 E: 盘的分区记录,标记了该盘的起始和结束扇区物理地址以及总扇区数等参数。假如还有逻辑盘 F:、G: 等,则还会有类似的链表结构一直指向最后的逻辑盘

从表中还可以看到,只有分区表的第一条记录才是真正的逻辑盘记录,因而打开或者关闭逻辑盘最有效的方法就是修改第一条记录的分区标志,即 1C2H 处的字节,06H 表示该分区为 DOS 逻辑盘处于打开状态,00H

表示非 DOS 分区处于关闭状态。

3 具体程序分析

基于上述思路,笔者用汇编语言编写了一段程序,它能自动辨认硬盘是否使用 DOS 分区。若不是 DOS 分区则给出警告并退出,否则继续显示有几个逻辑盘并且允许用户打开或者关闭任一个逻辑盘。笔者在多台微机上使用该程序,效果很好,现将该程序的核心模块摘录如下:

```

;开、关硬盘汇编程序源代码
;声明5个宏
;读分区表所在的绝对扇区
readsect macro addr
    mov ax,201h
    lea bx,temp
    mov cx,addr
    mov dx,80h
    int 13h
endm

;写分区表所在的绝对扇区
writsect macro addr

;清屏,并置光标到屏幕原点
clearscr macro

;显示字符串信息
showmess macro addr

;接受用户键盘输入字符
getchar macro

;数据段
mydata segment
    first2 equ 1d0h ;分区表中存放下一分区起始柱面、头数据的偏移地址
    last1 equ 1c4h ;分区表中存放当前分区结束柱面、头数据的偏移地址
    last2 equ 1d4h ;分区表中存放下一分区结束柱面、头数据的偏移地址
    mark equ 1c2h ;分区表中存放当前分区标志数据的偏移地址
    mespart db 10 dup(0ah),20 dup(20h),'Your Hard Disk has' ;屏幕选择信息
    partiton db ?, 'partitions !', 0ah, 0dh
    meschosp db 5 dup(0ah),15 dup(20h),'Which one do you want to operate (2-):','$'
    mesopera db 10 dup(0ah),30 dup(20h),'1. Close Disk', 0dh, 0ah
    con1 db 30 dup(20h),'2. Open Disk', 0dh, 0ah
    con2 db 3 dup(0ah),20 dup(20h),'Please choose correct number(1,2):','$'
    meserror db 5 dup(0ah),15 dup(20h),'Wong! This is not a DOS
    partition!','07h.0dh.0ah','$'

```

```

        lastsect dw ?           ;硬盘的结束柱面 头数据
        temp db 512 dup(?) ;存放读出分区表扇区的数据缓冲区
mydata ends
mycode segment                ;代码段
main proc far
        assume cs:mycode,ds:mydata,es:mydata
start:mov ax,mydata
        mov ds,ax
        mov es,ax

        readsect 1             ;读硬盘主引导扇区,并存入硬盘的结束柱面、头数据
        mov ax,word ptr temp[last 2]
        mov lastsect,ax
        mov di,1

operate:inc di                 ;判断硬盘是否为 DOS 分区
        cmp di,10              ;是则继续,否则显示错误退出
        jnz opercont
        jmp error

opercont:mov si,word ptr temp[first2]
        readsect si
        mov ax,word ptr temp[last1]
        cmp ax,lastsect
        jnz operate

        mov ax,di              ;记下硬盘分区总数
        mov partiton,al
        add partiton,30h

chospart:clearscr             ;显示硬盘分区总数,并提示用户选择分区号操作
        showmess mespart
        getchar
        cmp al,partiton
        ja chospart
        sub al,31h
        jbe chospart
        sub ah,ah
        mov di,ax
        readsect 1             ;读入用户选择的逻辑盘分区表
readpart:mov si,word ptr temp[first2]
        readsect si
        dec di
        jnz readpart
        clearscr               ;提示用户选择打开或关闭分区
        showmess mesopera
        getchar
        cmp al,31h

```

CAD 标注汉卡的设计

中国科学技术大学精密机械系 刘荣进

安徽星河机电技术研究所 方 舟

摘要 本文介绍了一种 CAD 标注汉卡的功能、结构、特点。

关键词 CAD 标注 汉卡矢量字体

1 概 述

CAD(计算机辅助设计)技术在中国近年来已得到飞速发展,现已广泛应用于机械、电子、航空航天、建筑、造船、轻工、纺织等部门的工程设计与产品设计,其中机械、造船、汽车等行业 CAD 普及率为20%,电子行业 CAD 普及率为80%,并取得了显著的技术、经济效益。

使用 CAD 可以高速度、高质量地完成各种最佳设计方案,能把设计人员从烦琐又

无技术的制图中解放出来,它不仅提高了设计人员的工作效率(比人工提高5—10多倍),加速产品的更新换代,同时,由于设计阶段就对产品作了大量分析,大大提高了产品的设计质量,节省了投资。

国家“八五”期间投资100亿元大力推广、普及 CAD 应用,新增 CAD 系统将达10万套,加之前数量,社会总拥有量将达10多万套。

因搞汉化 CAD 的中国人对英文原版 CAD 软件了解不可能很彻底,无法对其内核汉化,只能对其外部汉化,这必然对其主程序

```
jz close
cmp al,32h
jnz stop
open: mov byte ptr temp [mark],06h ;打开逻辑分区
writsect si
jmp stop
close: mov byte ptr temp[mark],00h ;关闭逻辑分区
writsect si
jmp stop
error: clearscr ;显示错误信息并响铃示警
clearscr
showmess meserror
stop: mov ax,4c00h ;程序正常退出
int 21h
main endp
mycode ends
end start
```


结构作不少破坏性的改动,另外,汉字系统最少占50K 内存,而 CAD 对内存要求也相当高,因而汉化版 CAD 都存在两个问题:经常死机和运行速度慢。同时英文 CAD 软件都菜单化,其涉及到的几十个单词很容易被一般工程技术人员掌握,使用汉化版 CAD 软件也就无必要,因此目前10多万 CAD 系统几乎都使用英文版软件,如 AutoCAD、Tango、Protel,但其都在图纸上只能用英文标注,而图纸最终给工人使用,也就必须使用汉字标注说明,《星河 CAD 标注汉卡》的研制恰好解决了此缺憾。

2 基本功能

- 矢量汉字可作任意大小标注,无级放大,放大不变形。字体高、宽、旋转角、字间距、行间距、行旋转角可任意变化。

- 对 Auto CAD 原程序不作任何改动,不破坏其原有功能。

- 汉字采用拼音输入法输入,过程用菜单操作,简便易学,最适合工程师使用。

- 系统悬挂 CAD 中,随时可挂可卸,不占 CAD 任何内存,不用退出 CAD 环境。

- 支持最新版本 Auto CAD12,理论上对其未来版本也支持。

- 用 Tango、Protel 设计电路图也可标注汉字。

- 支持直接写屏,智能判别制表符,多数西文软件不经汉化可直接使用(如 Novell 网络软件、Turbo 系列、WS、Foxbase、NR 等软件)。

- 内含实用工具箱

rm-dir 删除目录树;rn-dir 目录改名;move 移文件;path 增减路径;find;查找文件;快速 copy;压缩;文字录入定时存盘;打印机检测;Auto CAD 服务工具

- 配有拼音词库和通用词库,词组量大,输入快,使用灵活。

- 热键设计好,中英文状态切换方便。

- 支持多种打印机,并可自行扩展。
- 占用内存少,且可使用扩展内存。

3 运行环境

硬件同 Auto CAD 的要求,DOS 3.31以上。

4 系统的设计

系统由硬卡、软件两部分组成。

4.1 硬件的设计

4.1.1 硬汉字系统的组成

- 系统启动模块
- 显示驱动模块
- 字库管理模块
- 键盘管理模块
- 输入法模块
- 词组库
- 输入法扩展模块
- 词组库生成模块
- 打印驱动程序扩展模块

各模块关系如图1所示。

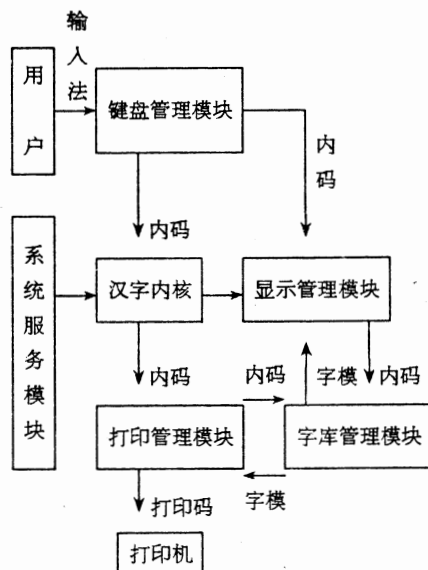


图1 各模块关系图

4.1.2 硬汉字系统的实现

该硬卡舍弃了西文显示卡的文本显示功能,重新设计了一套中西文兼容的文本显示控制线路。在这套文本显示控制线路中,主要制造一可区分汉字内码和西文 ASCII 码并能产生中西文字模的字符发生器。这样由于硬汉字系统完全摹仿了西文文本显示的功能,故其理所当然可以支持通过“直接写屏”和非“直接写屏”两种显示方式输出的西文和汉字,且由于直接从硬卡上读取汉字,因而其运行速度有较大的提高。

4.1.3 硬汉字系统的应用

a. 启动

汉字系统的启动十分简单,只需要将系统当前目录设置在装有星河汉字系统子目录下(或系统已设置好搜索路径),键入 BOOT 并回车即可。在 DOS5.0 或 DOS6.0 下,可以使用 LOADHIGH 命令将汉字装入内存高端(UMA),使系统不占用 640K 之内的基本内存。

格式 C: >LOADHIGH BOOT

b. 词组库的装入

- [d:]WL 装入拼音词库

- [d:]LIBLOAD 装入通用词库

- [d:]LIBLOAD 用户词库名装入用户词库

c. 汉字输入法

区位、拼音、表形码、五笔字型、电报码(可扩充)

d. 控制功能键

[SHIFT]+<CTRL>+F1 中西文显示方式转换

[SHIFT]+<SPACE> 中西文输入快速转换

[SHIFT]+<CTRL>+F3 全角/半角输入转换

[SHIFT]+<CTRL>+F2 西文制表符显示切换

[SHIFT]+<CTRL>+F10 退出汉字系统

4.2 标注软件的设计

4.2.1 汉字输入模块

汉字输入采用工程人员易学的拼音法,汉字显示使用硬卡上 EPROM 中的 16 点阵字库。考虑工程图纸标注的实际情况,对字库进行了适当的优化。

4.2.2 标注菜单

为使用户使用更方便,系统特意提供一 HZTEXT.MNX 菜单,用户在 CAD 环境中任何时候都可用 MENU 命令对其进行调用。

4.2.3 实用字库

由于点阵汉字放大会变形,且采用高点阵字库要占用较多的空间,而矢量汉字有放大不变形的优点,同时矢量汉字是用许多直线段组成的二维几何图形,很便于变换成 CAD 可接受的格式,另外矢量汉字存储只存储其直线的端点数据,相应也节约较多的空间,故我们采用了矢量汉字。

4.2.4 标注主程序

AutoCAD 通过 AutoLISP 和 ADS 提供用户可定义的编程接口,以便用户可对图形和数据库进行操作。

ADS 是一种用 C 语言编写的用于开发 AutoCAD 应用程序的环境,本主程序 HZ-TEXT.EXE 正是在这种环境下用 C 语言编写的。AutoLISP 有很强的扩展 AutoCAD 能力,它有计算、逻辑判断和调用 AutoCAD 所有命令、函数的能力,在本程序中使用了 AutoLISP 将从矢量汉字库中取的数据,在 CAD 图纸上绘出相应的汉字。同时, HZTEXT.EXE 也是通过 AutoLISP 的 xload 函数调用的。

5 汉字的使用

汉字标注可采用两种方式,注字标注过程如图 2 所示。

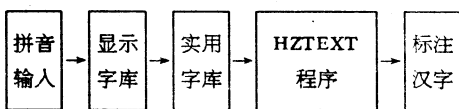


图2 汉字标注过程

5.1 菜单方式

Command: menu 再输入或从对话窗口
选入 HZTEXT.MNX 菜单,右菜单区出现

1. SAVE 存盘

2. AUTOCAD 回 AutoCAD 系统

3. CC—LOAD 调入标注菜单

选取3. CC—LOAD 后,右菜单区出现

1. LOADCC 调入标注汉字

2. HZTEXT 进行汉字标注

3. EXITCC 卸除汉字标注系统

4. HELP 提供使用说明

5. DJCC94退出标注菜单

使用说明

a. F3+回车键激活帮助(HELP)窗口

b. 当出现 Start Point 提示时,可给予标注汉字起点

c. 当出现

1. Height(字高) 2. Width(字宽)

3. Txtsp(间距) 4. Lines(每行字的

宽度)

5. Slant(单个字的倾斜度,正值向右倾,负值向左倾)

6. Angle(每行字的倾斜度,正值向右倾,负值向左倾)时,可修改以上参数,如采用默认值,可直接回车。

d. 当出现 SPELL 提示时,请输入汉字

拼音

换行标注:空白回车

退出标注:Q

重新定义:R

插入空格:S

5.2 命令方式

Command: (xload "hztext. exe") 装入
汉字标注系统

Command: hztext 开始汉字标注

Command: (xunload "hztext. exe") 卸
除汉字标注系统

5.3 标注工具

用鼠标激活左上方的 Tools 菜单

6 结束语

本系统摆脱了一般使用的将汉字先变成形文件(. SHX),再标注的方法,因其产生的是放大易变形的难看的单线体汉字,且其标注时要退出 CAD 环境,进入字处理软件环境的烦琐的过程.因而本系统具有显著两个特点:

a. 使用方便、灵活. b. 字体优美且放大不变形。

参考文献

- 1 AutoCAD R12.0定制技术. 学苑出版社
- 2 High C 使用手册

用单片机开发集成式视音频矩阵开关

清华大学自动化系 陶文星

摘要 一种用 MCS-51 单片机为控制中心的,采用高集成度的可编程 8×8 开关交叉点阵芯片 MAX456 组成的视音频矩阵开关的软硬件设计。

关键词 单片机 视音频 矩阵开关

1 引言

在各级电视台和视音频播控中心,需要多路播出的视音频信号能够共享多路输入的视音频信号。但目前采用的多是模拟式的矩阵开关,其分立元件不但带来视音频信道间隔离度低,话扰较大,而且带来各信道一致性差,开关动作时间长,信号损失较大,线路复杂等缺点,不能达到满意的输出效果。这里介绍一种采用 MAXIM 公司新推出的高集成度的 8×8 视音频开关交叉点阵芯片 MAX456 作为多路切换的交叉开关矩阵,利用单片机控制的 8×8 矩阵视音频矩阵开关的设计。该硬件软件便于扩展,对于设计 16×8 , 16×16 , 32×16 , 32×32 等较大的视音频矩阵开关,有很好的借鉴作用。

2 系统硬件组成设计

在视音频 8×8 矩阵开关中,系统要求不多于 8 路输出信号中的每一路能够任意选中不多于 8 路输入信号中的任一路,并且对于各路输出通道,可以有预选/放弃预选、切换播出和显示当前选用的输入通道号等功能,开机后要能够恢复上次的操作状态。根据以上要求,设计的系统硬件框图如图 1 所示。硬件系统的工作原理是:单片机通过键盘扫描,获取当前操作,若是要改变选取的输入通道号的 UP/DOWN 键,则进入预选状态,显示内烁,若是 TAK 键,则切换当前的预选值播出,并进入新的预选前状态。输出的开关切换控制信号送到 8×8 矩阵开关阵列,使得指定的开关动作,将当前输出的通道与原来的输

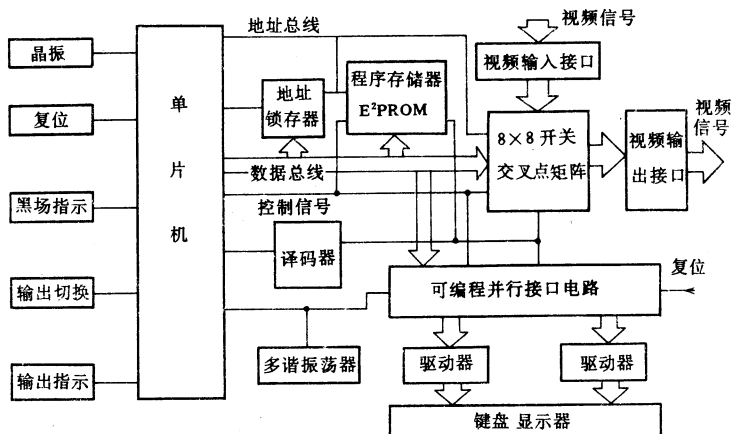


图1 硬件框图

入通道断开,再连接到预选的新输入通道上。随后,显示内容送往相应的可编程并行接口电路到显示器显示,同时还输出其它的指示信号。切换完成后,各输出通道所接通的输入通道号数据存入 E^2 PROM 中。

系统中,单片机采用的是8031,性能价格比高。程序存储器选用 E^2 PROM2817A,兼作数据存储器用,保存记忆每次的开机状态,达到减少一片 RAM 或 ROM 的效果,而且操作也方便。可编程并行接口电路采用的是一片8155,用作键盘,显示的并行接口。其内部的定时器还可供长时间的计时之用,多谐振荡器采用555发生方波,作为产生“看门狗”定时、预选状态最长30秒限时的脉冲。 8×8 视音频开关交叉点阵芯片采用 MAX 456,并在输出配 MAX 457进行视音频信号播出调整。这是提高系统性能的关键,MAX 456是一个单片 COMS 8×8 视音频交叉点式开关集成芯片,其目的是为了减少元件数量、制板空间和成本,同时在信道隔离度和话扰方面达到最佳效果。允许片内8路视音频输入信号可以接到任意一路或所有的输出通道上,64个 T 型开关组成 8×8 矩阵形式。其芯片内部的各开关的通断完全由地址和数据信号控制,如图2所示。

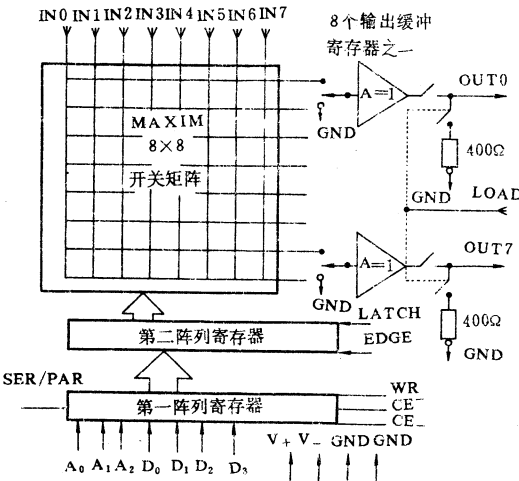


图2 MAX456功能方块图

在本系统中,MAX456采用并行接口的操作方式。此时,由于其内部输出缓冲器会在上电时随机装入数据输出,因而在上电后先进行初始化操作,再进行正常输出,对MAX456的操作过程如下:有地址线 A_2-A_0 中输出缓冲寄存器 A_i ,由数据线 D_3-D_0 中的一个 D_i ,在 \overline{WR} 的下降沿将数据写入 MAX456 内部的第一阵列缓冲区,该数据在 LATCH 的上升沿便从第一阵列缓冲区传到第二阵列缓冲区(此时 $EDGE/\overline{LEVEL} = HIGH$),最后向指定地址 A_i 送控制开关接通的数据1100 ($D_3D_2D_1D_0$),使装入在第二阵列缓冲区的内容 D_i 接通输入信号 D_i 路,最终完成一个开关的接通,MAX456的并行口数据线 D_3-D_0 接单片8031的 D_3-D_0 ,地址线 A_2-A_0 接地址总线中的 A_2-A_0 ,片选接译码器的输出 $\overline{Y_2}$ 端, \overline{WR} 接8031的 \overline{WR} 端, LATCH 接8031的 P1.6,用软件置位复位法产生 LATCH 控制脉冲。

视音频信号直接输入到 MAX456,从 MAX456输出的信号送到 MAX457 进行调整,成为标准的视音频输出信号源,再输出到电缆插座。

3 系统软件设计

根据系统的功能要求,软件完成如下任务:上电后初始化单片机内 RAM,MAX456,8155、输出显示、读取上次关机数据并输出恢复上次关机的状态;管理键盘、显示器、中断、定时器等;对切换键按下后进行输出、状态转换等,系统软件流程如图3所示,其中对 MAX456操作的子程序如图4所示。

4 结论

本系统经视音频信号实验测试和产品验收,从运行的结果可以得出结论:

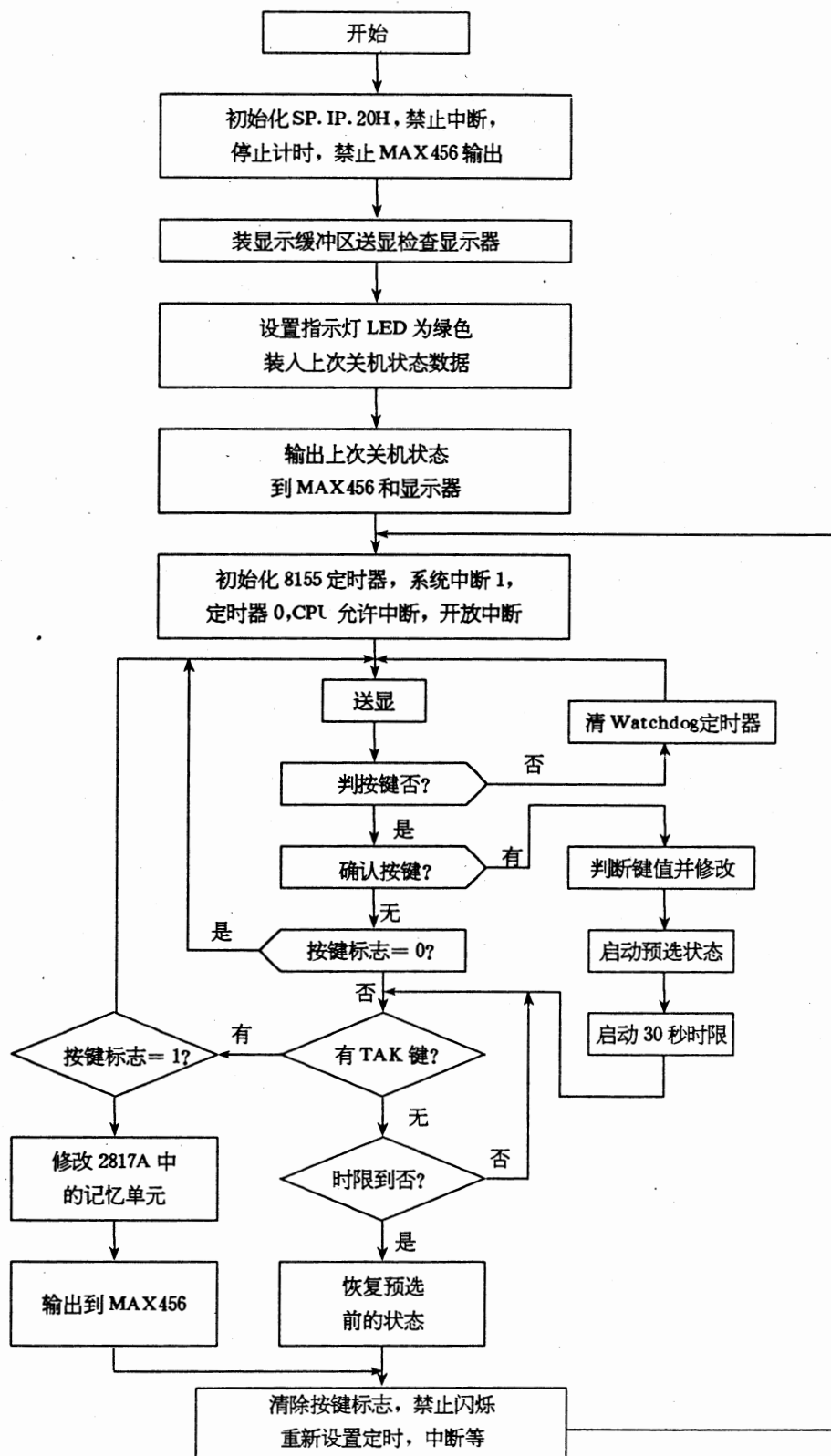


图3 主程序流程图

再论一张磁盘最多能存放多少个文件

西安矿业学院 杨君锐

贵刊在1995年第3期上有一篇《一张磁盘究竟能存放多少个文件》(杨云江、罗淑英, P48)。作者想就此问题提出自己的看法,与上文著者相商榷。

一张磁盘最多能存放多少个文件呢?这是个既简单、有趣又较为复杂的问题。说简单,是因为只要在一张给定盘上创建一组最简单的单字节文件(下面均如此假设),到盘满为止,就可知道这类磁盘最多能放多少个文件(当然这是一个最死板的办法);说有趣,是指当盘满时,你定会发现,盘中所存的文件数目既不是磁盘的容量数目,例如,360KB=368640B 软盘,并非有368640个文件,也不是《一张磁盘究竟能存放多少个文件》中所述的该磁盘的簇数,例如,360KB 软盘上有360个

簇数,但并非能存360个文件,那么该磁盘到底存了多少个文件,这又是一个较为复杂的问题。我们分四个方面来分析。

首先,回顾一下 DOS 系统的磁盘管理技术,即磁盘的信息分配情况。众所周知,一个磁盘在使用前必须进行格式化。而在 DOS 系统下格式化后的磁盘布局见下图。

保留区	磁盘参数表 BPB DOS 引导记录
控制区	文件分配表 FAT1 文件分配表 FAT2 文件目录表 FDT
文件数据区	文件区

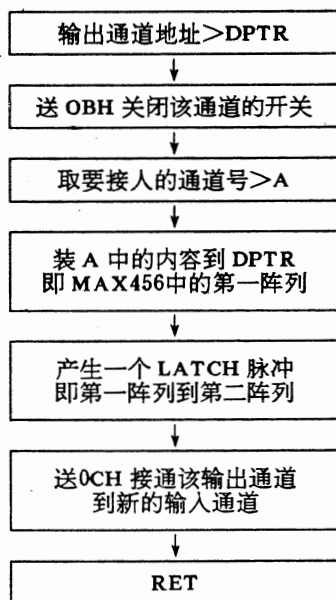


图4 输出到 MAX456 的子程序

a. 由于使用了 MAX456 和 MAX457 集成芯片,视音频信号通道的话扰减小,信道一致性好,开关动作时间减到 $T_{on} - T_{off} = 15ns$,信号损失为零。与采用分立元件的矩阵开关相比,视音频特性明显改善。而且硬件电路板面积大幅度减少,调试也更方便。

b. 由于采用了单片机作为中心控制器件,系统的操作更方便,而且易于在软件和硬件方面进行扩展,对于再开发 8×16 , 16×16 等系统,只要在硬件上增加 MAX456 芯片,软件稍作更改即可实现。

参考文献

- 1 赵依军著. 单片微机接口技术. 人民邮电出版社, 1989
- 2 陈粤初著. 单片机应用系统设计. 实践. 北京航空航天大学出版社, 1993
- 3 MAXIM 公司产品数据手册. 1992. 1993

整个磁盘在格式化后,被分成3个区域。一是保留区(也称引导扇区),用于存放有关磁盘的信息,即磁盘参数表 BPB 及 DOS 引导记录块。保留区内容是由 FORMAT 命令来形成的,是不变的。在目前情况下,它都只占用一个扇区,位于磁盘的0面0道1扇区上;二是控制区,它主要包括2张内容完全相同的文件分配表 FAT1和 FAT2以及文件目录表 FDT。FAT 用于保存文件的分配情况,FDT 用于保存根目录下的文件和子目录的有关信息,每一组信息包含32个字节。控制区所占扇区的大小对于不同磁盘而言是不定的,它们是由 FORMAT 命令预置的,可由 BPB 获得;三是文件数据区,该区才是专供 DOS 存放文件的。而一张磁盘的容量是指上述3个区各占容量之和。例如,对于360KB 软盘

$$\text{其总容量: } \frac{360\text{KB} \times 1024}{512} = 720 \text{ 扇区}$$

其保留区: 1个扇区

$$\text{其控制区: } \because 2\text{FAT} \times 2 \text{ 扇区} / \text{FAT} = 2 \times 2 = 4 \text{ 个扇区}$$

$$\text{FDT} = 112 \text{ 目录项} \times 32 \text{ 字节} / \text{目录项} \div 512\text{B} / \text{扇区} = 7 \text{ 个扇区}$$

$$\therefore 4 + 7 = 11 \text{ 个扇区}$$

其文件数据区: $720 - 1 - 11 = 708$ 个扇区

其次,我们须了解 DOS 系统对文件的管理技术。DOS 系统的文件管理是把文件分成两部分存于盘上的:一是文件的名字及有关诸如文件的生成日期、文件长度等信息部分,它们存于目录区,构成文件的目录项,DOS 为每个目录项分配32字节;二是文件的内容部分,存于文件数据区,构成文件的数据项。由此可知,即使生成一个单字节的文件,也要有一个由32个字节组成的文件目录项来描述此文件的相关信息。

第三,DOS 系统对文件的存取管理是以簇为单位进行读写操作的,虽然一个簇是由数个扇区组成,但文件数据在磁盘上占有的

空间为正整数个簇,即使一个单字节的文件,此文件数据也占一个簇,此簇中剩余空间不能被其它文件所存取,只能浪费。而此文件相应还有一个文件目录项,其长度为32个字节,位于 FDT 中,是连续存放的。

第四,DOS 2.0以上版本,磁盘上的目录有两类:根目录和子目录。根目录只有一个,它的大小和位置对给定类型磁盘是固定的,它是在格式化时根据磁盘类型确定的。所以它存贮文件的数量是一定的。用户自己可以建立多个或多级子目录,子目录的结构和管理方法与根目录一样,只是子目录下的文件目录区的大小没有规定,仅受磁盘空间的约束。对于一个子目录要占用一个文件目录项,而不占用文件数据区,即子目录的文件长度为0。

根据以上分析可知,一张磁盘要存放最大个数的文件应采取的结构是只有一级子目录情况下。由此,可得出1张磁盘的最大存贮文件数:

根目录下文件数 + 子目录下文件数。其中:

$$\text{根目录下文件数} = \text{目录表项目个数} - 1$$

子目录下文件数 = 剩簇数 - 子目录下文件目录占用簇数。其中:

剩簇数 =

$$\frac{\text{总扇区数} - \text{保留扇区} - \text{控制扇区} - \text{根目录下文件数} \times W}{W}$$

$$\text{子目录下文件目录占用簇数} = \frac{\text{剩簇数} \times 32\text{B} / \text{文件}}{W \times 512\text{B} / \text{扇}}$$

(需向大数取整)

W 表示磁盘的每簇扇区数。

例如:对于360K 的软盘

$$\text{根目录下文件数} = 112 - 1 = 111$$

$$\text{子目录下文件数} = 235 \text{ (计算照上公式,过程略)}$$

$$\text{最多能存放的文件数} = 111 + 235 = 346$$

(作者特意用最简单的单字节文件创满盘,与上述分析一致)

计算机考核题例精选

复旦大学 李宗葛

试题1(选自1995年初级程序员级上午试题6)

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中□内的正确答案,把编号写在答卷的对应栏内。

供选择的答案:

- A、B: ①17.51 ②17.34375 ③17.58 ④17.54
 ⑤23.34375 ⑥23.58 ⑦27.23 ⑧27.34375
C、D、E: ①11001100 ②11001011 ③10101010 ④10101011
 ⑤11010101 ⑥10101110 ⑦10110100 ⑧11010110

题解:

二进制数化为等值十进制数的基本方法是按2的幂值(十进制数)相加,即将二进制数

$$\begin{aligned} 10111.01011 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} \\ &= 16 + 8 + 4 + 2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} \\ &= 23 + 0.25 + 0.0625 + 0.03125 = 23.34375 \end{aligned}$$

二进制数化为等值十六进制数的基本方法是以小数点为基准分别向左向右4位一组进行数码代换。因此二进制数10111.01011可写成0001 0111.0101 1000,代换成十六进制数即为17.58。

八进制数52的二进制原码为00101010,因此八进制数-52的原码是10101010,即最高位为1,其余位同52的各位。-52的反码是11010101,即最高位为1,其余位同52的各位相反。-52的补码则是其反码加1,即11010110。

综合答案为:

A ⑤ B ③ C ③ D ⑧ E ⑤

试题2(选自1995年初级程序员级下午试题四)

阅读以下C程序,回答问题,把解答写在答卷的对应栏内。

程序1

与二进制数 10111.01011 等值的十进制数是[A],等值的十六进制数是[B]。

某机器字长8位,则八进制数-52的原码表示是[C],补码表示是[D],反码表示是[E]。

中所有为1的位对应的2的幂值相加。因此二进制数

```
int sumdigits(int n)
{
    int c=0;
    do
    {
        c+=n%10;
        n/=10;
    }while(n);
    return c;
}

main()
{printf("sumdigits(123)=%d\n",
    sumdigits(123));
}
```

程序2

```
int sum1(int n)
{ int p=0,s=0,i;
  for (i=1;i<=n;i++)
    s+=(p+=i);
  return s;
}
```

```

}
main()
{printf("sum1(5)=%d\n",sum1(5));
}

```

程序3

```

int sum2(int n)
{ int p=1,s=0,i;
  for (i=1;i<=n;i++)
    s+=(p*=i);
  return s;
}
main()
{printf("sum2(5)=%d\n",sum2(5));
}

```

[问题1]程序1的输出结果是(1)。

[问题2]程序1中的函数 `sumdigits(n)` 的功能是(2)。

[问题3]程序2的输出结果是(3)。

[问题4]程序3的输出结果是(4)。

题解:

程序1中为主函数输出函数调用 `sumdigits(123)` 返回的结果。在函数 `sumdigits(n)` 中,变量 `c` 初值置为0,在 `do-while` 循环中每一次 `c` 中累加进 `n` 的个位数(`n` 除以10的余数),`n` 则去掉其个位数而保留其高位各数字(`n` 除以10的商),当 `n` 为0时停止循环。因此 `c`

中累加了 `n` 的各个数字之和,这个值返回给主调函数。因此 `sumdigits(123)` 返回6,程序1的输出结果是 `sumdigits(123)=6`,函数 `sumdigits(n)` 的功能是输出整数 `n` 的各个数字之和。

程序2中为主函数输出函数调用 `sum1(5)` 返回的结果。在函数 `sum1(n)` 中,变量 `p` 和 `s` 取初值0,在 `FOR` 循环的 `n` 次循环中,每次 `P` 中累加入 `i` ($1 \leq i \leq n$, 每次加1),而 `s` 中累加入已累加过的 `p`,最后返回 `s`。对 `sum1(5)` 而言,每次 `p` 累加后的值为1,3,6,10,15;而 `s` 累加后的值为1,4,10,20,35。因此程序2的输出结果是`sum1(5)=35`。

程序3中为主函数输出函数调用 `sum2(5)` 返回的结果。在函数 `sum2(n)` 中,变量 `p` 取初值1,`s` 取初值0,在 `FOR` 循环的 `n` 次循环中,每次 `p` 自乘 `i` ($1 \leq i \leq n$, 每次加1),而 `s` 中累加入已自乘过的 `p`,最后返回 `s`。对 `sum2(5)` 而言,每次 `p` 自乘后的值为1,2,6,24,120;而 `s` 累加后的值为1,3,9,33,153。因此程序2的输出结果是`sum2(5)=153`。

答案:(1)`sumdigits(123)=6`

(2)输出整数 `n` 的各个数字之和

(3)`sum1(5)=35`

(4)`sum2(5)=153`