

# 計算機應用研究

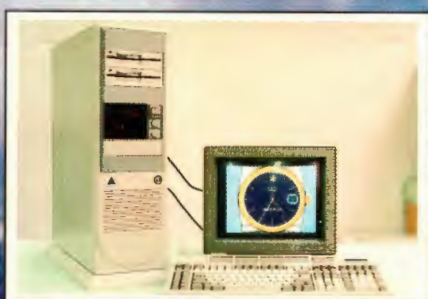
APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS

1994 2

證券交易計算機處理系統  
計算機自動播音系統  
多媒體應用系統  
微機系列軟件  
新潮系列微機  
工業控制計算機  
開關電源  
傳感器  
微機皮帶秤

新潮電腦

時代新潮



ISSN 1001-3695



四川新潮計算機產業集團公司  
中國四川成都新鴻路四號 郵編: 610051  
電話: 4448100、4444670 傳真: 4444115



# “安”和“稳”的故事……



## “凯联”追求稳定的电压和自身的稳定！

我厂专业生产稳压电源。SBW、DBW系列三相、单相全自动大功率补偿式稳压器，是专为电网电压波动而设计的，是国内目前最为先进的节能型稳压电源。

SBW、DBW系列具有：功率大、损耗低、稳压精度高、输入范围宽、能承受瞬间超负载……。它广泛应用于邮电、工业、医院、交通、科研、宾馆……等一切需要电压稳定的场所。也是所有进口设备的必配电源。

### 主要技术指标及规格：

指标：稳压精度：额定电压  $\pm 1\sim 5\%$  (可调)  
稳压范围：额定电压  $\pm 20\%$  损耗：1.5% (平均)  
波形畸变：0.1% 响应时间： $\leq 0.1s$  有过压、故障自动保护  
规格：三相 10, 20, 30, 50, 100, 180, 225, 300, 400, 500, 600, 800, 1000 (KVA)  
单相 3, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 180, 225, 300 (KVA)

“凯联”服务宗旨：上门调试 代办托运 来询即答 终身服务

## SBW、DBW——系列 全自动大功率补偿式稳压器



上海凯联稳压设备厂

地址：上海市常德路379号 电话：2537960 2553368 传真：021-2553368 电挂：1454 邮编：200040

经 销 商：  
• 山东省机电设备总公司 地址：济南市经五路225号 电话：733723  
• 陕西省机电设备总公司 地址：西安市西五路22号 电话：775249  
• 湖南省机电设备总公司 地址：长沙市五一中路6号 电话：420645  
• 南京市机电设备总公司 地址：南京市太平南路514号 电话：2215084  
• 浙江省机电设备公司 地址：杭州市延安路217号 电话：555646  
• 闽东电机(集团)公司 地址：福州市五一一路144号 电话：524452

# QCE

庆成企业有限公司  
成都庆成电子有限公司  
CHENG DU QING CHENG ENTERPRISES LTD



MOTOROLA



SANYO

NEC

TOSHIBA



HITACHI

MITSUBISHI

intel



HARRIS



SAMSUNG

MOTOROLA 中国代理并专营各国名厂  
集成电路及各种元件,包括军品级、工业级  
各民品级:

- A/D、D/A 转换器
- 各类放大器
- 采样保持电路
- DC/DC 转换器
- 各种中、高速存储器
- 卫星器件
- 功率器件及微波器件
- 各种接插件
- 通信电路
- 微处理器及外围电路
- 精密及通用阻容元件

岳峰 总经理

Yue Feng Chief Manager

地址:

成都市一环路南二段九号一幢十七、十八号

电话:(028)5541255 5542088

传真:(028)5542088

传呼:6680126—3939

邮编:610041

中国科学院成都科仪中心

S. S.

## 成都科星物资装备公司

科星物资装备公司是中科院成都科学仪器研制中心所属的全民所有制公司。主要经营世界各大公司电子元器件、电脑、现代办公设备。现为新老用户提供如下系列货源。

- 军品、工业、民品 SMD 集成电路: A/D、D/A、线性、74LS、54LS、74HC、54HC、74F、54F、ECL、CMOS、激光二极管、LED 数码管、DC—DC 转换、内存条、微芯片。
- 印刷线路板插座
- RJJ 精密金属膜电阻
- 各种规格电位器、电阻排
- 各种型号电容器
- 各种接插元件

通讯地址:成都市 421 信箱 公司地址:四川成都市一环路南二段十号附八号

电话:(028)5541824、5581260—624 传真:(028)5582846

电传:600321SICD CN 电挂:5478 邮编:610041

联系人:王年启 史兆安 陈启录



## 展示招财经 踏上纳宝路 —— 最新技术, 全方位敬献

四川新潮计算机产业集团公司已为全国二十六省市二百余家证券商

提供了:电话与触摸屏委托交易系统;更加完善的柜台交易系统;远程终端行情显示,交易撤单系统;一带四行情显示系统

随着证券业的发展,尤其是实现了电脑联网和交易所的自动撮合以后,如何为广大投资者提供高效率、安全、准确、快速、多样化的服务,已成为各个证券商急需解决之难题,为此,新潮计算机产业集团公司采用世界先进的多媒体技术,推出了电话与触摸屏委托交易系统,远程终端行情显示,交易撤单,一带四行情分屏显示系统等,为您通往财富世界架起了一座七彩之桥。

·电话委托交易系统:国内独家首推,先进可靠

投资者使用任何一台具有双音频拨号功能的电话即可进入该系统,根据语音提示,逐次下达股票买卖指令,成交情况也可直接通过电话查询。

·触摸屏委托交易系统:出奇制胜的多样化方式

特别适用于大户室安装,投资者可亲自使用触摸屏完成股票买卖委托,同时可以进行成交情况、现金余额、股票余额查询。

·远程终端行情显示、委托交易系统

投资者坐在办公室,或家中即可了解最新行情,把握机会,及时作出买卖决定。

·交易撤单系统:

股民改变主意可以立即撤消委托

·一带四行情显示

将行情分别在一台主机所带的四个显示器上展示出来,每台展示14种股票行情,每台内容各不相同。还可显示图表。

·柜台交易系统:

完成柜台股票交易之各项功能,包括买、卖、委托撤消,各种数据查询,报表打印,日终结算,清算过户等。当您选中这些最新技术之时,也就选中了更庞大的股民队伍,也就选中了更多的财富!

本公司将以最优良的服务,恭候您!

### 投资是你的舞台 证券是你的翅膀 信息是你的决心 我们是你的朋友

隆重推出计算机信息传输网络和语音播音系统——

本系统具有高安全性、可靠性、实时性和准确性。误码率不超过 $10^{-5}$ ,在上海、深圳、四川股票交易开市期,能同时接收来自卫星提供的股票实时行情,并自动播报行情,语音清晰、标准、可达到信噪比—40db,失真<8%,频响600—6KHZ。

最新的技术,最好的服务等待着您!

四川新潮计算机产业集团公司

电话:4448100—3315

地址:成都市新鸿路四号

传真:4444115

邮编:610051

## 本刊公告

经中国计算机学会正式批准,本刊《计算机应用研究》已确定为中国计算机学会会刊。本刊全体办刊人员衷心感谢中国计算机学会赋予本刊的殊荣!

本刊将与各联合办刊单位、各行各业计算机界、新闻出版界同仁精诚团结,共同努力,兢兢业业、扎扎实实、尽心尽力地办好《计算机应用研究》,肩负起“传播计算机应用知识,沟通计算机应用信息,推广计算机应用成果,促进计算机学术交流,提高计算机应用水平,拓展计算机应用领域,增加计算机应用效益,加快社会信息化进程”之历史重任,以不辜负中国计算机学会的信赖和厚望。

本刊诚望国内外新朋故友暨各行各业广大同仁一如既往,热情支持、关心、爱护本刊,诚望中国计算机学会专家不吝赐教,指导本刊,使本刊办成名符其实的中国计算机学会会刊,为全中国和全人类做出更大的贡献。

特此公告

《计算机应用研究》杂志社

1994年2月

# 计算机应用研究 第 11 卷 第 2 期(总第 58 期)

## 目 次

### 综述评论

计算机局部网与选择 .....	张鸿鸣(1)
VGA 视频系统寄存器及编程综述 .....	季军杰(4)
计算机辅助设计的最佳环境——工作站 .....	张 戟(7)
局域网的发展趋向 .....	张 震(8)
一次微机开发过程的两种结果所引起的思考 .....	王晓华 黄元生 付 萍(9)
计算机图形学与现代影视 .....	王 旭(11)

### 研究探讨

基于重用的结构化程序设计工具 SPTOOL 的设计 .....	曹 奎 顾学春(12)
古建筑造型方案表现 CAD 系统的研究 .....	毕常青 黄希妍(17)
关于甜菜节水灌溉优化模型的研究 .....	于晓 王升亮 高涛 熊念增 苏文斌(21)
能对电台作自动收发控制的 1200 波特率 PC 机无线通讯板的设计 .....	徐明龙 杨善庆(24)

### 应用实践

一个用于监测织机运行状态的数据采集系统 .....	孙志锋 颜钢锋(26)
UNIX System V 流的设计 .....	石文昌 孙玉方(28)
UNIX System V 流的动态实现 .....	石文昌 孙玉方(32)
数据库智能查询接口设计与实现研究 .....	陶毅 成中芳 于庆军 马波(36)
微机在通风制曲中的应用 .....	朱玉芳 姜向荣 张红钢 李强 常国权(38)
平面杆系通用计算程序在桥梁工程中的应用 .....	钱乐芝 张素萍 李恩培 倪凯民(40)
在 24 针打印机上打印人物像片的方法 .....	袁 斌 刘 恒(42)
FoxPro 屏幕生成器应用实例 .....	瓮正科(45)
可编程 6538 图像处理器初析 .....	王让定 王小牛 索国瑞 王联国 张召琪(49)
调优操作法在化工生产中的应用 .....	刘鲜京 姜家轩 张克诚(51)
结构描述文件及其应用 .....	邓要武 王连俊(54)
单片机的外设扩展与外存扩展技术 .....	王宜怀 冯德旺(58)
面向对象数据库的缓冲区管理机制的设计与实现 .....	..... 张新访 王同洋 叶 文 周 济(60)

### 维护维修

清洗软驱磁头新方法——浸泡法 .....	戴 永(16)
用一个 ASSIGN 命令救活一个硬盘 .....	朱广忠(59)

### 动态简讯

简讯广告 .....	(25、封二、封三)
新技术、新产品荟萃 .....	(63)

# APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS

Vol. 11 No. 2 (Total 58)

## CONTENTS

### SURVEY

Local Network of Computers and Choice .....	Zhang Hong ming(1)
A Summary of VGA Video System Register and Programming .....	Ji Jun jie(4)
Optimum Environment of CAD—Working Station .....	Zhang Ji(7)
Developing Trend of Local Network .....	Zhang Zhen(8)
To Think About Two Results in Once of Developing Microcomputers .....	Wang xiao hua et al. (9)
Graphics of Computer and Modern Film .....	Wang Xu(11)

### RESEARCH

Design of SPTOOL of Structured Programming for Reusing .....	Cao Kui(12)
The Study of the Model Project showing for Classical Architecture .....	Bi Chang qing et al. (17)
Research about Optimum Model of Savewater Irrigating Beet .....	Yu Xiao et al. (21)
The Design of a Personal Computer Radio Communication Board with 1200bps Baud Rate as well as Automatic Receive and TransmissionControl to Transceiver .....	Xu Ming long et al. (24)

### APPLICATION

A Computer System for Data Acquisition Used to Monitor the state of Looms ...	Sun Zhi feng et al. (26)
The Design of Stream in UNIX System V .....	Shi Wen chang et al. (28)
The Dynamic Implementation of Stream in UNIX SystemV .....	Shi Wen chang et al. (32)
Research of Designing and Realizing Intelligence Inquire about Interface on Data Base .....	..... Tao Yi et al. (36)
Application in Ventilation Making Yeast by Microcomputers .....	Zhu Yu fang et al. (38)
Application of General Computing Program of Level Lever System in the Bridge Engineering .....	..... Qian Le zhi et al. (40)
Method of Printing Figures on Printers of 24 Needles .....	Yuan Bin et al. (42)
Application Example of Foxpro Screen Generator .....	Weng Zheng ke(45)
Initial Analysing Programmable 6538 Image Processor .....	Wang Rang ding et al. (49)
Application of Selecting Optimum Operating Method in Chemical Production .....	Liu Xian jing et al. (51)
Structure Description File and Its Application .....	Deng Yao wu et al. (54)
Technology of Extended External—device and File Memory on Single Board Computer .....	..... Wang Yi huai et al. (58)
Designing and Realizing Management Organization of Buffer Zone for Object Orient DataBase .....	..... Zhang Xin fang et al. (60)

### MAINTENANCE

A New Method of Clearing Floppy Disk Driver Head—Dipping Method .....	Dai Yong(16)
Rescued a Hard Disk by a ASSIGN Command .....	Zhu Guang Zhong(59)

### INFORMATION

News in Brief & Advertising .....	(25,Cover2,Cover3)
Message of New Technology and New Products .....	(63)

# 计算机局部网与选择

吉林省计算机技术研究所 (长春 130012) 张鸿鸣

**摘要** 本文重点概述计算机局部网络的特点优势、应用范围、传输媒质、传输存取方法以及计算机局部网的最佳选择。

**关键词** 局部网络 资源共享 传输速率 媒质 载体 多重访问 数据帧 基带宽带

计算机局部网是一种将某一小区域内的各种计算机设备组合成网,并使该网络中的每一台设备都能够方便地进行数据交换的通信系统。计算机局部网既包括构成实体的硬件设备,又包括控制网络内各种计算机设备交互通信和数据传输的软件。它主要用于计算机之间的文件传送,终端设备之间的通信及终端设备与计算机共享资源。

**1 计算机局部网的特点** 计算机局部网络种类甚多,可根据其它的功能和用户的用途进行选择。它的特点也很多,但其特点主要可概括为以下几点:

**1.1** 只可在一个有限的区域内使用计算机局部网的距离通常最多只可能在五公里之内有效,这也是我们称它为局部网络的原因之一。它提供的交互通信,一般局限在一栋建筑物之内、一个厂区之内、一个校园之内或者是一些相互有关的并相邻近的建筑物业之内才有效。

与计算机局部网络相对应的网络尚有市域网和广域网。市域网可以在一座城市的范围内进行交互通信,而后者则可以作长距离的交互通信,但不可能覆盖世界的各个地区。

**1.2** 属于某个单位或集团所有 计算机局部网络通常是某单位或集团所有,用来满足自己单位或集团内部通信需求。它完全由该单位或集团自行设置,自己控制使用,完全不需要其他部门对它提供任何服务。但是,市域网和广域网则需要依靠公共载波系统才可以在一座城市范围内或全世界范围内进行网络通信。

**1.3** 具有较高的传输速度 计算机局部网的传输速率一般为1—100兆比特/秒,而广域网的传输速率通常只有110—56000比特/秒。这完全因为广域网都是利用现有的电话线来传送数据,自己无法提高传输速率。

**2 计算机局部网的应用范围** 计算机局部网适用于办公室、制造部门、计算中心和科研技术开发部

门。

**2.1 办公室** 办公室可以根据其规模大小及业务量多少分别运用大型计算机、小型计算机或个人计算机来处理其日常业务。主要特点是:用户必须将上述计算机同中央计算机相连接,但并非始终不断地向中央机存取数据。工作站与中央机之间的数据流量经常呈周期性的变化,时而饱满,时而稀疏。因为每个工作站都必须与中央机连接在一起来存取公用数据,而各个工作站之间又必须相互传送和收发信息。

**2.2 制造部门** 一个先进的制造部门必须具备有一条由机器人、可编程控制器和其他控制装置组成的自动化生产线。这条生产线又必须和自动化库存系统连接在一起,由监控计算机进行自动化控制。在某些情况下,有的制造工序具有很强的时间性,必须运用计算机进行实时监控,及时反映测量结果,并以此作为编程的依据。在这种情况下,具有一个传输速率很高的计算机局部网最为有用,这是因为它能够将订单输入、生产控制(含质量管理)、库存管理和销售分析结合为一体。

**2.3 计算中心** 如果一个计算中心(数据处理中心)具有多部大小型不同的计算机,大型中央机用于大数据处理和数据库的更新管理;小型中央机用于分散作业,而与各中央机相连接的一大批终端设备则用于各种数据输入、修改和查询等交互作业。在这种情况下,若用一个计算机局部网将各台中央机连接在一起,则最为合适。这样不但可以共享资源和节省网络开支,而且可以在计算机局部网内各节点(即为各台中央机和终端设备)之间快速传送数据。

**2.4 科研技术开发部门** 科研技术开发部门最常使用的是科学计算和计算机辅助设计工作站,这种工作站通常具有小型计算机的功能。科研人员主要利用这种工作站的高速数据处理能力来进行科研和技术开发工作,并不需要将它经常同大型中央机或其他中央机及工作站联通。在这种场合,计算机局部网可将各工作站连接在一起,并使它们和大型中央机

联通,以便使各工作站能共同使用硬磁盘、高速打印机和绘图仪,还可以与大型中央机互相传输文件。各种应用软件和数据库放在一个可共用的磁盘机内,当需要时才通过计算机局域网送往各个工作站。因此,应用软件只需更新一套便可以全部通用。

**2.5 组合整体网络系统** 办公室、制造部门、计算中心和科研技术开发部门等四个部门都根据各自的情况使用合适的计算机局域网。若再用一个星形结构或环形结构(或总线形结构)将以上四个部门的计算机局域网连接在一起,则可以构成一个组合整体网络系统。

**3 计算机局域网的传输媒质** 计算机局域网使用的传输媒质有扭绞线、同轴电缆和光纤等三种。

**3.1 扭绞线** 所谓扭绞线就是将两根电线绕在一起,它原来本是用于传输语音信号。当用于计算机局域网传输数据时,其最高传输速率为 9.6 千比特/秒。它的优点是价格低廉,而且容易安装,但抗电磁干扰能力较差。

**3.2 同轴电缆** 这种同轴电缆是一般计算机局域网最常用的传输介质。它的特点是坚固耐用,重量轻,价格适当,传输距离较远,抗电磁干扰能力强,而且传输速率也相当高。

**3.3 光纤** 光纤是用来传送激光的玻璃纤维,计算机局域网使用光纤作传输介质的技术还在发展之中。它的优点是:传输速率高、频带宽、无干扰、无电磁辐射、体积小和重量轻等等。其缺点是成本太高、而且当光纤用于总线型计算机局域网时,也不易提供节点的接头。尽管如此,我们可以预测,光纤将会在计算机局域网的介质中发挥重要作用。

计算机局域网的传输介质,正如扭绞线或同轴电缆,都可以在一段较宽频率范围内传送数据,这段频率范围称作带宽。电信号的传输一般可分为基带传输和宽带传输两种方式。当采用基带传输方式时,由于带宽只允许一种数据占用,因此不能同时传输多种数据。但数据传输速率很高,一般可达 10 兆比特/秒。当采用宽带传输方式时,宽带则分成几个较小的窄带通道,数据或信号可以在各自不同的小通道内同时传输而不会发生冲突。宽带计算机局域网可以同时传输语音、数据、电视和图像信号,用途甚广。其缺点是费用较高,而且再新增加节点时,整个网络必须暂停工作,可是基带传输方式却不需这样做。

**4 计算机局域网的数据传输存取方法** 计算机局域网内各节点数据相互传输,至关重要的是保证数据能被接收节点正确无误地接收下来。为此,必须制定一套办法来维持收发秩序。一般有以下几种常

用的方法:

**4.1 轮询法** 当采用这种方法时,中心节点逐一询问其他各节点,了解该节点是否有数据要发送。若有数据发送时,则由该节点送出数据;若无数据发送时,则中心节点再询问下一个节点,如此循环不断……。由于每一个节点都要等到被询问后才能将数据送出,因而不致发生两个节点同时送出数据而发生冲突的情况。

**4.2 时分多路法** 当采用这种方法时,各个节点都保持时间同步,每一个节点只有在在一个固定的小时段内才能发送数据。由于每个节点所分到的时间段均相互错开,因而各个节点不会因为同时发送数据而发生冲突。

**4.3 数据帧循环法** 这种方法适用于环形计算机局域网,它使多段长度固定的数据帧始终环绕着计算机局域网移动,数据就是通过此数据帧传输出去。每一个数据帧都包含有一个标识,用来表明它是空帧,或是已装载有数据。若已装载有数据,该标识就含有该数据帧所要到达的目标节点位置。任何要发送数据的节点,都必须等待空帧到达后,才能够将数据装入空帧内送出。当接收节点收到数据后,此数据帧仍不能够马上变成空帧使用,必须返回原发送节点加以验证。当该节点确认数据已被接收节点收到后,才将该数据帧的标识恢复成空帧状态,使它继续下去。

**4.4 标记传递法** 这种方法大多用于环形或总线形计算机局域网中,标记由一串特定的字符组成,代表着可以传送数据的执照或许可证。在计算机局域网内,这个唯一标记按照已定的顺序环行,只有得到该标记的节点才有权发送数据,这好象接力赛的接力棒一样,只有拿到接力棒的人才可以再跑下去,这样自然不会产生两个节点因为同时发送数据而造成冲突的情况。当数据由接收节点接收后,仍还需要再返回原发送节点验证。当该节点确认为对方已将数据照发无误后,才将标记使用权让出,再由其他节点继续使用。

**4.5 载体判断多重访问和冲突检验法** 当采用这种方法时,计算机局域网上的每一个节点都有相同的权力发送数据,不需要由中心节点来控制数据传递。因此,各个节点既不需要等待询问,也不需要等待标记,这种方法一般适用于线型计算机局域网。

载体判断,是指发送节点在送出数据之前,必须先了解清楚有没有其他数据在网上传送。若有,则暂不发送,等待一段时间后再试送。多重访问表示每一个节点都具有同等发送数据的权力,无优先级别之



分。冲突检验则表示发送节点在将数据送出后,必须继续检测网络上是否发生数据冲突现象,也就是要检测所发送的数据是否刚好与其他节点同时送出的数据发生冲突。若发生这种情况,双方必须暂停传送,各自等待一段不同的时间后,再把数据试送出去。这种方法不仅解决了数据冲突问题,而且只要网络无人使用时,每个节点都能够自由发送数据,不必等待轮询或标记,大大地提高了传输效率。

**5 计算机局部网的优势** 计算机局部网之所以能够迅速推广,受到计算机用户的欢迎,其主要原因是它有以下几个优点:

**5.1 传输误差率极低** 由于计算机局部网络的传输范围只局限在一个有限的区域之内,因此,它所传输的数据在线路上遭受各种干扰的机会也就大为减少。除此之外,一般电信号因长距离传输而发生的衰减失真现象,在计算机局部网络内也不再会出现这种现象。

**5.2 组合方便灵活** 极可靠的硬件和良好的网络设计技术,使得计算机局部网络的组合形式变得非常方便灵活。当用户在组织扩大时,既可方便灵活地修改或重新组合它的网络系统,也可方便地在其网络上增减某些设备。这些设备包括中央计算机、终端设备和其他外部设备。若计算机局部网络使用专用小交换机,则中央机和工作站更可以随意放置,而不需要更新配置线路。

**5.3 资源共享** 通过网络都可以利用与计算机局部网络相连接的其他计算机系统,正如中央机、外部设备和各种软件。也就是说,大家完全可以共享计算机局部网络上的各种资源。这样既可以避免添置价格昂贵的设备,更可以分散中央机的负荷。例如,一个大家都要使用的共有数据库。若没有计算机局部网络时,每个用户都必须到这台中央机的数据库来提取数据,故此使这台中央机忙个不停。若有了计算机局部网络时,各个用户可以用自己的计算机处理大部分日常工作,而只有需要时才通过计算机局部网络到中央机数据库提取数据。这样既可以合理分配整个系统的负荷,又可以加快响应时间,从而提高整体效率。

**5.4 连线简单有效** 大部分计算机局部网络都可以将网络中的计算机和外部设备以简单的线路连接起来。假设我们有四台计算机要连接在一起,则只需要将它们连接到一条同轴电缆上便可,而不必象以

前没有使用计算机局部网络时,需要将这四台计算机用好几条线路连接起来。因此,电线电缆数目大大减少,再也不会出现线路复杂和混乱不清的局面。

**5.5 计算机局部网络对不同厂家计算机兼容性好**

若使用符合标准的计算机局部网络,则可以使你的计算机局部网络和其他采用不同厂家计算机的计算机局部网络连接在一起。其优点是用户可以更灵活地在不同场合选择所需要的设备及服务,这就是说,用户可以根据当前需要,选择不同厂家生产的最佳设备,来实现自己的网络功能。

**6 计算机局部网络的选择** 计算机局部网络种类众多,功能各自不同,因此,在选用计算机局部网络时除了要了解它的网络形状结构、传输介质和数据收发方式之外,最重要的是要看它是否符合标准,并是否按 ISO 模式(如 CCITT)设计出来的。在选择计算机局部网络时必须着重考虑以下几个条件:

(1)功能要求如何?应特别注意根据自己的功能要求选择好所需软件和其他外部设备?

(2)计算机局部网络需要连接多少个节点(中央机和终端设备)?

(3)计算机局部网络要应用到多大范围和区域?

(4)计算机局部网络要多高的网络传输速率和效率?

(5)应用作业数据采取哪一种结构形状的计算机局部网络来进行数据传输?

(6)各个节点之间的相互通信要达到何种程度?

(7)还需要再和哪几种别的计算机局部网络连接在一起?

(8)需要什么程度的安全管理制度和系统的可靠性?

(9)是否还需要一个专用节点来监测整个网络?

(10)是否需要在同一个计算机局部网络上同时传输数据图像、电视和话音?

(11)价格高低如何?也不能忽视,其中包括安装费用、最低组合费用和以后扩充一个节点的费用等等。

总之,选择计算机局部网络之前,必须制订好详细周到的选择网络计划,并注意选用符合标准的计算机局部网络。根据我国国情,汉化程度如何?也必须提到议事日程上来。这样的选择,你的计算机局部网络才能可靠性好、速度快和功能强,才能为你选择一个最佳的计算机局部网络提供最大保证。

# VGA 视频系统寄存器及编程综述

汕头大学图书馆技术部 (汕头 515063) 季军杰

**摘要** 本文对 VGA 视频系统中重要的可编程寄存器作了详细描述和解释,并给出了对它们实施底层控制的具体操作方法及细节,以满足高层次视频控制的需要。

**关键词** VGA 视频 寄存器 程序设计

图形编程经常需要直接访问视频内存和硬件设备的物理组件。在能够编写代码,有效地控制这些设备之前,程序员必须熟悉它们。

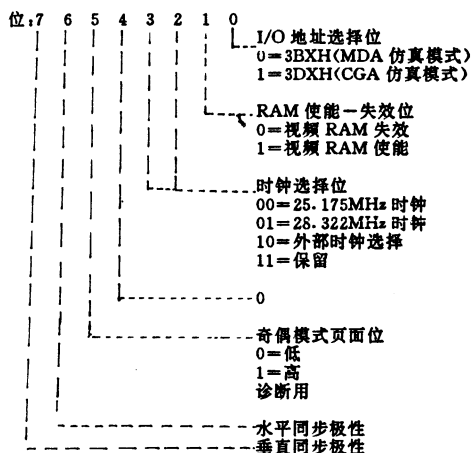
对图形程序员来讲,VGA 系统有大量的可编程寄存器,采用彩色位面的位映象法,BIOS 服务等,VGA 系统的最大分辨率为  $640 \times 480$ ,比 EGA 新增图形模式 17,18 和 19,大多数 VGA 可编程寄存器是可读写的,这是它的最基本特性。

VGA 系统以崭新的方法组织视频内存。在 MDA、CGA 上,程序员通过直接往视频 RAM 内的某地址写入 1 或 0 来设置或清除屏幕像素,而不受显示硬件干扰,而当程序员对 VGA 视频内存中一地址执行一次读写操作时,图形硬件要移动四个数据字节到四个独立的位面。CPU 依照四个锁存寄存器的设置,一次访问这些位面。

下面我们对一些典型的视频组件作具体描述:

## 1 通用寄存器

它的主要功能是初始化视频系统,包括模式设置,一般由 BIOS 例程做,在通用寄存器中,混用输出寄存器是人们最感兴趣的一种,它是只写寄存器,口地址为 3C2H。其位结构如下:



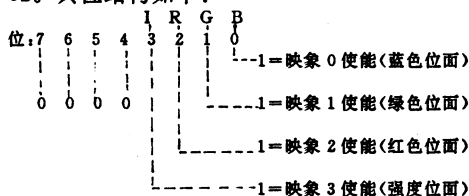
## 2 CRT 控制器

VGA CRT 控制器寄存器与 PC 机 Motorola 6845 CRT 控制器相当。当 VGA 仿真 MDA 时,CRT 控制器的地址寄存器为 3B4H。而当仿真 CGA 时,它的地址寄存器为 3D4H。这样,它们就与 MDA、CGA 卡相对应。

## 3 定序器

VGA 的定序器寄存器利用字符时钟控制内存取操作,并为动态 RMA 提供定时,使得微处理器在显示刷新周期期间插入的周期内能同步访问视频存储器。

在定序器中,人们最感兴趣的寄存器是映象屏蔽寄存器,它能保护指定的位面不被微处理器和字符映象选择寄存器破坏。其口地址为 3C5H,索引号 02。其位结构如下:



在彩色图形模式下,映象屏蔽寄存器通常用于为单个像素选择色彩,它们以 IRGB 形式编码。地址寄存器 3C4H 首先用来选择定序器的映象屏蔽寄存器,然后映象屏蔽寄存器的位值按所需色彩设置。例如,设置映象屏蔽值为 0010B,将开通绿色位面(G)而关闭强度(I),红色(R)和蓝色(B)位面。结果,送往视频缓冲区的连续图形写操作将产生绿色像素。映象屏蔽寄存器的缺省值为 1111B(0FH),它设置了所有四位,就产生亮白像素。

在字母数字或文本模式(模式 0 到 3 及模式 7)下,视频存储器由 BIOS 初始化,系统微处理器把字符数据放入视频缓冲区的位映象 0,而把其属性放在位映象 1。从程序员的观点看,字符和属性在内存中是相继存储的,因为 CRT 控制器以一种对程序透明的方式把偶地址翻译到映象 0,把奇地址翻译到映象 1。

单个字符的位结构,称为字符定义表,放在位面 2。在 VGA 系统中,程序员能构造自己的字符表去替代由 IBM 提供的字符表。这些字符定义表,含有字母数字符号的位模式,必须放在显示硬件能找到的指定内存区。VGA 支持八种字符表。每种表包含 256 种字符,每种字符由 32 字节组成,每种表占 8K 内存,并以 8K 为起始边界。

自构造的字符表通常放在非视频 RAM 或磁盘文件中。字符表可移到段地址为 A000H 的视频缓冲区的映象 2 中。字符表的地址偏移由系统权能和程序员的安排决定。定序器中的字符映象选择寄存器口地址为 3C5H,索引号 03。一旦字符表放入视频内存,字符映象选择寄存器的设置将判断映象 2 的哪一个 8K 块用于产生字母数字字符。

在字母数字模式下,属性字节的位 3 一般用于控制前景强度,但这一位又可重定义为各字符集间的转换开关,这种功能需要定序器的内存模式位号 1 置 1,并且映象选择寄存器的映象 A 和映象 B 选择位包含不同的值,当这些条件满足时,程序员能够通过设置属性字节的位 3 为 1 来选择字符映象 A,而通过清除该位来选择字符映象 B,如果上述条件均不满足,硬件将采用位映象 2 头 8K 的任何字符集。定序器中的内存模式寄存器口地址为 3C5H,索引号 04。

BIOS 中断 10H 的 17 号服务通常用于装载和选择自构造的字符集。

#### 4 图形控制器

图形控制器是 VGA 与视频内存、属性控制器和 CPU 的视频接口部件,在 APA(全点可寻址)模式下,内存并行数据由它接收,并转换为串行数据。在字母数字模式下,图形控制器不起作用。几乎有关它的所有寄存器对图形程序员来说都很重要。

图形控制器最重要的功能之一是对在系统微处理器和视频内存之间进行数据一同移动操作,在从 CPU 到内存方向上,图形控制器允许四种不同的写操作模式,在从内存到 CPU 方向上,VGA 系统允许两种不同的读模式,这些逻辑操作允许对写操作进行单个的位屏蔽,四字节同时写,访问非字节边界显示缓冲区,当读内存缓冲区时实现色彩比较操作。

在用写模式 0 进行写操作期间,图形控制器中的置——重置寄存器作为不同位面间的过滤器使用。一旦一个位面在置——重置寄存器里设置后,它将被任何写操作设置,反之亦然。使能置——重置寄存器允许通过开关置——重置寄存器进行附加操作。VGA 写模式 3,绕过使能置——重置寄存器而直接使用置——重置寄存器的内容,置——重置寄

存器和使能置——重置寄存器的口地址为 3CFH,索引号分别为 00,01。

VGA 系统允许以两种不同的读模式把数据从视频缓冲区读入 CPU,读模式 0 是缺省模式,使得人们可以判断任一位面内任一指定位的值。在读模式 1,四个位面与色彩比较寄存器中的一个色彩码相比较,若相匹配,色彩码将传置给 CPU,否则,它就清掉,图形控制器中的色彩无关(don't care)寄存器能用来从色彩比较读周期中排除任何单个彩色位面。

图形控制器中的数据旋转寄存器实现两种不同的功能。第一种,在写模式 0 操作期间,寄存器保存按位记数的计数值,以右旋数据总线。第二种,较为重要,它的功能是选择对 CPU 数据和锁存器中的数据进行处理的逻辑操作,这种操作能写无修改的 CPU 数据,或者能对 CPU 内容和锁存器中数据进行与、或、异或。异或功能特别有用,因为它允许复写和以后恢复屏幕图像。

读映象选择寄存器用于保存在读模式 0 操作期间内存映象的数目。这个寄存器在读模式 1 操作期间失效,它的口地址为 3CFH,索引号 04。

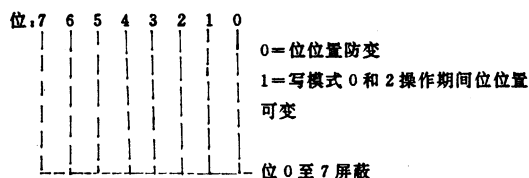
图形模式选择寄存器用于选择当微处理器访问视频缓冲区期间,VGA 四种写模式或两种读模式的哪一种在运作。它的口地址为 3CFH,索引号 05。

当系统仿真 CGA 时,混用寄存器在图形和字母数字模式间进行选择,以链接奇偶地址,并判定视频缓冲区地址。

VGA 系统的每次图形写操作把 8 位数据(一个字节)从 CPU 转入视频缓冲区,位屏蔽寄存器通过屏蔽一些不改动的象素而设置剩下的一个或几个单独的屏幕象素,因此,为描绘单个象素,位屏蔽寄存器中只有一位可用。另一方面,在每次写周期期间,如果象素的整个字节被设置,那么沿着屏幕直线的一些写操作执行起来会更快些,在这种情况下,位屏蔽寄存器的所有位均可用。

位屏蔽寄存器以写模式 0 或 2 操作,适于所有映象,当读取所需地址的内容时,锁存寄存器被装载,其口地址为 3CFH,索引号 08H。

其位结构如下:



#### 5 属性寄存器

属性控制器寄存器把从图形控制器接收的数据



格式化后进行视频显示。它操作彩色调色板, 屏幕边界(或过扫描区)和背景色彩。光标闪烁, 下划线和显示逻辑也由它控制。输入总是转换成八位彩色值。属性寄存器的输出直接影响视频 DAC 和 CRT。

属性寄存器的内部寻址实现与其它 VGA 寄存器不同。不象其它寄存器, 属性寄存器没有一个专用位去控制它的内部地址和数据寄存器。而是由一个内部触发器来回拨动地址和数据功能。正是由于这种内部结构, 端口 3C0H 既作为地址寄存器使用又作为写寄存器使用。属性寄存器的地址选择寄存器通过读一次端口 3BAH(单色系统)或 3DAH(彩色系统)实现初始化。然后, 向端口 3C0H 执行一次 OUT 指令, 地址寄存器就加载了。地址选择之后, 下一个 OUT 指令就加载相应的数据寄存器。

寄存器读操作, 只在 VGA 系统适用, 通过端口 3C1H 执行。一般由 BIOS 服务来设置调色板和过扫描寄存器, 很少对属性控制器寄存器直接编程。

除了选择一种数据寄存器这种常规功能外, 属性地址寄存器还有以下作用: 当调色板寄存器正被修改时, 可使之不起作用。

调色板寄存器控制由不同位映象产生的色彩组合。因为有四个位映象, 就有十六种不同的组合方法, 因而有十六个调色板寄存器。

属性模式控制寄存器选择图形, 字母数字模式, 单色或彩色仿真方式。当显示图形字符时, 它控制连续的水平线特性, 并作为属性字节位 7 的闪烁和背景强度功能间的开关。除此之外, 在 VGA 系统下, 这个寄存器还控制某些象素参数。

边界色彩寄存器, 也叫作过扫描寄存器, 用于选择显示区域周边色彩。缺省的边界色彩为黑色, 由 BIOS 初始化。

彩色位面使能寄存器选择四个位面之一来显示单个象素。这个寄存器能用于产生一些有趣的图形效果。例如, 通过关闭红色位面, 所有正以红色显示的目标将消失在屏幕上。通过重开位面, 又使目标重现。这个寄存器还包含供系统诊断用的两个视频状态位。

水平象素扫视(panning)寄存器, IBM 称为 PEL 扫视寄存器, 可对屏幕象素的一次硬件左移进行微调。通过改变 CRT 控制器寄存器中索引号为 12 和 13 的起始地址, 可产生大致效果。

彩色选择寄存器, 只有 VGA 系统才有。它与属

性模式控制寄存器的位 7 联合使用, 可转换彩色调色板。由数——模转换器(DAC)接收的 VGA 视频信号被组织成八位彩色值, 当属性模式控制寄存器的位 7 清 0 时, 内部调色板的位 2 和位 3 由彩色选择寄存器产生, 当位 7 置 1 时, 由 DAC 接收的高四位由彩色选择寄存器产生。

## 6 数——模转换器(DAC)

数——模转换器, 是 VGA 系统中的可编程设备。它把 VGA 产生的二进制, 彩色信息转换为可由监视器显示的模拟信号, DAC 含有 256 个象素数据寄存器, 每个含有可显示的每种颜色。每个数据寄存器保存 18 位彩色信息, 红、绿、蓝三色分别占六位。这些基色位控制三色模拟显示的驱动。在图形模式 19 下, 彩色查找允许显示总共 256K 种可与彩色中的 256 种彩色组合。

DAC 象素地址寄存器保存有彩色查找表中一处的地址。对这个地址的一次写操作将地址指针连续移动三次, 以指向后继的内存位置。采用这种方法, 彩色查找表中的这三处可被快速修改。

对于象素数据寄存器(3C9H)的写序列包括三次连续写。因为彩色查找表的每一项为 18 位宽, 采用最低有效六位写操作方式。色彩强度以红、绿、蓝次序输出。每个色彩强度为从 0 到 63 范围中的一个值, 因为六位二进制数能表达的最大十进制数是 63。

写操作最好按以下顺序进行:

第 1 步: 关中断。

第 2 步: 选择起始地址和写功能, 对象素地址寄存器 3C8H 执行一次写操作。

第 3 步: 从 256K 可能组合的色彩中选择所需色彩, 写入 18 位色彩代码, 对象素数据寄存器写入所需红、绿、蓝色彩强度(按低序 6 位, 连写三次)。

第 4 步: DAC 把象素数据寄存器的内容传送到象素地址寄存器所指的位置。

第 5 步: 象素地址寄存器自动增加, 指向其后的内存位置。

第 6 步: 若不止改变一种色彩, 则转第 3 步。

第 7 步: 开中断。

视频 DAC 的读写操作必须间隔 240 毫微秒(1 毫微秒=10 亿分之一秒)。在连续访问操作之间插入 JMP 指令可达到这个定时要求。

## 计算机辅助设计的最佳环境——工作站

西安交通大学 (西安 710049) 张戟

就效率而言,计算机辅助设计(CAD)要比手工绘图高得多。不过,到底哪一种计算机适用于CAD,还存在着很大的争论和混淆。是PC机还是工作站?5年前,工作站通常比PC机贵得多,因而对某些环境来说并不总是最经济有效的选择。但是,当今的情况并非如此。许多工作在价格上可与高档PC机竞争,而且包含有能充分发挥CAD效益的内在特点。尽管如此,选择一个CAD解决方案还牵涉到许多可变因素。因此,仔细研究工作站和PC两者必须提供的性能可能是有益的。

当人们评价这两种适合于CAD的平台时,人们应当假设一个使用并行工程的工作环境。当今先进的公司都不使用过去的顺序工程模型,而使用联网的计算机,以便使与某一项工程计划有关的所有小组都能同时参与这一计划。因为人人都知道别人正在做什么,所以在适当的地方,一切与完成计划有关的任务均可同时加以修改,设计过程得以缩短,产品上市速度得以加快,网络、工作群体和协作技术、图形用户接口(GUI)、多媒体技术、可重复使用的代码、UNIX——所有这些进展和其他计算技术进展,几乎使得顺序工程陈旧过时了。

那么,就并行工程和CAD来说,PC机和工作站谁优谁劣?

PC机运行各种各样不兼容的操作系统(Macintosh Dos, Os/2)。所有工作站均运行UNIX。即使UNIX有不同的版本,它们也全都具有PC机操作系统至今所缺少的、对并行工程很重要的功能。

也许是由于PC机无所不在的缘故,绝大多数并行工程计划目前都发生在PC机环境中。然而,DOS是一种单任务单用户操作系统,因而不大适合于工作群体操作。按照定义,并行工程是一个多任务多用户进程。如果一个工程小组的成员能在多个窗口中同时运行多个进程,则该工程小组就能干得更好更快。PC机用户要么先放弃一个应用软件,再访问另一个应用软件,要么在办公桌上安装一台以上的PC机。

由于认识到PC机的这些固有问题,许多软件公司正在将它们的应用软件移植到UNIX上。此外,某一位工程师可能在字处理、电子数据表、数据库等方面使用的主要应用软件,大多早已在UNIX工作站上运行。甚至适用于PC机流行的Windows

环境也不是多任务多用户操作系统,它只不过是“面貌漂亮的DOS”。

复杂的工程任务需要很大的存储容量。一台标准的DOSPC机,其存储容量不足,只有640KB。在UNIX中运行的一个典型CAD应用软件将能大大提高速度,这是因为它不把那么多的操作时间用于主存和磁盘之间的数据交换。

正如PC机的图形和联网功能有可能升级一样,PC机的存储器容量也有可能升级,但是这里的关键是“升级”。所有这些增加的功能将大大提高“比较廉价的”PC机的价格,而这些功能都是UNIX工作站的标准配置。

文件共享对于并行工程极为重要,因为并行工程由适用于工程计划不同方面的不同类型的文件组成。例如AutoCAD文件、分析文件、计划管理应用软件等等都可能是与工作群体有关的任何工程计划的一部分。

把PC机接入局域网是一笔超过PC机基本成本的开支,因为联网并不是DOS或OS/2所固有的功能。适用于Macintosh的AppleTalk是内部软件,但与UNIX提供的软件相比,档次要低些。UNIX工作站具有作为环境一部分的强有力联网功能。NFS分布文件系统能远程共享来自多个操作系统的文件,它是许多UNIX版本的一部分。其中包括SUN系统通常都有的Solaris分布计算环境。Ethernet端口也是UNIX工作站的一个固有特点。Ethernet连通性要求PC机中有一块网络接口插件板(NIC)。

PC机领域具有良好的联网产品。例如,Novell和3com均能使局域网的连接又方便又不用花很多钱(尽管这一费用要加到基本系统价格上)。但是,这两种产品都以不相兼容的协议为基础的,因而不能互相通信。AppleTalk和AppleShare在只有Macintosh计算机的小型网络中才是有效的,但联网速度比UNIX慢——甚至比OS/2还慢。

Novell Netware和LAN Manager在PC机联网方面居支配地位,但迄今均不是一种标准。UNIX联网产品很久以前就根据TCP/IP(传输控制协议/网间协议)标准化了,所以UNIX网络上的所有计算机都能共享文件。

在一台PC机上增加UNIX工作站用户认为理所当然有的功能,是顺序进行的,所以所花的费用是显而易见的。首先是增加几兆字节内存容量,然后增

## 局域网的发展趋向

延安大学数学系计算教研室 (延安 716000) 张震

**摘要** 本文叙述了 90 年代 LAN 发展的四个方向:高速化、普及化、广域化和通用服务器。

**关键词** FDDI IOBASE—T 网关和网络服务器。

80 年代是局域网 LAN 高速发展、广泛应用时期。90 年以后,LAN 的发展趋向又会怎么样呢?从各方面的资料和动态来看,局域网会从四个方面发展,即高速化、普及化、广域化和通用服务器。

收稿日期:1993 年 12 月 17 日

加外存容量,接着装入一块图形板和一个较大的监视器,再插入一块 NIC。这一项的费用最终使一个系统象工作站一样昂贵,或者比工作站还要贵一些,而且仍然缺少先进的联网功能。再则,它仍然是各种附加设备的大杂烩,而不是一种综合的分布操作环境。

PC 机用起来比工作站方便这一观念很快就不大时兴了。就 DOS 而言,这种观念一开始就没有多大价值。DOS 就像 UNIX 在命令行时代那样很不方便,迄今还只能提供其功能的一部分。Windows 使得 DOS 从表面看具有图形功能,但实际上一成不变,仍是老式单用户系统。

Macintosh 历来具有最吸引人的用户接口,但是,图形环境(如在 SUN 微系统计算机公司(SMCC)生产的所有工作站上运行的 OPEN LOOK)都包含有 Xerox 公司首创的、首先在 Moeintosh 中体现出来的那些易于使用的特点。借助鼠标器,OPEN LOOK 就能兼有使用方便性和 UNIX 的功能。

人们正在通过使用客户机——服务器计算技术来使并行工程这一概念成为现实。并行工程和客户机——服务器可能并不精确地同义,但客户机——服务器却是实现并行工程的关键基本技术。集中计算或个人计算恰好不支持协作这一概念,特别是跨部门跨地区的协作更是如此。

全球协作的关键之一是综合业务数字网(ISDN)。工作站现在就开始把 ISDN 包括在母板上。德国、日本和法国已经把 ISDN 完全投入使用。虽然这种数字网络在全美国没有成为标准,但大多数观察家预计这种情况将会改变。例如,贝尔经营公司不久将制定 ISDN 标准,结果使洲际的 ISDN 网络得到使用。这意味着 CAD 操作部门将能通过 ISDN 进行全球通信。

高速局域网的典型代表为分布式光纤数据接口(Fiber Distributed Data Interface, FDDI)。它是美国国家标准协会(ANSI)制定的标准,拓扑结构为双环结构,每个环都以 100M/S 速率工作,网络总的传速为 200M/S。它和现流行的 LAN 相比,性能大为提高,而且因其为双环结构,可靠性也更(下转 11 页)

假如不同价格的 UNIX 系统(从低档台式工作站到主机级服务器)能得到广泛使用,则一家从事 CAD 和并行工程的公司就能在这一平台上管理其整个业务。例如,在一个很大的制造环境中,工程和研究部门就能利用高档多处理器台式工作站来进行分析和模拟,同时可用低档工作站来进行标准设计和工程工作。这些系统全都可以与某一网络相连接,并可由一个具有主机功能的多处理 UNIX 服务器来管理。这种多处理 UNIX 服务器可以运行 MRP 系统,并可作为数据与文件管理和计算服务器的中档部门级服务器共享信息。

一系列较小的 UNIX 服务器可以管理不同的工厂,并可与供应商以及车间进行通信。低档工作站和低档图形工作站可以就地控制和远程控制不同的生产单位。这些低档系统还可进行行政管理。供应商可以使用这些工作站和服务器与高档企业工作站相连接,以便协调零件的交付工作,使产品能即时交付。一旦 ISDN 成为工作场所的一部分,所有这些系统均能利用 ISDN 向全球扩展。

多任务多用户环境、高级联网、分布计算、使用方便、低成本——所有这些因素均使工作站成为 PC 机的优秀替代品而用于并行工程计划。目前,许多 CAD 用户正在 PC 机上运行他们的软件,但是,当工程应用软件成为图形越来越密集、多媒体越来越密集和数据越来越密集的应用软件,并需要更多 CPU 开销时,PC 机是否能紧跟上去?

以工作站、服务器和 UNIX 为基础的分布客户机——服务器环境,能满足所有这些成为并行工程计划不可分割一部分的要求,已经在使用运行 CAD 软件包(如 Auto CAD)的 DOS PC 机的工程师、能很容易地把这些软件包移植到 UNIX 工作站环境中。



# 一次微机开发过程的两端结果所引起的思考

华北电力学院计算机中心 (保定 071003)

王晓华 黄元生 付 萍

**摘要** 随着市场经济的建立,按照市场需求开发产品,成为企业占据市场的重要步骤,本文介绍了八十年代中期发生在微机行业中的一次产品竞争过程,分析了竞争成败的原因,并由此得出:在技术不断翻新,市场竞争日趋激烈的情况下,市场需求已成为诸多因素的集中表现,并且是在产品进入市场以后才统一表现出来。本文正是要揭示“市场需求”中的内在因素,以增进人们对这一问题的认识。

随着我国市场经济的迅猛发展,企业将作为独立的市场主体,参与市场竞争。怎样围绕市场需求来选择、开发产品,已成为关系到企业能否在激烈的市场竞争中求得生存与发展的关键。本文通过对八十年代发生在计算机领域内的一次产品竞争过程的分析,来探讨各种因素在产品开发中的影响,以供大家参考。

## 1 围绕新微机开发所展开的一场竞争

八十年代以来,随着改革开放的不断扩大,国外的许多先进技术被大量引进,作为当代技术革命核心的电子计算机技术,更是深受人们重视,其中微型计算机技术发展迅速。八十年代初,我国引进、生产的主要是一些档次较低的、机器字长为四位、八位的微机系统。如当时流行的苹果Ⅱ型,国际商用机器公司(IBM)生产的 IBM PC—XT/AT,我国长城计算机公司生产的 Great Wall——0520A 等。到八十年代中期,这些八位微机已在各部门、各领域中得到广泛应用,有一定的社会拥有量。但是,随着微机技术的普及,应用水平的不断提高,八位微机在运算速度、容量、系统功能等方面的缺陷和不足也日益暴露。而这时,国外十六位微机的生产技术已相当完善,并广泛使用。因此,引进生产机器字长为十六位的微机已提到议事日程上来。

当时,我国北方主要有两家公司引进了两个品种的十六位微机,其一是长城公司开发的 Great Wall——0520CH 机,其二是华北终端设备公司与日本电气公司(NEC)合作开发生产的 PC——9801FC 微机。长城 0520CH 是 IBM PC——XT/AT 的兼容机,其系统和应用软件非常丰富,并且具有汉字功能,此外还配有高分辨率彩色显示器,大容量硬盘,宽行打印机等。PC——9801 FC 是在日本

PC——9801F2 的基础上改进而成,外观设计独特,系统除配有高分辨率彩色显示器和彩色打印机外,还配有专用集成电路,大大提高了微处理器的运算速度,具有摄像机图形接口、鼠标器等,使该机的图形功能更加完善。

从八六年下半年开始,为了占据市场,两家公司之间展开了激烈竞争,他们分别在北京两家大饭店邀请各主管机关,新闻机构和一些新老客户举行新闻发布会,宣传自己的产品,大肆展开广告攻势。紧接着参加各种展销会,订货会等,并在电视台黄金时间不惜重金大作广告。仅华北终端公司预计的广告费就高达 5 百万元人民币,同时两家公司又在价格上、维修服务上展开竞争,在软件开发方面,两家公司都与科研院所、大专院校合作,并努力消化吸收大量国外软件,以提高产品知名度,创牌子,扩大影响……。但这种竞争的状况并未持续多久,尽管日本电气公司在技术上,给予华北终端公司大力支持,并多次下调进口微机散件及系统的价格,提供软件等。大约半年左右,华北终端公司就在这场竞争中处于明显的劣势,产品大量积压,生产停滞,由此造成引进生产线和微机产品的贷款超期,流动资金周转困难,经济损失巨大,大约一年以后,长城计算机公司的产品基本上占据了市场。华北终端公司停止生产和进口微机,由每年盈利五百万元变成亏损企业,加上引进生产线的贷款在内变成负债三千万元的企业。

## 2 竞争成败的原因

在这场抢占国内市场的激烈竞争中,为什么长城公司能够获胜,华北终端设备公司却惨遭失败呢?究其原因,主要有以下几个方面:

首先,从技术上看,在 Great Wall——0520CH 推出以前,IBM PC——XT/AT 已在国内得到较为广泛的应用,相应的应用软件已相当丰富,软件开发也具有一定规模。因此,对于各用户来讲,0520CH

同 IBM PC——XT/AT 的兼容性,使 0520CH 机器可以同原有机器共享资源,从而得到强大的软件支持,为用户在使用该机上消除了后顾之忧。这对于以信息处理为核心的计算机来说是极为重要的。与此相反,PC——9801FC 机虽然功能同 0520CH 相似,但由于它同 IBM PC——XT/AT 不兼容,加之以往国内又从未引进过该机型,从而使其应用软件显得十分缺乏。尽管日本电气公司也曾在其之上开发出许多软件,但因软件市场情况与中国国情不同,从而无法照搬。对于软件开发能力还较低的国内用户来讲,舍弃原有资源,而又无合适的替代软件,又疑是既不经济,也不可行。这就极大地限制了 PC——9801FC 机器的推广。

其次,从市场状况来看,在八六年以前,IBM 公司的八位微机已具有相当的市场和较大的社会拥有量,人们对其性能已有了多方面的了解。因此 0520CH 作为它的兼容机的推出,容易被消费者接受。加之长城公司又是我国计算机行业中一家历史早、影响较大的公司,其全国范围内的销售关系网络,成为广泛、深入介绍产品的特有优势。与此相反,由于 PC——9801 系列机国内以往从未引进过,人们对它的情况知之甚少,加上华北终端设备公司又是一个区域性计算机公司,市场范围和影响远不如长城公司,这无疑是在竞争中的又一不利因素。

再次,从社会观念、文化影响方面来看,由于美国在计算机技术上占有领先地位,IBM 公司又是世界上名列前茅的计算机公司,在世界范围内有着广泛影响。它们的微机开发,无论从硬件,还是软件上都十分系统、完善,从而代表着微型计算机技术发展的主流。国内在微机方面的教学、教材和研究中,也较多地介绍他们的产品,从而使他们的产品为人们熟悉,0520CH 在技术上同他们的产品接轨,使该機種很容易被接受。与此相反,PC——9801FC 在国内了解很少,加上日本在计算机技术方面总体上不如美国,从而使人们在观念上很难接受。加之长城公司又是我国计算机总公司的所属单位,他们在行业中的优越地位,自身较强的经济实力等,都使他们在整个竞争中处于有利地位。因此,这场竞争的成败,是多方面的原因同时产生影响的结果。

### 3 竞争带来的启示

随着市场经济的迅猛发展,激烈的市场竞争必将在各行业中全面展开,突出表现在科技成果转化周期变短,新产品研制加快,产品花样翻多,产品寿命缩短等。因此,紧紧围绕市场需求进行产品开发成为关系企业生存、发展的重要问题。那么,怎样理解

市场需求呢?我们认为,所谓市场需求,是指产品在市场上供求情况的变化,这种变化本质上是消费者需求变化的集中反映。而消费者的需求又具体表现为经济、政治、文化、传统习惯等方面。换言之,这些都是产品开发中应给予重视的因素。一般情况下,经济因素是影响产品开发的最重要因素,它除了直接表现为产品的成本外,产品的耐久性、可靠性、速度、工作载荷、效率等技术参数,也是经济因素的不同表现形式。由于市场的公开性和可比较性,使经济因素成为直接影响消费者评价、选择产品的因素。它本质上是价值规律在不同条件下的具体表现。有些产品开发(如军工产品)则同政治因素相联系,在这种情况下,产品必须充分考虑满足消费者的政治需求。因为,这类产品容易得到政策上的扶持,使人、财、物的供给享受优惠,甚至在市场、价格上得到政府帮助,使企业利益得到保障。此外,任何民族都有其独特的文化、传统、习惯,它们决定着人们对产品的审美和评价。在生产、生活水平不断提高,产品花样不断增多的今天,文化、传统习惯对产品开发的影响也越来越大。当前在世界范围内兴起的“技术美学”就是专门研究这一问题的新学科。因此产品怎样满足人们这类心理需求,是产品开发中应充分重视的又一问题。

另外,企业在进行新产品开发时,还必须讲究策略,即一定要根据自身的人、财、物等方面的条件,来确定开发什么产品,以及产品开发的规模。同时要抓好市场调查,新产品构思,新产品研制、试销等环节,最后全面开发。因为市场情况是错综复杂,千变万化的。而人们所能掌握的市场信息又总是有限的,因此,如果不讲究策略,仓促上马,必然使企业担负较大的市场风险。一旦失利,就会使企业陷于被动,从而影响企业的发展。

总之,任何产品除具有自身的实用价值外,还都具有一定的社会价值,这就决定了影响产品开发的因素是多方面的。而且影响新产品开发的这些因素,通常是在产品参与激烈的市场竞争以后才集中表现出来。因此,人们在开发产品的过程中,就必须充分考虑到这些因素,力求使产品的实用性、经济结构和审美性达到合理化,以提高产品对市场的适应能力。在市场经济迅速发展的今天,怎样围绕市场需求来开发产品,以及尽量按科学的步骤开发产品,是人们需要认真对待的问题。我们相信,只要不断探讨,不断总结,人们便能够掌握其中规律,把产品开发工作搞得更好。

## 计算机图形学与现代影视

西北工业大学 CAD/CAM 中心 (西安 710072) 王旭

电影、电视是现代人类最重要的一种娱乐方式,各影视公司的投资非常庞大,其收益更是可观。为了提高其实座力率、收视率,各种先进的科学技术被引入电影、电视的制作中。从无声到有声、从黑白到彩色,影视界的每一次变革都从某个侧面反映了人类科技的进步。当前,计算机技术飞速发展,计算机图形学日趋成熟,图形软件、硬件层出不穷,其强大的功能亦被卓有远见的影视制作者们所看中。他们逐渐把影视制作与计算机图形学结合起来,并且做了一些成功的尝试。

计算机图形学在影视界的早期应用是二维卡通片的制作,例如大家所熟悉的动画片《米老鼠与唐老鸭》,其后期的制作就采用了计算机图形软件。这样做不但大大缩短了制作周期,而且降低了成本。另一个非常著名的影片是《兔子罗杰》,在影片制作中采用了计算机图形软件,把二维卡通片与演员的表演非常巧妙地融合在一起,使人们获得一种全新的视觉与艺术享受,从而荣获了奥斯卡奖。目前国内上映的一些外国动画片大都是运用计算机图形软件进行制作的。

随着计算机技术和图形学的发展,各种功能强大的三维图形软件涌现出来,于是又出现了一批应用了三维图形技术的影视片。如《终结者》、《终结者续集》、《星球大战》及《侏罗纪公园》等等。它们中最成功的例子是耗资五千多万美元拍摄的科幻巨片《侏罗纪公园》,影片中各种恐龙的造型以及一些特技镜头均是采用了三维图形软件在工作站上实现

的。由于其惊险的故事情节以及生动的恐龙造型,使美国掀起了一股恐龙热,影片票房收入高达两亿美元。在即将推出的影片中,著名导演奥妮·斯通执导的《野棕榈》、史蒂芬·斯皮尔博格执导的《海洋探索》、科文·科斯特纳执导的《五百国》均大量采用了计算机三维图形技术,其中最引人注目的是科文·科斯特纳的《五百国》。这部长达八个小时的影片记录了北美印第安人从产生直到二十世纪初的漫长历史过程。影片的前两个小时介绍哥伦布发现美洲大陆以前的情况,在这部分制作中,三维图形软件起了关键的作用。由于这段时期的遗迹已基本荡然无存,而只留下了一些文字记录,为了给观众以视觉的感受,制作者们根据古代文字记录,应用 ARRIS 建筑软件和 WAVEFRONT 软件在 SGI 图形工作站上重现了四座当时最著名的城市,大大地提高了影片的观赏性。

尽管目前三维图形软件的功能强大,但它并不是万能的,就现在的水平而言,要用三维图形软件来描述一个真实的人是非常困难的,或者说是不可可能的。因为人是一个高自由度的实体,要想恰如其分地描述人的每种面部表情和人体的动作是非常不容易的。但多伦多大学的特佐帕罗斯教授和詹姆斯·斯特瓦特教授正在进行这方面的研究,并已经取得了一些成功,或许在不久的将来便会取得突破性进展。

总之,图形软件在影视制作中的应用必将随着图形学的发展而不断深入,应用范围也将不断扩大。我国在这方面的工作起步较晚,但近来也出现了一些利用图形软件制作的二维或三维动画片,图形软件在我国影视界的进一步应用只是一个时间问题,它的潜力是无可限量的。

收稿日期:1993年10月29日

(上接8页) 为显著,因为双环结构有较强的重构能力。

高速 FDDI 网络特别适合于支持视算技术、多媒质技术、分布计算等新的计算应用技术和领域,它是 90 年代最有发展潜力的 LAN 网络产品。

FDDI 虽然性能优越,但价格较高,且有些技术还未能在我国传播,因而为了降低成本,使 LAN 安装维护更方便、应用更普及化,且能有较高的传输速率,可用双绞线代替电缆,这就是 10BASE—T。这种局域网的传输速率为 100M/S,且造价远低于 FDDI,故它的应用最有市场。

进入九十年代后,我国的许多部门和地区都已有一定的局域网,而且数量会越来越多,为了使其发挥更大的功能,LAN 互连的需求与日剧增。LAN 互连的方法有以下几种:在物理层上互连的重发器;在链路层上互连的桥连器;在网络层上互连的路由器;在网络高层上互连的网关。这些互连技术促使 LAN 趋向广域化。

对于采用集中控制方式提供服务的 LAN 来说,网络服务器是整个微机局域网的核心,它的性能对整个网络的性能功效有决定性影响。几年前 LAN 中,多采用普通的高档微机来充当网络服务器,可随着网络规模及处理的信息量的增加,普通高档微机充当服务器已不堪重负,而原有的以 3Server 为代表的专用服务器因其通用性差、难以适应硬件技术发展而淘汰,新的通用服务器已成为以后网络服务器的主流。如 COMPAQ 公司的网络服务器 System-pro 系列等。

新的通用服务器均以高速 CPU/memory 系统、EISA 接口总线、智能化 SCSI 硬盘接口及硬盘阵列技术为特征,它是局域网服务器的最佳选择。

总之,LAN 的发展速度是很快的,对想建网的新用户来说,应选择有发展方向的局域产品和技术;对已建网的老用户来说,应不断改进 LAN 的性能,以适应日益增长的应用要求。密切注意 LAN 的发展动态,会给人们带来一定的经济效益的。



## 基于重用的结构化程序设计工具 SPTOOL 的设计

信阳师范学院计算机科学系 (信阳 464000) 曹 奎

西安交通大学计算机科学与工程系 (西安 710049) 顾学春

**摘 要** 本文讨论了支持重用的结构化程序设计工具 SPTOOL 的设计问题。其中包括 N—S 图与 PASCAL 程序的相互转换、可重用部件库管理、部件重用机制以及应用程序的自动生成等。文中还对图式设计语言的设计进行了研讨。

**关键词** 软件工具 结构化程序设计 软件重用 部件库 原型方法

### 1 引 言

软件开发是一项复杂的智力劳动,早期手工作坊式的生产方式无法应付现代软件生产面临的种种问题,必须依靠软件工具和软件开发方法的支持。近二十年来,人们在工具和方法的研究方面取得重大进展。其中,在方法方面人们提出了结构化编码技术、面向对象技术等,在工具方面,经历了软件工具、软件工具箱、工作台到软件开发环境的发展过程。目前的发展趋势是软件工具正由单个工具向多个集成化方向发展[1][2]。在众多的软件工具中,图形由于其能包含丰富的信息量和多维性,已被成功地应用于程序设计的各个环节,有关使用图形进行可视程序设计(Visual Programming)的问题已得到相当多的研究[3][4],已开发出了不少可视程序设计系统[5]。目前该领域的研究仍然十分活跃。

Turbo PASCAL 集成开发环境是目前微机上的最受欢迎的系统之一,它具有工具箱式的环境,有统一的界面,提供了集高性能文件管理、编辑、试调和运行为一体的集成开发环境(IDE),广泛用来书写系统软件和应用软件。特别是它提供的单元(Unit)机制,有利于大型软件的开发;另一方面 Turbo PASCAL 自带面向对象扩充,支持面向对象设计方法。尽管如此,Turbo Pascal 集成开发环境并不直接支持某一软件开发方法,仅立足于软件的编码和调试,对软件开发除编码、调试外的各个阶段的支持是有限的。我们认为其主要不足表现在:

(1)没有提供图形化工具辅助程序的理解、维护和调试等。

(2)不支持软件重用。

(3)不支持特定的软件开发方法,如结构化方法,原形方法等。

本文提出一种以图形为主导的结构化程序设计工具 SPTOOL,它以 N—S 结构流程图(简称 N—S 图,下同)与 Pascal 源程序的相互转换技术为基础,支持重用设计,和计算机辅助原型开发方法,以达到直观地可视地支持软件开发过程,最终提高软件开发效率的目的。SPTOOL 系统既可作为独立的工具用于结构化程序设计,也可挂接到 Turbo Pascal 系统上,以增强程序设计能力。

### 2 系统结构

Sptool 工具系统的设计思想是为用户提供一个直接支持结构化程序设计的可视软件设计环境,以满足用户对软件质量和开发效率的要求。为此,Sptool 系统以可重用部件库为核心,以 N—S 图和 pascal 源程序的自动转换技术为基础,支持计算机辅助快速原型方法。其总体结构框图如图 1 所示。

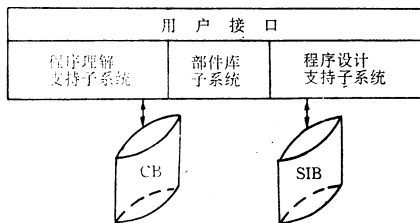


图 1 SPTOOL 的系统结构框图

#### 2.1 用户接口

sptoll 的用户接口采用菜单和多窗口技术,为用户创建一个非常友善和一致的人机界面。

#### 2.2 软件理解支持子系统 sus/sptool

用户能以多种可视方式观察、分析和理解程序, sus/sptool 面向 pascal 语言, 提供多种设施, 如观察、分析、追踪和回溯等, 使用它可代替过去靠人工方式分析和理解软件, 使这一过程较少地依赖人的智力程度, 提高维护软件的生产效率。sus/sptool 由两大部分组成: 程序结构分析和程序语义分析。有关这两部分的设计与实现技术不少文献已作研究[6][7], 此处不再细述。

### 2.3 部件库子系统 CB/sptool

CB/sptool 为用户提供了一个部件管理与开发环境, 它是设计级软件重用的基础。在 sptool 中, 部件指可重用的 pascal 语言子程序(过程或函数)的 N—S 图, 可重用的 N—S 图的集合构成部件库。一方面它提供一整套图形工具用于部件的编辑和修改, 并通过抽取部件特征实现可重用部件库的管理; 另一方面借助这些工具可以定义开发新部件。

### 2.4 程序设计支持子系统 PS/sptool

用户利用系统提供的图式设计语言来描述需要设计的程序, 并通过系统提供的部件重用机制重用部件库中的部件, 迅速建立所开发程序的原型, 使快速原型技术得以实现。

## 3 PASCAL 源程序与 N—S 图的相互转换

人们对高级语言程序与流程图的转换技术已进行了深入的讨论[8][9], 并且成功地运用于已开发出的可视程序设计环境中的[5]。由于 SPTOOL 系统是一个结构化程序设计工具, 因此采用 N—S 图作为其图式设计语言的一部分。

### 3.1 N—S 图的内部表示形式

sptool 系统是一个直接利用 N—S 图开发程序的工具系统, 为便于对 N—S 图进行编辑、修改等操作, 其内部表示形式采用树形结构, 每个结点对应 Pascal 程序中一个语句单位, 它由三个部分组成:

结点类型	编 码	指针
------	-----	----

其中: 结点类型部分存放对应的语句类别; 编码部分存放相应语句内容, 这部分长度随结点类型和需存放内容的不同而不同; 指针部分存放连接至下一结点的指针。

### 3.2 Pascal 源程序到 N—S 图的转换

在 SPTOOL, pascal 源程序到 N—S 图的转换以子程序(过程或函数, 下同)为单位, 系统根据用户指定的子程序名, 扫描源程序中相应部分, 生成相应的 N—S 图, 其生成过程由下列两步完成:

(1) 扫描源程序, 根据语言关键字和语句类型, 生成程序的树形内部表示。

(2) 遍历程序的内部表示生成相应的 N—S 图。

在上述 N—S 图的生成过程中, 对如下三种情况进行特殊处理:

a. 嵌套的过程或函数; 对内层过程或函数, 单独生成相应的 N—S 图, 而在程序中调用之处用矩形框代之。

b. 对于递归过程或函数, 首先将其转换成非递归形式。然后再按上述过程进行转换。

c. 对于非结构化程序(如带 GOTO 语句), 上述转换过程停止, 不生成 N—S 图。

### 3.3 N—S 图到 pascal 源程序的转换

由 N—S 图生成相应的 pascal 程序是上述转换过程的逆过程。通过遍历其内部树形结构即可生成相应的源程序(执行部分), 相应程序的说明部分(数据结构部分)的生成按下列两种情形处理:

(1) 交互生成: 用户使用 SPTOOL 提供的部件开发机制进行部件定义或用户自编一个程序模块时, 相应模块的说明部分的内容将以交互方式输入, 并由系统按 pascal 程序的规定自动生成。

(2) 自动生成: 当用户重用一个部件库中的部件时, 其相应 pascal 程序的说明部分将从部件接口部分自动生成。

## 4 部件库子系统 CB/SPTOOL

自从 LOCKEMANN 等人在 70 年代末提出了把方法库作为应用程序员剪裁应用软件工具的思想以来, 软件重用技术引起了人们的广泛注意, 对不同的软件重用技术进行了深入的研究[10][11]。在 SPTOOL 中, 可重用部件库的设计思想是为用户提供一个面向一个或多个应用领域的数值分析方法和功能软件的资源管理中心和一个部件开发场所。部件库是可重用部件的可扩充集合, 它一方面支持软件系统的开发, 为软件开发提供所需的可重用部件; 另一方面又为部件开发人员提供一个开发新部件的工作环境。

### 4.1 部件管理

部件管理的主要功能是:

- 部件的编辑/分类/入库/更新/删除等例行管理。
- 部件字典的生成与维护。
- 部件与部件, 部件与复合部件之间逻辑关系的语义网格模拟。
- 部件库的增、删、改控制; 部件库的完整性、一致性检查以及部件库的安全保护、转储和恢复等。

- 辅助学习。

#### 4.1.1 部件结构

部件是功能的预制件,是规范化的可重用软件。它具有明确的职能和标准化的接口,可以装配、构筑应用软件。在 sptool 系统中,它的实现形式是结构化 pascal 子程序的 N—S 图。

从部件重用和部件管理两方面考察,在 sptool 系统中部件的逻辑结构是:部件头+部件体。其中,部件头规定了统一的接口,部件体与外部交换数据都在接口进行,部件体的加工对象以及加工结果均在部件头的参数表中说明,除此之外,还包括说明信息,它是为了帮助用户正确地使用部件,准备实参和评价结果;部件体是描述算法的程序模式,它完成部件的功能。部件的逻辑结构为:

- 部件头 包括
- 部件名
- 别名
- 分类参数
- 部件说明 包括

调用方式/功能/版本/参数类型及意义/异常出口/部件来源/调用举例/入库日期

- 调用表 本部件调用的其它部件名表
- 被调用表 调用本部件的其它部件名表
- 部件体 PASCAL 子程序的 N—S 图

在 SPTOOL 中,部件的 N—S 图存入源码库,部件相应的 PASCAL 程序存入代码库,说明文字存入说明库,部件的有关属性写入部件字典,部件知识网中的两类表(调用表和被调用表)由语文网络模拟。

#### 4.1.2 部件库结构

为便于管理和重用存储在部件库中的部件,部件库由四部分组成:源码库、代码库、说明库和分类系统。

- 部件库的组织:部件库是按某种方式排列(如按时序排列)的部件的集合。其中,部件的源码(N—S 图)放入源码库。代码(PASCAL 源程序)放入代码库,说明文字放入说明库。

- 分类系统:CB/SPTOOL 分类模式的选取充分考虑重用部件的要求。采用分面分类法[12]。分面分类模式的确定是很有技巧的工作,它直接影响到部件库浏览和选取部件的效率。在 sptool 系统中,每个部件的分类信息由所选的五元组成。

(函数,对象,媒体,功能领域,应用场所)

各个表征部件的五元组形成一种网络结构。为了支持部件库的扩充,系统不仅需要支持现有分面下的分类,还应具有增加网格级的功能,这样随着部

件库的扩充,部件的查询、选择效率不会降低。

以上三库有一个总目录,就是所谓的部件字典,它是部件库子系统的核心,用户就是通过它实施对部件的管理和重用。在字典中,每个部件占一个字典项,它是一个多元组,主要包括管理信息和部件重用所需信息等。

#### 4.2 部件开发

SPTOOL 为用户提供一套图形化工具,借助它可以设计、开发新部件,它是通过用户子库和 N—S 图编辑工具实现的,主要部分的设计思想是:

##### (1)子库管理

用户借助子库管理,建立自己的用户子库。一方面,将要开发的新部件加入库中,也可以从部件库中选取所需的部件加入到自己的子库中,建立自己的分类模式,并对子库实施例行管理;另一方面,借助系统提供的 N—S 图编辑工具对子库中的部件进行修改使之标准化为可重用部件,同时对于经过严格验证确认标准化的部件可加入部件库中。当然,允许用户子库中的部件与部件库中的部件存在不一致情况。

##### (2)部件定义

部件定义功能为用户提供直接开发部件的能力,利用 N—S 图编辑工具编辑定义指定功能的部件,再对设计出的部件进行测试和验证,最后把定义好的部件加入子库中。

#### 4.3 部件合成

部件合成是指两个或两个以上部件相互补充以组成更高级功能的部件(复合部件)。由于部件库中存储的部件是以子程序技术构造的,所以采用基于功能的部件合成技术,合成的结合方式主要是通过子程序调用和参数传递。

在 CB/SPTOOL 中,采用图式语言(见本文第五部分)作为部件的合成语言。这种图式设计语言既便于部件合成,同时又能有效地解决合成中的两大问题:

- 合成部件组合控制结构的描述。
- 部件间信息的衔接以及部件之间接口的协调。

#### 4.4 辅助学习

它为用户提供多种手段查询部件资源,通过学习辅导、示范等辅助工具帮助用户理解、运用和评价部件,以掌握对部件的使用。

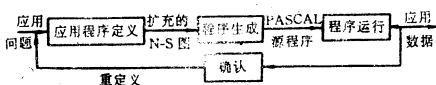
#### 5 程序设计支持系统 PS/SPTOOL

PS/SPTOOL 是 SPTOOL 主要功能子系统。其目标是为用户提供一个计算机辅助的原型开发工具。借助它提供的图式设计语言和一套相应工具,用



户可直接利用可重用部件库构造自己的应用软件,使软件设计人员摆脱传统的程序设计语言,直接利用图式设计语言进行软件开发,以达到提高软件生产率的目的。通过它提供的成套工具,从较高层次上支持应用程序定义,应用程序生成,测试验证到应用程序运行完整的开发周期。[13]

PS/SPTOOL 程序的开发周期模型如图 2 所示。



### 5.1 图式设计工具

程序设计的一些图表型设计工具有助于得到软件的分层结构,但目前还遗留一些设计课题未引起注意,即在设计过程中,所期望模块的作用应该形式化而载体应当是最终产品的一个模型,因此我们希望各种设计目标最好能用单一的介质设计。为此,在 SPTOOL 中设计语言仍然利用方框图,它是 N-S 图的一种补充,它能够表示不尽相同的各层详细情况,从应用问题分解直到程序代码的实现都能表示出来。

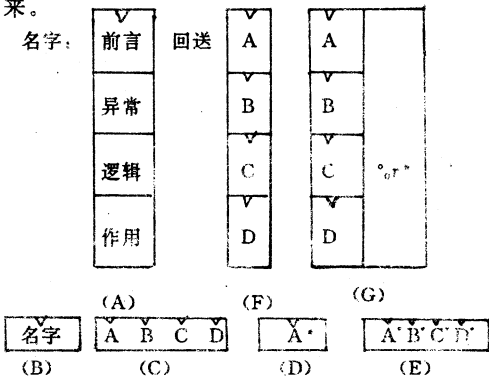


图 3 (A)模块规格说明 (B)调用 (C)隶属

(D)迭代(E)选择 (F)顺序 (G)扩充的选择和迭代

上面模块规格说明中的“异常”是模块异常出口条件,“作用”是模块的功能说明,它或许作为最终程序中的注释出现;“逻辑”部分内,细节可能有几层,附加模块的表示采用符号(B)~(G)。

在模块规格说明的逻辑部分内,嵌入模块以及模块图和逻辑的自由混合,对这个设计方法的完整性来说是个关键,可以在任一层细节中引入“模块”概念。在设计中,一个模块的出现标志着在减少那一点的复杂性中耦合的效果是最好的,逻辑成分的出现表明算法的复杂性对设计是至关重要的。程序成

分的出现要考虑实现的效率。

### 5.2 程序设计过程及 pascal 源程序的生成

#### 5.2.1 程序设计过程

利用系统提供的图式设计语言进行程序设计就是按其功能逐步求精,逐步细分的过程。新模块是由设计过程逐步精化产生的,当要设计的软件所包含的每个功能都标出时,设计过程结束,这种功能分解过程所标识的底层模块,可通过重用部件库中的相应部件实现,对于不能重用的模块,由设计人员利用 N-S 图工具自行设计。

设计过程完成后,得到所开发应用程序的一个完整的描述。该描述是一个树形结构,其根结点对应应用程序的总控,叶结点的功能或通过重用部件实现,或由用户自行设计。

#### 5.2.2 PASCAL 源程序的自动生成

应用程序的自动生成,即由其内部表示生成相应的 PASCAL 源程序,该过程包括如下三部分:

- PASCAL 主程序生成,包括全局数据结构的定义、说明部分的生成和执行部分的生成。
- 功能模块(PASCAL 过程和函数)的生成,它是一个重用部件过程或由用户自行设计的过程。
- 人工修改生成的程序

这里人工修改是必须的,首先在重用部件过程中,常常需要对选取的部件进行适当修改才能适合需求,这也是在 SPTOOL 系统中把模块的 N-S 图作为重用对象的原因;另一方面,上述生成过程得到的 PASCAL 程序有时是不完整的(如主程序的说明部分)。所有这些均需适当的人工劳动才能完成。

### 5.3 应用程序执行

5.2 中所述的 PASCAL 程序生成过程产生应用程序的原型,借助 PS/SPTOOL 提供的应用执行机制,可以对生成的应用程序进行编译,并与编译库以及部件库中的可重用部件进行连接,生成可运行的代码。用户即可进行应用程序的演示。在演示期间,用户可根据他期望的系统行为评价原型系统的实际行为,如果原型不能满意的运行,用户能立刻找出问题和不可接受的地方并重新修改设计,该过程一直持续到用户认为该原型系统能满足要求为止。

### 5.4 程序设计过程的管理——软件信息库 SIB

程序开发过程中产生大量的软件文档资料如何有效地管理这些信息,是系统中各个工具集成的“瓶颈”。目前软件信息库的研究取得了进展,相应的开发了一些软件工具[14][15],在借鉴已有成果的基础上,设计 SPTOOL 工具的信息库,以支持软件设计过程中的信息管理,其主要功能是:

(1)存储和管理软件设计过程中的关键信息,如程序结构图、模块规格说明图、N-S 图、pascal 源程序及测试用例等。

(2)软件文档资料的输入输出。在程序设计过程中,各种程序结构图是一种重要的文档,软件信息库中已存储了各种模块调用信息及其它设计信息,为了给用户提供软件文档资料,SIB 提供了表格,图形输出功能,以实现有关文档的输出。

(3)提供对一个软件项目有关信息的查询和追踪能力。它可以回答诸如某一模块被哪些所调用这样的“WHAT IF”问题,并具有不同阶段(如规格说明级、N-S 图级等)软件产品间的追踪能力。

为了方便实现 SPTOOL 工具系统信息库建立在 DOS 文件系统的基础上,通过建立相应的信息库模式来存储管理各类信息,如管理信息、软件设计和编码阶段的信息等。

## 6、今后的工作

本文讨论的结构化程序设计工具 SPTOOL,支持软件重用和计算机辅助原型开发方法,它既可以作为一个独立的工具用于结构化程序设计,也可作为一个支持工具挂载在 turbo pascal 集成开发环境上。后者将增加 turbo pascal 开发环境的功能,提高程序开发效率。虽然 SPTOOL 是一个面向 pascal 语言的程序设计工具,其设计思想和主要技术同样适用于其它程序设计语言。我们认为 SPTOOL 系统所涉及的若干关键技术,诸如软件重用机制、部件库管理以及软件信息库管理等都是目前十分活跃而且具有重大研究价值的课题,在这些方面 SPTOOL 系统有待进一步扩充和完善。

(此文项目为河南省教委自然科学基金资助项目。)

## 参考文献

- 1 Susan A. Dart, Robert J. Ellison, Peter H. Feilar, A. Nico Habermann, Software Development Environments, Computer, Nov. 1987, PP18~28
- 2 杨芙清等. 软件工程支持环境, 计算机科学, NO. 2, 1983
- 3 Leven, R., Visual Programming, BYTE, Feb. 1986, PP135~144
- 4 Georgy Recder, A Survey of Current Graphical Programming Techniques, IEEE Computer, Vol. 18, NO. 8 1985, PP11~25
- 5 Shu, N. C., FORMAL: A FORMS-Oriented Visual Directed Application Development System, IEEE Computer, Vol. 18, 1985, PP38~49
- 6 费翔林等. 基于文件和基于知识的软件理解, 计算机研究与发展, NO. 4, 1989, PP23~27
- 7 袁峰等. 程序理解模型, 计算机研究与发展, VOL. 24, NO. 8, 1987, PP8~15
- 8 William M., Generating structured flow diagram: The nature of unstructuredness, The Computer Journal Vol. 20, No. 1
- 9 李蓬治等. 程序流程图的自动生成, 小型微型计算机系统, VOL. 10, NO. 2, 1989
- 10 Neighbors, J. M., The Draco Approach to constructing Software from Reusable Component, IEEE Trans, Software Eng., No. 9, 1984
- 11 Capers, T. and Jones, 程序设计能重用问题现状综述, 计算机科学, NO. 2, 1986
- 12 Ruben, Prieto-Diaz Perter Freeman, Classifying Software of Reusability, IEEE Trans, on, Software Engineering Jan. 1987, PP6~16
- 13 贾耀良, 快速成型方法及其支撑工具, 软件产业, NO. 5, 1989
- 14 蔡庆中, 陈涵生. 软件环境数据库, 计算机应用软件, NO. 3, 1988, PP1~7
- 15 马立兴, 顾子春. 从数据库到知识库, 计算机工程, NO. 4, 1988, PP1~6

# 清洗软驱磁头新方法——浸泡法

湘潭大学计算中心 (湘潭 411105) 戴 永

软驱在读工作时出现下列信息:

General Failure error reading drive A Abort, Retry, Fail?

根据笔者实践体会,除了软驱机械部分确有毛病或软盘本身坏以外,有 80% 左右的原因是因软驱磁头不洁所致,对此目前基本上是采用清洗盘磨擦磁头及用擦拭物沾清洗剂直接擦洗磁头的办法,磁头污染不严重的情况下两种办法是可行的,不过后种办法如果使用不当,对磁头损伤更大,本人从实践中摸索出一种称之为浸泡法的去强污方法,实用表明效果很好,实施浸泡法的具体步骤为:

1>视不同软驱在主机箱中的安装结构,或取下或不取下软驱,露出小车;

2>用螺丝刀(有条件可用注射器)将纯度为 95% 的乙醇(或其它可挥发去污剂)点注上下磁头,使磁头被去污剂浸泡。

3>浸泡约 2~3 分钟,观察去污剂是否已干,在冷天及潮湿天气最好用电风吹吹磁头部位,总之以去污剂挥发干为准。

4>软驱、电信号插头插座复位安装(不需取下的则没有这一步骤)。

5>将清洗盘的磁头工作处滴上几点去污剂,插

入软驱,主机上电工作,利用往常的手段,将磁头磨擦清洗二、三次便可。

6>在插入信息盘工作之前,应考虑一下,磁头处的去污剂是否已干。

本方法去污原理和家庭中清洗某些强污物体方法相似,即清洗前先将脏物浸泡一定时间,使沾在物体上的污垢在洗涤溶液和洗涤剂的作用下减低附着力。

我单位为高校计算中心,大批的 CB0520 个人电脑全方位向学生开放,人杂、盘杂,开放时间长,未利用浸泡法以前软驱毛病最多,特别是到了气候潮湿季节,更是无可奈何,找到并推广浸泡法后,近两年,软驱完好率在 99% 以上。

以下为一个更典型的事例:

我校某教研室一台 386 机,软驱工作多年一直未出毛病,时值今年 3 月阴雨连绵,软驱出现了有史以来第一次毛病。A 驱动器先是有时能引导,有时不能引导,而后发展到只能调目录作其它读写工作时出现前面所列信息。

故障处理:利用通常办法,故障依然如旧,采用浸泡法后机器恢复正常工作。

# 古建筑造型方案表现CAD系统的研究

武汉工学院 (武汉 430070) 毕常青 黄希妍

**摘 要** 本文介绍古建筑外观造型方案表现CAD系统的运行环境、总体结构及其实际应用。

**关键词** 古建筑 CAD

## 1 系统的运行环境及总体结构

### 1.1 系统的运行环境

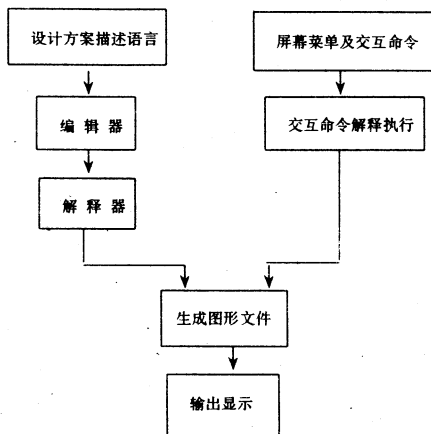
系统是在 SGI 4D/25 图形工作站上进行。主机速度 16MIPS, 内存容量 16 兆, 显示器分辨率为  $1280 \times 1024$ , 彩色显示 24 位面。

系统采用 UNIX 操作系统, 使用 C 语言和 GL 编写而成, 其中 GL 由 SGI 图形工作站所提供。现阶段程序量共一万多行。

### 1.2 系统的总体结构

系统的结构主要由四部分组成: (1) 用户界面, (2) 数据管理, (3) 造型生成, (4) 图形输出。如图一1所示。

系统对用户有两种方式的输入设计方案的方式: 方式一, 交互式输入; 方式二, 利用描述语言的输入方式。



图一1 系统总体框图

### 2 交互式输入

对于一个实用的 CAD 系统来说, 建立一个友好的界面是必不可少的。用户通过界面输入设计方案, 使用键盘命令或鼠标器来控制显示图形, 并可反复修改设计方案直至满意为止。

在交互式图形系统中, 用户是通过输入适当的信息来实现人一机交互功能的。这些输入信息按其用途一般可分为六种不同的类型, 因此根据提供不同类型输入信息的设备可分成下列六种相应的逻辑设备, 即: 定位设备、笔划设备、检取设备、选择设备、

数值输入设备、字符输入设备。有时一种物理设备就能实现各种不同的逻辑输入功能。而所谓逻辑设备实际上是一种控制物理设备取得某种输入信息并提供规定形式反馈的技术。

根据建筑造型方案表现的设计特点, 可采用菜单选择技术、定位技术以及反馈技术等输入技术。

### 2.1 菜单设计

#### 1. 固定菜单

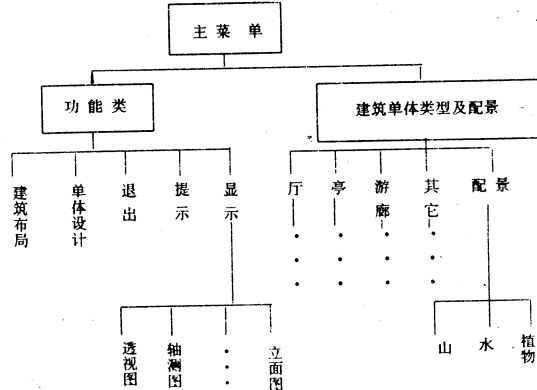
对于常用的功能如单体设计、建筑布局设计、显示、提示等功能以及常用的建筑单体, 需常驻屏幕, 则采用固定菜单。

#### 2. 弹出式菜单

为使屏幕简洁, 不致界面过分复杂影响交互效率, 对于固定菜单项的子项则可采用弹出式菜单。弹出式菜单只是在被选中时, 才占用部分空间, 选择结束后就随之消失。

在应用时, 通过鼠标器和屏幕上的光标联合选择菜单, 然后或者进入弹出式菜单继续选择或执行该菜单项内容。

系统菜单结构分层如图一2所示。



图一2 系统菜单结构

菜单屏幕 ( $1280 \times 1024$ ) 分布如图一3所示。

建筑群布局	单体设计	显示	提示	退出
厅类	输入单体名称	图形区		
亭类				
游廊类				
垂花鸟类				
其它				
配景				

图-3 菜单屏幕

## 2.2 定位技术

在布局设计中,可通过定位技术来确定单体的位置,为便于定位操作,可用细实线在屏幕上显示出参考网络,以和实距对照。

## 3 设计方案描述语言

该语言是我们自定义的一种描述建筑外观造型的语言,用户使用该语言来表述其设计方案,系统启动方案解释器,对该方案进行解释,便可准确地、在屏幕上显示。用户可以通过该语言,反复修改其设计方案,直到满意为止,语言格式如下:

```
danti 标志符 1;
begin
    type 建筑类型;
    name 建筑类别;
    参数名 1:参数值
    .
    .
    .
    参数名 n:参数值;
end;
scene 标志符 2;
begin
    danti 标志符 1;
    direction 方向值;
    location 该单体在景点中的位置,即 X、Y、Z 坐标值;
end;
main 标志符 3;
begin
    scene 标志符 2;
end;
eodsp.
```

说明:1. dnati、scene、main、begin、end、eodsp、type、name、direction、location 均为固定关键字。

2. 标志符 1、标志符 2、标志符 3 分别表示所描述的单体景点、景区的名称,由用户给定、字符串组成,不超过 20 个字符。

3. 建筑类型:输入可选关键字,这些可选关键字由系统提供,分别代表不同类型的建筑,详见表-1 内容。

4. 建筑类别:输入可选关键字,由系统提供,分别代表不同建筑类型下的建筑类别,如 ting 类型下有 jxlkw、jx3kw...等,建筑类别可选关键字详见表-2 至表-5。

5. 参数名:输入可选关键字,对应各建筑类别输入相应的参数名,参数名后接参数值,两者间用冒号或空格分隔,参数值输入后用分号分隔。

6. 各参数名意义为 d—柱径、hz—柱高、jsh—进深、htm—台明高、lm—明间面阔、lc—次间面阔、le—稍间面阔、ll—廊间面阔、n—廊间数(整型)、H—总爬山高。

7. 各参数值均为实际数值,不含表达式,输入均以厘米为单位,未标注类型的均为浮点类型。

8. 在 scene 语句体内出现的每一个单体必须被定义,在 main 语句体内出现每一个景点 scene 必须被定义。

9. eodsp 表示描述结束。

以下是一殿一卷垂花门的设计方案描述语言:

```
dnati AAA
begin
    type chuihuamen;
    name djchm;
    d: 22.0;
    hz: 260.0;
    mk: 300.0;
    jsh: 320.0;
end
scene BBB;
begin
    danti AAA;
    direction 0.0;
    location 0.0,0.0,0.0;
end
main CCC
begin
    scene BBB;
end
eodsp.
```

上述垂花门的描述语言通过编辑器输入计算机后,其文件名记为 AAA. gdl。

## 4 描述语言的编辑器及解释器

### 4.1 编辑器

描述语言的编辑利用 SGL 工作站上提供的 VI 编辑命令完成,描述语言编辑后以 .gdl 文件形式来存贮,基本构件特征数据文件以 .dat 文件存贮。

### 4.2 解释器

解释器完成对描述语言的查错、解释。其程序流程如下:

主程序流程如图-4 所示。

各函数功能说明如下:

- 1、预处理函数;
- 2、描述单体处理函数。
- 3、合理检查:主要检查主景区内的各景点是否被定义,景点内的各单体是否被定义。
- 4、生成图形文件函数;
- 5、厅类函数
- 6、执行 jxlkw,即生成 jzlkw 的图形文件显示。

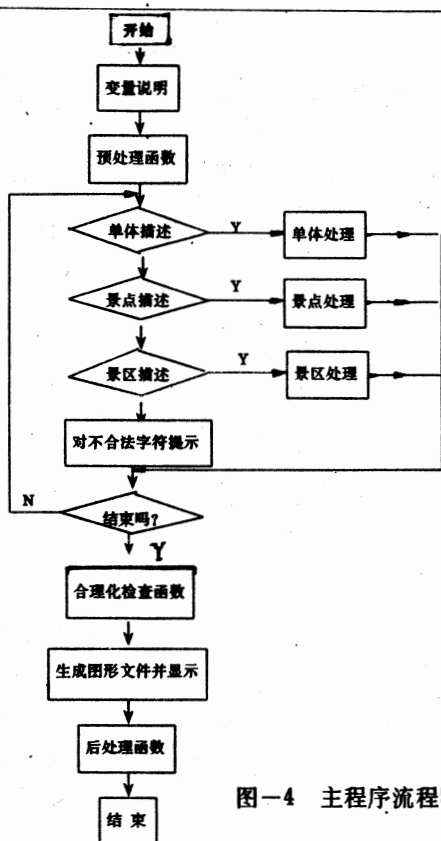
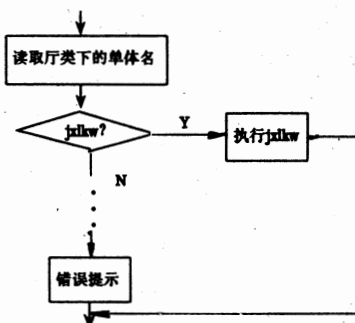
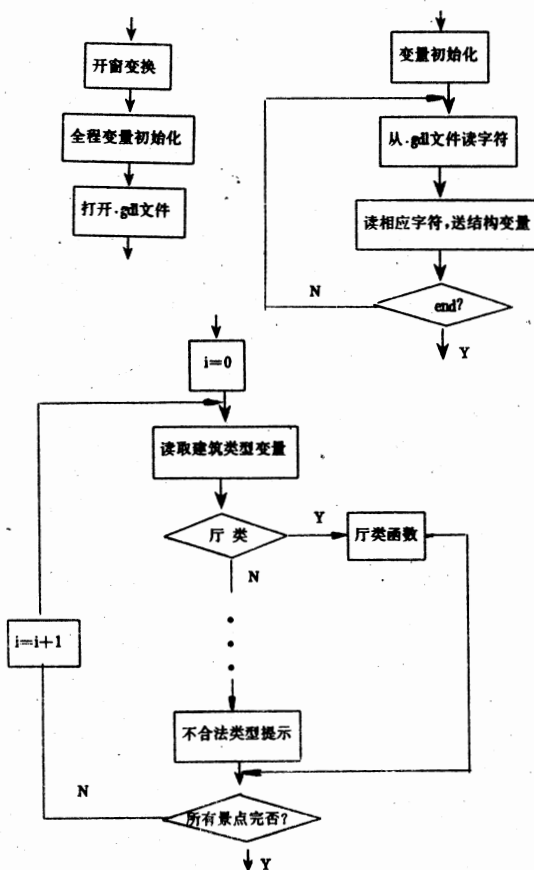


图-4 主程序流程图



## 5 方案表现图的显示

从数据库中读取建筑体造型图形文件,根据用户需要,可显示消隐或不消隐的多面正投影、正轴测投影等。在造型时,各个构件可设定各种不同的颜色,也可以利用图形支撑软件所提供的光照模型及其它真实感显示功能,如表面纹理、材料质感、透明度、反射度及阴影生成等功能,显示所构造的古建筑三维模型的逼真图像或进行动态模拟。

表 1

建筑类型关键字	意义
ting	厅类
pailou	牌楼类
cuanjian	攒尖类(亭类)
youlang	游廊类
chuihuamen	垂花门类

表 2

youlang(游廊)		
建筑类别关键字	意义	参数名
commyl	一般游廊	d,hz,jsh,mk,htm,n
LYl	L型游廊	d,hz,jsh,mk,htm
TYl	T型游廊	同上
shiziyl	十字型游廊	同上
dlpsl	迭落爬山廊	d,hz,jsh,mk,htm,n,H
xppsl	斜坡爬山廊	同上

表 3

chuihuamen(垂花门类)		
建筑类别关键字	意义	参数名
dizhcm	独立柱担梁式垂花门	d,hz,mk,jsh,htm
djchm	一殿一卷式垂花门	同上
j5lchm	五檩单卷棚垂花门	同上
j6lchm	六檩单卷棚垂花门	同上
lz4lchm	回檩廊罩式垂花门	同上



表 4

ting(厅类)		
建筑类别 关键字	意 义	参数名
jx1kw	卷棚歇山单开间无廊厅	d,hz,jsh,htm,lm
jx3kw	卷棚歇山三开间无廊厅	d,hz,jsh,htm, lm,lc
jx3kd	卷棚歇山三开间前后廊厅	d,hz,jsh,htm, lm,ll,lc
jx3ks	卷棚歇山三开间 前廊后无廊厅	d,hz,jsh,htm, lm,ll,lc
jx3kl	卷棚歇山三开间 周围廊厅	同上
jx5kd	卷棚歇山五开间前后廊厅	d,hz,jsh,htm, lm,lc,lc,ll
jx5kl	卷棚歇山五开间周围廊厅	同上
jy1kw	卷棚硬山单开间无廊厅	d,hz,jsh, htm,lm
jy3kw	卷棚硬山三开间无廊厅	d,hz,jsh, htm,lm,lc
jy3kd	卷棚硬山三开间前后廊厅	d,hz,jsh, htm,lm,ll,lc
jy3ks	卷棚硬山三开间前后无廊厅	同上
jy5kd	卷棚硬山五开间前后廊厅	d,hz,jsh,htm, lm,lc,lc,ll
jy5ks	卷棚硬山五开间 前廊后无廊厅	同上
jt1kw	卷棚悬山单开间无廊厅	d,hz,jsh, htm,lm
jt3kw	卷棚悬山三开间无廊厅	d,hz,jsh, htm,lm,lc
jt3kd	卷棚悬山三开间前后廊厅	d,hz,jsh, htm,lm,lc,ll
jt3ks	卷棚悬山三开间 前廊后无廊厅	同上
jt5kd	卷棚悬山五开间前后廊厅	d,hz,jsh,htm, lm,lc,lc,ll
jt5ks	卷棚悬山五开间 前廊后无廊厅	同上
zx3kd	正脊歇山三开间前后廊厅	d,hz,jsh,htm, lm,lc,ll
zx3kl	正脊歇山三开间周围廊厅	同上
zx5kd	正脊歇山五开间前后廊厅	d,hz,jsh,htm, lm,lc,lc,ll
zx5kl	正脊歇山五开间周围廊厅	同上
zy3kd	正脊硬山三开间前后廊厅	同 zx3kd

zy5kd	正脊硬山五开间前后廊厅	同 zx5kd
zt3kd	正脊悬山三开间前后廊厅	同 zx3kd
zt5kd	正脊悬山五开间前后廊厅	同 zx5kd

表 5

cuanjian(攒尖表)		
建筑类别 关键字	意 义	参数名
dy4j	单檐四角亭	d,hz,lm,htm
chy4zs	双圆柱重檐四角亭	d,hz,lm,htm,ll
chy4jd	单圆柱重檐四角亭	d,hz,lm,htm
dy6j	单檐六角亭	d,hz,lm,htm
chy6js	双圆柱重檐六角亭	d,hz,lm,htm,ll
chy6jd	单圆柱重檐六角亭	d,hz,lm,htm
dy8j	单檐八角亭	d,hz,lm,htm
chy8js	双圆柱重檐八角亭	d,hz,lm,htm,ll
chy8jd	单圆柱重檐八角亭	d,hz,lm,htm
dy5j	单檐五角亭	d,hz,lm,htm
dy6zy	六柱圆亭	d,hz,lm,htm,
dy8xy	八柱圆亭	d,hz,lm,htm
chysy	双檐双圆亭	d,hz,lm,htm,ll

## 6 结束语

作为集成化古建筑 CAAD 系统的一个子系统,外观造型方案表现 CAD 系统已初具规模。目前,我们主要完成了基本构件的特征数据的提取,基本造型工具库的开发,部分建筑单体的造型和建造群的布局,园林设计描述语言的定义,以及该语言的解释器的实现等工作。这些工作把 CAD 技术应用到古建筑这样一个新的领域,为古典建筑设计开辟了一条新的途径。

该研究项目要成为一个实用的商品化软件,还要进一步工作,如建立友善的用户界面,引入人工智能技术,使不懂古建筑的人员也能进行设计,增加系统的使用范围。

## 参考文献

- 1 孙家广等. 计算机辅助几何造型技术
- 2 王国荣等. 计算机辅助建筑设计
- 3 刘国兵等. 中国古典园林造型研究
- 4 W、M、R、F、易晓东等译. 对话式计算机图形显示原理

# 关于甜菜节水灌溉优化模型的研究

内蒙古计算中心(呼和浩特市 010010) 于 晓 王升亮

内 蒙 古 气 象 局 高 涛

内 蒙 古 农 科 院 熊念增 苏文斌

**摘 要** 在中等肥力的冲积壤土上,以系选5号(呼育1号)品种为基础,作为主要数据来源,研究了甜菜在生长过程中的需水规律,给出了“甜菜节水灌溉优化模型”。本模型用来解决:“当产量和含糖率一定的条件下,在什么时候灌溉,灌几次水,灌溉量多大是最合适的”这样一个控制灌溉问题。

**关键词** 甜菜 节水灌溉 根重 产糖量

我们主要考虑“作物吸收→产量”的形成这一过程的状态变量和速率变量之间的关系,为了进行数学描述,必须把农业群落当作一个受遗传性控制的开放系统——一部“绿色机器”,这部机器从周围环境中吸收能量和必要的物质(二氧化碳、水、无机营养元素),生产有机物质同时积累潜在化学能,把农业群落看作是机能微分的整体,这个整体被分成若干具有特殊性质的结构单位,对于甜菜而言,只考虑其根重( $m$ )和产糖量( $g$ ),并假定根重的增长率与根重和环境状况的作用成正比,产糖量与环境状况的作用成正比,并考虑其控制条件:何时灌溉?灌多少(量)?灌几次?才能使产量达到3000公斤而含糖率达到16%呢?它就变成一个如何控制湿度并满足下述终值问题:

$$\begin{cases} \frac{dm}{d\tau} = (A_1 X + C_1)m \\ \frac{dg}{d\tau} = A_2 X + C_2 \\ m|_{\tau=\tau_0} \geq 3000 \\ g|_{\tau=\tau_0} \geq 16\% \times m|_{\tau=\tau_0} \end{cases}$$

其中, $\tau$ ——作物有效增长时间; $A_1 = (a_{11}, a_{21}, \dots, a_{n1})$ ——作物环境状况的贡献率; $X' = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ——环境状况向量; $C_1$ ——其它未考虑到因素的贡献量;

这里需要指出的是系数 $A_1, A_2, C_1, C_2$ 都是 $\tau$ 的函数, $\tau$ 应该是作物生长的有效时间,但是为了与实测数据统一,取成了日历时间, $T$ 为作物终止生长(即收获期)时间。

应用本模型对不同年份进行计算可得出当年的最佳灌溉量与灌溉次数,计算结果表明:在要求的控制条件(产量 $\geq 3000$ 公斤,含糖率 $\geq 16\%$ )下,全生育期的需水量为350方/亩,根据不同的气候条件,计算结果可能会出现:灌一水、灌两水、不灌水和灌

三水以上等几种情况,但在实际生产中三次以上的灌溉已无意义,我们未予考虑。

## 1 模型描述:

### 1.1 问题的提出

根据课题的要求,给出一个甜菜在生长过程中的节水灌溉优化模式,具体的说,当产量和含糖率一定的条件下,在什么时候灌溉,灌几次水,灌溉量多大是最合适的,不仅是本课题研究的一个重要方面,它对生产的指导意义也是十分重要的。我们主要是围绕上述三个问题进行研究的。在研究过程中,既考虑到了模型的适用性,同时也兼顾了数据资料的有限性。为此,我们对数据资料做了趋势校正和插值加密。

对于甜菜的生长过程来说,它应分为地上部分与地下部分(即甜菜根重等),为了突出重点,我们在模型研制过程中主要考虑了根重和含糖量。在进行结果分析时,也考虑到地上部分的影响。

### 1.2 一般的数学描述

以土壤——植物——大气连续体理论为指导,我们主要考虑“作物吸收→产量”的形成这一过程的状态变量和速率变量之间的关系,为了进行数学描述,必需把农业群落当作一个受遗传性控制的开放系统——一部“绿色机器”,这部机器从周围环境中吸收能量和必要的物质(二氧化碳、水、无机营养元素),生产有机物质同时积累潜在化学能,把农业群落看作是机能微分的整体,这个整体被分成若干具有特殊性质的结构单位,农业群落的结构组成成分的平衡方程如下:

$$\frac{dm_i}{d\tau} = f(M, X, A); \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad \dots\dots\dots (1')$$

式中, $M' = (m_1, m_2, \dots, m_n)$ ——表示作物群落结构组成成份的生物量向量(如根、茎、叶、果等); $X' = x_1, x_2, \dots, x_m$ ——表示环境状况向量(如土壤湿度、温度、光照、湿差等); $A = a_1, a_2, \dots, a_n$ ——表示

模式的参数向量。

### 1.3 具体描述

对于甜菜而言,我们不对其生态学方程组和生理学方程组进行分别研究,只考虑其根重(m)和产糖量(g),并假定根重的增长率与根重和环境状况的作用成正比,产糖量与环境状况的作用成正比,则(1')式可化为:

$$\begin{cases} \frac{dm}{d\tau} = (A_1 X + C_1) \cdot m \\ \frac{dg}{d\tau} = (A_2 X + C_2) \end{cases} \dots\dots (1)$$

其中, $\tau$ ——作物有效增长时间; $A_1 = (a_{11}, a_{21}, \dots, a_{n1})$ ——作物环境状况的贡献率, $X' = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ——环境状况向量; $C_1$ ——其它未考虑到因素的贡献量;假如  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  分别代表温度、湿度、光照……,那么, $A_1 = (a_{11}, a_{21}, \dots, a_{n1})$  就分别代表温度、湿度、光照……的贡献率。

根据问题要求,何时灌溉?灌多少(量)?灌几次?才能使产量达到 3000 公斤而含糖量达到 16%呢?它就变成一个如何控制湿度并满足下述终值问题:

$$\begin{cases} \frac{dm}{d\tau} = (A_1 X + C_1) m_1 \\ \frac{dg}{d\tau} = A_2 X + C_2 \end{cases} \dots\dots\dots (2)$$

$$\begin{cases} m|_{\tau=t} \geq 3000 \\ g|_{\tau=t} \geq 16\% \times m|_{\tau=t} \end{cases}$$

这里需要指出的是系数  $A_1, A_2, C_1, C_2$  都是  $\tau$  的函数, $\tau$  应该是作物生长的有效时间,但是为了与实测数据统一,取成了日历时间, $T$  为作物终止生长(即收获期)时间。由于实测数据是等时段的(如 10 天测一次)。所以  $t \in I[0, T]$ ,实际上只在一些离散点上有确定值。

## 2 参数的确定与离散算法

### 2.1 参数的确定与调正

欲要求解(2),首先要确定  $A_1, A_2, C_1, C_2$ 。考虑(2)的差分格式:

$$\begin{cases} \frac{[m(i) - m(i-1)]}{m(i-1)} = A_1(i-1)X(i-1) + C_1(i-1) \\ g(i) - g(i-1) = A_2(i-1)X(i-1) + C_2(i-1) \end{cases} \dots\dots (2')$$

由于  $m(i), g(i), x(i)$  都为实测数据,故  $A(i)$  可通过下述方法求出:

首先讨论(2'式中的第一个方程,对于任一时刻  $t$ ,令:

$$y(i) = \frac{[m(i) - m(i-1)]}{m(i-1)}$$

从而  $y(i) = A_1(i-1)X(i-1) + C_1(i-1)$  在不至于混淆的情况下记为:

$$Y = AX + C \dots\dots\dots (2'')$$

假设  $n$  次测量值为:  $y_j, x_j' = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$ ; ( $j$

$= 1, 2, \dots, n$ ),由最小二乘法,我们可以得出:  $A, C$  的估计值如下:

$$\begin{pmatrix} A \\ C \end{pmatrix} = (X'X)^{-1}X'Y$$

同理我们可以求得(2'式)中第二个方程的系数,令  $t$  遍历所有可能的取值,就有了关于时间  $i$  的解矩阵。

上面计算的过程中,我们假定随机扰动项  $U$  是相互独立的,亦是前后期的  $U$  是无关的,用数学符号表示,即  $U_i, U_j$  的协方差为零:

$$\begin{aligned} \text{COV}(U_i, U_j) &= E(U_i, E(U_j))(U_j - E(U_j)) = E(U_i, U_j) = 0; \\ &\quad (i \neq j) \end{aligned}$$

但我们知道实际上作物的生长前期后期是有关联的,也就是扰动项不满足独立性假设,即扰动项是序列相关的。我们采用了广义差分法、反复迭代法、杜宾两步法等方法对参数进行了调整。

### 2.2 离散算法

为了问题(2)获得求解,如果时间段选的比较小,将每一时间的终值  $t_i$  就写成  $i$ ,则(2)式可近似写为:

$$\begin{cases} m(i) = m(0) \exp \sum_{t=0}^i (A_1 X + C_1) \\ g(t) = g(0) + \sum_{t=0}^i (A_2 X + C_2) \end{cases} \dots\dots\dots (3)$$

$$\begin{cases} m(T) \geq 3000 \\ g(T) \geq 0.16 \times m(T) \end{cases}$$

下面我们主要对(3)式进行讨论。

$$(1) \text{ 假如: } \begin{cases} g(T) \geq 0.16 \times m(T) \\ m(T) \geq 3000 \end{cases}$$

则不需要灌溉。

(2)若不满足上述条件,那么可分别讨论灌一水和两水的情况,这时可令:

$$\begin{cases} g(t) = 16\% \times m(T) + e_2 \\ m(T) = 3000 + e_1 \end{cases}$$

①灌一水,假定灌时间是  $i_0$ ,灌水后湿度增量是  $\Delta x_1$ ,灌水后对其它环境因素无影响:

$$\begin{aligned} m(T) &= m(0) \exp \left[ \sum_{t=0}^T (A_1 X + C_1) + \sum_{t=0}^{i_0} a_{11} \Delta x_1 \cdot \rho \right] \\ g(T) &= g(0) + \sum_{t=0}^T (A_2 X + C_2) + \sum_{t=0}^{i_0} a_{21} \Delta x_1 \\ &\quad \cdot \rho(t, \Delta x_1, x_1) \end{aligned}$$

$$\text{令: } a = \ln \left\{ \frac{m(T)}{m(0)} \cdot \exp \left( \sum_{t=0}^T (A_1 X + C_1) \right) \right\}$$

$$\beta = g(T) - g(0) - \sum_{t=0}^T (A_2 X + C_2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sum_{t=0}^{i_0} a_{11} \Delta x_1 \cdot \rho = \alpha_1 \\ \sum_{t=0}^{i_0} a_{21} \Delta x_1 \cdot \rho = \beta_1 \end{cases} \dots\dots\dots (4)$$

分别令  $i_0 = 1, 2, \dots, T$ ,对应求出  $\Delta x_1$ ,使(4)式满足。

这个解可能不唯一,我们只需取较小的 $\Delta x_1$ 即可,若 $x_1 + \Delta x_1 \leq B$ , ( $B$ 为最大饱和湿度),则认为只需灌一水,并可根据 $\Delta x_1$ 的大小折算成灌溉量。否则,认为灌一水不能解决问题。

②灌两水,假定灌水时间是 $i_1, i_2$ ,灌水后湿度的增量分别为 $\Delta x_{11}, \Delta x_{12}$ ,于是有:

$$\begin{cases} \sum_{t=i_1}^T a_{11} \Delta x_{11} \cdot \rho + \sum_{t=i_2}^T a_{11} \Delta x_{12} \cdot \rho_2 = \alpha \\ (i_1 < i_2) \dots\dots\dots (5) \\ \sum_{t=i_1}^T a_{21} \Delta x_{12} \cdot \rho_1 + \sum_{t=i_2}^T a_{21} \Delta x_{12} \cdot \rho_2 = \beta \end{cases}$$

$$\text{令: } P_1 = \sum_{t=i_1}^T a_{11} \rho_1, \quad P_2 = \sum_{t=i_1}^T a_{21} \rho_1$$

$$q_1 = \sum_{t=i_2}^T a_{11} \rho_2, \quad q_2 = \sum_{t=i_2}^T a_{21} \rho_2$$

于是(5)式可以写成:

$$\begin{cases} p_1 \Delta x_{11} + q_1 \Delta x_{12} = \alpha \\ p_2 \Delta x_{11} + q_2 \Delta x_{12} = \beta \end{cases}$$

假定行列式:  $\begin{vmatrix} p_1 & q_1 \\ p_2 & q_2 \end{vmatrix} \neq 0$  (行列式零我们认为

是灌三水)

由 Grame 法则:

$$\Delta x_{11} = \frac{\alpha q_2}{p_1 q_1}; \Delta x_{12} = \frac{p_2 \beta}{p_1 q_1};$$

$$\frac{p_2 q_2}{p_2 q_2} \quad \frac{p_2 q_2}{p_2 q_2}$$

所谓节水灌溉,也就是使 $\Delta x_{11} + \Delta x_{12}$ 最小,即:

$$\min \{ \Delta x_{11} + \Delta x_{12} \}$$

$$0 < i_1 < i_2 < T$$

利用列举法我们提到一个上三角矩阵,这个上三角矩阵各元素中最小者即为我们所求,它在矩阵中的位置就是灌水时间。

### 3 结果分析

#### 3.1 一般规律

分析计算结果我们可以得出如下一般规律:

①最佳灌溉时间7月上旬,8月上旬。从计算分析结果我们可以看出7月上旬左右,进入甜菜生长的第一个高峰期,这时的生长是地上部分和地下部分同时进行,地上部分的长势高于地下部分,这时如果灌溉,将有利于块根和植株生长,植株的迅速增长为今后的甜菜生长做储备。在8月上旬左右,生长过程已经从地上部分迅速移到地下部分,这时糖分的积累速度和块根的增长速度都是全生育期最大的,

而地上部分的增长速度相对减慢,所以这时灌水也是很经济的。

#### ②最佳灌溉量:

统计结果表明:7到8月份,甜菜的耗水量大约占全生育期耗水量的3/5,从系数表中可以看出,这时土壤的水分要达到一定程度,如果不考虑其它因素的影响,土壤的湿度达到16时,日平均增重可达50公斤左右。

#### ③灌溉次数:

一般最适宜的灌溉次数是一次,这一次一般选择在7月上旬。

#### 3.2 具体控制:

在进行具体的灌溉控制时,主要考虑土壤湿度、积温、温差累积等指标是否达到一定水平,由于年份的不同,具体的灌溉时间、灌溉次数、灌溉量也不同,具体的计算方法是:

①首先对6月15日的指标进行测量(根重、叶重、含糖)。

②对全年的降雨情况进行估计,并对湿度的分布做合理的预测。

③根据预测的环境值,计算出灌溉时间,灌溉次数与灌溉量。

④在生长的过程中不断进行方案的调整,以达到最佳控制。

#### 3.3 模拟结果

我们对九一年的数据进行了模拟计算,从计算结果看总趋势是比较理想的,它基本能反应各试验田的产量和含糖率水平,但也存在一些问题,主要有:

①由于数据量少,模式参数不尽合理,从而产生了部分误差。

②由于数据间隔比较大,数据的加密是用插值的办法得到的,这样产生偏差也是不可避免的。

③在我们求模型参数时,同时用到前面所述几种方法,并考虑地上部分,对参数进行统一的调整,参数调整本身带有一定的人为性,如何更好地解决这个问题还有待于更进一步研究。

模拟计算结果

	处理 A	处理 B	处理 C	处理 D	处理 E	处理 F	处理 G
产 量	2466.5	2656.9	2703.6	3045.8	3062.0	3034.6	2954.1
含糖率	16.7	15.8	15.5	11.8	15.6	16.2	15.8

# 能对电台作自动收发控制的 1200 波特率 PC 机无线通讯板的设计

西安交通大学 (西安 710049) 徐明龙 杨善庆

**摘 要** 本文介绍了一种使用普通无线电台实现 1200 波特率数字无线通讯的硬件接口,文中着重描述了该电路的结构和原理。

**关键词** 无线电台 无线通讯 硬件接口

## 1 前言

数字信号的无线通讯技术相对于有线通讯而言有其独特的优点。其中最为突出的是安装方便,它不需要通讯电缆,省去了架线这项繁琐的工作。而且,只需用软件方法分配不同的站地址即可方便地组成无线通讯网络。

本文所述的无线通讯技术中使用了频移键控调制解调芯片 AM7910,采用的无线传输工具可以是普通的手持式电台,也可以是车载电台或基地台等。传输距离的远近取决于电台的功率、天线的架设高度等因素。一般而言,只要电台与电台之间能清晰地通话即可顺利地进行数字通讯。

## 2 硬件电路

首先介绍一下频移键控调制解调芯片 AM7910。这是一片 28 脚 IC 集成电路,考虑到普通无线电台是以单频点、半双工方式工作的,通过定义 AM7910 的 5 个方式控制脚 MC4~MC0 使该芯片工作于 1200 波特率、半双工方式,遵守 CCITT V.23M2 协议。

MC4	MC3	MC2	MC1	MC0
0	0	1	1	0

在这种方式下,AM7910 对 1200 波特率数字信号的调制过程是这样的:若数据终端就绪 DTR=0(0 表示低电平,1 为高电平),请求发送 RST=0,那么串行数字信号输入脚 TD 上的高低电平分别被调制成 1300Hz 和 2100Hz 的模拟信号经 TC 脚输出;解调过程则相反,模拟信号从 RC 脚输入,RD 为数字信号输出脚。

发送		接收	
高电平 Hz	低电平 Hz	高电平 Hz	低电平 Hz
1300	2100	1300	2100

图 1 为无线通讯板的电原理图,该电路中使用了 8251A 通用同步异步接收/发送器(USART)来完成数据的串/并转换。8251A 与 AM7910 的连接是极其方便的,它们的收发控制线和数据线只需一一对应接通即可。8251A 的 RESET 信号直接来自 PC 机主板,未经脉冲展开,通过在从 IBM PC/XT、IBM XT/286 到 386 等多台微机上试验,没有发现复位不正常。但编制软件时需特别注意,向 8251A 写入一个字节的方式控制字后需要延时才能写入下一个控制字,否则在 286 以上的高速计算机上 8251A 不能正常工作。

8253-5 可编程计时器一方面作为 8251A 的接收器时钟和发送器时钟的发生器,另一方面作为定时器使用。通过对 8253-5 置方式控制字使 OUT2 输出  $16 \times 1200\text{Hz} = 19200\text{Hz}$  的方波作为 8251A 的接收器时钟,让 8251A 工作于异步 16x 方式;使 OUT1 输出 1200Hz 方波用于 8251A 的发送器时钟,控制字符发送的速率。

电路中使用了一片可编程门阵列芯片 GAL16V8,它允许用户定义每个输出的结构和功能,使用户能完成任何所需要的功能。在本电路中,它取代了若干片门电路芯片及译码器,压缩了板子的大小,提高了可靠性和稳定性。由于 GAL 有可编程的保密位,可以防止对 GAL 的非法复制。

在 4MHz 晶振电路中,GAL16V8 作为反相器作用。4MHz 时钟经 74LS74 分频后产生 2MHz 方波作为 8251A 和 8253-5 的工作时钟。

74LS688 与 8 位二进制开关联合使用可以非常方便地为该电路板设置地址,以增强其通用性。

本电路中还有一项内容需详细说明的是对无线电台的收发控制功能。考虑到对手持式电台和对基地台的收发控制的不同,电路中设置了一个双刀的 5V 继电器。对手持式电台而言,若其 MIC 端相对于公共端为高阻抗则处于接收状态,若这两端阻抗为 1K 左右则为发送状态。因此图中的 R7(1K)具有二种功能:衰减信号和控制手持式电台的收发。对于基



地台或车载台,其收发控制端与无线通讯板的 CONTROL 端相连接,若 CONTROL 端与公共端相短接则发送,断开即接收。综上所述,控制 74LS74 的输出脚 Q 为高电平,三极管 9013 导通,继电器吸合,发送数据;Q 脚为低电平,9013 截止,继电器断开,接收数据。

### 3 结束语

PC 机无线通讯板于 92 年调试完毕,并在从低速的 PC/XT 到高速的 AST 386/25 等多台微机上作长时间运行,传输可靠。现在,该通讯板已应用于油田测井数据的远距离无线传输。

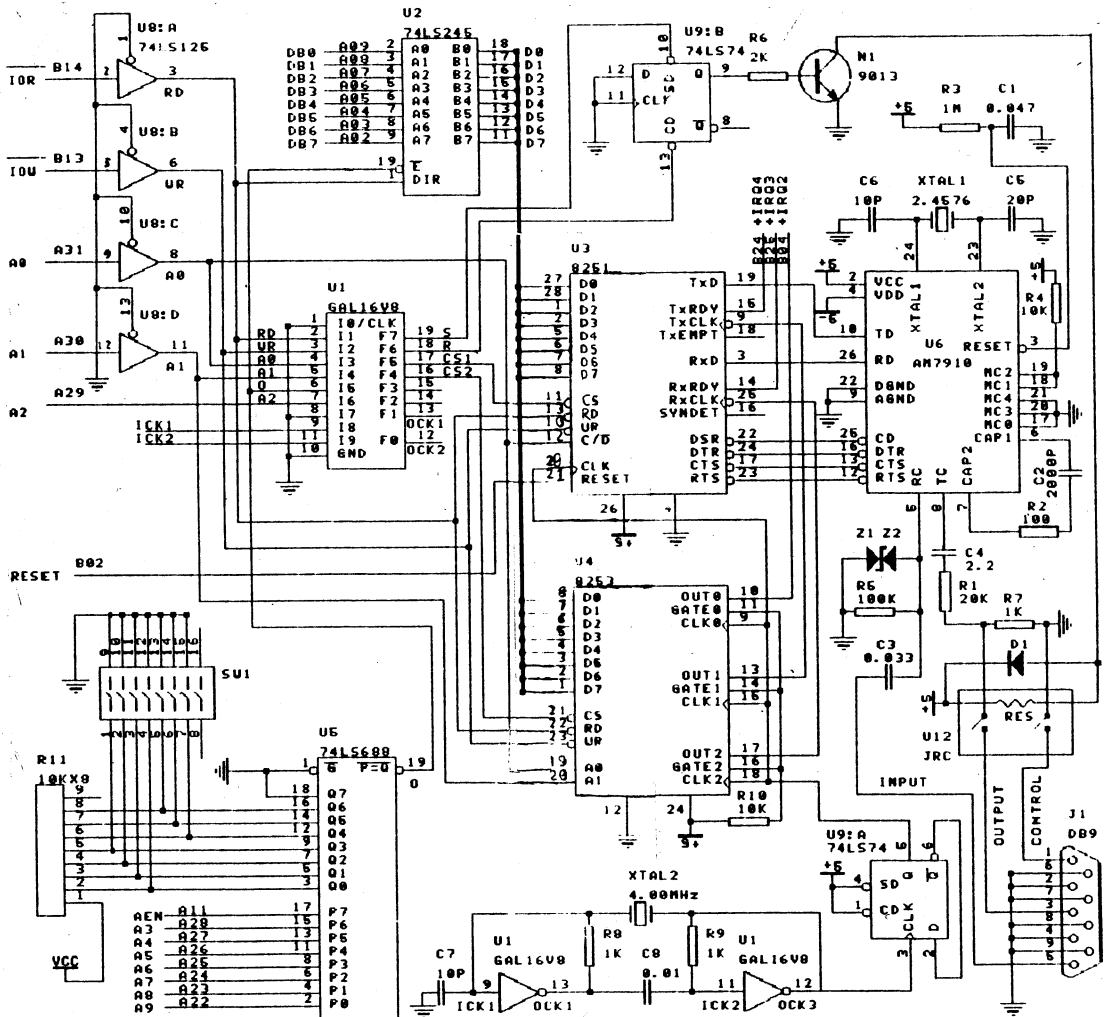


图 1. 无线通讯板电原理图

## 计算机辅助单词记忆软件

朋友——您在为记忆单词而烦恼吗？若您有使用计算机的机会,购买该软件将使记忆效率成倍提高,产生意想不到的效果。该软件每份 30 元整(含邮费),款到 7 天内发货。若出现质量问题,可在 2 个月内退换(但须为原盘)。

联系地址:四川省江油市 305 信箱 306 分箱 联系人:刘小芳 邮码:621703

# 一个用于监测织机运行状态的数据采集系统

浙江大学电机系 (杭州 310027) 孙志锋 颜钢锋

**摘 要** 本文介绍了由浙江大学和浙江慈溪第二棉纺织厂共同研制的“ZJ-I 型织机监测系统”科研项目用于检测织机运行状态的数据采集系统——小站系统的硬件构成及软件设计。

**关键词** 专用机 传感器 数据采集 监测 织机

## 1 ZJ-I 型织机监测系统简介

ZJ-I 型织机监测系统是面向纺织厂织造车间生产管理的一个实时监测系统,具有功能强、精度高、结构简单、运行可靠等特点。该系统采用三级微机组,其结构框图如图 1 所示。其中,小站由自行设计的专用机组成,用来定时采集反映单机台运行

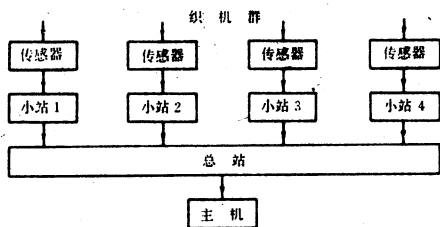


图1 织机监测系统结构框图

情况的七种开关信息量(计划停开关信号、电停开关信号、机停开关信号、经停开关信号、纬停开关信号、刺毛棍卷布脉冲信号、刺毛棍卷布方向信号),经加工处理成单机台的十四种基本信息(计划停时间、电停时间、机停时间、经停时间、纬停时间、布长、传感器故障时间、坏布长、计划停次数、电停次数、机停次数、经停次数、纬停次数、坏布次数)。总站也是自行设计的专用微机,用来实时地从四个小站汇总各单机台的十四种基本信息,经处理后形成当前班动态生产数据,并与已转贮起来的上两班数据一起构成原始数据库,以供管理人员随机查询。主机采用 IBM-PC 系列微机,它作为系统的上级机,对从总站传送过来的数据进行统计、分析和处理,打印出反映织造车间生产管理情况的各类报表。

## 2 小站系统的硬件构成

对于一个具有 576 台织机的大型织布车间,按照车间的自然分区,我们将它划分为四个工区,每个工区 144 台织机,分别由四个小站实现信号采集工作。每个小站的硬件结构框图如图 2 所示。

小站系统的主要技术特性如下:

1)中央处理单元为 Z80-CPU;2)主振频率为 2MHz;3)EPROM 为 4K 字节,由两个 2716 芯片组成。4)静态 RAM 为 12K 字节,由六个 6116 芯片组成。5)Z80-CTC 一个,作为小站的定时信号。

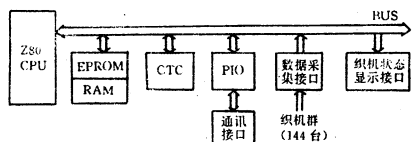


图2 小站硬件结构框图

6)Z80-PIO 两个,作为与总站的通讯口。7)一个 74LS273 锁存器,由 20 线扁平插座输出,作为选通信号的锁存器。8)十八个 74LS244 缓冲器,由三个 50 线扁平插座引入 144 台织机的信号线。9)五个八段显示器,显示小站运行过程信息。10)144 个发光二极管,显示 144 台织机的停台状态。

下面我们对构成小站数据采集系统的主要电路作一简单介绍。

### 2.1 时钟电路

晶体振荡电路的振荡频率为 4MHz,通过 74LS 中的一个 D 触发器二分频而形成 2MHz 的 CPU 时钟频率,具体电路见图 3。

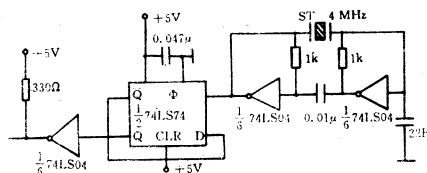


图3 主振频率形成电路

### 2.2 总线驱动电路

小站专用机的内存容量比 TP-801 单板机大二倍,且带有若干采集信号接口及显示电路接口,总线负荷较大。我们采用总线驱动器以提高总线的驱动能力。

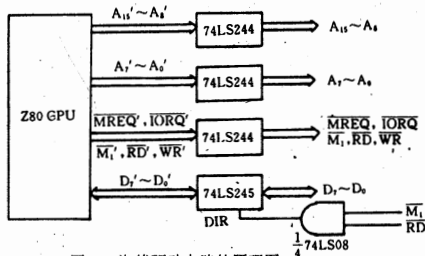


图4 总线驱动电路的原理图

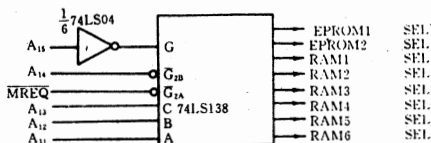
总线驱动电路的原理图如图4所示。

这里, 74LS244 为单向总线缓冲器, 共有两个三态输出控制端, 均强制接地。74LS245 为双向总线缓冲器, 其三态输出控制端也强制接地, 而传送方向控制端为

$$DIR = \overline{M_1} \cdot \overline{RD}$$

### 2.3 存储器译码电路

存储器译码电路由一片 74LS138 来实现, 其输出分别是两片 EPROM 和六片静态 RAM 的选通信号。见图5。



# UNIX System V 流的设计

广西计算中心 (南宁 530022) 石文昌 中科院软件所 (北京 100080) 孙玉芳

**摘要** TCP/IP 是广泛使用的网络互联协议。UNIX 系统的 TCP/IP 软件是在流的基础上实现的。流机制的主要思想是为字符处理、网络服务和数据通讯等驱动程序的设计提供模块化手段。本文和[1]文全面介绍流的设计思想和实现机理,旨在为同行们在接触象 TCP/IP 这类基于流的软件时提供一些参考。本文主要介绍流的内部设计。

**关键词** 流 模块 消息 接口 连接

## 1 引言

流机制是 UNIX System V3.0 版以后增加的一个用模块化程序设计思想设计实现的开发工具。

流(stream)是用户进程到设备(或伪设备)之间的一条通路,如图 1.1 所示,这条通路是双向的,而且,两个方向的数据传输是同时进行的。流由模块组成。每个流有一个首部模块和一个尾部模块,在这两个模块之间可以插入任意个数的其他模块,不妨把它们统称为中间模块。每个模块由两个队列组成,见图 1.1,图中带有阴影者为写队列,不带阴影者为读

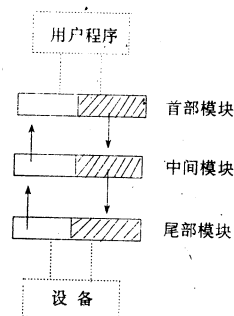


图 1.1 流的定义

队列。这里所说的队列是一个结构类型,不是通常意义上所说的队列。用户数据由写队列沿箭头方向送往设备,设备上的数据由读队列加工处理并沿箭头

收稿日期:1993 年 11 月 2 日

不妨设选通  $i$  信号,即

$$Y_j = \begin{cases} 0, & j=i \\ 1, & \text{其它} \end{cases} \quad 1 \leq j \leq 7$$

则

$$\begin{aligned} O &= (X_i + Y_j) \cdot (X_i + 1) \cdot (X_2 + 1) \cdot \dots \cdot \\ &(X_{i-1}) \cdot (X_{i+1} + 1) \cdot \dots \cdot (X_7 + 1) \\ &= (X_i + Y_i) \\ &= (X_i + 0) \\ &= X_i \end{aligned}$$

O 点电平状态正好是传感器开关状态  $X_i$ 。

这里 O 点是一种线与电路(负逻辑),二极管起隔离信号检测线的作用。

注意上面算式中的逻辑与、或的关系。

## 4 小站系统软件的设计

小站系统软件主要有四个模块组成。

### 4.1 初始化模块

初始化模块由上电复位启动,内容包括内存清零,设置中断方式,PIO 初始化,向总站请求数据后等待,总站响应并向小站送数结束后启动 CTC 定时。

### 4.2 CTC 中断服务程序模块

由一秒钟定时中断启动,分时扫描采集信号,根

据逻辑关系进行信号转换,把七种原始信号转变成十四种基本信息。它同时还显示停台状态、传感器故障机台号及故障类型。

**4.3 PIO 中断服务程序模块** PIO 口 B 设为位控方式与总站联络。当总站送出数据或请求数据量,口 B 产生中断请求,查询口 B 状态,以确定是否为唤醒字节、输入或输出,作出相应处理。

### 4.4 主程序模块

小站工作主程序的程序流程图如图 8 所示。

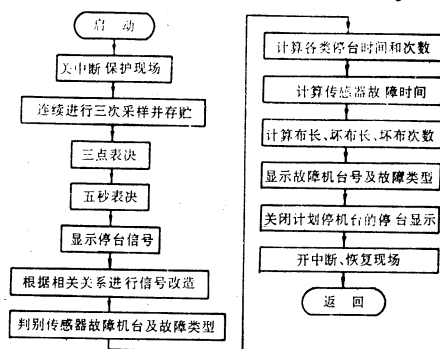


图 8 小站工作主程序流程图

方向送往用户进程。所有信息(包括各种数据和命令)在流中以消息的形式被加工和传输。当有多个消息送到某个队列而未被发送出去时,它们被串成一条消息链,存放在该队列中。

信息在流中的加工和传输由每个队列中的一个服务程序和一个名为 `put()` 的函数完成。函数的调用格式是固定的,其内容由用户随意编写,`put()` 函数是由上一个队列调用的,它的主要作用是接收上个队列送来的信息。一个队列通过调用下一个队列的 `put()` 函数把信息送给下一个队列。本文主要介绍 UNIX 流机制的内部设计,有关流的外部结构及应用方面的详细情况请参阅文后所列参考文献。

## 2 流的设计

### 2.1 队列

组成流的所有模块的结构是相同的,它们都由一个读队列和一个写队列组成。读、写两队列是模块中的两个独立实体,但它们的结构是相同的,它们所占用的内存空间是相邻的,即是说,一个模块结构占用内存一片连续的空间。模块空间的低地址半部是读队列,高地址半部是写队列。

队列的数据结构是 `queue`。由图 1.1 可见,一个流的所有写队列沿箭头方向依次连接组成一条链,所有读队列也同样组成另一条链,这些链是由队列中的 `next` 指针连接的,`next` 相当于图 1.1 中的箭头。一个队列上的多个消息由一条双向链组织在一起,队列中的 `first` 和 `last` 两个指针分别指示链首和链尾的消息。

每个队列中有一组程序,它们是 `put()`、`service()`(即服务程序)、`open()` 和 `close()` 等。定义一个称为 `qinit` 结构,结构中的分量 `putp`、`srpv`、`qopen` 和 `qclose` 分别记录这几个函数的入口地址,队列中有一个指针 `qinfo` 指向 `qinit` 结构。这些函数的调用格式由流机制规定,它们的返回值都是整数,函数的内容由用户根据自己的要求编写。另外定义两个结构,一个是 `module—stat`,用于记录队列操作过程中的

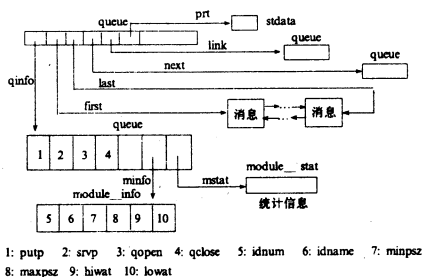


图 2.1 队列的结构

统计信息;另外一个为 `module—info`,其 `idnum` 分量是模块标识符,`idname` 是分量模块名,`minpsz` 和 `maxpsz` 分量分别记录队列期望接收的消息的最小值和最大值(字节数),字节数不在这个范围之内的消息认为是非法消息,队列不予接收,`hiwat` 和 `lowat` 分量分别是队列能容纳的消息数的上限和下限,这两个值在调度中使用。结构 `qinit` 中有两个指针为 `mstat` 和 `minfo`,它们分别指示 `module—stat` 和 `module—info` 两个结构的地址。

图 2.1 描绘队列的主要数据结构。从图中不难看出,结构 `queue` 中还有一个指向 `queue` 结构的指针 `link`,这个指针在调度中用于构造可执行队列链。队列结构 `queue` 中还有一个叫 `ptr` 的指针,对于一般模块来说,`ptr` 不用,只有流的首部模块中的 `ptr` 使用,它指向流头结构 `stdata`。

### 2.2 消息块、数据块和数据区

消息由消息块构成,消息块结构定义为 `msgb`。一个消息包含一个或多个消息块。构成一个消息的所有消息块通过 `msgb` 中的指针 `cont` 连成一条消息块链。一个消息是通过指向该消息的第一个消息块的指针表示的,当我们说一个指针指向一个消息时,我们的意思是说该指针指向那个消息的第一个消息块。一个队列可有若干个消息,它们构成消息链,一个队列中的消息链通过 `msgb` 中的 `next` 和 `prev` 两个指针连接,`next` 指向链中的下一个消息,`prev` 指向链中的前一个消息。图 2.2 表示消息和一个队列中的消息链的组织。

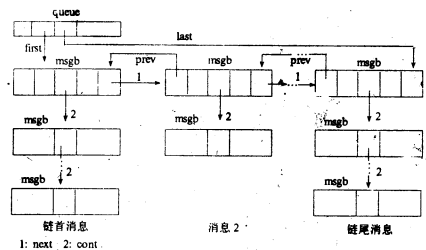


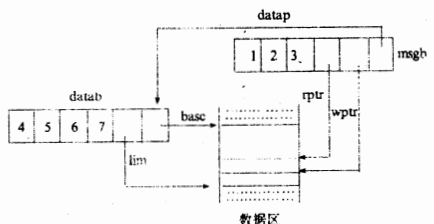
图 2.2 消息与消息链

消息是信息在流中的表示形式,信息存放在数据区中。数据区纯粹是一片内存空间,不带有任何说明信息。一个数据区由一个数据块结构 `datab` 说明,`datab` 中的 `base` 指针指出数据区的始址,`lim` 指针指出数据区的末址。数据块结构和数据区是一一对应的,是固定的。有时,我们把 `datab` 和相应的数据区看作一个整体,就称为数据块。消息块结构 `msgb` 中的指针 `datap` 指向 `datab` 结构。消息块和数据块不是一一对应的,一个数据块可对应多个消息块,从而实



现数据共享, datab 结构中的 ref 分量是引用计数, 它表示与数据块对应的消息块个数。空闲消息块不与任何数据块对应, 空闲数据块也不与任何消息块对应。尽管这样, 在不引起混淆的情况下, 我们把非空的消息块与数据块(包括数据区)看作一个整体, 称之为消息块。

信息的类型由 datab 中的 type 分量表示。type 是存放在数据区中的内容的类型, 也就是相应消息块的类型, 我们提到消息类型时, 指的就是它。datab 中的 class 分量是数据区(即缓冲区)的类别号。对数据区访问时, 要给出访问地址, msgb 中设计了两个指针 rprr 和 wprr, 分别指向下一个待读出的字符的位置和供写入字符的位置。消息块和数据块的结构见图 2.3



1: next 2: prev 3: count 4: rptr, 指向 datab 结构, 连接空闲数据块  
5: 引用计数 6: 消息类型 7: 缓冲类别

2.3 消息块与数据块结构

数据块的数据区大小在操作系统初始化时确定, 以后不能改变。

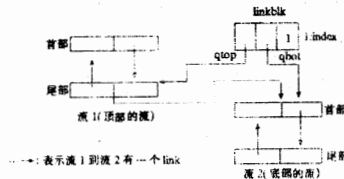
### 2.3 多路连接

多路连接(multiplexing)是实现一对多或多对一关系的一种手段。这里的一对多关系指一个用户进程与多个设备的连接, 而多对一关系指多个用户进程与一个设备的连接。就流机制本身而言, 多路连接体现的是流与流之间的关系, 它是通过将一个流的尾部模块连接到另一个流的首部模块而实现的。多路连接的应用是广泛的, 一个典型的例子是用于实现多窗口系统, 这方面的内容可参考[4]和[5]。

我们称一个流的尾部到另一个流的首部的连接为一个 link, link 的一端是一个流的尾部, 另一端是另一个流的首部。如果一个流的尾部在某 link 上, 则称其为该 link 顶部的流; 如果一个流的首部在某 link 上, 则称其为该 link 底部的流。

用于实现多路连接的数据结构为 linkblk, 它共有 qtop, qbot, index 三个分量, 其中 qtop 和 qbot 为两个指针, qtop 指向顶部流的尾部模块的写队列, qbot 指向底部流的首部模块的写队列, 见图 2.4, in-

dex 分量是系统打开文件表的入口, 即 file[index]



2.4 多路连接结构

是 link 的底部流所对应的文件在系统打开文件表中的对应表项(参考[6]的第八章)。图 2.4 中, 当有多个 link 以流 1 为顶部时, 或者, 有多个 link 以流 2 为底部时, 多路连接的概念更直观。系统核心中定义了一张 linkblk 表, 每一表项为一个 linkblk 结构, 对应多路连接的一个 link。

## 3 接口

### 3.1 用户接口

用户可以根据自己的需要编写信息处理模块, 然后把它插入到流中。模块的框架, 即数据结构, 是由系统提供的, 用户只需为它的读、写队列编写有关程序, 这些程序主要包括 put() 函数和 service() 函数等, 把它们的入口地址填入图 2.1 的 qinit 结构中, 将模块名等其他必要数据填入图中的 module--info 结构中。

系统中有一张用户模块接口表, 记为 fmodsw 表, 用户可向系统申请此表的一个空表项, 把编写好的模块登记在其中, 流的控制程序将根据用户提供的模块名找到相应表项, 从而把用户的模块插到流中。fmodsw 表的每一表项为一个 fmodsw 结构, 这个结构只有两个分量, 分量 name 是模块名, 分量 str 是指向结构 streamtab 的指针。streamtab 的作用是用于装配模块, 它有四个分量, 都是指针类型, 指向 qinit 结构, 如图 3.1 所示。

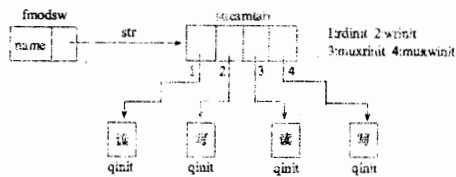


图 3.1 fmodsw 与 streamtab

一般情况下, 只使用其中的 rdinit 和 wrinit 两个分量, 用户构造的读、写队列的 qinit 结构地址分别登记在这两个分量中。muxrinit 和 muxwinit 这两个分量在建立多路连接时使用。用户进程通过系统调用 ioctl() 把构造好的模块插入流中。ioctl() 的流接口程序首先申请一对空闲 queue 作为一个空模块, 把

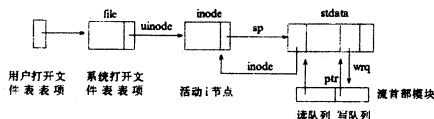
空模块插入到首部模块的后面,再由模块名找到 fmodsw 表的相应表项,从而得到相应 streamtab 结构,用 streamtab 中记录的 qinit 装配空模块中读、写队列的 qinit,空模块便变成用户构造的模块。

### 3.2 系统接口

#### 3.2.1 文件系统接口

流被作为文件看待,系统通过文件描述字对它进行访问。和访问其他文件一样,访问流之前,要用系统调用 open() 打开流文件,流文件打开后,被赋予一个文件描述字,作为系统调用 open() 的返回值送给用户进程。

在文件系统与流之间,设计了一个接口数据结构,它就是流的头部结构 stdata,它把流文件活动 i 节点和流的首部模块联系起来,图 3.2 是流文件描述字与流的首部模块之间的联系。



注: 设文件描述字为 fd, 用户打开文件表为数组 u.u\_ofid[], 则 u.u\_ofid[fd] 即为所求用户打开文件表表项。

图 3.2 流与文件系统接口示意图

#### 3.2.2 流的头部数据结构

stdata 结构用于流的宏观管理,它有六个指针类型的分量,如图 3.3 所示。

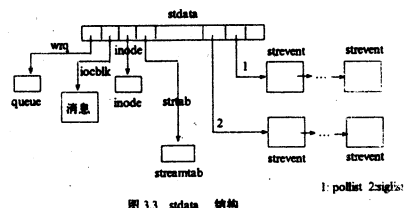


图 3.3 stdata 结构

wrq 指向流首部模块的写队列。iocblk 指向一个消息,消息中装的是 IO 控制命令的返回信息。inode 指向流文件的活动 i 节点。strtab 指向 streamtab 结构,这里的 streamtab 其四个分量可能都有用,在创建一个流的时候,streamtab 中的分量 rdinit 和 wrinit 的内容用于装配流的尾部模块的读、写队列,在建立多路连接时,分量 muxrinit 和 muxwinit 的内容用于装配底部流的首部模块的读、写队列。siglist 和 pollist 都指向结构类型 strevent 分别指向信号链和监视链的链首。

stdata 中还有一些其它类型的分量。其中,分量 flag 表示流在操作过程中的动态环境,如是否有进程在等待流操作,等等。iocid 是刚发出的 IO 控制命

令的标识符。iocwait 是等待 IO 控制命令的进程数,而它的地址又是已发出 IO 控制命令的进程睡眠的地方。pgrp 是进程组号。pushcnt 是流中已有中间模块的个数。siglist 和 pollist 是两个用于表示分别与信号链和监视链相对应的事件集合的整型分量。

#### 3.2.3 驱动程序设计者接口

流的首部模块由流的设计者提供,所有流使用相同的首部模块,只有当一个流被连接到多路连接关系中并成为某个 link 的底部流时,它的首部模块才有可能改变。

流的尾部模块由驱动程序设计者设计。每个流都对应一个字符设备(或伪设备),因而在字符设备开关表(cdevsw 表)表项中为流开辟有相应的条目。流的尾部模块是设备接口模块,对应不同的设备,流的尾部模块不同。设备的接口模块设计好后,登记在一个 streamtab 结构中,然后将该结构的地址记录在 cdevsw 表的相应表项中,cdevsw 表表项中增设的用于记录这个地址的条目是一个指向 streamtab 结构的指针 str。

在流的创建过程中,从流机制中取出现成的模块作为首部模块,由流文件活动 i 节点中的设备号找到 cdevsw 表相应的表项,从而得到 streamtab 结构,把它的地址记录在 stdata 结构的 strtab 分量中,然后根据这个 streamtab 结构的分量内容装配尾部模块。

### 4 结语

以上介绍了 UNIX 系统流的内部结构的设计方法,这方面的内容并非只对了解流的内部实现有参考价值,它对管理和开发基于流的应用程序也有一定的现实意义。

#### 参考文献

- 1 石文昌、孙玉方,UNIX System V 流的动态实现,计算机应用研究,本期
- 2 AT&T 3B2 Computer UNIX System V Release 3 STREAMS Programmer's Guide
- 3 D. M. Ritchie, A Stream Input-output System, AT&T Bell Laboratories Technical Journal, Vol. 63, NO. 8, October 1984
- 4 Maurice J. Bach, The Design of The UNIX Operating System, P344~351, Bell Telephone laboratories, Incorporated
- 5 R. PIKE, The Blit: A Multiplexed Graphics Terminal, AT&T Bell Laboratories Technical, Vol. 63, No. 8, October 1984
- 6 刘日升、孙玉方,UNIX 操作系统原理与应用,能源出版社

# UNIX System V 流的动态实现

广西计算中心 (南宁 530022) 石文昌

中科院软件所 (北京 100080) 孙玉方

**摘要** [1]一文介绍流机制的内部结构设计,给出了流的静态面貌。本文在该文的基础上,从动态运行的角度介绍流的实现原理。

**关键词** 信息 消息 缓冲区 优先级 调度 事件

在[1]文中,我们介绍了 UNIX 系统中流的内部结构设计方案,这里,我们介绍流机制在运转方面所采取的策略。

## 1 缓冲区组织

### 1.1 缓冲区的设计

流机制内设计了九个缓冲池,每个缓冲池内缓冲区的大小是相等的,不同缓冲池内的缓冲区的大小不相等。每个缓冲池内的缓冲区称为一类缓冲区,因而共有九类缓冲区。一个缓冲区对应一个消息块,而一个缓冲区用来存放信息的部分就是一个数据块的数据区,也称为缓冲区的数据区。九个缓冲池的数据区占用一片连续的存储空间,这片空间在操作系统启动时分配,以后由流机制专用。出于管理上的需要,给每一类缓冲区赋予一个“权”(调度时使用)。各类缓冲区的大小及其权的对应关系见表 1.1。

表 1.1 流缓冲区分类映象表

class	0	1	2	3	4	5	6	7	8
rbsize	4	16	64	128	256	512	1024	2048	4096
bsize	4	16	64	100	200	300	600	1200	2400

class: 缓冲类别 rbsize: 缓冲区大小(字节数)

bsize: 缓冲区的权

## 1.2 缓冲区的管理

### 1.2.1 缓冲区分配优先级及其运用

为区分各类信息的处理要求的轻重缓急,每个要求分配缓冲区的请求被赋予一个优先级,称为缓冲区分配优先级。缓冲区按优先级进行分配。缓冲区分配优先级被设计成三个级别,即高级、中级和低级,它由信息的内容所确定。为叙述上的方便起见,我们使用“高级缓冲区”之类的说法,用于表示缓冲区的分配请求是高优先级的。值得指出的是,缓冲区本身并没有按优先级加以划分。

每个缓冲池配有三个链表,分别对应三个优先

级。这些链表称为缓冲等待链。当一个进程申请缓冲区而分配要求得不到满足时,它将被记录在其中一个链表上(由其缓冲区请求的优先级确定链表),尔后睡眠。有可用缓冲区时,先考察高优先级链表,在条件允许时,不断唤醒记录在链首的进程,同时删去相应的记录。高优先级链表空了以后再考察中优先级链表,最后是低优先级链表。

### 1.2.2 缓冲池的选择

缓冲区的分配最终是在一个缓冲池内进行的,具体是哪一个缓冲池,这很容易由信息量的大小确定,基本原则是,所选类别的缓冲区大小不能小于信息量的大小,除非信息量超过 4096 字节,这时,先在类别号为 8 的缓冲池内分配一个缓冲区,再根据剩余信息量的大小进行分配。

对于信息量不超过 4096 字节的情况,选择缓冲池的一种可行方案是:首先选取缓冲池类别号为  $i$ ,使得

$$rbsize(i-1) < size \leq rbsize(i)$$

其中,  $size$  为信息量,  $rbsize(i)$  为第  $i$  类缓冲区的大小,当  $i < 0$  时,规定  $rbsize(i) = 0$ 。

以第  $i$  类缓冲池为分配对象,若分配条件不满足且  $i$  不是 8,则再以第  $i+1$  类缓冲池作分配对象,若条件还不满足,则睡眠等待唤醒后再重新尝试。

### 1.2.3 用于缓冲区管理的数据结构

先介绍构成上面提到的三个链表的元素的结构,它是一个由三个分量组成的结构,记为  $strevent$ ,其中,分量  $func$  是函数  $setrun()$  的入口地址,分量  $arg$  是进程的  $proc$  结构的入口地址,记录在链表中的睡眠进程的唤醒,是通过以进程的  $proc$  结构的入口地址为参数,调用函数  $setrun()$  实现的( $setrun()$  的功能是使进程进入就绪态,这可参考[6]的 p28~p29 和 p39);分量  $next$  是指向  $strevent$  结构的指针,用于构造链表。

每个缓冲池用一个  $dbalcst$  结构加以管理,它有六个分量,分量  $cnt$  是相应缓冲池中已分配的缓冲

区个数,分量 lo 和 med 分别是低级和中级缓冲区的分配上限(缓冲池中已分配的缓冲区数小于分配上限是缓冲区能分配的前提条件,高级缓冲区的分配上限是系统中配置的消息块的总数),分量 hip、medp 和 lop 都是指向 strevent 结构的指针,分别指向高、中、低优先级的链表的链首。

## 2 一些约定

一个流的所有写队列依靠 next 指针连接成一条单向链,我们把这条单向链称为一个(单向)消息通路,通路的方向是由首部模块的写队列指向尾部模块的写队列。同样,流的所有读队列亦组成一条消息通路,这条通路的方向是由尾部模块的读队列指向首部模块的读队列。消息在一个消息通路上是沿着通路的方向传送的。

设 A 和 B 是一条消息通路上的两个队列,如果消息在通路中传送的过程中先经过队列 A,后经过队列 B,则称队列 A 在队列 B 之前,而队列 B 在队列 A 之后。

设 A 表示一条消息通路上的任意一个队列,我们用  $A(+n)$  表示队列 A 后面的第 n 个队列,  $A(-n)$  表示队列 A 前面的第 n 个队列,其中 n 为自然数,  $A(\pm 0)$  都表示队列 A 自身,  $A(+N)$  表示消息通路上的最后一个队列,  $A(-M)$  表示消息通路上的第一个队列。当  $n > N$  时,规定  $A(+n)$  为空,  $n > M$  时,规定  $A(-n)$  为空。用  $A(-\alpha)$  和  $A(+\beta)$  表示两个有特定含义的队列,分别定义为:

$A(-\alpha)$ : 找一个最小的  $n(n \geq 1)$ , 使得下面两条条件同时成立:

- ① 队列  $A(-n)$  中有服务程序, 或者,  $A(-n) = \Phi$ ;
- ② 在从  $A(-n)$  到 A 的子通路上若存在其他队列, 则它们都没有服务程序。

满足以上条件的  $A(-n)$  记为  $A(-\alpha)$ , 通常,  $A(-\alpha) = A(-1)$ 。

$A(+\beta)$ : 找一个最小的  $n(n \geq 1)$ , 使得下面两条件同时成立:

- ① 队列  $A(+n)$  中有服务程序, 或者,  $A(+n) = A(+N)$ ;
- ② 在从 A 到  $A(+n)$  的子通路上若存在其他队列, 则它们都没有服务程序。

满足以上条件的  $A(+n)$  记为  $A(+\beta)$ , 通常,  $A(+\beta) = A(+1)$ 。

队列结构 queue 中设计了一个用于调度的分量 count, 不妨称为调度值, 这里, 我们用  $\text{count}[A]$  表示队列 A 的调度值,  $\text{count}[A]$  的定义为:

$$\text{count}[A] = \sum_{i=1}^{I(A)} \sum_{j=1}^{J(A,i)} w(A,i,j)$$

其中,  $I(A)$ : 队列 A 中消息的个数,  $J(A,i)$ : 队列 A 的第 i 个消息所含消息块块数,  $w(A,i,j)$ : 队列 A 的第 i 个消息的第 j 个消息块所对应的缓冲类别的权。

结构 queue 中的分量 lowat 和 hiwat 也是用于调度的, 不妨分别称为调度下限和调度上限, 用  $\text{lowat}[A]$  和  $\text{hiwat}[A]$  分别表示队列 A 的调度下限和上限。当  $\text{count}[A] \geq \text{hiwat}[A]$  时, 我们说, 队列 A 已经超载, 给它记以 QFULL 标志。

## 3 流的运转

流的运转指的是消息在流上的加工与传输。消息的加工由队列中的 service() 函数完成, 消息的传输通过各队列中的 put() 函数实现。一个消息在队列 A 上被加工后, 通过调用队列  $A(+1)$  的 put() 函数传送给队列  $A(+1)$ , 而  $A(+1)$  的 put() 函数是由 A 的 service() 函数调用的, 可见, 流的运转, 归根到底是运行各队列的 service() 函数。

### 3.1 可执行链

当一个队列的 service() 函数具备运行条件时, 称该队列为可执行队列。把系统中所有的可执行队列用 queue 结构的分量 link 连接在一起, 构成一条可执行队列链, 全程变量 qhead 和 qtail 分别指向位于链首和链尾的队列。当一个队列由不可执行成为可执行时, 不管它是属于哪个流的, 一概放到可执行链链尾。只有在可执行链上的队列其 service() 函数才有可能被执行。调度程序 queuerun() 每次从可执行链取链首队列, 先把它从可执行链中删去, 再执行其 service() 函数。

把一个含 service() 函数的而不在可执行链的队列挂上可执行链的操作在下列情况下进行:

情况 1: 如果队列 A 上的消息减少, 则在下列条件同时成立时, 队列  $A(-\alpha)$  被挂到可执行链:

- ①  $\text{count}[A] \leq \text{lowat}[A]$ ;
- ② A 有 QWANTW 标志。

情况 2: 如果队列 A 上增加一个消息, 则在下列情形之一, 队列 A 被挂到可执行链:

情形 1: 要求区分紧急消息与普通消息, 而且队列 A 上增加的是紧急消息。

情形 2: 要求区分紧急消息与普通消息, 队列 A 上增加的是普通消息, 但如下条件同时成立:

- ① A 无 QNOENB 标志;
- ② A 有 QWANTR 标志。

情形 3: 不要求区分紧急消息与普通消息, 下面两条条件同时成立:

- ① A 无 QNOENB 标志;
- ② A 有 QWANTR 标志。

### 3.2 标志的说明

本节对 3.1 节中提到的 QWANTW、QWANTR 和 QNOENB 三个标志的用途作点解释。QWANTW 和 QWANTR 这两个标志对用户是透明的,标志 QNOENB 提供给用户使用。

#### 3.2.1 QWANTW 标志

队列 A 把一个消息送给队列 A(+1)之前,要调用 canput()函数检查队列 A(+β)是否超载,只有 A(+β)不超载时,A 才能给 A(+1)送去一个消息。如果 A(+β)超载,则 canput()函数给队列 A(+β)记以 QWANTW 标志。由 3.1 的情况 1 知,当 A(+β)上的消息减少时,如果  $\text{count}[A(+\beta)] \leq \text{lowat}[A(+\beta)]$ ,A(+β)一旦发现有 QWANTW 标志,便把队列 A(+β)(-α)挂到可执行链,同时清除 QWANTW 标志。由第二个的定义易知,A(+β)(-α)就是 A。一个队列的 QWANTW 标志的存在,意味着该队列的前面有队列在为发送消息而等待。

#### 3.2.2 QWANTR 标志

除流的首部模块以外,一个模块被装到流上时,它的两个队列都被记上 QWANTR 标志。队列 A 的 service()函数要调用 getq(A)从队列 A 的消息链取出一个消息,然后对该消息进行加工。getq(A)取到消息时,清除 A 的 QWANTR 标志,取不到消息时,即消息链空时,又给 A 重置 QWANTR 标志。可见,QWANTR 标志的存在,意味着 A 的 service()函数不在运行,而 QWANTR 的清除则意味着 service()函数在加工消息。

#### 3.2.3 QNOENB 标志

很明显,QNOENB 标志的设置,是为了禁止在 3.1 情况 2 的情形 2 和情形 3 下把队列挂到可执行链,也就是禁止相应队列对消息进行加工和传送。一般情况下不设 QNOENB 标志。为了满足某些特定需要时,可调用 noenable(A)为队列 A 设这个标志,调用 enableok(A)便清除这个标志,可用 canenable(A)检查 A 中是否有这个标志,返回值为 0 时表示没有此标志。

### 3.3 流调度程序 queuerun()

调度程序 queuerun()有两个功能,其一是唤醒记录在缓冲等待链上的进程,其二是运行可执行链上各队列的 service()程序。

当且仅当下面两条条件成立时,queuerun()执行唤醒进程的操作:

- (1)有进程正在以某个优先级等待某类缓冲区;
- (2)已分配的该类缓冲区数小于该类缓冲区相应优先级的分配上限。

释放数据块时,检查这两条件,如果都满足,则置全程变量 strbcflag 为 1,queuerun()执行时,先检查 strbcflag 是否为 1,若为 1,则把它清 0,然后开始唤醒有关进程;按 0 到 8 的顺序扫描各类缓冲区,在每类缓冲区内按优先级高、中、低的次序扫描各缓冲等待链。每次唤醒一个进程,接着检查这两条件,直到条件不满足和扫描完九类缓冲区为止。

只要可执行链非空,queuerun()从链首到链尾依次运行各可执行队列的 service()程序,直到最后把可执行链清空。

调度程序 queuerun()的执行要互斥地进行。全程变量 queueflag 用于实现互斥。queueflag 初值为 0,调用调度程序前,检查 queueflag 的值,其值为 0 时,先把它置为 1,然后调用调度程序,调度程序运行结束后,再将 queueflag 置为 0。若检查发现 queueflag 值为 1,则不能调用调度程序。

调度时,还使用另一个全程变量 qrunflag。上面的条件(1)和(2)同时成立或者可执行链非空时,qrunflag 被置为 1,否则,qrunflag 被置为 0。考虑执行调度程序前,先检查 qrunflag 是否为 1,只有它为 1 时,才考虑执行调度程序,调度程序退出运行前,将 qrunflag 置 0。

调度程序的执行由用户进程或设备的活动驱动,在下列情况之一,考虑执行调度程序:

- ①把一个消息送到流上;
- ②从流上取走一个消息;
- ③欲删去流上的一个模块。

### 4 同步

对流操作的进程通过睡眠(sleep)和唤醒(wakeup)操作实现同步。实现同步功能的程序段设计在流机制为系统调用提供的接口程序中。本节和第五节用 R 和 W 分别表示流首部模块的读队列和写队列。

#### 4.1 读

进程是从 R 上读取流上的信息的。如果进程从 R 上取不到信息,则睡眠在 R 上等待。当 R 接收从 R(-1)送来的正常消息时,若发现有进程睡眠在 R 上,则唤醒它们。

#### 4.2 写

进程向流发送的信息是送到 w(+1)上的。紧急消息可立即发送给 w(+1)。普通消息不能立即发送,首先要检查 w(+β)是否超载,如果超载,则进程睡眠在队列 w 上等待。队列 w 的服务程序唤醒睡眠在 w 上的进程

#### 4.3 控制

进程可向流发控制命令,从而实现对流或设备



的控制。控制命令要互斥地发送。流的头部结构 `stdata` 的 `IOCWAIT` 标志用于实现互斥,进程发出控制命令前,先检查这个标志的值,若其值为 1,则不能发控制命令,这时,进程睡眠在 `stdata` 的分量 `iocwait` 的地址上。当 `IOCWAIT` 标志为 0 时,把它置为 1,然后发控制命令,控制命令完成时,再把它置为 0,同时,若发现有进程睡眠在 `iocwait` 的地址上,则唤醒它们。

进程发出控制命令后,睡眠在流的头部,等待控制命令的完成。`R` 接收到 `R(-1)` 送来的控制应答消息时,唤醒睡眠在流的头部的进程。

当 `R` 从 `R(-1)` 接收到一个特殊消息,表明与流相连的设备已经挂起时,睡眠在 `R`、`W` 和流的头部上的进程都被唤醒。

### 5 通信监视与信号处理

流机制内设有专门设施,为用户进程对发生在流上的信息通信活动的监视提供一种手段。用户进程要监视的对象称为事件,这些事件可归纳为四类(每一类可包含多个事件):

第一类:当前可从流上取到信息;

第二类:当前可向流发送信息;

第三类:有表示信号的信息从流的尾部传送到首部;

第四类:流的运转出现异常。

用户进程可通过两种方式对各种事件进行监视:

方式一:被监视的事件发生后,流机制向用户进程发 `SIGPOLL` 信号(本方式不监视第四类事件);

方式二:被监视的事件发生后,流机制向用户进程报告所发生的事件(本方式不监视第三类事件)。

信号链和监视链分别用来实现这两种方式的监视功能。构成这两条链的元素都是 `strevent` 结构,它和 1.2.3 节的 `strevent` 是相同的结构,但 `strevent` 内部用联合类型定义,这里的 `strevent` 和 1.2.3 节的有所不同,它们的 `next` 分量是一样的,这里的 `strevent` 的另两个分量分别为 `prop` 和 `events`,其中 `prop` 为指针,指向事件的监视者(用户进程)的 `proc` 结构, `events` 是长整数,表示被监视事件的集合,一个事件用 `events` 的一位来表示。不妨把一个 `strevent` 结构比喻成一张小卡片,称为事件卡,在这里,一张事件卡记录着一个进程和它所监视的事件的集合,在 1.2.3 节,一张事件卡记录着等待缓冲区的一个进程和用于唤醒进程的函数的入口地址。相应地,流的头部结构 `stdata` 的两个整型分量 `sigflags` 和 `pollflags` 分别表示信号链和监视链上所登记的被监视事件的集合。

用于方式一的事件卡通过控制命令被挂上信号链或从信号链中删去。流机制在下列情况下发信号:

(1)接口程序从队列 `R` 取消息,发现有表示信号的消息:

①信号为 `SIGPOLL`,若第三类事件被监视,则发 `SIGPOLL` 信号;

②其他信号(记为 `sig`),头部结构的 `pgrp` 分量值不为 0,则向组号为 `pgrp` 的一组进程发 `sig` 信号;

(2)`R` 接收 `R(-1)` 送来的消息时,若发现消息表示信号且此时 `R` 的消息链空,则按(1)的①和②处理,然后释放该消息;

(3)`R` 接收 `R(-1)` 送来的正常消息,若第一类事件被监视,则发 `SIGPOLL` 信号;

(4)`W` 的服务程序在运行中发现第二类事件被监视时,发 `SIGPOLL` 信号。

发 `SIGPOLL` 信号的做法是:扫描信号链的各张事件卡,如果某张事件卡上登记的事件中至少有一个和已发生的事件相同,则给登记在该事件卡上的那个进程发 `SIGPOLL` 信号。

用于方式二的事件卡由系统调用 `poll` 的接口程序挂上监视链,该接口程序先检查被监视事件是否发生,没有发生时,把监视者进程和被监视事件登记在一张事件卡上,将这张事件卡挂到监视链。流机制在下列情况下向用户进程报告已发生的被监视事件:

(1)`R` 接收 `R(-1)` 送来的消息时,若消息表明第四类事件发生且该类事件被监视,则报告;

(2)`R` 接收 `R(-1)` 送来的正常消息时,若第一类事件被监视,则报告;

(3)`W` 的服务程序在运行过程中发现第二类事件被监视时,报告。

报告已发生事件的做法是:扫描监视链的各个事件卡,如果发现某张事件卡上登记的事件中至少有一个和已发生的事件相同,则向其中登记的那个进程报告已发生的被监视事件,同时将该事件卡从监视链上删去,如果该进程睡眠,则唤醒它。

### 6 结语

以上介绍了 UNIX 系统流机制在动态运转过程中采用的各种调度原则和算法,这些技术在开发应用程序时有借鉴意义。本文和[1]文表面上主要是针对 UNIX System V 的流机制展开说明的,但这种流机制已被引入到 SCO UNIX 和 SCO XENIX 等多种 UNIX 版本,所以,我们所介绍的内容适用于多种 UNIX 版本。

### 参考文献

# 数据库智能查询接口设计与实现研究

大庆石油学院计控系 (安达 151400) 陶毅 成中芳 于庆军 马波

**摘要** GRIS 是把自然语言理解、程序自动生成及数据库技术结合起来,设计并实现的一个数据库智能查询接口系统。本文主要介绍其设计的基本考虑及实现的基本思想。

**关键词** 数据库 智能查询 程序生成

## 1 引言

随着数据库应用的广泛与深入的发展,人们对数据库应用系统的要求也越来越高,灵活、随意、自然的数据库智能查询需求日趋强烈。但是,目前已有的各类数据库应用系统,一经建立,其查询功能、查询方式也就随之固定下来了,若需其他查询,唯有另编程序挂在其下。为此,我们尝试把自然语言理解、程序自动生成及数据库技术结合起来,设计并用 PROLOG 语言实现了一个数据库智能查询接口系统(GRIS)。此系统可挂在任一应用系统下,做为一种查询方式,允许用户以自然语言方式进行提问,然后由系统对用户的问题进行理解并生成一查询程序访问数据库,最后演绎出答案。

由于篇幅所限,本文不准备详细讨论 GRIS 的实现算法,关于这些内容可参见后续的专题文章,这里主要介绍 GRIS 设计的基本考虑及实现的基本思想。

## 2 智能查询接口设计

### 2.1 系统模型

为了回答各类不同用户提出的各种不同查询问题,我们认为一个好的智能查询接口系统应满足以下几点:

首先,系统应能理解用户以其自然语言方式提出的各类问题。

其次,系统根据用户提出的问题,能调用或生成数据库访问的程序。

第三,系统应根据数据库查询的事实演绎出问题的答案。

基于以上几点考虑,我们提出了智能查询接口系统模型(见图 1)。

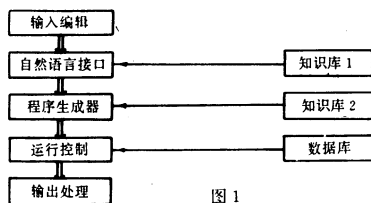


图 1

**输入编辑模块:**用于读入用户的查询句子,编辑成文本文件。

**自然语言接口模块:**负责理解用户的检索要求,通过词法、语法、语义处理,形成系统的内部描述。

**程序生成器:**根据自然语言接口处理后形成的用户检索要求的内部描述,生成完成用户查询要求的检索程序。

**运行控制模块:**控制检索程序的运行,并根据检索的情况进行一定的演绎推理,得出问题的答案。

**输出模块:**将问题解答按一定的格式组织输出。

**知识库 1:**存储关于自然语言理解的知识。

**知识库 2:**存储关于程序生成的知识。

在此模型中,核心模块为自然语言接口和程序生成模块,下两小节我们将分别予以介绍。

### 2.2 自然语言接口

自然语言理解包括声音理解、手写文字识别、机

1 石文昌,孙玉方. UNIX System V 流的设计. 计算机应用研究. 本期

2 AT&T 3B2 Computer UNIX System V Release 3 STREAMS Programmer's Guide

3 D. M. Ritchie, A Stream Input-output System AT&T Bell Laboratories Technical Journal, Vol. 63, No. 8, October 1984

4 Maurice J. Bach, The Design of The UNIX Operating

System, P344~351, Bell Telephone laboratories, Incorporated

5 R. PIKE, The Blit: A Multiplexed Graphics Terminal, AT&T Bell Laboratories Technical Journal, Vol. 63, No. 8, October 1984

6 刘日升,孙玉方. UNIX 操作系统原理与应用,能源出版社

器翻译及语言理解。本文的自然语言理解研究的是语言理解。更进一步地说,我们讨论的是汉语语言的理解。

在涉及数据库智能查询的这样一个应用系统中,所谓语言理解就是理解语言句子的含义,确切地说,就是研究如何把用户输入的自然语言查询要求转换成系统的内部表示。

由于语言本身涉及语法、语义、语用等方面的问题相当复杂,做为应用系统的一部分,试图理解语言的全集既不现实,也无必要。故尔我们可对用户的自然语言输入作一合理的限制:只允许用户采用较简单语法结构(如问句、条件句、祈使句)且较少(如一段以内,不超过三句)的句子描述其查询要求。

由于汉语语言的基本构成是以字为基础。故汉语句子的词是汉语理解的一个重要方面。

图2给出了GIRS自然语言理解的流程。

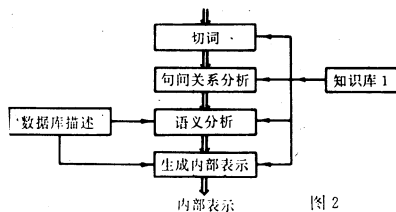


图2

切词模块的功能是根据知识库1中的词典扫描用户的输入描述串,去掉无用的字并转换成单词串,切词方法采用最大匹配原则并辅以语境分析。

句间关系分析模块的任务是对切词的结果单词链进行分析,明确各句的句型及句子间的关系,如:句子间是并列关系,还是复合关系,句子的执行顺序是什么,等等。

语义分析的任务是弄清各句的查询要求是什么。

生成内部表示模块的任务是在语义分析的基础上,把用户的要求转换成系统的内部表示。

知识库1主要包含词典知识、句型知识、内部转换表示知识,等等;知识表示采用框架方法。

### 2.3 程序自动生成

自动程序设计(简称AP)是人工智能的一个重要研究领域,也是程序设计人员一直追求的目标。

自动程序设计的任务是设计一个程序系统,它接受关于所设计的程序要求实现某个目标的非常高级的描述作为其输入,然后自动生成一个能完成这个目标的具体程序。

自动程序设计所希望达到的目标是:计算机能根据用户的问题描述,自动进行推理、生成所需的目

标程序,并且自动调试、自动排错和优化等,完成人们所期望的工作。

目前,自动程序设计的途径可归结为如下四种:

(1)演绎综合途径:其理论基础是数学定理构造式证明可等价于软件开发。这种途径的现状是仅限于生产规格说明易按某种逻辑语言形式化的小型程序,对于较大的程序,这种途径还难以有效地控制演绎空间的搜索。

(2)程序转换途径:这种途径是由一程序转至另一功能等价的程序。分为纵向转换、横向转换及纵横结合三类方法。这类系统适应性强,扩充方便。但是,目前转换过程的自动化程度不够高,难以保证产品质量。

(3)实例推广途径:从实例特征出发,将其推广为待编程序特征从而得出程序。这一途径用户较易接受,但其难度随着程序规模之增大而迅速增长,近期内难以实用。

(4)过程化途径:研究甚高级语言的编译与知识的过程化,这一途径一般开发功效高,但自动化程度不高。

GRIS采取的方法类似于(3),该模块把自然语言接口理解的结果做为自身输入,由分析程序找出所有查询要求;转换程序利用知识库中的知识,将各查询要求描述转换成算法实现成份。代码生成程序将转换后的规格说明翻译成用DBASE III书写的程序,模块结构见图3。

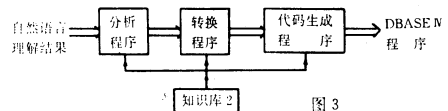


图3

## 3 实现

GRIS是在AST-286上用Turbo Prolog2.0及DBASE III编码实现的,经实验测试,系统对较简单的自然语言查询要求效果不错;可是,做任一MIS的辅助智能查询功能接口,从实用的角度看,进一步加强自然语言的理解能力及程序生成的灵活性是必要的。

### 参考文献

- 1 史忠植. 知识工程, 清华大学出版社, 1988
- 2 华庆一等. 基于知识程序设计环境, 计算机科学, 1988. 2
- 3 徐家福等. 实验性软件自动化系统NDAUTO, 计算机学报, 1989. 2

## 微机在通风制曲中的应用

内蒙古电子计算中心 (呼和浩特 010010) 朱玉芳 姜向荣 张红钢 李 强 常国权

**摘要** 本文将以白酒行业为例,介绍微机控制通风制曲的数据采集技术,控制策略和可靠性技术,并对软、硬件设计给出了必要的框图和程序流程图,为在通风制曲方面的微机应用提供了经验。

在具有悠久历史的酿造行业中,通风制曲生产过程是该行业中的一个至关重要的生产环节。科学技术的进步伴随着工业的发展,使古老的传统式手工业生产方式受着强烈的冲击。从而要求迅速改变落后的生产方式,用先进的电子技术、微机技术进行改造,使之跃到现代工业的行列,进一步发挥其在国民经济中的作用,满足人民生活的需要,为国家创更高利税。

本文以 STD 工业控制机构成的通风制曲系统在白酒酿造中的应用为例进行阐述。为方便起见,以下简称系统。

通风制曲工艺是酿造白酒的重要生产环节,它直接关系制酒质量与产量,而通风制曲的关键是温度控制,传统的玻璃管温度计测量方法,要求操作工有高度的责任心,丰富的生产经验,而且要有健康的身体,即使如此,由于春、夏、秋、冬四季的温差,人们的视差、早晚的温差、特别是北方温差很大,再加上曲子本身的品质不同,所以曲子温度很难及时测量和准确控制。严重失职会造成烧曲事故。因此特别需要一个忠于职守,勤勤恳恳,不知疲倦的“人”来取代传统手工操作方式,创造不论什么温度环境,什么曲种条件,都能生产一等、特等曲子的好成绩。

以 STD 工业控制机为核心的自动化控制系统,采用了 6.144MHz、8 位微处理芯片 HD64180 加强型 CPU 为核心的工业控制机。64K 内存、Z-80 汇编、STD-BUS 总线带来了灵活扩展系统的优越性,挂有 12" 绿色显示器,提供了 640×200 点阵,12×40 字汉字屏幕,为详细观察生产现场备好窗口,总线上挂有 49 键标准 ASCII 键盘,可以通过它灵活地向控制系统发布各种命令,操作生产过程;总线上还挂有 80 列打印机,生成汉字报表,为生产的档案管理提供手段;更重要的部分是:总线上还可以挂若干路输入/输出通道,灵活地增加/减少监控的酵室曲槽数,使该系统有秩序的控制通风制曲群体。

系统可以同时监控多个酵室的室温,监测每室各曲槽的槽温,并通过控制蒸汽和各槽的风机,实现过程的温湿度控制。可提供 10 多种不同的制曲工艺,连续工作,稳定可靠,严格按工艺要求监控生产过程。

系统的技术性能可以分三个部分介绍:数据采集技术、控制操作技术和输出控制技术。

### 1 数据采集通道

白酒制曲采用底部通风的无盖楔型水泥槽,一般能装 1500 斤曲子。槽内曲子的温度不均匀,尽管工艺不同,但是通常每房曲子从入槽到出房需要 30 多个小时。其工艺可分为前期、中期、后期三个阶段。如图所示:

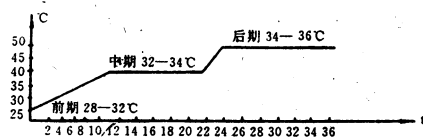


图1

准确、及时地测量曲槽的温度是该控制系统的关键之一。我们采用铜热电阻做测温传感器,并采用了防水、防酸等措施。由  $V=I \cdot R$  可知,当电流一定时,电阻两端的电压与电阻成线性关系,给每支传感器配上一个恒定电流,就可在其两端取得线性电压,即转化为模拟信号。这种传感器结构灵巧,使用方便,并且具有较好的可靠性。每个曲槽放置 3 个传感器,分高、中、低深度,左、中、右位置安放。

数据采集通道结构图如下。



图2 数据采集通道结构图

温度电压变换电路输出信号较弱,一般为 0~20mV,需要进行放大,放大后的模拟电压信号,经

A/D 转化为数字信号,输入 CPU。由于通风制曲系统是个大惯性系统,所以采用计算机每 2 分钟对各室各槽全部传感器巡测一遍,并且采用数据冗余技术,滤掉工频干扰,滤掉由于传感器故障造成非法信号,计算出每槽的各测点温度及平均温度,客观的反映曲槽的总体情况。

## 2 控制操作技术

通风制曲自动控制系统采用时间最佳的 Bang—Bang 控制,并结合使用了超前控制算法和时间脉宽算法,可以使整个系统造价降低,又可以使大惯性系统能够加快升降温的速度,超前控制算法可改善大惯性系统温度变化特性。

由于曲子发酵过程是一个生化反应过程,会产生一定的热能,需要适当的降温,并且需要经常给微生物通氧,以便维持菌种的良好生命力。也就是说品温即使达到正常控制范围,仍需要定时通风,即时间脉宽算法。

设:槽测点给定温度:  $T_g$

槽平均采样温度:  $T_n$

Bang—Bang 控制域:  $\delta$

趋势控制参数:  $\alpha$

通风定时:  $T$

通风计时:  $\Delta t$

输出控制状态:  $u$

则:  $T_n - T_{n-1}$  表示变化趋势

a.  $(T_n - T_{n-1})$  调节  $\alpha$  可以调整超前控制量得到:

$$U = \begin{cases} \text{保持不变 } |T_n + \alpha \cdot (T_n - T_{n-1}) - T_g| \leq \delta \\ \quad \text{且 } \Delta t \neq T \\ \text{改变状态 } |T_n + \alpha \cdot (T_n - T_{n-1}) - T_g| \geq \delta \\ \quad \text{或 } \Delta t = T \end{cases}$$

主程序框图如下:

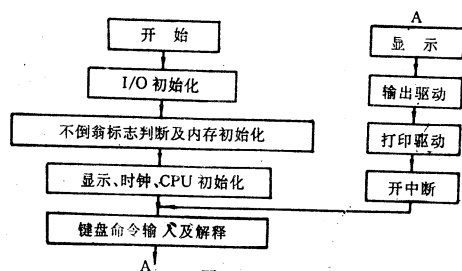


图3 主程序框图

中断服务程序框图如下。

该系统具有可靠性、实用性和操作灵活性。

首先自控过程与实际生产过程一致,观察现场非常方便,既可以按室各方面的运行参数,包括时

间、温度及控制阀状态,也可以按槽看工艺曲线图,

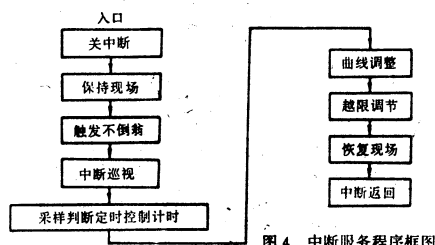


图4 中断服务程序框图

对于中间状态和结果数据,可以形成汉字报表。操作非常简单,只要记住几个功能键的作用,就可以跟班生产,执行启动、曲线、结束、打印等功能。

考虑到生产过程中会出现特殊情况,或对系统需要有检查手段,所以设计了强迫停止命令、人工拐点命令、强迫拐点命令、手动命令、设置工艺命令等,使系统可以根据操作员的意图中止自控系统,可以强迫从工艺的一个阶段到另一个阶段;或者在非自动拐点阶段操作拐入下一阶段;当需要对某一个控制阀改变自控状态时,可以用手动方式,由操作员操作。该自控系统配有一套手动阀,这样即便是手动操作也比过去方便了许多。另外,系统设计上充分考虑了适应新要求的功能,可以根据生产的改进、工艺的革新,由操作员很方便的通过键盘,查看工艺,修改工艺,增加工艺,带来了极大的灵活性。

微机控制系统不但要有很高的实用性,更重要的是要具备很高的可靠性,因为这是生产自动化控制的生命线。系统在稳定性、可靠性方面主要采用了以下措施:

①系统选定的 STD 工业控制机属于结构先进合理,配置灵活,具有高可靠性的系统。它配置的 GKD-21A 型电源,具有独立稳压和高抗干扰性能,采用自激式两级稳压方式,有过流、过压、过热、断电保护电路。系统还专门配备了复位滤波板,提高了系统的抗干扰能力,可以为断电后保护数据提供必要的信号,同时可对输入信号所携带的噪声进行滤波。

②温度传感器是系统的眼睛,系统要经常不断的诊断它是否生病。凡是超出转换温度为  $20^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$  的传感器,就判它为无效(断路或短路),不参与控制。计算机只按有效传感器的数目进行平均。

③输入/输出通道都增加了抗干扰措施。采用光电隔离技术,防止各种电干扰的窜入,隔离度 1KV,采用了极低噪声运放,采样保持电路具有高电源电压抑制比。(下转 57 页)

# 平面杆系通用计算程序在桥梁工程中的应用

安徽省水利设计院 (合肥 230022) 钱乐芝 张素萍 李恩培  
安徽省计算中心 (合肥 230022) 倪凯民

**摘要** 本文着重讨论利用 FORTRAN77、Turbo C 语言编制的《平面杆系通用计算程序》的功能以及在桥梁工程中的应用。

**关键词** 计算机软件 图形 FORTRAN77 C 语言应用 桥梁 平面杆系

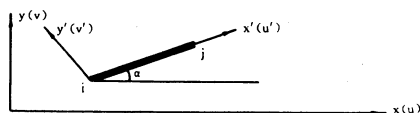
## 1 概述

我省在水利兴修工程中常用的桥型有双曲拱桥、桁架拱桥、石拱桥、板桥、梁式桥、刚构桥、V 型支撑桥等。在丘陵地区选用大跨度拱桥较合适,但在平原地区选用大跨度拱桥就多有不便。因为平原地区河道的河床一般比较浅而水面宽,最高洪水位离堤顶只有 2m 左右。拱桥的拱脚应放在最高设计水位以上,大跨度拱桥桥面必然高出堤顶很多。以净跨 70m,矢跨比 1:10 拱桥为例,最高洪水位离堤顶 2m 高,则桥面就要比堤顶高出 6m 左右,迫使桥面两端堤抬高,上桥路面陡,给汽车和行人带来不便,用多跨梁式桥显然造价高不经济,V 型支撑连续梁桥解决了上述两种桥型的缺点。

桁架拱桥、刚构桥、V 型支撑桥等都可以简成平面杆系结构进行计算,但是这类桥型杆件多,用结构力学法则进行手工计算,工作量大,再加上桥梁上还作用有汽车、人群等活载以及由于温度变化,支座位移等因素使计算工作量增加几倍。因此,根据工作的需要,为了提高设计成果的质量和速度,参考《桥梁结构电算》一书,开发了《平面杆系通用计算程序》,并用 C 语言编制了该程序的影响线绘图程序,以满足用户的需要。

## 2 数学模型

我们知道,拱桥、桁架桥、连续梁桥、刚构桥等都可以看作是杆件系统,该程序的数学模型即以杆件有限元原理为基础,具体表达式如下:



$$\{\theta\} = \begin{Bmatrix} \theta \\ \mu \\ \nu \end{Bmatrix} \quad (1)$$

其中:  $\theta$  ————— 转角

$\mu$   $\nu$  ————— 分别为 X 及 Y 方向的线位移任一单元两端的变位参数为:

$$\{\delta\}^e = \begin{Bmatrix} \theta_i \\ \mu_i \\ Y_i \\ \theta_j \\ \mu_j \\ \nu_j \end{Bmatrix} \quad (2)$$

局部坐标系下的单位刚度矩阵为:

$$[K']_E = \frac{E}{L} \begin{bmatrix} 4J & 0 & 6J/L & 2J & 0 & -6J/L \\ 0 & F & 0 & 0 & -F & 0 \\ 6J/L & 0 & 12J/L & 6J/L & 0 & -12J/L \\ 2J & 0 & 6J/L & 4J & 0 & -6J/L \\ 0 & -F & 0 & 0 & F & 0 \\ -6J/L & 0 & -12J/L & -6J/L & 0 & 12J/L \end{bmatrix} \quad (3)$$

坐标转换矩阵为:

$$[L] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\alpha & \sin\alpha \\ 0 & -\sin\alpha & \cos\alpha \\ & & & 1 & 0 & 0 \\ & & & 0 & 0 & \cos\alpha & \sin\alpha \\ & & & & & 0 & -\sin\alpha & \cos\alpha \end{bmatrix} \quad (4)$$

(3)、(4)两式中:

E ————— 弹性模量

————— 单元的横截面及惯性矩

$\alpha$  ————— 单位轴线与结构坐标系 X 轴的夹角

结构坐标系下的单元刚度阵按  $[K_E] = [L]^T [K'] [L]$  计算。

局部坐标计算的单元位移阵列是:

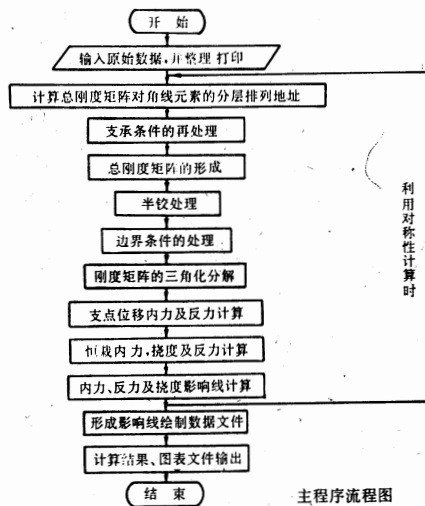
$$\{\delta'\}^e = (\theta_i \quad \mu_i \quad \nu_i \quad \theta_j \quad \mu_j \quad \nu_j)^T \\ = [L] \{\delta\}^e \quad (5)$$



单元两杆端 X 为:

$$\{S\} = (M_i \quad N_i \quad \theta_i \quad M_j \quad N_j \quad \theta_j) = [K_E']^T \{\delta\} \quad (6)$$

### 3 总框图



### 4 程序功能

本程序主要用于各类桥梁计算,也可用于一般的框架结构计算,它具有以下计算功能:

- 1). 可计算任意断面上由于自重,均布荷载及其它任意荷载产生的内力,支点反力及挠度。
- 2). 可计算任意断面的内力影响线及支点反力影响线,并绘制出其断面的影响线图。
- 3). 可计算任意节点的垂直挠度影响线。
- 4). 支点位移引起的内力及支点反力。
- 5). 可计算温度变化而产生的内力。

此外,程序还考虑了对称性的利用,当结构对称时可以选择其中一半进行计算,但是,计算影响线必须进行整体计算,程序允许杆端用刚臂与节点相连,也允许杆件之间用铰或半铰连接。由此,可见,该程序具有很强的计算功能,能满足生产上的需要。

### 5 程序的开发环境

#### 1) 硬件

- ① IBM PC/XT 及其兼容机
- ② 内存容量在 1 兆以上
- ③ 硬盘
- ④ LQ-1600K 132 列宽行打印机

#### 2) 软件

- ① UC DOS 2.1 汉字操作系统

#### ② C 语言

### 6 程序使用要点

本程序菜单形式以及影响线绘图部分是用 C 语言编制,计算部分则采用 FORTRAN77 编写,对初始数据,该程序均采用自由格式,整、实型不分,为用户提供了方便。

1). 首先将 AD.EXE 文件装入硬盘 C 中。

2). 将 BB1.EXE 文件装入硬盘 C 中。

3). 开机后,当屏幕上出现“C>”时,可键入 AD 文件名,这时屏幕显示:

建库	修改	删除	计算	绘图	退出
安徽省水利勘测设计院					
平面杆系通用计算程序					
一九九二年五月					

这时您可根据屏幕提示来建立数据库,计算和绘图。

#### 4). 计算结果的输出

程序运行时,除将原始数据打印输出供校核外,还输出以下结果:

- (1) 各截面恒载内力 (Dead Load internal force) MG, NG, QG
- (2) 各支点恒载反力 (Dead Load reaction) M, RX, RY
- (3) 当 NB <> 0 时,输出由支点沉陷引起的各截面内力 (Internal force Caused by settlement) MS, NS, QS  
由支座沉陷引起的各支点反力 (Reaction Caused by Settlement) M, RX, RY
- (4) NB4 = 1 时输出 P=1 作用时的各恒载挠度 (Dead Load deflection..... VG.....); 各截面内力影响线 Influence Line of internal force of section M2, N2, Q2  
各支点反力影响线 (Influence Line of reaction) M, RX, RY
- (5) 当 NV <> 0 时,输出要计算节点的挠度影响线 (Influence Line of deflection..... VP.....)
- (6) 当 NT <> 0 时,输出各种温度变化情况  
各截面内力 (Internal force of section Caused by temperature Change) MT, NT,

# 在 24 针打印机上打印人物像片的方法

清华大学电机系(北京 100084) 袁 斌 刘 恒

**摘要** 本文介绍了用颤动矩阵法在 24 针打印机上打印人物像片的方法。不仅分析了微机上显示人物像片的原理,24 针打印机的工作原理,而且还给出了颤动法的原理以及用 Turbo C 语言编写的程序清单。

**关键词** 24 针打印机 显示缓冲区 颤动矩阵

## 1 引言

借助于扫描仪,人们可以将普普通通的人物像片扫描进计算机中,并且通过显示程序,在具有 TVGA 或 VGA 显示卡的微机上显示出这些像片。这些像片被扫描进计算机后,人们便可以将它们编辑成为各种精彩画面的一部分,供具体的应用程序(如近年里流行的图文数据库管理系统)调用。由于微机在显示这些像片时的显示模式大都为 5dH 或 13 H 这两种图形模式,屏幕分辨率分别为  $640 \times 480$  及  $320 \times 200$ ,颜色数皆为 256 种;存放这些像片的文件格式也是按显示方式来进行的。而一般的 24 针打印机却只具有黑白两种打印色彩,故普通的打印程序是不能在打印机上打印人物像片的,只有通过专门编写的打印程序才能在打印机上打印出美观的人物像片。本文主要介绍了这种打印程序编制方面的技术,并给出了用 Turbo C 语言编写成功的源程序清单。

收稿时期:1993 年 11 月 19 日

## 2 在微机上显示人物像片的原理

在微机上显示人物像片大都采用了图形模式 5dH 及 13H,它们的分辨率分别为  $640 \times 480$  及  $320 \times 200$ ,能显示的颜色数皆为 256 种,在这些图形模式下,显示图像的方法是所谓的压缩像素法,即用显示缓冲区中的一个字节来表示屏幕上的一个像素点,一个字节有 8 个 bit,可描述 256 种不同颜色中的任一种( $2^8 = 256$ )。显示缓冲区的首地址为 A0000,在首地址后依次记录着第 1、2、3、...n 个扫描行的信息。对于  $640 \times 480 \times 256$  这种模式,每一扫描行需 640 个字节,共有 480 个扫描行;对于  $320 \times 200 \times 256$  这种模式,每一扫描行需 320 个字节,共有 200 个扫描行。将扫描进的人物像片信息直接赋值到显示缓冲区中的相应位置,即可在屏幕上显示出精彩的人物像片。

## 3 打印机打印图形的原理

我们通常使用的打印机如 Brother1724、M2024、LQ1600 等都为 24 针打印机,在其打印头上有 24 根排成一排的打印针,如图 FIG.1 所示(打印针为竖放的,这里为节省版面,而横画了)。

QT

各支点反力 (reaction Caused by temperature Change) M, RX, RY

## 7 算例

以怀远县万福新桥为例,万福新桥位于茨河上,茨河水面宽,河床浅,最高洪水位 22.08m,堤顶高程 23.38m,最高洪水位离堤顶仅 1.3m。原来此处有一座连续三孔净跨 25m 双曲拱桥,桥两头用土堤与两岸连接,由于孔径小严重阻水,现需扩建 70m 跨桥梁一座。万福新桥如采用一跨 70m 拱桥,必定要做一段很陡的路堤与之联接,如做多跨拱桥或多跨梁式桥,造价必定增加许多。现在选用 V 型支撑连续梁桥。

V 型支撑桥构造上是上弦杆成为支承在桥台和 V 型而支撑上的连续梁,同时又受到 V 型支撑斜杆的作用,其内力分布又与连续梁不同,用结构力学法则手工运算工作量大,而且上弦杆上受汽车荷载的作用,所以,对 V 型支撑和上弦杆的影响只有通过影响线才能准确的找到活荷载布置的最不利情况。计算影响线的工作量就可想而知了,另外再计入温度变化的影响力,支座位移的影响力,各节点垂直挠度等,这些成果要想在短期内算全,也是不容易的,用我们开发的《平面杆系通用计算程序》进行计算,则是轻而易举之事。

1 ... 8 9 ... 16 17 ... 24

.....

第一个字节 第二个字节 第三个字节

Fig. 1

打印机具有文本打印方式和图形打印方式两种状态,可通过发给打印机不同的控制码来选择其一。在图形方式下,打印机接收到的三个连续字节( $3 \times 8 = 24$ )将确定打印头 24 根打印针的不同打击状况。如接收到的三个字节中的值分别为十六进制 FF、FF、FF,则 24 根针将同时处于打击状态,此时打印机将打印出一个 24 针长的竖线;如接收到的是 FF、00、FF,则 24 针中前、后八根都处于打击状态,而中间的八根处于非打击状态,此时打印机将打印出一个虚竖线。对于  $640 \times 480 \times 256$  图形模式下的图形来说,图形尺寸为  $640 \times 480$  个像素点,打印头一个进程(即打印头从左端移动到右端)可打印 24 个像素行,整幅图像共要 20 个( $480/24$ )进程,每个进程接收  $3 \times 640 = 1920$  个字节的信息,打印整幅图需向打印机发送  $1920 \times 20 = 38400$  个字节的信息。

#### 4 打印人物像片的原理

在打印机上打印人物像片的最简单的方法是阈值法,该方法首先确定一个阈值  $T$ ,然后将  $T$  与描述图像各像素的字节值大小进行比较,如前者小于后者,则将打印头的相应针置于打击状态,反之,则置于非打击状态。这种方法虽然简单,但是却使打印出来的图像中失去大量的细节,使图像失真。

我们采用的方法是所谓的颤动法,它是图像处理学科中介绍的一种图像处理方法。本方法所选取的阈值  $T$  不是固定的,而是变化的,变化的范围视所取颤动矩动的阶数而定。当颤动矩阵为 2 阶时,  $T$  有 4 个值;当颤动矩阵为 4 阶时,  $T$  有 16 个值;当颤动矩阵为 8 阶时,  $T$  有 64 个值。2 阶、4 阶、8 阶颤动矩阵分别为:

$$[T_2] = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$[T_4] = \begin{bmatrix} 0 & 8 & 2 & 10 \\ 12 & 4 & 14 & 6 \\ 3 & 11 & 1 & 9 \\ 15 & 7 & 13 & 5 \end{bmatrix}$$

$$[T_8] = \begin{bmatrix} 0 & 32 & 8 & 40 & 2 & 34 & 10 & 42 \\ 48 & 16 & 56 & 24 & 50 & 18 & 58 & 26 \\ 12 & 44 & 4 & 36 & 14 & 46 & 6 & 38 \\ 60 & 28 & 52 & 20 & 62 & 30 & 54 & 22 \\ 3 & 35 & 11 & 43 & 1 & 33 & 9 & 41 \\ 51 & 19 & 59 & 27 & 49 & 17 & 57 & 25 \\ 15 & 47 & 7 & 39 & 13 & 45 & 5 & 37 \\ 63 & 31 & 55 & 23 & 61 & 29 & 53 & 21 \end{bmatrix}$$

颤动法的步骤可叙述为 Fig. 2 所示的流程图

(假定图像为  $640 \times 480 \times 256$  模式):

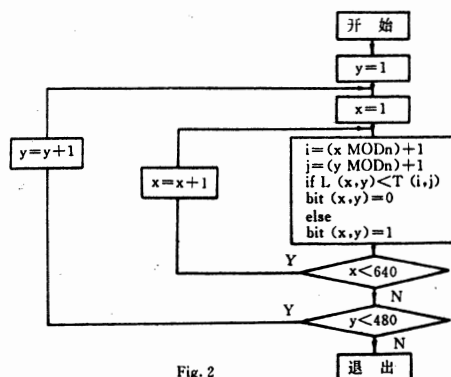


Fig. 2

其中  $n$  为颤动矩阵的阶数, MOD 为取模函数  $\text{bit}(x,y)$  为生成的送往打印机的数据,  $L(x,y)$  为图像像素字节中的值。

#### 5 编程实现的方法

我们用 Turbo C 语言编写了一个在 LQ1600 打印机上打印人物像片的程序,其它的打印机可查其说明书,找出相应的控制码,替换本程序中 LQ1600 机的控制码即可。

程序中采用了 8 阶颤动矩阵,并假定扫描后生成的人物像片文件为 manl.dat,这里它的字节数为 307968,前 768 个字节为颜色表,在程序中我们跳过了这 768 个字节,剩下的 307200 字节,程序对它们进行处理,变成 38400 个有用字节,送给打印机进行图像打印。

程序在 AST386 机上完成,并在 LQ1600 打印机上打印出了十分美观的人物像片。

/\* 本程序用于在打印机上打印人物像片 \*/

/\*

/\* 清华大学电机系 袁斌 刘恒 \*/

#include <stdio.h>

#include <dos.h>

#include <io.h>

#include <ctype.h>

FILE \*fp;

int x,y,i,j,l;

char bitt[640][24];

int dd[8][8]={0,32,8,40, 2,34,10,42

48,16,56,24, 50,18,58,26,

12,44,4,36, 14,46,6,38,

```

        60,28,52,20,      62,30,54,22,      bpr(unsigned char ch)
        {
        3,35,11,43,      1,33,9,41,      return fputc(ch,stdprn); /* 向打印机送数据 */
        51,19,59,27,      49,17,57,25,      }
        15,47,7,39,      13,45,5,37,      blackp()
        63,31,55,23,      61,29,53,21};      {
        /* 8 阶颤动矩阵 */      int ix,iy;
main()      int d1,d2;
{      unsigned char bil,bi2,bi3;
fp=fopen("manl.dat","rb"); /* 人物像片文
件 */      bpr(27);bpr(' ');bpr(39);
fseek(fp,768,SEEK_SET);      d1=640%256;d2=640/256;
bpr(10);bpr(10); /* 打印机复位 */      bpr(d1);bpr(d2);/* 置打印机为 640×480 图形方
/* 用 8 阶颤动矩阵法求取 bit(x,y) */      式 */
for(i=0;i<480;i=i+24)      for(ix=0;ix<640;ix++)
{      bil=bitt[ix][0]*128+bitt[ix][1]*64+bitt
        for(y=0;y<24;y++)      [ix][2]*32+bitt[ix][3]*16+bitt[ix]
        for(x=0;x<640;x++)      [4]*8+bitt[ix][5]*4+bitt[ix][6]*2
        {      +bitt[ix][7];
            l=fgetc(fp);      bi2=bitt[ix][8]*128+bitt[ix][9]*64+bitt
            if(l>dd)[(x%4)+1][(y%4)+1])      [ix][10]*32+bitt[ix][11]*16+bitt
            bitt[x][y]=0;      [ix][12]*8+bitt[ix][13]*4+bitt[ix]
        else      [14]*2+bitt[ix][15];
            bitt[x][y]=1;      bi3=bitt[ix][16]*128+bitt[ix][17]*64+
            }      bitt[ix][18]*32+bitt[ix][19]*16+bitt
            blackp(); /* 打印 24 个像素行 */      [ix][20]*8+bitt[ix][21]*4+bitt[ix]
            bpr(27);bpr('J');bpr(24);      [22]*2+bitt[ix][23];
            /* 打印机换行 */      bpr(bil);bpr(bi2);bpr(bi3); /* 送 3 个字
        }      节确定打印头中 24 根针的状态 */
        bpr(7); bpr(7);      }
    }
}      bpr(13)
}

```

(上接 5.3 页)调优操作是随着化工, 化学工程、计算数学和计算机技术的发展而提出的一个新概念和新技术。在短短的二十余年里, 此技术得到了迅速发展, 广泛应用, 并带来了巨大的经济效益。在我国仅十年的时间, 这一技术就获得了如此广泛的发展和推广。我们相信, 调优操作技术的进一步发展和推广, 必将给我国的国民经济建设和化工现代化管理带来更大的效益。

#### 参考文献

- 1 BOX, G. E. P, et al "Evolutionary operation" John Wiley & Sons Inc., N. Y. 1966
- 2 吴锡军. 化工进展, No1., No2., 1982
- 3 杨友麒. 计算机与化工, No1., 1985
- 4 程乃毅等. 化工学报, No4., 1986
- 5 经文魁等. 化工计算机模拟培训系统, 全国第二届化工过程数学模拟与分析会议论文集, 1988

# 可编程 6538 图像处理器初析

西北师范大学计算机科学系开发应用室 (兰州 730070)

王让定 王小牛 索国瑞 王联国 张召琪

**摘要** 超大规模集成芯片 6538 是任天堂家用电脑游戏机上的图像处理器(简称 PPU),具有图像处理能力强,色彩丰富等特点。本文剖析了 6538 的结构、命令控制字及视屏处理。

**关键词** 6538 图像处理器 口地址 控制字

## 1 图像处理器 6538 的结构

6538 是任天堂系列电脑游戏机应用较多的 PPU 器件,拥有 8 条数据线,13 条地址线,寻址空间为 8KB,如图 1 所示。其中,  $R/\overline{W}$  是读写存储器和游戏节目卡控制信号输出端,  $D0 \sim D7$  是 8 位双向数据总线,  $A0 \sim A2$  是系统内部地址线低 3 位,供 CPU 寻址 PPU 片内存储器用,  $\overline{CS}$  是片选信号输入端,  $CLK$  是时钟信号输入端,  $\overline{PRAMEN}$  是非屏蔽中断信号输入端,接 CPU 的  $\overline{NMI}$  脚,  $VIDEO$  是视频信号输出脚,  $\overline{RES}$  是复位信号输入端,  $\overline{DMWE}$  是视频信号读/写控制输出端,  $\overline{DMOE}$  是允许视频信号输出控制端,  $\overline{PGSEL}$  是系统外部地址线最高位,专为寻址区分 VRAM 和节目卡 VROM 用,  $AD12 \sim AD8$  是系统外部地址线高位,  $AD0 \sim AD7$  是系统外部

址信号用  $\overline{ALE}$  信号锁存到地址总线上,与  $AD8 \sim AD12$  组成 13 位外部地址总线,以对 VRAM 和 VROM 寻址。工作时,按 CPU 指令从节目卡中读出图像数据,并存放在 VRAM 中,再对其进行变换、配色,重新编码后产生复合视频信号。

## 2 图像处理器 6538 的控制字

6538 的功能很强,主要有:

①可产生 52 种彩色输出;  
②分辨率  $256 \times 240$  点阵,对应于一般家用彩色电视机;

③可产生 64 种前景图像;

④可接  $256 \times 8$  DRAM;

⑤直接存取 256 种图像信息;

⑥可选 4 种背景图像;

⑦混合视频输出。

以上功能,都是向一些特定的口地址写控制字实现的。这些口地址有: \$2000、\$2001、\$2002、\$2003、\$2004、\$2005、\$2006、\$2007、\$4014 等,现详述如下:

1). \$2000:除 D6 位外,其余各位都有控制作用。

①D7:控制不可屏蔽中断  $\overline{NMI}$

D7=1 开放  $\overline{NMI}$  中断

D7=0 屏蔽  $\overline{NMI}$  中断。

②D5:背景范围控制

D5=1 16×16,大背景

D5=0 8×8,小背景

③D4:背景字模区选择

D4=1 选择字模高区(\$1000~\$1FFF)

D4=0 选择字模低区(\$0000~\$0FFF)

④D3:前景字模区选择

D3=1 选择字模高区(\$1000~\$1FFF)

D3=0 选择字模低区(\$0000~\$0FFF)

⑤D2:同步扫描

D2=1 垂直扫描

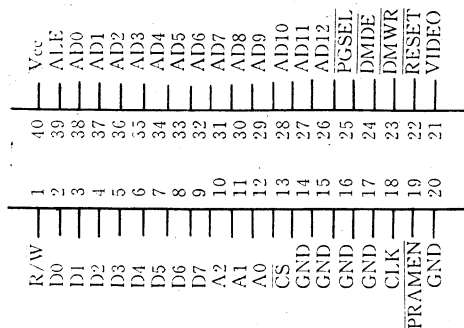


图 1 6538 引脚功能图

地址/数据复用线,  $\overline{ALE}$  是地址锁存信号输出端。PPU 数据线  $D0 \sim D7$  挂在 CPU 数据总线上,与 CPU、RAM 等交换信息,PPU 的  $A0 \sim A2$  与 CPU 地址总线相连,接收 CPU 的地址信号,对 PPU 内部存储器寻址,  $AD0 \sim AD7$  与 VRAM 和节目卡中的 VROM 数据线相连,并通过地址锁存器将低 8 位地

D2=0 水平扫描

⑥D1=1 从上往下滚动扫描

⑦D0=1 从左到右滚动扫描

## 2). \$2001: 显示控制

①D7 D6 D5: 背景色彩设置

0 0 0 灰色

0 0 1 绿色

0 1 0 红色

1 0 0 雪青

1 0 1 暗灰

1 1 1 亮灰

②D4: 前景显示使能

D4=1 允许

D4=0 不允许

③D3: 背景显示使能

D3=1 允许

D3=0 不允许

④D2: 背景低区 BG1 显示初始化

D2=1 允许

D2=0 不允许

⑤D1: 背景高区 BG2 显示初始化

D1=1 允许

D1=0 不允许

⑥D0: 彩色显示使能

D0=1 不允许

D0=0 允许

## 3). \$2002: PPU 状态检测口。

D7=1 PPU 可操作 VRAM

D7=0 PPU 不可操作 VRAM

4). \$2003: DMA 操作口, 在使用通道前, 应对此口进行操作, 一般送 \$00;

5). \$2004: 通道口, 可跳变字符通过该口送出;

6). \$2005: 显示坐标口, 需要送两次, 先送列坐标, 再送行坐标;

7). \$2006: VRAM 操作地址口, 需要送两次, 先送地址高 8 位, 再送低 8 位;

8). \$2007: 向 VRAM 写数据口, 每次写后, VRAM 地址自动增一;

9). \$4014: 页显示控制口, 在显示前, 需将页号送入其中。

## 3 视频显示

任天堂系列家用电脑游戏机的视频显示采用家用彩色电视机, 其分辨率为  $256 \times 240$ , 显示方式以字块和色块为基础, 如图 2 所示。

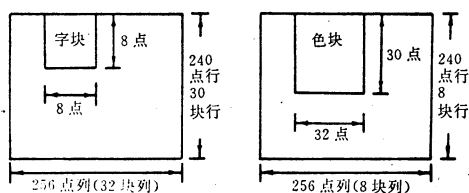


图 2 电视屏幕字块、色块

1). 字块: 屏幕上每 64 个点 ( $8 \times 8$ ) 为一个字块, 对应字模区的一个码字。每个码字的字模占 16 字节, 其中前 8 个字节控制该字块对应位显示时的亮暗, 每个字节控制一行, 每位控制屏幕上的对应位; 后 8 个字节控制对应位显示时的色彩。全屏共  $30 \times 32 = 960$  个字块。对应于 PPU 的 \$2000 ~ \$23BF (BG1 背景码区) 和 \$2400 ~ \$27BF (BG2 背景码区)。即按从左到右、从上到下的规则对应。显示时, 将需要的背景码字写入对应的位置, 即可在屏幕的相应位置显示所需的图形。

2). 色块: 电视机全屏分为  $8 \times 8 = 64$  个色块, 每个色块为  $32 \times 30$  个点 (见图 2)。每个色块占色码区的一个字节, 控制该区域的色彩显示。色块的控制字节可根据需要写入。

3). 码字: 建立字模后要能调出它, 码字实际上就是字模的标识符。由于每个码字字模占 16 个字节, 1KB 的空间可存放  $1KB/16 = 256$  个码字的字模。这样, 就可以用字模区地址码的中间八位作为该字模的码字, 其排列为 \$00 ~ \$FF, 共 256 个。码字填入背景码区和前景码区, 某一显示对象的字模是唯一的, 而填入背景码区和前景码区的码字并非唯一, 因为不同的显示位置可以显示同一对象。所以要求字模尽可能通用, 以减少字模空间。

## 4 小结

6538 是功能极强的图像处理器, 但有关它的编程资料很难找到, 作者在近一年多的时间里, 经过剖析游戏软件、自编学习软件, 得到了本文所述的有关资料, 经整理奉献给广大读者, 不妥或不足之处, 请广大读者批评指正。

## 参考文献

- 1 陶波. 家庭电视游戏机使用维修指南. 机械工业出版社, 1992. 12
- 2 王让定, 王小牛. 一种高性能游戏控制器. 计算机应用研究. 1993, 3, P57~58
- 3 王让定等. PC 系列微机总线与任天堂系列游戏机卡槽总线的接口. 计算机应用研究. 1993, 2, P37~39



## 调优操作法在化工生产中的应用

山东省计算中心(济南 250014) 刘鲜京 姜家轩 张克诚

**摘要** 本文简单论述了统计调优、模拟调优、模式识别调优三种方法的功能及主要特点。同时将这三种调优方法的目的、意义、效果、国内外的应用状况以及调优操作的发展趋势作一介绍。

化学工业在我国国民经济和国防建设中起着愈来愈重要的作用,而目前我国大多数中、小型化工企业的生产设备比较陈旧、落后,普遍存在着:有效利用率低,单位产品的原材料和能耗偏高,产品的综合经济效益偏低等问题。普遍更新设备是不现实的。那么如何利用现有的生产设备,通过一定的化工工艺技术改造,以提高设备的有效利用率,提高产品的产量和质量,降低企业的能源和原材料消耗,改变企业目前的生产工艺状态已成为当务之急。而调优操作法就是一种解决上述问题的极好方法。它是将生产工艺规程、数学方法、优化方法以及计算机技术合为一体的一种先进手段。同时它可对正常的生产设备不作任何变动或只需作极小的调整,便可达到极高的综合经济效益指标。

调优操作法是当今世界上广泛采用的用以提高工业生产率的一种方法。它的适应性强,不仅适用于化学化工行业,而且还适用于其它实时性流水作业的部门和行业。

### 1 调优操作法概述

传统的生产操作方法可称为“固定操作方法”,通常是根据设计工作的结果和工厂生产的经验制定一套操作规程(工艺配方),作为企业的生产操作法规。生产操作人员必须按此生产操作法规来进行正常的生产操作,而生产管理人员也是按照这个法规来检查生产操作的优劣。

由于种种原因,绝大多数的化工企业的生产装置往往不是在最优状态下运行的,使其能源和原材料消耗偏高,综合经济效益低。总结大至有如下几种原因:(1)原设计裕度偏大,不优化;(2)生产量或生产比率偏离设计值;(3)原材料性能发生变化;(4)设备性能发生变化;(5)生产装置经过改造,如更新了其中的部分设备,改变了优化操作条件;(6)不同生产负荷的最优条件不同;(7)新的生产工艺有待于进一步优化。

因此,根据生产现场的实际条件,建立相应的数

学模型,用计算机进行模拟或优化生产条件,找到节能降耗、增加产量的途径。于是便产生了“调优操作法”的概念。以期达到:(1)提高产量;(2)降低原材料单耗;(3)节约能源;(4)提高产品质量;(5)减少环境污染;(6)提出需要改进的关键部分;(7)提高经济效益。

调优操作法是六十年代美国威斯康星大学的 Box 教授提出的,Evolutionary Operation——逐次逼近操作方法,简称 EVOP 法。由于当时计算机应用技术尚不普及,Box 所提出的方法还是以试验为基础的,他是按照一个事先规划好的,对试验操作条件细微变化的循环操作,通过试验确定较优的方向,然后在较优方向上进行新的循环操作,这样逐次逼近优化条件。

这种方法的困难是:效率低,而且在影响参数多于 2 个时,就无法处理。但即使如此,据美国 1967 年工业统计表明,由于采用了这种方法,给美国带来了每年至少二千万美元的收益。

目前常用的调优操作方法有:统计调优法、模拟调优法和模式识别调优法三种。

#### 1.1 统计调优法

七十年代,日本三菱化成技术研究所目崎博士提出改进的 M-EVOP 法。其主要思想是从日常操作记录中积累的数据,经过计算机处理,寻找对目标有影响的因素及优化操作的条件。

八十年代,有些国家(日本、我国等)把上述两种方法结合起来,尽量利用长期积累的生产数据,以达到较全面反映目标与控制变量间的关系,寻找优化操作条件。

统计调优的基础是根据生产数据,应用数理统计方法,进行统计分析。它具有方法简单、易于掌握、运用范围广、见效较快等优点。其不足之处是:(1)对现场数据质量要求较高,要求生产数据稳定、可靠;(2)所得数学关联式不能外推;(3)通常只能用于单元操作过程优化,不能用于多参数、多变元条件下,过程复杂的系统优化。

#### 1.2 模拟调优法

七十年代后期以来,由于计算机特别是微型计算机的应用日益普及,化工过程数学模型理论和应用得到较大的发展,在此基础上发展了模拟调优法。

该方法应用化工原理、数学模型理论及计算机技术对化工单元或系统建立数学模型,在模型上对生产操作条件进行分析和优化。模拟调优法与统计调优法比较,它有:(1)对数据要求的数量少;(2)通常不需要或极少需要安排现场试验,生产操作的优化条件可在计算机上模拟得到;(3)由于对生产过程的描述是机理或半机理性的,因此所得到的模型用来指导生产比较可靠,效益较大,且可适当外推。但是,这种方法比较复杂,需要对生产过程有比较深刻的了解,对工程技术人员的要求较高。

### 1.3 模式识别调优法

所谓模式识别(Pattern recognition)又可译为图形识别,是近十年来随着计算机技术发展起来的一类信息处理技术。它是根据性质相近者基本分布在一起的原理,将生产操作中好点与差点分别记入同一个  $n$  维空间中,用模式识别方法找到一个超平面或超曲面将两种点分开,则可将  $n$  维空间分为好区和差区。若能在生产实际中将各操作控制在好区,则可使生产有所改善,达到调优的目的。

此种方法主要优点在于它不仅可以用于数值系数的优化,还可以用于非数值化的函数的优化(如各种酒、香料评定等)。

以上三种调优技术各有优缺点,表1中列出了它们的对照表,在实际工作中,采用何种技术,应结合实际工作需要灵活选用,或者兼而有之,综合应用。

## 2 调优操作的意义

### 2.1 可观的经济效益

调优操作法在国外已广泛应用,美、日及西欧等国家还有许多专门从事调优操作服务公司。据有关报道日本的化工装置中已有80%进行调优工作,并取得了极大的经济效益。

表1 三种调优技术的比较

调优方法	统计调优	模拟调优	模式识别调优
工作基础	数据	过程物理、化学本质	数据
数学模型	统计	机理或半机理	
数据量	多	少	中
优化速度	较快	快	中
适用范围	窄	宽	中
工作难度	小	大	中
改进幅度	小	大	中

随着四化建设的步骤的加快,我国对此项技术也日益重视起来了,自八十年代南化公司研究院引

进了M-EVOP技术方法以来,现已取得了显著的经济效益,并得到了化工部各级领导及广大科技工作人员的重视和欢迎。化工部在“七·五”发展计划的计算机技术应用方面将此列为重大科技项目,指出:“利用统计调优、模拟调优和模式识别调优等技术,对现有企业实现优化操作,达到挖潜改造的目的。”国家计委又将此技术列入“八·五”期间的重点推广应用技术。在有关部门的大力支持和协助下,化工部计算中心、各大专院校、设计研究院、所及有关计算机应用技术研究所都开展了这方面的工作,并取得了显著的效益。表2中列出了国内、国外部分企业开展调优工作后所取得的效益情况。

我们在山东省滨州化工厂,与企业共同合作对裂解工段蓄热炉裂解生产过程进行统计调优,使每吨环氧丙烷的腊油消耗量由7.9吨下降到6.4吨,每吨产品的原料消耗下降了13.4%,其增产降耗经济效益达51.2万元/年。与山东济宁化肥厂共同合作,对合成工段进行流程模拟调优。对操作参数影响,设备处理能力等进行分析处理,从中找出优化控制点和优化参数,同时也提高了生产管理水平,在设备无任何变动的情况下,氨日产量由90吨增至稳产在107吨,增产约19%。

表2 调优操作实例

企业名称	设 备	效 益 情 况
(日)道化学公司	挤压机	出率提高37%
(日)道化学公司	回收装置	节省4000美元/月
孟山都化公司	槽式反应器	节省25万美元/年
美国氰胺公司	丙烯腈装置	HCN得率提高4%
田纳西依斯曼公司	有机物	成本下降2.5万美元/年
英国帝国化学公司	染料生产过程	平均产率提高10%
南京烷基苯厂	正己烷脱氧	产量增加10%,成本下降73元/T,利润增加580万/年
南化公司磷肥厂	环己烷氧化	产量增加25%,效益增加150万/年
上海吴泾化工厂	甲醇装置	效益增加140万/年
四川化肥厂	合成工段等	节约250M <sup>3</sup> 天然气/年,效益增加55万/年
上海高桥化工厂	顺丁橡胶聚合	产品优级率提高22.3%,效益增加102万/年
燕山前进化工厂	二甲苯回收	效益增加67.5万/年

辽阳石化公司	二甲苯合并氯化酮化	效益增加 300 万/年
苏州合成化工厂	苯氯化制苯酐的氧化釜	产量提高 10.52%, 效益提高 69 万/年
吉化有机化工厂	脱单烷塔	效益增加 28 万/年

## 2.2 先进的生产管理

调优操作法不仅给生产厂家带来了可观的经济效益,而且它又是一种科学的生产管理方法。由于调优操作方法将生产过程模型化,使企业的管理及操作人员对生产过程胸有成竹,可根据外界环境的变化,随时调整生产操作条件,提高了企业的应变和竞争能力。它是改进企业管理水平的重要措施。

我国目前的中、小型化工企业的过程开发技术及化工生产管理水平与发达国家相比是比较落后的,因此,挖潜改造,双增双节有巨大的潜力。开展和推广调优操作法的研究、应用,无疑是现有化工企业改造的一种简便而又行之有效的途径。

## 3 调优操作法的发展趋势

### 3.1 向非数值化的发展

统计调优法和模拟调优法均需要对生产过程建立数学模型(仅是建模方法不同),进而在所建立正确模型的基础上进行分析、优化生产过程。在实际的化工生产中有许多目标函数不能用数值明确表示,例如酒类的质量评定、香料质量的评定等。这些生产过程的优化,就难以用传统的统计或模拟调优法去实现了。

模式识别调优法是实现非数值化函数调优的一种有益尝试。另外,模糊数学、专家系统等新技术,在化工及其它领域已得到应用,在非数值调优操作方面将会有有用武之地。

### 3.2 统计调优法研究方向

统计调优法正处在探讨尽量用最少的实验,得到数学关联式的各项系数,并且回归方差尽可能的小。

统计调优法主要依靠历史的生产数据来建立经验模型,但有些装置上的操作记录缺乏“变化”或虽有变化,但波动范围太小不足以作为统计推断的依据。这就需要补做一些试验。或继续积累一些有“变化”的数据。但是,不经设计的实验,其数据的质量往往不高,不能满足回归分析的需求,或者要多作许多试验,这无疑会给生产企业增加了不必要的工作量和风险性。

用于调优的试验,应尽量遵循次数少,扰动生产少、自变量(控制点)散布好、生产安全系数高等要

求。这就需要有很好的试验设计方法。目前常用在统计调优的试验设计方法有:正交设计法、旋转设计法、回归设计法、均匀设计法等方法。由山东省计算中心、山东省化学研究所共同研制的“通用化工统计调优方法研究”项目的 EVOPS 系统中,采用了均匀设计法和回归设计法,并收到了极好的应用效果。从理论上讲,在相同试验因素和水平情况下,均匀设计法所需安排试验的次数最少。

### 3.3 模拟调优法的系统化研究

模拟调优法正在由单一设备的调优向整个生产系统的调优发展。从系统工程的观点看,仅从某一装置上出发所建立的优化条件,对整个生产系统不一定最优。单一装置的优化必须从该装置所在系统统一考虑后确定。近些年来,随着化工流程模拟系统的发展和应用,整个生产系统的调优已成为现实,如我国部分化工企业从美国引进的“通用化工流程模拟系统——ASPEN PLUS”以及“PROCESS”等系统,应用于具体的生产系统的模拟调优,取得了明显的经济效益。

### 3.4 操作模拟培训系统

用计算机模拟化工生产装置(或系统)的工艺流程、操作性能、控制功能,使操作人员在模拟系统(器)上进行培训,以代替传统的现场操作培训。这一技术始源于军事方面,如飞行驾驶、坦克驾驶等培训系统,70年代向化工生产操作培训方面推广和应用。如美国的 EXXON 研究与工程公司到1979年止,已研制了近50套用于炼油、合成氨、天然气等工厂的培训器。80年代后期,从事专门经营工厂生产过程培训系统的公司纷纷成立。我国也引进了近十套相关的培训系统,并已着手研究开发国产的化工模拟操作培训系统。

这种培训系统的优点是:(1)提高了学习效率;(2)比在实际岗位上代培节省了大量经费;(3)提高了培训质量,它可以反复练习在实际工作中难以碰到的过程,如停车、开车操作及事故排除等;(4)激发学员的学习兴趣。工人操作水平的提高,对安全生产、降低消耗、提高产品质量,产量关系极大,其间接的经济效益十分显著。

## 4 结束语

综合上述,调优操作法并不是一种试验,由于影响化工生产的因素是时时在变化的,经常会有不同的改进目标,所以调优应该成为一种例行的操作方法,只是根据不同的目标来设计相应的调优模式。而且将在实际装置、系统上的调优操作和专业研究工作联系起来,用科学反映来帮助整个调优过程更有效地进行。(下转45页)

# 结构描述文件及其应用

长春地质学院 (长春 130026) 邓要武 王连俊

**摘 要** 本文通过对 dBASE III 结构描述文件的分析, 结合实际详细论述了结构描述文件在通用管理系统程序设计中的具体应用, 以便从根本上来解决以往管理程序通用性差、难以移植和维护等问题。

**关键词** 结构描述文件 数据库 宏代换

## 1 前言

纵观我国目前用 dBASE III 编制的各中、小型数据库管理系统, 不难看出其相互之间不能通用、难以移植和维护的根本问题在于程序依赖于数据库名和结构。由于不同的管理系统所使用的数据库名和结构不尽相同, 而这些数据库名和其字段名又必须在程序中出现, 当其结构发生某些变化时, 必将促使其程序作相应的变动, 从而导致某一管理系统拿到不同专业或同一专业的不同单位就难以结合实际加以移植和推广, 为了提高管理程序与数据库之间的独立性, 使管理程序尽量不依赖于具体数据库名和结构, 就必须利用结构描述文件来建立一些为不同管理目的而用的数据库, 只有这样才能更好地实现管理程序的通用、可移植和可维护性。本文将详细论述结构描述文件在通用管理程序设计中的应用。

## 2 结构描述文件简介

我们知道, 在利用 dBASE III 进行数据库管理系统程序设计时, 我们首先要定义数据库文件的结构, 而定义一个数据库的文件结构时, 是要按字段名、类型、宽度、小数这四个参数对数据库文件的结构进行说明的, 这四个参数就是数据库文件的结构描述参数, 各种数据库文件的结构尽管千变万化, 但描述数据库文件结构的这四个基本参数是不变的, 若以这四个参数作为四个域, 来定义一个新的数据库文件结构, 那么每个数据库文件的结构本身就可以构成一个新的数据库文件, 这个新的数据库文件是专门用来描述数据库文件结构的, 所以我们称其为结构描述文件。

这种结构描述文件很有用, 在一个管理系统中, 只要保存一个基本的结构描述文件, 根据需要对其内容进行适当的修改, 就可以得到各种数据库文件结构, 而不必在管理系统中保存许多数据库文件结构, 而且还便于系统的自动生成。

每一个数据库文件都可以用 COPY TO (结构描述文件名) STRU EXTE 命令来生成一个与其对应的结构描述文件, 数据库结构中一个字段的全部属性构成了结构描述文件中的一条记录, 由此, 我们

可以将程序由原来直接针对具体数据库名和字段名改成针对其结构描述文件中的一条记录, 从而大大地增强了程序的通用性、可移植性和可维护性。反之, 用 dBASE III 的 . CREATE [(库文件名)] FROM (结构描述文件名) 命令, 根据一个 (结构描述文件) 来建立一个新的数据库文件结构, 可见, 所谓结构描述文件本身也是一种数据库文件, 只不过这种数据库文件存放的是某个数据库文件结构的本身, 而我们利用 CREATE—FROM 命令就是把把这个结构描述文件的内容再还原为数据库文件结构, 它们之间的关系我们可以通过下例加以说明。

有一个数据库文件, 其名为 B:WLJ.DBF, 其结构和内容如下:

```
. USE B:WLJ.DBF
. DISPLAY STRUCTURE
```

数据库结构: B:WLJ.DBF

记录个数: 3

最后更新日期: 12/22/90

字段	字段名	类型	宽度	小数
1	姓名	Character	8	
2	性别	Character	2	
3	年龄	Numeric	3	
4	职称	Character	10	

```
. LIST
```

记录号:	姓名	性别	年龄	职称
1	王淑华	女	24	讲师
2	邓本让	男	60	教授
3	王 灵	女	27	讲师

用下述命令就可以生成一个与 B:WLJ.DBF 相对应的结构描述文件 B:WTH.DBF

```
. USE B:WLJ.DBF
. COPY TO B:WTH.DBF STRU EXTE
. USE B:WTH.DBF
. DISPLAY STRUCTURE
```

数据库结构: B:WTH.DBF

记录个数: 4

最后更新日期: 12/22/90

字段	字段名	类型	宽度	小数
1	FIELD_NAME	Character	10	
2	FIELD_TYPE	Character	1	

3 FIELD\_LEN Numeric 3

4  
FIELD\_DEC  
Numeric

3  
• LIST  
FIELD\_NAME FIELD\_TYPE FIELD\_LEN FIELD\_DEC  
1 姓名 C 8 0  
2 性别 C 2 0  
3 年龄 N 3 0  
4 职称 C 10 0

相反利用结构描述文件 B:WTH.DBF 就可建立一个新的数据库文件结构 B:DYW.DBF

• CREATE B:DYW.DBF FROM B:WTH.DBF

• USE B:DYW.DBF  
• DISPLAY STRUCTURE  
数据库结构:B:DYW.DBF  
记录个数: 0  
最后更新日期:12/22/90

字段	字段名	类型	宽度	小数
1	姓名	Character	8	
2	性别	Character	2	
3	年龄	Numeric	3	
4	职称	Character	10	

作者经过多次反复实践发现其结构描述参数具有扩充性,用户可以在四个基本的结构描述参数基础上增加一些新的结构描述参数,以满足实际需要。

### 3 结构描述文件在通用管理系统程序设计中的应用

在一个较大的管理系统中,往往涉及的数据库较多,如果这些数据库名均在程序中出现,就不可避免地要造成编程的困难和所编程序难以移植等问题,为此我们采用建立数据库名注释库并利用宏代换来解决这一问题,其方法如下:

• USE B:KMZSK.DBF  
• DISP STRU  
数据库结构:B:KMZSK.DBF  
记录个数: 4  
最后更新日期:12/22/90

字段	字段名	类型	宽度	小数
1	ZWKM	Character	10	
2	NAME	Character	6	
3	ZDZS	Character	2	
4	ZDZSK	Character	8	

• \* 总计 \* \* 27  
• LIST

Record #	ZWKM	NAME	ZDZS	ZDZSK
1	档案总库	DDAK 29	DDAKZDM	
2	档案工作库	DGZK 4	DGZKZDM	
3	借阅人员库	DJYK 8	DJYKZDM	
4	文件库	DDAKK25	DDAKZDM1	

而利用结构描述文件来建立一些为不同管理目的而用的字段名注释库来解决具体字段名在编程中出现的问题,以档案总库为例建立的档案字段名注释库如下:

• USE B:DDAK.DBF  
• DISP STRU  
数据库结构一数据库 :B:DDAK.DBF  
数据库中的数据记录个数: 100  
数据库的最后更新日期 :12/22/90

字段	字段名	类型	宽度	小数
1	A1	字符型	12	
2	A2	字符型	2	
3	A3	字符型	20	
4	A4	字符型	20	
5	A5	字符型	88	
6	A6	字符型	70	
7	A7	字符型	40	
8	A8	字符型	20	
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
27	A27	数字型	3	
28	A28	数字型	2	
29	A29	数字型	2	

• \* 总计 \* \* 622  
• COPY TO B:ZDM.DBF STRU EXTE  
• USE B:ZDM.DBF  
• DISP STRU  
数据库结构一数据库 :B:ZDM.DBF  
数据库中的数据记录个数: 29  
数据库的最后更新日期 :12/22/90

字段	字段名	类型	宽度	小数
1	FIELD_NAME	Character	10	
2	FIELD_TYPE	Character	1	
3	FIELD_LEN	Numeric	3	
4	FIELD_DEC	Numeric	3	

• MODI STRU  
字段名 类型 宽度 小数  
\* \* \* \* \*  
1 FIELD\_NAME Character 10  
2 FIELD\_TYPE Character 1  
3 FIELD\_LEN Numeric 3 0  
4 FIELD\_DEC Numeric 3 0

我们可以利用 CTRL+N 增加一项 ZWZDM,再利用 CTRL+U 删除 FIELD\_DEC 这一项,修改后的数据库结构如下:

• USE B:ZDM.DBF  
• DISP STRU  
数据库结构一数据库 :B:ZDM.DBF  
数据库中的数据记录个数: 29  
数据库的最后更新日期 :12/22/90

字段	字段名	类型	宽度	小数
1	ZWZDM	Character	16	
2	FIELD_NAME	Character	3	
3	FIELD_TYPE	Character	1	
4	FIELD_LEN	Numeric	2	

• LIST  
ZWZDM FIELD\_NAME FIELD\_TYPE FIELD\_LEN  
1 A1 C 12  
2 A2 C 2  
3 A3 C 20  
4 A4 C 20  
5 A5 C 88  
6 A6 C 70

7	A7	C	40
.	.	.	.
.	.	.	.
27	A27	N	3
28	A28	N	2
29	A29	N	2

利用 APPEND 建好 B:ZDM.DBF 数据库。此库就是 B:DDAK.DBF 库中各字段 A1,A2,A3,.....,A29加以中文注释的数据库,其内容如下:

#### •LIST

Record #	ZWZDM	FIELD_NAME	FIELD_TYPE	FIELD_LEN
1	馆内分类号	A1	C	12
2	馆内档号	A2	C	2
3	档案馆代号	A3	C	20
4	缩微号	A4	C	20
5	正题名	A5	C	88
6	并列题名	A6	C	70
7	副题名	A7	C	40
8	地区项	A8	C	20
9	密级	A9	C	4
10	保管期限	A10	C	4
11	卷内文件起止日期	A11	C	26
12	规格	A12	C	20
13	附件	A13	C	74
14	主题词	A14	C	40
15	库存量	A15	N	2
16	数量及单位	A16	C	12
17	归档日期	A17	C	24
18	第一责任者	A18	C	10
19	其它责任者	A19	C	40
20	说明题名文字	A20	C	30
21	载体类型标识	A21	C	20
22	图件数	A22	N	2
23	国标分类号	A23	C	15
24	国标档号	A24	C	7
25	附注	A25	C	10
26	照片数	A26	N	2
27	文字材料	A27	N	3
28	光薄片号	A28	N	2
29	附件数	A29	N	2

其通用选择库和显示字段名程序如下:

```

SET TALK OFF
DO WHILE .T.
  CLEAR
  USE KMZSK
  GOTO BOTT
  ZSKGS=RECNO()
  WAIT '显示库名注释库吗?(Y/N)' TO XSZSK
  IF UPPER(XSZSK)='Y'
    CLEAR
    K=1
    DO WHILE K<=ZSKGS
      @1,0 CLEAR
      J=1
      DO WHILE J<=10
        STORE 0 TO I,L
        DO WHILE I<=1
          IF K<=ZSKGS
            GOTO K
          @J,L SAY STR(RECNO(),2)+'.'+ZWKM+'['

```

```

+NAME+']'
ENDIF
I=I+1
L=L+40
K=K+1
ENDDO
J=J+1
ENDDO
ENDDO
M=''
@ROW()+1,10 SAY '请输入您选中的库名代码'
      (按0返回),'GET M
READ
JLH=VAL(M)
IF JLH=0
  ? CHR(?)
  CLEAR
  RETURN TO MASTER
ENDIF
IF JLH<0. OR. JLH>ZSKGS
  ? CHR(?)
  CLEAR
  LOOP
ENDIF
GOTO JLH
STORE TRIM(ZWKM) TO KM
STORE TRIM(NAME) TO WJM
STORE TRIM(ZDZSK) TO WZSK
SELE 1
USE &WJM
IF .NOT. EOF()
  GOTO BOTTOM
JLGS=RECNO()
ELSE
  ? '本库无记录,请重新选择所需的库名代码!'
  ? CHR(?)
  LOOP
ENDIF
SELE 2
USE &WZSK
GOTO BOTTOM
ZS=RECNO()
K1=1
DO WHILE K1<=ZS
  @ i, 0 CLEAR
  J1=1
  DO WHILE J1<=11
    STORE 0 TO I1,L1
    DO WHILE I1<=2
      IF K1<=ZS
        GOTO K1
      @J1,L1 SAY STR(RECNO(),2)+'.'+ZWZDM
+ '['+FIELD-NAME+'']'
      ELSE

```



RETURN

ENDIF

I1=I1+1

L1=L1+25

K1=K1+1

ENDDO

J1=J1+1

ENDDO

ENDDO

ENDIF

ENDDO

? '本程序结束!'

执行本程序后

屏幕则显示下列信息:

显示库名注释库吗?(Y/N) \_

若按 Y 则屏显:

1. 档案总库 [DDAK] 2. 档案工作库 [DGZK]

3. 借阅人员库 [DJYK] 4. 文件库 [DDAKK]

请输入您选中的库名代码(按0返回): \_

按1则选中中文库名为“档案总库”的数据库,这时程序将自动取与其中文数据库名相对应的英文库名“DDAK”进行工作,显示 DDAK.DBF 库中各字段 A1, A2, A3, …… A29 中的中文字段名注释。

1. 馆内分类号	[A1]2. 馆内档号	[A2]3. 档案馆代号	[A3]
4. 赠书号	[A4]5. 正题名	[A5]6. 并列题名	[A6]
7. 副题名	[A7]8. 地区项	[A8]9. 密级	[A9]
10. 保管期限	[A10]11. 卷内文件起止日期	[A11]12. 规格	[A12]
13. 附件	[A13]14. 主题词	[A14]15. 库存量	[A15]
16. 数量及单位	[A16]17. 归档日期	[A17]18. 第一责任者	[A18]
19. 其它责任者	[A19]20. 说明题名文字	[A20]21. 载体类型标识	[A21]
22. 图件数	[A22]23. 国标分类号	[A23]24. 国标档号	[A24]
25. 附注	[A25]26. 照片数	[A26]27. 文字材料	[A27]
28. 光薄片号	[A28]29. 附件数	[A29]	

由此可见,无论您要管理的系统涉及到的数据库有多少,只要您把您系统所用到的数据库名均著录到 ZSK.DBF 中,即所谓的建好数据库名注释库(ZSK.DBF),就可利用本文所述的方法来摆脱以往管理系统程序依赖具体数据库名存在的弊端;而利用结构描述文件建好各个数据库的字段名注释库就可以避免具体数据库中的字段名在程序中出现导致程序难以通用和移植等问题。

譬如:在以往的程序设计中,针对不同的数据库中的不同字段或同一数据库中的不同字段,要根据不同的检索要求来设计各自不同的检索程序,而利用本文所介绍的方法,你只要编好一个通用的检索程序就可以广泛地解决各类检索问题。从而减轻了编程人员的劳动强度,从根本上提高了程序的通用性、可移植性和可维护性,为更快更好地利用微机进行现代化管理提供了一个切实可行的方案。

#### 4 结束语

利用本文所述的方法,作者完成了院级科研项

目《地质科技档案微机管理与应用》的研制工作,该科研成果获地矿部三等奖和吉林省档案局科学进步三等奖,实践证明,这种方法效果良好,深受用户的欢迎。

(上接39页)④采用了软件“不倒翁”技术,与硬件“看门狗”相结合,构成了非常可靠的控制系统。当系统遇到干扰,发生“飞程”,“死机”等故障时,可以自动调整,恢复正常控制过程;当系统与生产过程的接口发生故障,会自动纠正端口状态;在内存数据受电磁干扰出错时,会自动用备份数据恢复;当掉电时,会自动保护信息,来电后自动恢复,继续按工艺执行。

⑤如果控制过程中品温越界,则声光报警,并在屏幕上闪烁显示故障槽号。

⑥打印机等外设出故障时,系统具有识别功能,可以放弃外设工作,继续控制过程。

⑦对于比较特殊的功能,如强停、强拐、设置工艺等,系统设有相应的密码。

⑧操作员的功能操作失误,系统会自动识别、报告。一般误码率设计得很低,系统不接受非法码。

#### 3 输出控制通道

为了保证品温工艺过程,系统输出控制汽阀、鼓风机、冷风门等执行器,以满足升温、降温、通氧所需要,输出状态每一位对应一个输出通道。驱动开关由固态继电器担任,驱动能力为 AC 220V 3A。其通道结构示意图为:

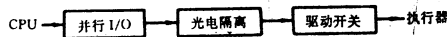


图5

驱动开关选用固态继电器,无火花干扰,不存在触点氧化问题,因而寿命长,可靠性高,干扰小,体积小,容量大。

总之,以 STD 控制机构成的通风制曲自控系统来源于生产,服务于生产,实用性,灵活性,可靠性足以满足生产的要求,是一个比较完善的自动化系统。

# 单片机的外设扩展与外存扩展技术

福建林学院林工系 (南平 353001) 王宜怀 冯德旺

**摘 要** 本文以8031单片机为例,讨论了单片机的外设扩展与外存扩展技术,提出了扩展的方法,给出了扩展实例,并分析了扩展原理。

**关键词** 8031单片机 外设扩展 外存扩展

## 1 引言

在单片机的实际应用中,有时需要控制大量的外部设备(如ADC0809, DAC0832, 8255A, 键盘显示接口芯片8279组成的电路等),而一般的文献中只给出了带少量外设的电路设计实例,甚至一些通用的单片单板机也只允许带少量的外设,那么当需要挂接大量的外设时(如要求一单片机控制二百路开关以及二十个显示器),应如何设计电路与编程呢?另一方面的问题是,由于单片机的地址总线一般为16位,那么其外存至多为64KB,当需要存贮大量数据时(如野外采集的需要)如何扩展单片机的外存呢?

本文将讨论这两方面的扩展方法及其编程原理。

## 2 外设扩展技术

如图1所示,8031的P2口高三位P2.5—P2.7分别接74LS138芯片的A,B,C,这样,经译码后输出的地址分别为:

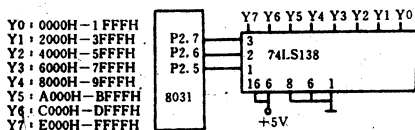


图1

因此,用Y0—Y7可挂接8个外设。但可以看出,由于是用8031的P2口高三位P2.5—P2.7作为译码器74LS138的地址输入信号,所以Y0—Y7范围都比较大,能否再细分Y0(即地址0000H—1FFFH),使得一个Y0上可挂接8个外设呢?即通过硬件使0000H—1FFFH的地址细分,以达到外设扩展的目的。

如图2所示,将74LS138(1)译码后的Y0经74LS04反相后作为74LS138(2)的片选信号,再用P2.2—P2.4作为74LS138(2)地址输入信号,则经译码后的地址为:

Y'0: 0000H—03FFH    Y'1: 0400H—07FFH  
Y'2: 0800H—0BFFH    Y'3: 0C00H—0FFFH  
Y'4: 1000H—13FFH    Y'5: 1400H—17FFH  
Y'6: 1800H—1BFFH    Y'7: 1C00H—1FFFH

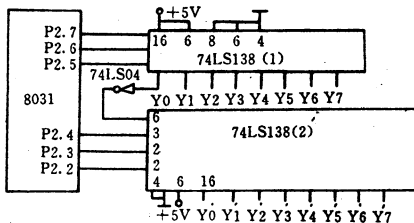


图2

这样,就可用Y'0—Y'7挂接8个外设。

綜上述所,通过硬件我们可以将0000H—FFFFH地址进行细分,从而实现扩展外设的目的。而且也可根据实际需要采用此法进一步细分地址,以挂接更多的外设。

## 3 外存扩展技术

8031单片机的P0.0—P0.7为数据总线与地址总线的低8位,P2.0—P2.7为地址总线的高8位,若外存用二片62256,地址总线可如图3连接。

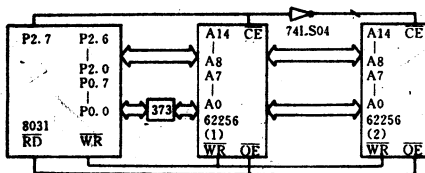


图3

这样外存地址范围为0000H—FFFFH(64KB),其中62256(1)地址为0000H—7FFFH(32KB),62256(2)地址为8000H—FFFFH(32KB)。

为了扩展外存,必须扩大8031的寻址能力,上述接法已使得8031不能再挂接其它任何外设,也就无法扩充地址空间了。从表面上看,8031的寻址能力只有64KB,因为其地址总线为16位,但仔细分析8031的结构可以看出,P1的应用很灵活,我们可借助它来扩展外存。图4就是一个设计实例。

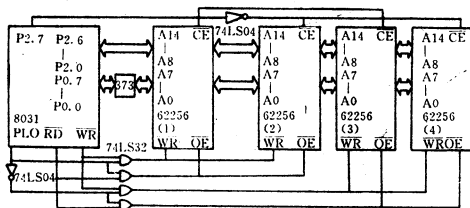


图4

我们用74LS32和74LS04将P1.0带参与译

## 用一个 ASSIGN 命令救活一个硬盘

辽宁财政专科学校 (丹东118001) 朱广忠

我市有一位作家,外单位送给他一台84年购买的旧机器,他非常高兴,为了换笔,渴望能够使用 WPS 桌面印刷排版系统进行写作。可是这台机器硬盘无法启动,虽然用 A 盘可以启动起来,但对 C 盘无法读写,并且逻辑 D 盘也无法读写,只有逻辑 E 盘可以读写。

我先后用 FORMAT 命令格式化 C 盘没有成功,FDISK 重新分区也没有成功,用 HDFORMAT、LOWFORM、DM 进行低级格式仍然没有进行下去,从而判断磁盘损坏挺严重。为了使作家能够换笔,用上现代化工具,我们想尽一切办法也得让死机复活。而 WPS 系统必须将字库拷到 C 盘的根目录下才能使用。我们利用 DOS 中的命令 ASSIGN,终于把死盘变成了活盘,下面论述如何将死盘复活的步骤。

### 1 原理

ASSIGN: 将一个驱动器字符赋给另一个驱动器。

功能: 改变所有已指定驱动器的磁盘 I/O 请求新的磁盘驱动器。

格式: [DRIVE:] [PATH] ASSIGN [OLD - DRIVE:[=]NEW-DRIVE:[...]]

其中: OLD-DRIVE: 指示改变后的磁盘驱动器标识符(A、B 或 C)。

NEW-DRIVE: 指示改变后的磁盘驱动器标识符(A、B 或 C)。

说明: 如果未给出被指定的驱动器标识符。

A>ASSIGN

那么,所有的磁盘驱动器重新恢复正常指定。

例子:

A>ASSIGN A=B

所有对驱动器 A 的请求均被指定至 B 驱动器。

A>ASSIGN A=C B=C

所有对驱动器 A 及 B 的请求均被 DOS 指定至 C 驱动器。

A>ASSIGN

所有被再指定的磁盘驱动器均恢复正常指定。

### 2 具体方法

(1) 因为此机只有逻辑 E 盘能够正常读写,所以用 ASSIGN C=E 语句改变对 C 盘的操作,变成对 E 盘的操作,即 E 盘等于 C 盘。

(2) 编写 WPS. BAT. 的批处理

```
ECHO OFF
ASSING C=E
C:
PATH\;\WPS
CD\WPS
CHLIB
VDKEY
PY
WPS
CD\
ECHO ON
```

执行这个批处理后,E 盘就等于 C 盘了。

(3) 将 WPS 的字库拷到 E 盘的根目录下。

(4) 在 E 盘中建立 WPS 的子目录,将 WPS 的主文件拷到 WPS 的子目录,通过上述方法就可以顺利使用 WPS 进行编辑文章了。

收稿日期:1993年8月10日

码,从而使两片 62256 扩充为四片,地址空间也就扩大了一倍,但编程时应注意,P1.0 参与了地址分配,地址空间如下:

62256(1): P1.0=0,0000H-7FFFH

62256(2): P1.0=0,8000H-FFFFH

62256(3): P1.0=1,0000H-7FFFH

62256(4): P1.0=1,8000H-FFFFH

编程时,对 62256(1)-(2)读写应先令 P1.0=0,对 62256(3)-(4)读写应先令 P1.0=1。例如下面是将 62256(1)-(4)全清 0 的程序:

SSS: MOV R7, #0FFH

S0: MOV R6, #0FFH

MOV A, #00H

MOV DPTR, #0000H

S1: CLR P1.0

MOVX@DPTR,A ;62256(1)-(2)清0

SETB P1.0

MOVX@DPTR,A ;62256(3)-(4)清0

INC DPTR

DJNZ R6,S1

DJNZ R7,S0

RET

### 5 结束语

本文主要是根据实际应用的需要,针对 8031 单片机的硬件特点,采用 74LS138 再译码的方法来实现外设扩展,以满足实际要求。而外存扩展则是将 P1 口的一些线参与译码,使得 8031 的寻址能力相对而言有所增加,从而完成外存扩展。综合利用本文所述的外设与外存的扩展方法,可以解决实际设计中的外设容量与外存容量的要求。此方法亦适用于其它单片机的电路设计。

### 参考文献

1 周航慈. 单片机应用程序设计技术, 北京航空航天大学出版社, 1991年8月

2 徐君毅等. 单片微型计算机原理与应用, 上海科学技术出版社, 1988年4月。

# 面向对象数据库的缓冲区管理机制的设计与实现

华中理工大学 CAD 中心 (武汉 430074) 张新访 王同洋 叶文 周济

**摘 要** 缓冲区技术是减少系统对外存访问的重要方法之一。本文介绍了一面向对象数据库系统 O<sub>2</sub>S 的双缓冲区机制,阐述了页面缓冲区和对象缓冲区的管理数据结构及其缓冲区内废品回收等。双缓冲机制能有效地提高应用对象的访问效率。

**关键词** 面向对象系统 数据库管理系统 缓冲区管理

## 1 引言

在工程应用领域,数据行为以其结构复杂性和语义关系复杂性为其特点,传统的关系,网状及层次模型无法适应工程应用领域的使用。面向对象数据库(Object Oriented Database)技术以丰富的结构和语义表达能力,优越的性能等优点,是目前能够满足工程应用领域的数据行为特点的数据模型。对面向对象数据库技术的研究,方兴未艾。

对数据库而言,衡量其性能的标志之一为 I/O 特性。缓冲区机制是提高数据库 I/O 特性的重要机制之一。缓冲区被用作主存和外存之间数据交换的高速缓存区,以减少对外存的频繁访问,从而提高系统的效率。传统数据库采用页面缓冲区策略,页面缓冲区由定长的块组成,与外存的物理组织近似,可以提高缓冲区与外存数据交换的效率,定长页面缓冲区机制不适应工程应用领域的对象特性,不能直接在面向对象数据库管理系统中使用。

本文提出一面向对象数据库管理系统的缓冲区管理机制,它被应用到华中理工大学 CAD 中心正在开发的支持 CAD/CAM 的面向对象数据库管理系统 O<sub>2</sub>S(Object Oriented Semantic Database management System)。

## 2 O<sub>2</sub>S 系统的内存管理

### 2.1 数据库中对象的特征

面向对象数据库的存取操作单元是对象,所以在涉及内存管理中有必要首先了解一下对象的特征:

(1)对象是一个抽象概念,它不仅包括现实实体的属性描述,而且还包括丰富的语义关系和对其数据的操作。

(2)面向对象数据库系统支持复杂对象的定义和存贮,复杂对象可以用引用、聚集、嵌套等语义关系来表达。

(3)对象不是定长的记录,每个对象的记录长度是变化的,大的对象可以表示一个机器,小的对象可以表示如字符、整数等。

(4)对象本身可以拥有多个不同的版本对象。

(5)对象可以拥有锁。

### 2.2 传统的页缓冲区的局限性

系统缓冲区是向存取系统提供仅保留了内存特性的存贮接口,对象管理和应用程序只能以系统缓冲区作为舞台,而与物理设备隔离开来。传统的系统缓冲区是以定长页面组成的页面缓冲池,调换算法是以页为单位,由此,传统的缓冲区机制,在处理对象模型时,有很多不适应之处。

(1)由于页缓冲机制不适合编程语言,当应用程序访问和处理对象时,必须进行数据格式转换。

(2)在页缓冲区上的页面上可能有很多不相关的对象,当处理对象较多时,较多的页面存入在虚存中。

(3)当处理复杂对象时,与之相关的对象所存的页存都必须调入页缓冲区,不管应用程序是否以后需要访问它们。

(4)由于对象的复杂性,调换的对象的大小不同,使原来的页面替换处理不再适用。有时可能引起刚刚调出的页面又要调进。

(5)基于页面的封锁,将影响对页面上其它对象的共享性。

为了解决上述问题,我们在 O<sub>2</sub>S 系统中,采用双缓冲机制,即采用由存贮系统管理的页面缓冲区和由对象管理器管理对象缓冲区。

### 2.3 双缓冲区管理

(1)在对象缓冲区中的对象,可直接被 O<sub>2</sub>S 和应用程序访问,不需要两者之间的数据转换。

(2)对象缓冲区中的对象仅为事务中所访问的对象,这样就提高了访问效率和减少内存空间。

(3)在复杂对象中,所引用的对象并不立即调入缓冲区,仅当访问需要时,才从外存中调入,减少系统的 I/O 访问。

(4)双缓冲机制将调页算法和对象调换算法分开,增加处理的灵活性,避免了调换的“颠簸”。

(5)不同的用户有各自的对象缓冲区,它们共享一个页缓冲区,可较好实现并发共享。

本文将在下文详细介绍对象缓冲区的数据结构,缓冲区的管理,对象的并发共享和废品回收。

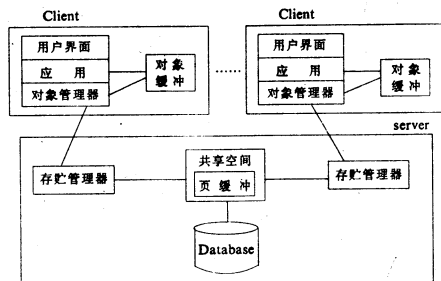


图1 O<sub>2</sub>S 系统的 Client/server 结构示意图

### 3 双缓冲区管理

#### 3.1 页面缓冲区管理

页面缓冲区和传统数据库的缓冲区管理相一致,由一组相同大小的页面组成一缓冲池。页面缓冲池的页大小为 512B,与外存的存储块大小相同,数据在页和外存块中直接传送,有效地实现 I/O 操作。

据资料表明,页数据在 40—150 之间可以有效地减少页置换操作,考虑到对象操纵比关系操纵复杂,而且部分对象尺寸很大,为减少整个缓冲池尚不能存下一对象的现象,O<sub>2</sub>S 将页面数取为 150。页置换算法采用纯粹 LRU 算法,由于页面缓冲区作为第二级缓冲区,应更为强调置换次数的减少,故不宜采用近似 LRU 策略。为了加速查询速度,系统还建立了 hash 队列,利用 hash 技术加快查询。

#### 3.2 对象缓冲区管理

(1)缓冲对象描述器 COD 和缓冲对象表 COT

由于对象结构十分复杂,对象操纵十分复杂,需要高效且灵活地管理对象缓冲区,因此,O<sub>2</sub>S 系统引入缓冲对象描述器 COD(Cached object descriptor)来管理对象缓冲区中的对象信息,COD 有指向对象的

指针,同时建立缓冲对象表 COT(Cached Objects table)来管理 COD,在 COT 表中有指向 COD 地址的指针和对象标识 OID。

当应用程序需访问一对象时,它是通过对象标识 OID 来实现的。对象管理器在收到应用程序发来的访问申请消息时,首先搜索 COT 表,如果在 COT 表中没有发现已注册该对象,则申请 COD,并自动和服务管理器相连,查看所请求对象是否在页缓冲中,如果该对象在页缓冲中,则将该对象从页缓冲中移到对象缓冲,如果该对象不在页缓冲中,则服务器管理器从数据库中将包含该对象的页面调入页缓冲并移到对象缓冲中,在 COT 中登录 COD,最后将 COD 返回给应用程序;如果在 COT 中发现该对象,则直接将 COD 返回给应用程序。

应用程序获得的并不是直接指向对象的指针,而是指向 COD 的指针,而 COD 再指向对象,它们之间的关系如图 2 所示。

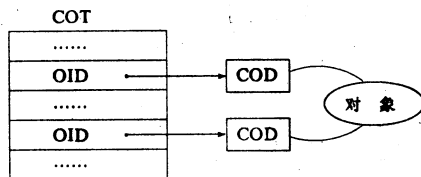


图2 COD、COT 和对象之间的关系

通过 COT 和 COD 使得 O<sub>2</sub>S 系统对对象缓冲区的管理变得简单一些。COD 作为指向实际对象的中间数据结构,系统通过管理 COD 即可管理缓冲区中的对象。COT 实际上是方便对 COD 的管理而设置的。对 COT 最重要的性能要求之一就是查询的速度,尤其是在 COT 变得很大时更是如此。O<sub>2</sub>S 系统对 COT 建立了一 Hash 索引,Hash 表的关键字为 OID,对 OID 进行散列实现对象的快速定位,通过开链方式来解决冲突。

COD 和 COT 的数据结构如图 3 所示。在 COD 中,对象指针为指向实际对象的指针,通过它可访问的对象具体的数据;对象类 OID 为该实例对象所属类的对象标识。通过它可以访问该实例的结构定义;状态 status 标识对象是否修改过;注册与否标识位

对象 指针	OID	对象类 OID	状态 status	LOCK	注册 与否 registered	计数 count	其它 标识
----------	-----	------------	--------------	------	------------------------	-------------	----------

(a) COD 的数据结构

OID	COD 指针	状态 标识
-----	-----------	----------

(b) COT 的数据结构

图3 COD 和 COT 的数据结构

reisteresd 标识在 COT 中是否有指向该 COD 的指针;count 表示其它对象对它引用的计数;lock 位于主要是用于记录对该对象的封锁情况,以方便并发控制。在 COT 中,状态标识该栏是否已被删除和占用等。

### (2) COD 和 COT 的使用及回收。

COD 结构的引入有利于对对象的快速访问,解决内存资源缺乏和对象尺寸过大的矛盾,在创建一个对象或访问一对象时,系统首先创建一个相应的 COD,并在 COT 中登记,但暂不将具体的对象数据调入,只有当真正操纵对象时,才将对象调入。例如,在查询时,其结果为 -COD 集合, O<sub>2</sub>S 系统创建 -COD 集合,在具有访问命令时,指针才具有具体的值。在对象区满或对象不再在一事务中被引用时,对象可以被换出对象缓冲区,此时, COD 中的指针亦被置成空, COD 视 count 位保留或回收。如图 4(a) 所示,某一检索的结果为对象 x, y, 只有对象 x 被调入内存。对象 z 在换出后,由于其尚被对象 m 的引用,故 CODz 还保留。

使用 COD 和 COT 能方便地表达对象共享关系,如图 4(b) 所示,对象 x, z 对对象 y 具有共享关系。对共享对象的换出和对被引用对象的对象换出一致,实质上对象 x 和 z 对 y 也是一种引用。

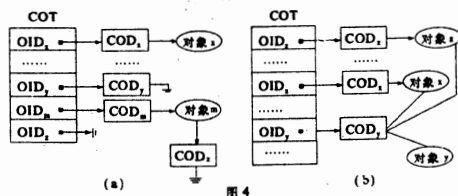


图 4

对象在对象缓冲区频繁地换进换出,会产生许多碎片和无法访问的对象,为此, O<sub>2</sub>S 系统提供了废品回收机制。废品回收由系统自动完成,不增加用户的负担。当系统探测到缓冲区中的内存不够或紧张时,就进行废品回收,增加空间。对缓冲区废品回收包括两个方面,一是对象所占内存的回收,二是 COD 的回收。

一般有两种方法回收无用对象,一种是引用计数法,另一种标记法。对 COD 的回收采用计数法,在 COD 的数据结构中,有一域 COUNT 来描述该对象被引用的计数,当该对象换出时,若其 count 为 0,则

将 COD 回收。采用计数法的好处在于不需要对整个对象缓冲区中的 COD 进行遍历就可确定是否回收。计数回收对递归引用是无效的,由于 O<sub>2</sub>S 只允许定义上的递归而不允许存在实例上的递归,计数回收法是可行的。

对对象所占内存的回收比较简单,在一对象换出时,立即把该对象实际所占的内存回收到一个链表中,并检测链表中的相邻的二块内存是否连续,如果连续则合并成一块。

### (3) 对象缓冲区的并发控制

O<sub>2</sub>S 支持多用户并发操作。当一个用户进程在操纵某一对象时,就不允许其他用户进程对其操纵或只允许其他用户对该对象进行有限的操作。在访问前必须先检查是否存在与之矛盾的访问请求,这种检查需调用封锁模块,在调用时遍历封锁表,而封锁表一般很大,因此检查操作一般费用较高。

为了避免额外开销,在 COD 中创建 lock-type 域。当系统第一次申请访问一对象时,调用封锁模块在封锁类型域记下其锁模块。另一方面,只有在改变封锁模式时,才需要再次调用封锁模块。

面向对象的并发性特性之一是封锁粒度不均匀。采用 COD 的域进行封锁的封锁粒度不均匀的状态。如图 4(b),当封锁对象 x 时, CODx 的封锁域 lock 记下了封锁模式,防止其它进程以矛盾方式访问该对象。

图 1 表示的是多 client 的缓冲区机构。各 client 拥有各自的私有对象缓冲区,各缓冲区内的对象可以多进程共享,通过封锁表来实现对象缓冲区中对象的封锁。注意到每一站点只有一个服务的管理器附本,页缓冲是共享的,因此还要考虑多对象缓冲面和页缓冲区封锁配合的问题。这个问题比较复杂,将在另文讨论。

## 4 结束语

本文详细阐述了一面向对象数据库管理系统 O<sub>2</sub>S 的缓冲区的缓冲区机制。该缓冲区机制适应了对象的特点。我们在 SUN 工作站上已实现了本文的工作。

## 参考文献

- 1 G. M. saeco, M. schkolmick, Buffer Management in Relational Database Systems. ACM TODS, Dec, 1986
- 2 Hong-Tai Chou. An Evaluation of Buffer Management Strategies for Relational Database Systems. Proc. of 11th Conf. on VLDB, August, 1985



## 新技术、新产品荟萃

### 1. 博大(BD)系列电脑电视字幕机——用于电视录相及广告制作

BD系列电脑电视字幕机由微计算机、标准PAL内外同步器、彩底发生器、PAL彩色合成器、视频合成器、高精密中西文字库及字幕、图形编辑、创作软件组成。主要功能有：文字字幕编辑、动画/图形创作、数字图像处理特技、外设备同步、特辑文件存储等功能。主要型号如下：

● BD—1：同屏16色 11矢量字库 285主机 高分彩显

● BD—2：同屏256色 11矢量字库 三维动画 386主机(带协处理器) 高分彩显

● BD—3：同屏32768色 11种矢量字库 386主机 高分彩显 视频质量达广播级标准

● BD—4：同屏32768色 11种矢量字库 数字特技 三维动画有渐变色 486主机 高分彩显 视频质量达广播级标准

本系列产品荣获1988年度四川省科技进步二等奖。产品遍布全国，已推广千余台。

### 2. SMD—6420三维制鞋辅助测量辅助设计系统——用于各种鞋类设计、样片制造及生产管理

本系统是为制鞋业计算机辅助测量和辅助制鞋设计而研制的系统。系统提供的辅助测量及辅助设计功能覆盖了制鞋设计全过程各个阶段，能满足皮鞋、布鞋、胶鞋、旅游鞋等各类男、女、童鞋设计需要，使用该系统设计准确度高、快捷高效、简便易学，是目前国内功能最完整、最实用、性能价格比最优的一套系统。该系统已在数百家制鞋企业中推广应用。

硬件：主机：名牌386微型计算机 外设：三维画面坐标测量仪、1280×1024高分辨率图形显示器、TMS34X系列图形加速卡 A3幅面平面数字化仪、A3或更大幅面XY绘图仪。

软件：全套软件包括：辅助测量、全画面展开、平面、立体帮、底样设计及帮、底样片扩缩、单位优化排料、面积测量计算、样片切割、制鞋档案资料管理和设计数据管理等功能。

该项目已获90年度四川省科技进步二等奖，92年起被列为国家重点推广项目。

### 3. MD系列机器设备状态监测与故障诊断系统

MD系列状态监测与故障诊断系统以国内外这一领域最新理论、技术及方法为基础，应用当代先进的ASIC技术、网络技术的优势，率先在全国推出最高水平、最优性价比的MD系列产品。该系列产品其性价比优于进口产品，系替代进口的最佳选择。主要用于工业生产工艺流程中的各关键设备(机组)的运行监测、故障预报、故障分析诊断和指导维修，进行单机及多机组同时在线监测。该系统是保证生产安全运行，减少维修费用，提高经济效益的不可或缺的手段。本系统已在航空燃气轮机研究中心及四川化工厂等重要现场中运行。

#### 的矿热炉控制

矿热炉是广泛应用于化工、冶金、有色金属行业的重要冶炼设备，也是能耗大户。KRL—I矿热炉微机控制系统就是为降低设备的能耗，提高经济效益而研制的高科技节能产品，该系统用于黄磷、铁合金、电石冶炼和工业硅过

92年12月，本系统获得四川省重大科技成果三等奖。93年列为四川省重点科技推广项目。

● MD 3905 系列机器设备状态监测与故障诊断网络系统——用于工业生产工艺流程中各关键设备(机组)的运行监测、故障预报、分析诊断和指导维修，实行多机组同时在线监测。

● MD3902系列机器设备状态监测与故障诊断系统——用途同于MD3905、3906系统，区别在于适用于单个机组的在线监测，如企业自备电厂汽轮机系统。

● MD8500系列便携式数据采集/分析仪——现场数据采集及预处理。适用于设备的定期巡检、重点监测及现场事故处理使用。

● MD9500系列便携式旋转机械故障诊断仪——用于化工、机械、冶金、电力、轻工等工业现场对旋转机械进行现场监测和现场分析。

### 4. BMP—C系列彩色脑地形图处理系统——用于诊断脑部疾病

BMP—C型彩色脑地形图处理系统是诊断脑部疾病和研究大脑神经活动的重要仪器。它利用人体自发产生的脑电波，经频谱分析处理为直观的地形图，反映出病灶在脑部的范围和位置。我们在总结分析几十万临床病例的基础上，率先在国内开发出BMP—C型脑地形图处理系统和性能优异的STAR9316 16道脑电信号采集器，并可配置成为一套完整的一体化系统。BMP—C型对于脑肿瘤、癫痫、脑炎、脑外伤、脑血管、脑萎缩等颅脑疾病的准确率达70%至92%。尤其是独特的癫痫分析模式的研制成功，标志着BEAM技术进入新的里程。同时BMP—C型带有性能优良的十六道脑电信号放大器和大容量记录仪，独家推出脑电全息处理模式，成为当今最为理想的EEG/BEAM系统。本系统现已在全国推广近500套。

### 5. CBM系列心电图体表电位标测系统——无创性心电图检查，早期诊断心脏疾病。

体表电位标测是一种新型的无创性心电图检查方法，它通过安放在人体躯干上的64个电极获得心动周期中各瞬间身体表面心电图电位的空间分布，经计算机处理，以体表等电位图等多种方式表达心脏各部分兴奋与恢复的过程，它反映的是心脏电生理活动的空间变化规律，提供的信息比传统的心电图更多、更全面，因而更能客观准确地反映心脏的电生理活动。

该系统图象清晰、失真小、重复性好、操作简便，在诊断心肌梗塞、预激综合症、束支阻滞、心室肥大等病方面比常规心电图灵敏、准确性高，为心脏疾病的早期发现、定位诊断提供了先进设备。本产品已于92年通过省级技术鉴定，并以最优的性能价格比(价格仅为国外同类产品的二十分之一)，在国内数家著名大医院获得推广应用。

### 6. KRL矿热炉微机控制系统——用于黄磷、铁合金、电石行业

程控制，投资少，见效快，其可靠性大大超过同类产品。绵竹黄磷厂统计，使用该系统后可增产黄磷6.3%，节电7.86%，电极消耗下降6.1%，焦炭消耗下降9.98%，年直接经济效益在25万元以上，使用后三个月至半年即可收回投资。现在该系统已经在数拾台矿热炉上成功地运行。92年

已被列入四川省重点推广项目。

## 7. WCY 型电网调度微机远动系统——用于地方电网的监测、调度指挥

WCY 微机远动系统由调度机与厂站端机构成。以 1:N 的循环调度模式,实现对各分散厂站端的遥测、通信、遥控三遥功能。整个系统具有统一的时钟,组合数台电视形成大屏幕代替老式模拟屏,用高精度电压、电流可变换器取代传统的变压器,系统可靠性高、运营简便,保证地方电网有效合理地分配利用能源。本产品适用于地县级电网调度自动化及大厂矿电力管理。

## 8. DZJ-5G 电能综合计量仪——电压的监测、电能分时计量

专门用于电能的分时计量、电压缺相检测、电压合格率统计计算。它是电能分时段计量、监测电能质量的专用智能仪表。经省级技术鉴定和中国测试技术研究院测试,各项指标均属国内先进水平。可广泛应用于发电厂、供电局变电站、电力用户、小水(火)电、电力公司,是电力现代化管理最理想的仪器,已在全国推广 300 余台。

## 9. 电子防盗、电视监控报警保安系统

本系统由闭路电视监视、电子防盗报警、内部有线对

讲、进出门管理四个子系统组成。该综合系统将报警、监视、指挥、录像功能融为一体,根据各种对象,不同规模和独特的系统要求。可以选择单个子系统独立使用,或者组成综合系统。使用可靠,功能丰富,性能价格比优。本系统广泛应用于银行、宾馆、车站、机场、大型综合商厦、交通枢纽、博物馆、展览馆、停车场、重要库房、军事设施,各企事业单位财务室、档案室以及别墅、普通家庭等。

## 10. DNX 型电脑成像机——用于旅游点电脑画像

DNX 电脑成像机通过了四川省省级鉴定,获四川省科技进步三等奖。此机广泛适用于旅游点、宾馆、游乐场、科技馆、照像馆等为人画像。

该机由电脑主机、摄像头、快速高密度打印机、监视器组成,经电脑处理,可在 35 秒左右打印出像片。这种像片既有一般照片的逼真性,又有素描画像的艺术性,别具风格,可永久保存。若备专用色带和调温熨斗,还可将像片转印到混纺织物旅游纪念品上,深受旅游部门和群众的欢迎。

电脑成像机是在一般白纸上印象,取材就近便利,且结构简单,操作方便直观,一般人经过半小时学习可熟练掌握。

对上述系列产品及项目感兴趣的单位及个人,欢迎来人来函洽谈,欢迎实地考察,具体洽谈事宜请同本刊编辑部张钢、哲明同志联系。(联系地址:成都人民南路四段 11 号附 1 号,邮编 610041)

### 计算机应用研究杂志办刊单位

中国计算机学会  
四川省电子计算机应用研究中心  
贵州省科委计算中心  
安徽省计算中心  
吉林省计算中心  
· 内蒙古电子计算中心  
云南省电子计算中心

新疆电子计算中心  
甘肃省计算中心  
广西计算中心  
山东省计算中心  
河南省计算中心  
青海省测试计算中心  
武汉工学院

### 计算机应用研究杂志社董事会

董事长:周赛渝

董事:管小宝 张国栋 闫长荣 王升亮

李天健 郑国基 叶大卫 乔中南

冯德成 朱 华 王俊杰

### 计算机应用研究杂志编辑委员会

主任委员:张执谦

副主任委员:李泽民

委 员:贾洪钧 曾光初 龚宇清 罗海鹏  
张湘金 倪凯民 范德元 李文华  
王义章 崔振远 刘启茂 毕常青

1994年2期(总第58期)

出版日期:1994年3月

责任编辑:邓傢文

### 计算机应用研究(双月刊)

J I S U A N J I Y I N G Y O N G Y A N J I U

(公开发刊)

刊 号: CN51-1196/TP(国内)  
ISSN 1001-3695(国际)

邮发代号: 62-68(国内)  
BM4408(国外)

主 编:张执谦

副 主 编:李泽民

编辑出版:计算机应用研究杂志社

通讯地址:成都市人民南路4段11号附1号

邮 政 编 码:610041

电 话:(028)—5582666转2055

印 刷:成都市新都华兴印务有限公司

订 阅 处:全国各地邮政局

国内总发行:成都市邮政局

国外总发行:中国国际图书贸易总公司

广告经营许可证:川蓉工商广字050号

每册定价:2.00元