

# 计算机应用研究

## APPLICATION RESEARCH OF COMPUTERS

本期主题 计算机图形、图象处理及其应用

下期主题 微型计算机故障诊断及维修

第5卷

第2期

Volume5

No.2

1988

总  
22



# 四川信息技术公司

## 以四川省电子计算机应用研究中心为技术后盾

坚持用户第一、信誉第一，为您提供尽善尽美的服务

美国IBMPC/XT标准型微机	18,900.00元/台
美国IBM—PC/XT增强型微机	24,200.00元/台
日本Super AT (720×480CRT)	24,500.00元/台
日本Super C—H (720×480 CRT)	19,500.00元/台
Super PC/XT兼容机	15,800.00元/台
长城0520 C—H	21,540.00元/台
长城286 (单用户) 系统	43,500.00元/台
Roland WT—4000数字化仪	6,500.00元/台
SPL—400六笔绘图仪	4,500.00元/台
MS—2401 STONE中英文打字机	9,860.00元/台
EPSON LQ—1500打印机	5,600.00元/台
EPSON LQ—1000K打印机	6,200.00元/台
SENDON 400W UPS	2,800.00元/台
3M 5¼"双面双密软磁盘片	8.50元/片
HXC 5¼"双面双密软磁盘片	7.00元/片

—— 现 货 供 应 · 批 量 优 惠 · 欢 迎 惠 顾 ——

公 司 地 址：成都市人民南路四段11号附1号

门市部地址：成都市商业场3楼14号

电 话：51004 64795

联 系 人：王 欢 肖 慧

### 计算机应用研究

(公开发刊)

一九八八年

第五卷 第二期 (总22期)

主 编：顾昌贤

副 主 编：李泽民

本期责任编辑：张明清

编 辑 出 版：《计算机应用研究》编辑部

出 版 日 期：1988年3月

订 阅 处：全国各地邮局

印 刷：西南冶金地质印刷厂

本刊通讯址：成都市人民南路4段11号附1号

每册定价：1.00元

国内统一刊号：CN 51—1196

本刊邮发代号：62—68

## 本期主题: 计算机图形、图象处理及其应用

### 目 录

#### 主 题 篇

- 一种支持数据、图形、文件管理系统的GM绘图软件包.....陶黎国等 ( 1 )
- 微机控制的X射线工业电视系统.....刘启茂等 ( 5 )
- DUAL图形处理系统.....敬万钧 ( 9 )
- dBASE数据库图形显示窗口的设计.....李建平等 ( 12 )
- 数据库的统计图生成.....金海东 ( 15 )
- APPLE高清晰度图形第二页显示任意 ASCII 字符的方法.....周 凉 ( 17 )
- 苹果树结果枝组修剪仿真的图形处理.....俞元中等 ( 20 )
- 交互式图形数据库——建筑构件库.....汪海威 ( 22 )
- CGM87计算机分子绘图系统.....温元凯等 ( 27 )
- 通过键盘生成图形的汇编语言程序的设计.....周步祥 ( 30 )
- 图象的方块编码压缩及其在微机上的实现.....肖时江 ( 33 )
- 如何用CROMEMCO微机的串行口连接SR6602绘图仪.....肖时江 ( 36 )
- APPLE-II+机高分辨图形的快速显示.....教学翎等 ( 37 )
- 计算机计算非规则图形面积的算法与程序.....周 凉 ( 41 )
- 汉字文本二值图象压缩编码存储.....刘晓凡等 ( 43 )
- 浅谈计算机图象处理.....波 汲 ( 45 )

#### 实 用 篇

- 利用OMNINET网络板控制打印机共享.....瞿淑琴 ( 47 )

#### 经 验 篇

- 接收程序生成器设计——用dBASE处理信息的一种规范化方法.....朱明非 ( 50 )

#### 成 果 篇

- IBM-PC汉字操作系统NBIOS的汉语词汇处理方式.....天津市计算中心微机室 ( 53 )

#### 入 门 篇

- RISC技术浅介.....彭忠义 ( 55 )
- 微机应用于机械控制的若干问题.....王晓艳 ( 58 )

#### 信 息 篇

- 前进中的天津市计算中心..... ( 65 )
- 电脑拾零.....古 仙 ( 61 )

#### 优 秀 软 件

- 四川省一九八七年部分优秀软件介绍.....四川省软件管理登记中心 ( 62 )
- 四川省一九八八年优秀软件评比通知.....四川省软件管理登记中心 ( 64 )

#### 征 订 启 事

- 欢迎订阅《计算机应用研究》(双月刊).....(封三)
- 欢迎订阅1988年《系统工程》双月刊..... ( 64 )

#### 书 讯

- 《软科学规划方法与管理》简介..... ( 66 )



# 请 订 阅

## 《计算机应用研究》 (双月刊)

内容新颖, 重在应用

突出实用, 通俗易懂

本刊是由国家科委所属的四川、贵州、安徽、新疆、吉林、天津、甘肃等七个省级计算中心及四川省电子学会共同联办并公开发行的科技刊物, 博采、精选国内外计算机应用新技术、新成果、新信息、新经验, 文稿内容突出实用性、工具性、新颖性、通俗性、知识性、趣味性, 系各行各业广大读者学习、推广、应用、普及计算机的园地、窗口和良朋益友, 在全国各地邮局均可订阅, 请勿错失良机。

本刊邮发代号: 62—68

今年下半年每份订价: 3 元

编辑部通讯地址: 成都人民南路 4 段 11 号附 1 号

---

### 计算机应用研究杂志办刊单位

四川省电子计算机应用研究中心  
贵州省科学技术电子计算机中心  
安徽省计算中心  
新疆电子计算中心  
吉林省计算中心  
天津市计算中心  
甘肃省计算中心  
四川省电子学会

### 计算机应用研究杂志编辑委员会

主任委员: 顾昌贤  
副主任委员: 李泽民  
委 员: 王鉴莉  
陆慰椿  
贾洪钧  
曾光初  
王小华  
朱景生

# 一种支持数据、图形、文件管理 系统的GM绘图软件包

上海工业大学 陶黎国 竺挺 陈敏贤

**摘要:** 本文提出了一种在微机上运行,用键盘作为人机对话的,能支持数据,图形,文件管理系统的绘图软件包—GM(GRAPHIC MANAGEMENT)。由于PASCAL语言具有较强的文件,数据处理能力,在管理方面已得到广泛应用,故GM是对原有PASCAL进行贴补,使之具有BASIC一样的绘图功能和其他一些更强的绘图,管理功能。这样,文件、图形、数据管理和数值计算就能同时进行。

## 一、引言

随着微型计算机在工厂企业普遍推广应用,越来越多的单位使用计算机辅助企业管理来计划,组织生产。但是在机械制造业,由于生产管理势必牵涉到大量的图形管理,如零件加工工序图,装配图等。在生产管理中,也要牵涉到图形的绘制和修改,如生产网络图等。在另外一些轻工行业,也必然会遇到不少图形管理,所以尽管有不少现成的语言与绘图程序包,如IBM—PC上的BASIC, AUTO—CAD等能生成图形,但是所生成的图形不能支持一般的文件,数据管理系统,即不能同时进行图形,数据管理和数值计算,故不能实现数据,图形、文件同时管理,使应用受到了不少限制。

GM绘图程序包的研制就是为了解决上述问题而进行的。

## 二、GM基本原理

对于一般程序应用工作者来说,总是

面对一种或几种高级程序设计语言,即用这种或那种语言来实现其目标(如文件管理,计算、绘图等)。各种高级语言都有一个适用范围,也就是讲,对一个要求越高的应用程序,出现的限制就越多,这种限制主要表现在应用程序到硬件的各种环节中。图1 是一般计算机的组成,越到下

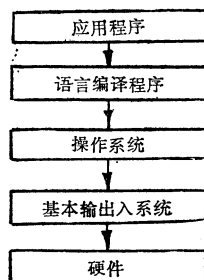


图1 计算机一般组成

层越基本。现假如主要考虑语言编译程序的限制,这种限制表现为应用程序与操作系统基本出入间缺少必要的通道。解决这种语言限制的办法有几种,如重写语言,也可以对语言进行贴补。GM就是在不改变现有语言本身的条件下,用语言所允许的方法提供这种缺少的通道,即进行贴补。例如IBM—PC PASCAL无图形功能,但允许与汇编联结,我们就采用汇编提供与硬件的通道,然后与PASCAL联结来实现图形。

GM是一种人机交互式绘图程序包。通常人机对话的工具具有键盘,光笔,数字化仪等,考虑到大多数工厂企业除了微型计算机外,很少配置光笔,数字化仪这些

外设，故GM主要用键盘输入。它有二条输入通道，第一条通道是逐条回答显示器提问，如屏幕设置类型，色彩、图元类型，始终点座标位置，图形需变换否等，从而编辑建立图形文件。它主要适用于图形的建立、组合等，对设计新的图形也是很方便的。第二条通道是直接用键盘通过编辑程序建立一个数据表，程序读入后立即显示整幅图面。主要用于图形的修改和文件管理，不同的数据表就组成了所需的图形库。GM绘图程序包的输入结构见图2。

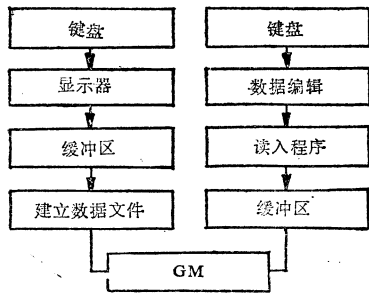


图2 GM输入结构图

不少用户所拥有的计算机是微型计算机，故GM主要面向微型计算机。由于受到微型机内存少的限制，GM绘图程序包主要由四个子程序包组成，即绘图子程序包，包括点、直线、圆、矩形、圆弧等图元子程序；图形子程序包，包括图形的平移、旋转、缩放等图形变换功能；制图子程序包，包括尺寸线、箭头、虚线、点划线、光洁度、形位公差符号等子程序；写字子程序包，包括阿拉伯数字，英文大小写字母和常用汉字等。

GM绘图程序包除了具有高级BASIC所具有的绘图功能外，还具有简捷的键盘输入和数据输入通道。适合于微机应用的主程序和众多的子程序调用，以及用PASCAL语言编写的，支持文件管理系

统的联接程序，正是上述这些特点使GM具有在工厂企业推广应用的價值。

下面分别介绍GM绘图软件包的图元产生，屏幕操作，写字和图形变换，最后给出一个已在IBM—PC机上实现的实例。

### 三、图元产生

基本的绘图元素有直线，矩形、圆和圆弧等，而要产生这些绘图元素，首先要产生点。GM用汇编语言以软中断10H的方式调用基本输入输出系统（BIOS）中的子程序来产生。详细程序见图3。程序第二句是点的彩色值数据传送，第三句是点的行号，第四句是列号，第五句是INT 10h中的功能调用号。

有了点，利用各种算法，就可以建立直线、矩形、圆和弧等各种图元子程序了。

---

```

MOV    bp,    SP
MOV    al,    12[bp]
MOV    dx,    10[bp]
MOV    cx,    8[bp]
MOV    ah,    12
INT     10h
  
```

---

图3 点产生程序

### 四、屏幕设置

图形显示的硬件配置是彩色/图形监视器适配器。它能以黑白或彩色方式工作，并提供三个显示器接口：合成视频端口，直接驱动端口和驱动用户提供的射频（RF）调制器的连接端口。此外，它还有光笔接口。

彩色图形显示器有字母数字模式(A/

N模式)和图形显示模式(APA模式)两种基本工作模式。用模式选择寄存器来决定图形控制器的操作模式,它是由CPU通过输出指令向端口308输出一个字节来设置的,具体见表1

当确定了显示器的显示模式后,就要为屏幕设置窗口了。下面以显示器为320×200彩色图形模式时的状态来说明窗口的设置。

模式选择寄存器	操作模式
(7 6 5 4 3 2 1 0)	
1 0 1 0 1 1 0 0	40×25黑白字符模式
× × 1 0 1 0 0 0	40×25彩色字符模式
× × 1 0 1 1 0 1	80×25黑白字符模式
× × 1 0 1 0 0 1	80×25彩色字符模式
× × × 0 1 1 1 0	320×200黑白图形模式
× × × 0 1 0 1 0	320×200彩色图形模式
× × × 1 1 1 1 0	640×200黑白图形模式

表1 彩色显示器常用操作模式

由于此状态下显示密度不高,GM不再设置操作菜单显示。屏幕第0行至第175行用于显示图形,第176行至199行用于显示提问信息和键盘输入显示。这种安排使得屏幕能最大限度地显示图形,同时又能实现人机对话。

GM绘图程序包还具有设置红字十六种背景色和黄字十六种背景色的功能。对于封闭图形,还能够进行着色。

## 五、写字

在图形上写中文字、英文字,数字和

各种常用符号也是一种很重要的功能。GM绘图程序包可以用二种方式在图形上写字。一种是用键盘将光标移到所需位置,然后键入所需的字母,数字和键盘所具有的符号。这种输入方式简便,不需专门造字库,但不能写中文字,所生成的字形不能参加图形的一些变换,如图形的缩放,旋转等。另一种方式是预先造好各种字库,例如二十六个大小写英文字母,0~9阿拉伯数字,常用中文字和常用符号等。需要写字时,只要先设置好光标位置,然后调用字库中的各个子程序即可。这种写字方法克服了第一种方法的不足,使用也很方便,但造字库的工作量比较大。

## 六、图形变换

图形经常需要变换,如输入数据时,首先要将世界坐标系[a]变换到屏幕坐标系[b](见图4),这时就需将世界座标

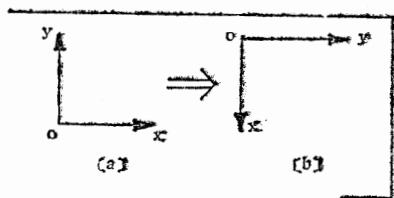


图4 座标系的变换

系先向上平移,(GM中,当屏幕设置为320×200的图形状态时,是向上平移175)然后顺时针旋转90°,就将世界坐标系变换到屏幕坐标系了。

常用的图形变换有平移、缩放、旋转,以及这些变换的组合等。如果各种变换都采用独立的变换公式,程序将会复杂得多。GM绘图程序包的图形变换采用一个矩阵级联变换公式,其变换后的x、y座标值由下式确定:

$$[x' y' 1] = [x y 1] \cdot [S_a] \cdot [S_b] \cdot [S_c] \cdot [S_d] \cdot [S_e]$$

$$= [xy1] \begin{bmatrix} S_x \cdot \cos \alpha & S_y \cdot \sin \alpha & 0 \\ -S_x \cdot \sin \alpha & S_y \cdot \cos \alpha & 0 \\ S_x [\cos \alpha (x_m - x_e) - \sin \alpha (y_m - y_e)] + x_{mm} & S_y [\sin \alpha (x_m - x_e) + \cos \alpha (y_m - y_e)] + y_{mm} & 1 \end{bmatrix}$$

式中:

$$[S_a] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ x_m & y_m & 1 \end{bmatrix} \text{—平移矩阵} \quad x_m, y_m \text{—平移量}$$

$$[S_b] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -x_e & -y_e & 1 \end{bmatrix} \text{—平移矩阵} \quad x_e, y_e \text{—平移量}$$

$$[S_c] = \begin{bmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha & 0 \\ -\sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{—旋转矩阵} \quad \alpha \text{—转角度}$$

$$[S_d] = \begin{bmatrix} S_x & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{—比例矩阵} \quad S_x, S_y \text{—比例因子}$$

$$[S_e] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ x_{mm} & y_{mm} & 1 \end{bmatrix} \text{—平移矩阵} \quad x_{mm}, y_{mm} \text{—平移量}$$

当平移时:  $x_e = y_e = \alpha = x_{mm} = y_{mm} = 0, S_x = S_y = 1$ 。

当以原点为基准点缩放时:  $x_m = y_m = x_e = y_e = \alpha = x_{mm} = y_{mm} = 0$ 。

以点  $(x_e, y_e)$  为基准点:  $x_m = y_m = x_e = y_e = \alpha = 0, x_{mm} = x_e, y_{mm} = y_e$ 。

当以原点为中心旋转时:  $x_m = y_m = x_e = y_e = x_{mm} = y_{mm} = 0, S_x = S_y = 1$ 。

以点  $(x_e, y_e)$  为中心旋转时:  $x_m = y_m = 0, S_x = S_y = 1, x_{mm} = x_e, y_{mm} = y_e$ 。

当既平移又旋转时, 如是先平移, 再绕点  $(x_e, y_e)$  旋转, 则  $x_m, y_m$  为平移

量,  $S_x = S_y = 1, x_{mm} = x_e, y_{mm} = y_e$ 。如是先绕原点旋转, 再平移, 则  $x_m = y_m = x_e = y_e = 0, S_x = S_y = 1, x_{mm}, y_{mm}$  为平移量。

## 七、一个实例

下面给出的例子, 是为某用户编制的一套数据, 图形, 文件管理系统中的一个简单图形实例。图形管理在整个系统中的关系见图 5。

图形的输入用数据表输入, 经过读入程序后产生一个二进制数据文件, 当系统



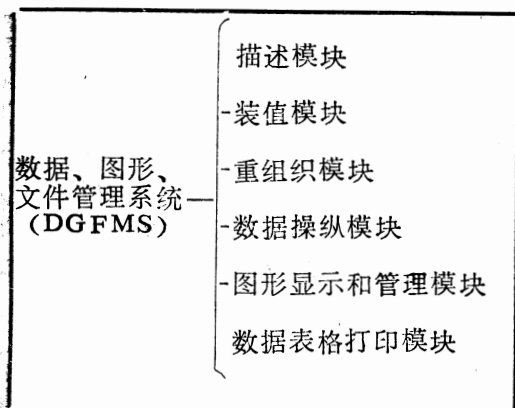
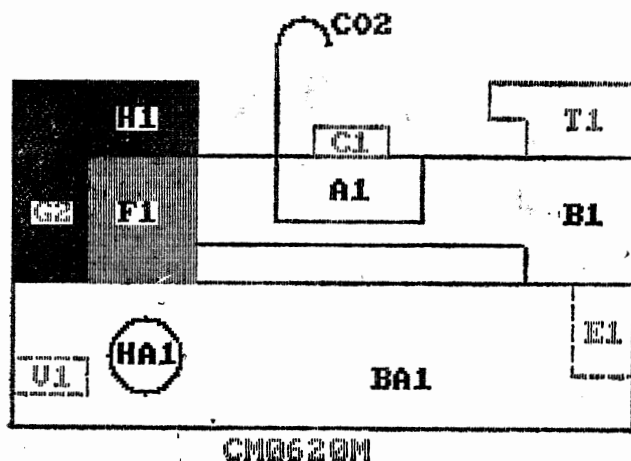


图5 管理系统组成

调用时，画图程序根据二进制数据文件显示图形。屏幕设置为320×200图形状态，底色为深红色。根据数据表显示的图形见图6。

### 参考资料:

- [1] PRINCIPLES OF INTERACTIVE COMPUTER GRAPHICS  
William M. Nienmam & Robert F. Sproull
- [2] IBM PC的原理与应用  
张福炎等编著
- [3] COMPUTER GRAPHICS THEORY AND APPLICATIONS  
Tosiyasu L. Kunii
- [4] COMPUTER GRAPHICS ANALYSIS  
infotech state of the art  
report series 8 No. 5



Drawing is ended.  
Please hit [ENTER] key to start again

图6

## 微机控制的X射线工业电视系统

华中工学院 刘启茂 侯大年 刘海龙 朱定华

**内容提要** 本文介绍了一种微机控制的X射线工业电视系统。文中具体地分析了该系统的控制过程及主要性能。

### 一、概述

X射线工业电视系统主要用于工业无损探伤，如焊缝质量的自动检测。焊缝缺

陷的自动识别是保证焊接质量的最后环节。由于存在的焊缝缺陷而未能检查发现而造成重大事故,如地下输油管爆破引起漏油,煤气罐的爆破引起人身伤亡等均有发生。因此可靠地识别焊缝缺陷始终是焊接研究的重要课题。当今,国内外采用X射线工业电视系统检查焊缝质量的方法是根据人们的先验知识用肉眼对焊缝射线底片进行判别或直接在电视屏幕上观察、判别焊缝缺陷。因此,其漏判率、误判率和人的主观因素密切相关,而且无法定量判定缺陷(如缺陷大小,数量和位置)。如采用微机控制后,可大大改善这种状况。目前X射线工业电视系统的研究主要围绕提高该系统的动态灵敏度来进行。所谓动态灵敏度,

是指工件运动时系统的相对灵敏度,实际上是一种检测焊缝最小缺陷的衡量标准,因此它与系统检测精度直接相关。由于检测的是动态图象,即在规定的工件运动速度下,一幅图象在萤光屏上的经历时间是十分有限的,这就要求检测系统必须在此有限时间内实现图象的实时处理。为了实现这一目的,我们研制了一套微机控制的X射线工业电视系统。目前该系统已经过现场测试,其动态灵敏度已达到 $\leq 4\%$ ,为今后实际应用打下了基础。

## 二、系统组成

本系统是在对原X射线工业电视系统改造的基础上,增加了微机控制部分后构成的。其系统结构框图如图1所示。

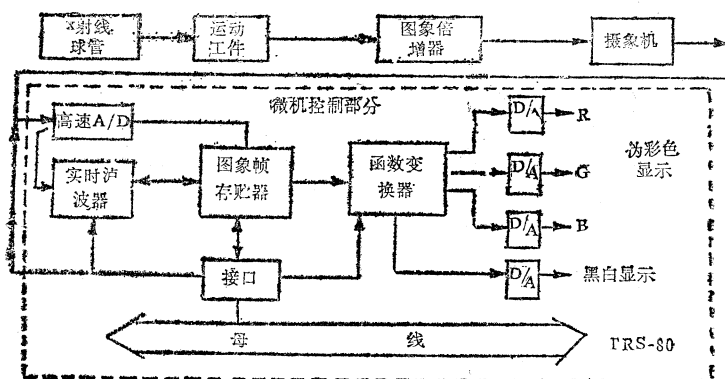


图 1

X射线从球管放射后,穿过运动工件,按照密度分布,在图象倍增器的接收屏上成像,此时亮度甚为微弱,但激发了光电阴极,经加速,聚焦在其观察屏上产生亮度较强的可见光图象,最后在摄象管靶面上成像。图象的输入、输出及处理由微机来控制。

## 三、系统主要技术指标

### 1、工作方式:

视频方式;

DMA方式。

### 2、图象输入输出:

输入输出图象规模 256×256像素

量化精度 8比特

A/D转换时间 0.1微秒

### 3、图象帧存储器(含四个库)

每库容量 16K

每像素比特数 8比特

存取时间:

视频方式 200ns/字

DMA方式 7μs/字

### 4、动态灵敏度 $\leq 4\%$

#### 四、微机的控制过程

为了充分利用TRS—80系统机的原有软资源,我们将整个系统均纳入该系统机的磁盘操作系统NEW DOS管理之下,利用汇编语言子程序作系统硬件与高级语言间的软接口,于是使TRS—80系统机的软资源几乎都成了本系统的基本软资源。在此基础上设计图象管理程序,建立基本的应用程序库。本系统软件包括图象系统软件和图象处理应用软件。

##### (1)、图象系统软件

图象系统软件实现图象输入/输出(I/O)、显示、打印及对图象的管理。本系统的图象I/O有三条途径:

①视频信号经实时滤波器作去噪处理进入存贮器,再调入微机作处理后送回存贮器,最后经函数变换器、D/A转换、黑白或彩色显示。

②视频信号经A/D转换后进入存贮器,再经过与上述相仿的路径至显示器。

③视频信号直接送显示器显示。

上述途径的控制均由微机发I/O选择控制字来实现。控制字如下:

0 0 视频图象经滤波器送存贮器;

0 1 视频图象经A/D转换送存贮器;

1 0 存贮器内的数字图象经函数变换器、D/A转换送显示器;

1 1 视频图象直接送显示器。

还有两个控制字分别用于存贮器与微机间图象传送方式及存贮器库号选择。

##### (2) 图象处理应用软件

①图象边缘检测;

②图象轮廓增强;

③图象平滑处理;

④图象自适应门限及二值化。

本系统应用软件可随时扩充,用户自编的软件可择优纳入系统,同时可将其他

系统上用FORTRAN语言编写的应用程序作适当修改移植到本系统中来。

##### (3) 图象操作系统

图象操作系统对上述系统软件进行管理,上述一切操作的进行均由图象操作系统转入,而在上述操作之后又都返回到图象操作系统待命。由于上述二软件均由汇编语言编写成子程序的形式,而图象操作系统用BASIC语言或FORTRAN语言编写,但BASIC语言调用汇编语言子程序NEW DOS只提供了10个入口,故又将图象操作系统分为两个子系统,先进入其中一个子系统,再由子系统分别进入上述I/O和处理的操作。

#### 五、系统主要性能分析

##### 1、微机处理时间容限分析

为了实现动态图象的实时输入与输出,实时监督和处理,实时显示处理图象的中间及最后结果,采取了如下措施:

(1)、采用快速算法如勾边,曲面拟合——拉普拉斯算子法;

(2)、在高速A/D与微机间,微机与显示器间采用图象帧存贮器作为缓冲存贮,微机与帧存贮器间的数据传送采用直接存贮器存取(DMA)方式,其传送率为300Kbyte/S,传送一幅64K图象需200ms;

(3)、设置图象窗口,对待检测的工件,只摄取其有效窗口内的图象,窗口的大小由行,列计数器控制,这样既可以节省存贮器容量和微机内存,又可以缩短处理时间;

(4)、配置实时处理硬件如实时滤波器和函数变换器;

(5)、在软件设计上,使图象系统软件和图象处理应用软件均用汇编语言编写,且均在图象操作系统管理之下,由图



象操作系统控制图象I/O和图象处理的进行。图象操作系统则用 BASIC 语言或 FORTRAN语言编写。

## 2、系统动态灵敏度极限分析

系统动态灵敏度受X光源、图象倍增器、摄像管，显象管多种因素影响，若不考虑由于线路元件噪声和干扰所造成的失真，而仅考虑图象的传递过程，则可分两方面来分析。

### (1)、图象几何分辨率

图象几何分辨率主要由摄像机和显示器分辨率，图象倍增器分辨率及几何不清晰度所决定。为了在分析比较中有一个相对基准，以下分析中都使用归一化方法，将各影响因素折算到在工件上的分辨率。

#### a、摄像机和显示器的分辨率

摄像机的摄像过程与显示器的显象过程是同步的，它们都通过电子扫描来完成。在摄像管行扫描的两行之间就是盲区，它决定了摄像——显象系统的分辨率。摄像机在垂直方向上能分辨的最小物体图象基本相当于二相邻电子扫描行间的行距。而它能分辨的被检工件上的最小尺寸 $p_1$ 还与摄像管在图象倍增器输出屏上摄取的范围等因素有关。参见图2、

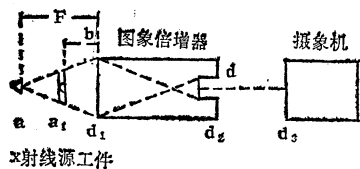


图 2

$$p_1 = \frac{d_1}{d_2} \times \frac{d}{S} \times \frac{F-b}{F} \dots\dots (1)$$

式中， $d_1$ ——图象倍增器接收屏直径，  
150mm

$d_2$ ——图象倍增器观察屏直径，  
15mm

$d$ ——摄像机摄取的输出屏直径，  
12.5mm

$F$ ——焦距，取320mm，

$b$ ——物距，取50mm，

$S$ ——实际有效的扫描线数。本系统采用256行隔行扫描，实际上在显示器显像屏上只能得到有效扫描线400~00行之间，这里取 $S = 450$  则  $p_1 = 0.23\text{mm}$ 。

为了提高本系统的分辨率，可采用800~1000线的摄像——显象扫描系统，但这样会增加对帧存贮器，计算机速率和容量的要求，无疑会增加设备投资。而实际上因透度计或缺陷（除园孔缺陷外）不会完全与扫描线平行，因此一般的工业电视系统也基本上能满足要求。但如果能采用航天部西安504所研制的X射线医用电视系统，则动态灵敏度将有明显提高。该系统通带较宽，采用分辨率较高的显示器（800线），因此对高频细节的观察是有所改善的。

#### b、图象倍增器分辨率

图象倍增器按静电透镜原理工作，所以，其分辨率与被检图象的平面放置角度无关，而由该分辨率决定的能分辨被检工件上的最小尺寸 $p_2$ 由下式决定：

$$p_2 = \frac{1}{2n} \times \frac{F-b}{F} \dots\dots (2)$$

式中， $n$ 表示图象倍增器线对数。这里取：

$n = 25$

$F = 320\text{mm}$

$b = 50\text{mm}$

则 $p_2 = 0.017\text{mm}$ 。显然能满足系统灵敏度的要求、

## C、几何不清晰度

如图3所示。几何不清晰度  $U_g$  表示

为:

$$U_g = \frac{ab}{F-b} \quad \dots\dots (3)$$

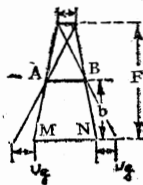


图 3

式中,  $b$ —物距, 即工件上表面 (AB) 至图象倍增器接收屏 (MN) 的距离, 取  $b=50\text{mm}$ 。

$a$ —X射线源的焦点尺寸, 取  $a=1.2\text{mm}$ 。

$F$ —焦距, 取  $F=320\text{mm}$

则  $U_g = 0.22\text{mm}$ 。

当取  $a=0.4\text{mm}$  (小焦点),

则  $U_g = 0.074\text{mm}$ 。

图象倍增器接收屏的作用相当于一张感光胶片, 当工件靠近射线源时, 投影在图象倍增器的射线图象几何尺寸放大, 但几何不清晰度也同时增大; 当工件靠近图象倍增器时, 投影在图象倍增器接收屏上的射线图象尺寸缩小, 几何不清晰度也缩小。显然, 这是一对互相牵制的矛盾, 我们在图象倍增器接收屏上得到几何不清晰度折算到相当于工件上多大的缺陷, 即得归一化缺陷  $p_3$ , 可由下式决定:

$$p_3 = a \times \frac{b}{F-b} \times \frac{F-b}{F} = a \frac{b}{F} \quad \dots\dots (4)$$

当  $a=1.2\text{mm}$ ,  $b=50\text{mm}$ ,  $F=320\text{mm}$ ,

则  $p_3 = 0.19\text{mm}$ 。

当  $a=0.4\text{mm}$ ,

则  $p_3 = 0.0625\text{mm}$ 。

如前所述, 动态灵敏度可用相对灵敏度  $S$  来表示:

$$S = \frac{d}{D} \times 100\% \quad \dots\dots (5)$$

式中,  $d$ —所能发现的最小缺陷。

$D$ —工件厚度。

可见, 对于  $D=8\text{mm}$ ,  $S \leq 4\%$ , 要求  $d \leq 0.32\text{mm}$ 。

## 六、结语

本文对一种微机控制的X射线工业电视系统的构成及主要技术指标进行了叙述, 并对该系统的控制过程和主要性能进行了分析。该系统具有稳定可靠, 结构简单, 易于实现等特点。如果将微机改用 IBM—PC/XT, 进一步完善应用软件, 那么该系统将有一定的推广应用价值。

## 参考文献

1. 微计算机在数字图象终端中的应用, 电子技术 1983.7.
2. X线电视设备概说, 电视技术 No.1 (1983)

# DUAL图形处理系统

成都电讯工程学院微型计算机研究所 敬万钧

一九八七年六月在我国北京召开的“第二届国际计算机及应用”会议上、与会代表, 专家们断言: 计算机应用从文字信息处理向图形, 图象等直观的信息处理

转移已成为当今计算机界所共同关心的重大课题之一。为了使在我国流行面较广的 DUAL微机系统具备一定的图形处理能力, 我们研制了一套用于该系统的图形基

础软件。这套系统的概念结构见图1。

系统中计算机为DUAL 83/80, 使用操作系统UNIX SYSTEM V。图形输出设备采用CGT1024终端、SPL400绘图仪。图形输入设备采用终端的十字光标、数字化仪、键盘。

系统中的图形软件包用FORTRAN语言写成, 它提供49条与图形, 课文显示

和处理有关的命令给用户、用户用FORTRAN语言的CALL语言按系统规定格式进行调用。这套图形软件系统命令功能齐全, 调用方便, 适用于各行业作图形处理, 或作二次开发。对已具有DUAL系统的单位, 只需增添少量硬设备即可使之成为具有图形处理功能的系统。

系统的各图形命令分属下列各方面:

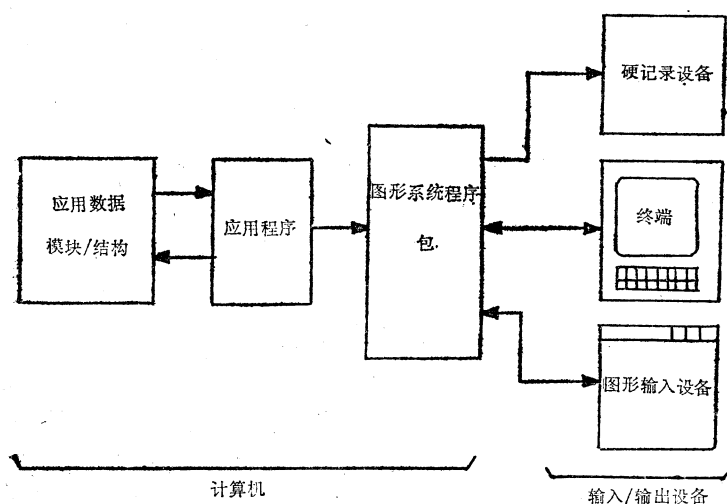


图1

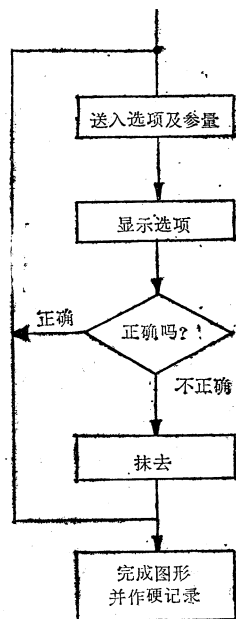


图2 图刊编辑操作流程

(1) 产生图形的环境。如颜色, 线型, 图形单位, 绝对矢量、相对矢量坐标作图, 图形的平移, 比例、旋转变换, 图形窗口, 图形显示视区等等。

(2) 产生图形动作。如清屏, 移动, 画线, 画弧, 多边形, 极坐标系统下作图, 图形输入等等。

(3) 课文处理。字符串输入、输出, 显示格式等等。

关于各命令的详细情况见参考资料

(2)。

下面我们结合一个示例来说明本系统的使用以及具体地说明一些命令的含义。本例是使用键盘操作作成的电路图形编辑

器, 可用来绘制由电阻、电容、晶体管、接地符号组成的电路。对错误的作图可作一级修改。当在显示屏上逐步修改作出所需要的电路图后, 按硬拷贝键(h), 就可将修改过的图形在屏幕上显示, 并可通过绘图仪记录该电路图。这个电路图形编辑器的操作流程见图2。

选项: m (移动) d (画直线)  
r (电阻) c (电容)  
t (晶体管) g (接地)  
b 抹去  
h 作硬记录并退出

主要程序清单如下。



```

$INCLUDE REDRAW.FOR
DATA IRESIS/114/,ICAP/99/,TRAN/116/,IGRND/103/,IDRAW/100/,
+IMOVE/109/,IBACK/98/,IHCOPY/104/....
K=1
CALL GRSTRT.
CALL NEWPAG
CALL WINDOW(0.,1000.,0.,750.)
300 CALL MOVE(50.0,50.0)
CALL DASHPT(0)
311 BLASTX=XLAST
BLASTY=YLAST
XLAST=X
YLAST=Y
BOPTIO=OPTION
CALL MOVE(XLAST,YLAST)
305 READ(*,10)KXY
30 FORMAT(A18)
KSAVE(K)=KXY
K=K+1
BOPTIO=KXY(1:1)
X=KXY(3:7)
Y=KXY(9:13)
CALL MOVE(XLAST,YLAST)
IF(OPTION.NE.IBACK)GOTO 200
K=K-2
OPTION=BOPTIO
X=XLAST
Y=YLAST
CALL DASHPT(1)
CALL MOVE(BLASTX,BLASTY)
IF(OPTION.EQ.IDRAW)GOTO 1000
IF(OPTION.EQ.IRESIS)GOTO 1300
.
.
200 IF(OPTION.NE.IDRAW)GOTO 125
CALL DRAW(X,Y)
GOTO 100
125 IF(OPTION.NE.IHCOPY)GOTO 130
CALL REDRAW(KSAVE,K)
130 RANGLE=ATAN2(Y-YLAST,X-XLAST)*57.29577
CALL ROTATE(RANGLE,RANGLE)
IF(OPTION.NE.IRESIS)GOTO 135
CALL RESIST
CALL ROTATE(-RANGLE,-RANGLE)

CALL DRAW(X,Y)
GOTO 100
1000 CALL DRAW(X,Y)
CALL MOVE(BLASTX,BLASTY)
X=BLASTX
Y=BLASTY
GOTO 100
1300 CALL ROTATE(RANGLE,RANGLE)
CALL RESIST
CALL ROTATE(-RANGLE,-RANGLE)
CALL DRAW(X,Y)
CALL MOVE(BLASTX,BLASTY)
X=BLASTX
Y=BLASTY
GOTO 100
.
.
SUBROUTINE CAP
CALL VECREL
CALL DRAW(10.,0.)
CALL MOVE(0.,20.)
CALL DRAW(0.,-40.)
CALL MOVE(10.,40.)
CALL DRAW(0.,-40.)
CALL MOVE(0.,20.)
CALL VECABS
RETURN
END
SUBROUTINE RESIST
.
SUBROUTINE TRANS(XLAST,YLAST,X,Y)
.
SUBROUTINE GROUND

```

#### 输入选项和参量格式如下:

选项	X参量	Y参量	(完成操作)
例: d	100.0	200.0	(画线)
r	300.0	300.0	(画电阻)
t	400.0	300.0	(画晶体管)
b			(抹除上选项)
...			

本例中所用到的各图形命令说明如下。

- (1) 开启图形软件: GRSTRT.
- (2) 清屏: NEWPAG.
- (3) 图形开窗: WINDOW (XM-IN, XMAX, YMIN, YMAX)。  
其中: XMIN, XMAX—图形窗口的最小, 最大X坐标。  
YMIN, YMAX—图形窗口的最小、最大Y坐标。
- (4) 输出图形视区 VWPORT (XMIN,XMAX,YMIN,YMAX)。

其中: XMIN, XMAX—图形视区的最小、最大X坐标。

YMIN, YMAX—图形视区的最小、最大Y坐标

**注:** 图形开窗是在物体所在的世界坐标空间进行, 而图形视区是对图形输出介质(显示屏、绘图仪图纸)而言。当图形视区未作显式规定时, 约定情况为世界空间中的图形窗口映射到全屏幕。

(5) **移动:** MOVE(PX, PY)。

其中: PX, PY—光点移到点的X, Y坐标。

(6) **画直线:** DRAW(PX, PY)。

其中: PX, PY—所画直线的终点X, Y坐标; 所画直线起点为上一光点位置。

(7) **线型:** DASHPT(I)

其中: I=0—实线作图。

I=1—虚线作图。

(8) **绝对矢量模式** VECABS。

此时作图命令中所给出的坐标值为对图形原点(0, 0)而言。

(9) **相对矢量模式** VECREL。

此时作图命令中所给出的坐标值为对现行光点位置而言。

**注:** 相对矢量模式的引入为复制同一

图形于不同位置提供了便利。

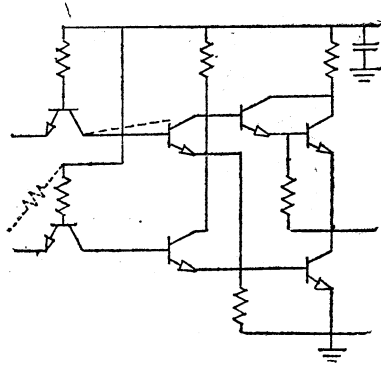
(10) **硬记录** HDCOPY。

启动绘图仪, 画下屏幕上的图形。

(11) **关闭图形软件** GRSTOP。

例中的 REDRAW.FOR 为重新画出修改后的正确图形的子程序。

所作图形例如下, 其中虚线为错误作图, 经b选项处理后作了修改。



**主要参考资料:**

1. PLOT 10 INTERACTIVE GRAPHICS LIBRARY TEKTRONIX

2. DUAL图形处理系统使用说明, 成都电讯工程学院微型计算机研究所编

3. DUAL图形处理系统测试报告, 成都电讯工程学院微型计算机研究所编

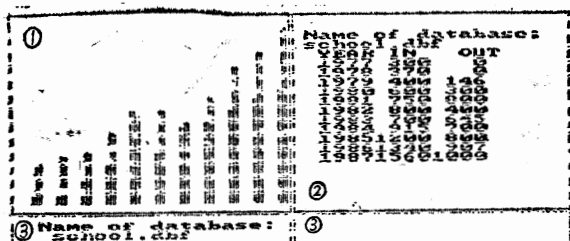
## dBASE数据库图形显示窗口的设计

成都科技大学计算机系

史济民 李建平

在诸如dBASE-Ⅱ这样的软件开发工具中, 数据只能以数字形式显示, 不能直接以图形方式来显示。作者在参加图形信息系统这一课题的研制中, 提出了一种方法, 可以在类似dBASE这样的数据库中增加图形显示功能。

该方法首先在屏幕上生成三个窗口, 分别称之为图形窗口、数据窗口, 以及命令窗口。当键入显示图形的命令时, 分别在图形窗口和数据窗口显示图形和数据库数据, 这样, 既有图, 又有数据, 如图1所示。要实现这样的功能, 主要需解决下



图一 ①图形窗口②数据窗口③命令窗口  
面两个问题:

①如何在屏幕上设置窗口?

②如何根据数据库中的数据来画出图

形?

(一)

在IBM-PC的汇编语言中,可以使用很多中断例程序,构造一个窗口就需要这些例程序,图2的一段程序就是在屏幕的左上角建立一个12×40行列的窗口,其中用了10H类中断例程序,以分别完成清屏,光标定位,字符输入以及窗口往上滚动一行的功能。当你在这个小窗口上输入40个字符时,窗口向上滚动一行,在一个屏幕上可以设置任意个窗口,但是不能为每个窗口设置不同种类的显示模式。如一个为高分辨率,另一个为中分辨率。为了设计方便,左上角的窗口作为图形窗口比较方便。

(二)

第二个问题可以分成二部份来考虑。首先必须把数据库中的数据转化成可以用于画图的数据,即像素坐标。其次,根据像素坐标画出你所要的图形,也即如何用像素坐标来画出直线。在某些高级语言中,有画线语句,但是在汇编语言中却没有类似的命令,只能构造一个算法逐点画线。这样的算法很多,如DDA算法[digital differential analyzer]但从画线速度以及线的平衡性考虑,Bresenham算法是一种较好的算法,图3的程序就是

```

WINDOW PROC FAR
ASSUME CS:CODE
PUSH DS
MOV AX,0
PUSH AX
MOV AH,6
MOV AL,0
MOV CH,0
MOV CL,0
MOV DH,12
MOV DL,40
MOV BH,7
INT 10H
CURSOR: MOV AH,2
MOV DH,12
MOV DL,0
MOV BH,0
INT 10H
MOV CX,40
INPUT: MOV AH,1
INT 21H
CMP AL,0DH
JZ DONE
LOOP INPUT
MOV AH,6
MOV AL,1
MOV CH,0
MOV CL,0
MOV DH,12
MOV DL,40
MOV BH,7
INT 10H
JMP CURSOR
DONE: RET
WINDOW ENDP
CODE ENDS

```

图二 设制窗口的程序、

根据Bresenham算法编写的,它画出过象素坐标 $(X_1, Y_1)$   $(X_2, Y_2)$ 的一条直线。Bresenham算法的基本思想就是始终要跟踪一个误差项,这个误差项反应了象素点实际所在的地方和应该所在的地方的误差,当误差超过一定的值时,则要发生向线的另一端点的跳跃。在程序中调用了一个子程序PLOTDOT,这个子程序的功能就是在指定的象素 $(X, Y)$ 处,绘出一个点,绘点是用中断例程序实现的。

那么如何获取象素坐标呢?在画图之前应该确定在X方向和Y方向应用哪几个数据库字段中的数据,以便求出在X方向和Y方向上所要表示的最大数和最小数以及它们的差,即 $(XMAX, XMIN, X\_INC)$ 和 $(YMAX, YMIN, Y\_I-$



```

;figure out delta_x
MOV AX,X2
SUB AX,X1
MOV DI,1
JG POSI1
JE ZEROX
MOV DI,-1
NEG AX
JMP POSI1
ZEROX: MOV DI,0
POSI1: MOV DELTA_X,AX
;figure out delta_y
MOV AX,Y2
SUB AX,Y1
MOV SI,1
JG POSI2
JE ZEROY
MOV SI,-1
NEG AX
JMP POSI2
ZEROY: MOV SI,0
POSI2: MOV DELTA_Y,AX
;figure out the direction
MOV XORY,0
CMP AX,DELTA_X
JBE XDIREC
MOV XORY,1
MOV BX,DELTA_X
MOV DELTA_X,AX
MOV DELTA_Y,BX
XDIREC: MOV CX,DELTA_X
MOV AX,X1
MOV X,AX
MOV AX,Y1
MOV Y,AX
MOV DX,DELTA_Y
SHL DX,1
SUB DX,DELTA_X
NEWPIE: CALL PLOTDOT
ERRORC: CMP DX,0
JNGE MODXY
CMP XORY,1
JNZ ZERO
ADD X,DI
JMP ERRORF
ZERO: ADD Y,SI
ERRORF: MOV AX,DELTA_X
SHL AX,1
SUB DX,AX
JMP ERRORC
MODXY: CMP XORY,1
JNZ MODX
ADD Y,SI
JMP ERRORF2
MODX: ADD X,DI
ERRORF2: MOV AX,DELTA_Y
SHL AX,1
ADD DX,AX
LOOP NEWPIE

```

图三 绘制直线的程序

NC)。又假设在X方向和Y方向所能用的象素数分别为140和150，而且XMIN所对应的象素坐标为P\_MINX，同样P\_MINY也是YMIN的象素坐标。用下面的式子，又定义了变量X\_Per, Y\_Per以及X\_tag, Y\_tag:

$$X\_INC > 140 \quad X\_PER =$$

$$INT \left[ \frac{X\_INC}{140} \right] + 1, X\_tag = 0$$

$$X\_INC \leq 140 \quad X\_PER =$$

$$INT \left[ \frac{140}{X\_INC} \right], \quad X\_tag = 1$$

$$Y\_INC > 150 \quad Y\_PER =$$

$$INT \left[ \frac{Y\_INC}{150} \right] + 1, Y\_tag = 0$$

$$Y\_INC \leq 150 \quad Y\_PER =$$

$$INT \left[ \frac{150}{Y\_INC} \right], \quad Y\_tag = 1$$

从式中可知，当X\_tag=0时，X\_PER表示一个表象代表的X增量，当X\_tag=1时，X\_PER表示一个X的增量所表示的象素。Y\_PER也一样。因此，用下面式子使可以算出一对数据X, Y对应于最小值的象素增量。

$$X\_tag = 0 \text{ 时, 象素增量} = \frac{[X\_XMIN]}{X\_Per}$$

$$X\_tag = 1 \text{ 时, 象素增量} = [X\_XMIN] \\ \cdot X\_Per$$

$$Y\_tag = 0 \text{ 时, 象素增量} = \frac{[Y\_YMIN]}{Y\_Per}$$

$$Y\_tag = 1 \text{ 时, 象素增量} = [Y\_YMIN] \\ \cdot Y\_Per$$

下面的程序用来求出象素坐标，X方向和Y方向的数据存放在SI和DI所指的单元中。

```

PIXELS PROC NEAR
    PUSH AX

    ;****figure out the pixels of (SI)
    MOV AX, (SI)
    CMP X_TAG, 0
    JZ TAGX0
    MUL X_PER
    JMP XPIX
TAGX0: DIV X_PER
XPIX: ADD AL, PMIN_X
    MOV AH, 0
    MOV SI, AX
    ;****figure out the pixels of (DI)
    MOV AX, (DI)
    CMP Y_TAG, 0
    JZ YTAG0
    MUL Y_PER
    JMP YPIX
YTAG0: DIV Y_PER
YPIX: MOV AH, PMIN_Y
    SUB AH, AL
    MOV AL, AH
    MOV AH, 0
    MOV DI, AX
    POP AX
    RET
PIXELS ENDP

```

图四 求象素坐标的程序、

### (三)

本文所讲述的方法，已用8086汇编语言予以实现，为了叙述方便，程序中没有

考虑浮点数问题，所提供的程序只是其中主要的部份，对次要的或例行部份都予以省略。

### 参考文献

[1]《高级语言程序和dBASE 数据库直接接口的方法》“计算机应用”1987年第1期。

[2]《dBASE—II分析报告》“计算机工程与应用”1984年第4期

[3]David F. Rogers《PROCEDURAL ELEMENTS FOR COMPUTER GRAPHICS》

[4]Bresenham, J.E., “Algorithm for Computer Control of a digital Plotter” IBM system Journal, VOL. 4, PP. 25-30, 1965

[5]Robert lafore “Assembly language Primer for the IBM. PC—XT” 1984, waite GROUP pub.

## 数据库的统计图生成

兰州市化工部自动化研究所计算机室 金海东

### 一、设计思想:

数据库适合于处理大量数据，但不具备绘图功能。计算机高级语言具有绘图命令，但不适合处理大量数据。然而，如果把它们结合起来就可发挥它们各自的特长。笔者利用操作系统的批命令，方便地把数据库和高级语言结合起来了。目前笔者已用dBASE II数据库软件和PASCAL语言实践了这一统计绘图软件。经过使用证实了它确实是一有效而方便的应用软件。用户在运行过程中不必了解dBASE-

II和PASCAL之间是如何调用的，只需运行dBASE II的绘制统计图的命令即可。此时，该绘图系统向用户给出菜单，用户根据菜单即可绘出所需要的图形。整个统计图形绘制软件简称DBG，由三部份构成。即，批命令文件、dBASE II命令文件和PASCAL程序。它们之间的相互调用关系见图1。

其中，实箭头表示直接调用关系；虚箭头表示间接调用关系。



图 1

## 二、实现方法:

要实现用dBASE II的数据绘制统计图形,需解决两个问题:(1)dBASE-II数据库的数据文件转换为PASCAL语言的数据文件。这个问题在dBASE II使用手册中都有介绍,这里不再述。(2)dBASE II数据库的命令文件如何调用PASCAL绘图程序。图1已示出了它们的调用关系。下面将根据DBG的构成分三部分予以介绍。

### 1. 批命令文件

批处理命令在一般操作系统都有。笔者在DBG软件中使用了DOS操作系统的Batch Fite命令。使用它编制了一个批命

令文件。该文件的主要功能是实践dBAS-E II命令文件对PASCAL程序的调用。下面是批命令文件的框图。

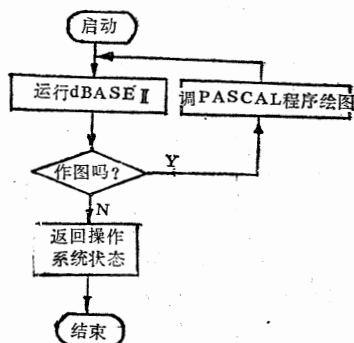


图 2

注:启动的初始状态是操作系统(DOS)状态。

### 2. dBASE II 命令文件

dBASE II命令文件通过设置特定空数据文件,来使批命令能判别出是否要绘图。若该数据文名存在,则绘图,批命令文件返回DOS状态。其功能框图见3。

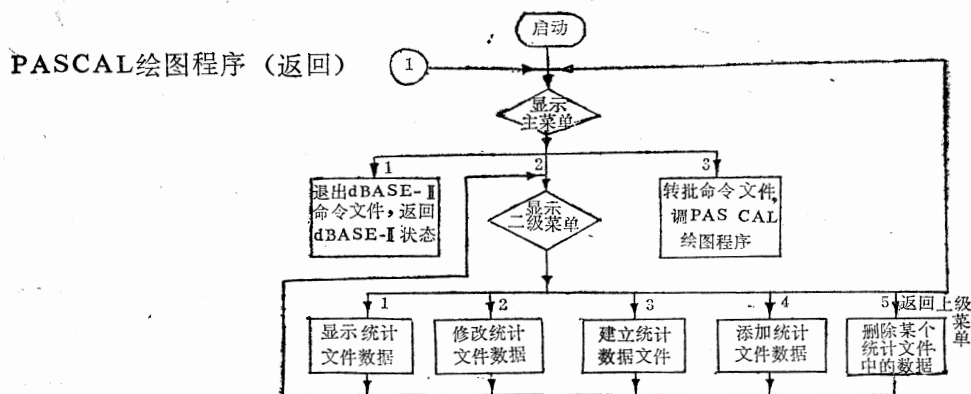


图 3

注:启动的初始状态是dBASE II状态。

### 3. PASCAL绘图程序

该程序根据统计数据文件,按用户要求生成相应的统计图形,并可在屏幕上同

时显示几种统计图形和数据。图4是该程序的框图。



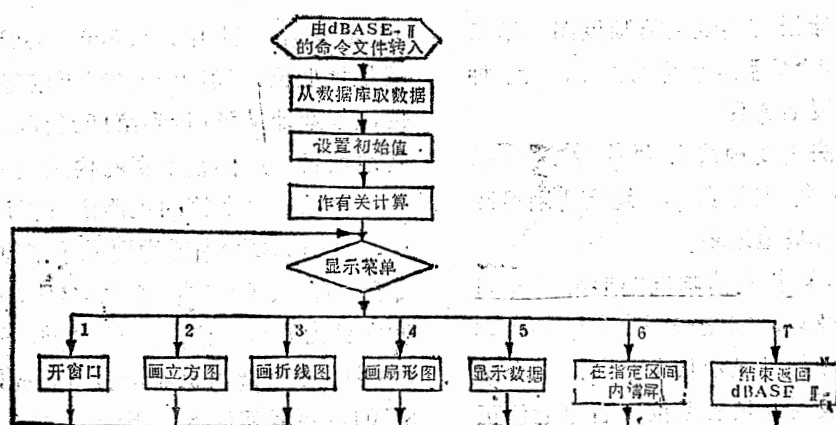


图 4

### 三、用途：

DBG在用数据库数据作图的方法上作了尝试。同样，也说明了在数据库状态下，调用非宿主语言的程序的方法。而这种方法又是设计大型软件系统所需要的设计手段。此外，DBG本身不但具有dBASE Ⅱ的全部功能，而且还具有绘制各种统计图形的功能和窗口功能。这就使得用户可在同一屏幕上即能看见所需的各种统

计图形，又可同时观测统计数据。如果用DBG搞管理，它所显示的统计图形不仅直观，使用户易于理解，而且富有艺术色彩，给用户增加工作的趣味性。

DBG的运行条件为：(1) 长城0520 CH机或IBMPC机；(2) DOS2.0以上版本的操作系统；(3) dBASE Ⅱ数据库管理系统；(4) PASCAL编译程序（PC机为Turbo PASCAL编译）。

## APPLE高清晰度图形第二页 显示任意ASC II字符的方法

四川大学计算中心 周凉

**摘要：**本文详述了APPLE Ⅱ微型计算机高清晰度图形方式第二页显示任意ASC II字符的方法，有一定的实用价值。

当使用APPLE Ⅱ微型计算机高清晰度图形第二页时，往往需要在图区显示一些数据或字符提示信息，而APPLE Ⅱ高清晰度图形第二页只能显示图形，无显示字符功能，这给广大APPLE Ⅱ机用户带来了实际困难。当然，在APPLE Ⅱ机高

清晰度图形第二页显示字符已有多 种方法，例如，①将所需显示的字符，在相应位置上用HPLOT语句画出，②用图形表的办法，把所需显示的字符做成一个个图形定义，组成一个图形表，使用时调用相应号图形即可。本文介绍一种用BASIC

语言调用机器语言实现高清晰度图形第二页显示任意ASCⅡ码字符的方法，此种方法用起来灵活方便。

这种方法主要构造为两个表，一是ASCⅡ码字符点阵表，二是高清晰度图形第二页每行基地址表。

APPLEⅡ机高清晰度图形第二页可显示 $280 \times 192$ 点，它是按一个字节一个字节显示的，每行可显示40个字节。一个字节是8位，最高位是色选位，右边七位正好对应屏幕上7个点的位置，它按倒排顺序对应：最右边一位是屏幕上左边一点，从右倒数第二位是屏幕上左边第一点……。一个字节中，某位为1，则显示一亮点，为0，不显示。这样40个字节是连续的，因而横向可显示280个点，而竖向可显示192点。把每个字符的点阵限制在 $8 \times 8$ 范围内，即一个字符由连续8个字节的点阵组成。把整个ASCⅡ码表内字符的点阵按ASCⅡ码值顺序放入内存缓冲区，从而组成一个字符点阵表。ASCⅡ码字符点阵表放在内存缓冲区\$3800~\$3BF7。字符A的点阵如图1，字符A的ASCⅡ码值为\$41(\$表示16进制)，因此字符A的点阵在字符点阵表中是从起始地址为 $\$3800 + \$41 \times \$8 = \$3A08$ 开始的8个单元中，其内容为\$08, \$14, \$22, \$3E, \$22, \$22, \$77, \$00。

```

0 0 0 0 1 0 0 0
0 0 0 1 0 1 0 0
0 0 1 0 0 0 1 0
0 0 1 1 1 1 1 0
0 0 1 0 0 0 1 0
0 0 1 0 0 0 1 0
0 1 1 1 0 1 1 1
0 0 0 0 0 0 0 0

```

图1. 字符A的点阵

高清晰度图形第二页占用内存单元为\$4000~\$5FFF，把每行基地址放入基

址表中，其中，\$3600~\$36FF放入基地址低位，\$3700~\$37FF放基地址高位，基地址从第1行到第192行顺序放置。基地址表。这样整个表就构造完毕。

显示一个字符的机器语言程序见程序1，其中\$3C00内容为要显示字符的ASCⅡ码值，\$3C01内容为X坐标值，\$3C02内容为Y坐标值，这三个内存单元由BASIC语言调用机器语言时预先赋值，\$3C04内容置初值8，表示一个字符点阵由8个字节组成。\$3C03内容为0。子程序\$3C61~\$3C84把0页\$00~\$06单元和A, X, Y内容进栈保存；子程序\$3C3E~\$3C60根据要显示字符的ASCⅡ码值找到其在字符点阵表中的起始位置（计算方法上面已举例），并由0页指针\$01、\$00指定。Y坐标决定显示字符的起始行位置，并由0页指针\$03、\$02放置此行基地址，最后由X坐标决定一个字节在这行中的具体显示位置；子程序\$3C85~\$3CA8恢复0页\$00~\$06单元及A, X, Y的内容。\$3C3C、\$3C3B的内容分别为\$38和\$00，即字符点阵表首地址。

以上机器语言、字符点阵表和基地址表的内存安排有这样一个优点，如果把变量区放于高清晰度图形第二页后面从\$6000开始，这就允许用户有较长的程序空间。当然，上述内容也可方便地安排到内存其它区。

BASIC语言显示字符串子程序的主要功能是把要显示的字符串从给定的初始位置显示出来，其中X坐标值XS范围是0~39，Y坐标值YS范围是0~183，这样能保证显示一个完整字符。BASIC语言显示字符串子程序见程序2，在调用程序2时，主程序要给下列变量赋初值：CR=15360，XP=15361，YP=15362，给

3C05-	20 61 3C	JSR	#3C61	3C64-	68	PLA	
3C08-	A9 08	LDA	#08	3C65-	8D A9 3C	STA	#3CA9
3C0A-	8D 04 3C	STA	#3C04	3C68-	68	PLA	
3C0D-	20 3E 3C	JSR	#3C3E	3C69-	8D AA 3C	STA	#3CAA
3C10-	AC 02 3C	LDY	#3C02	3C6C-	AD AB 3C	LDA	#3CAB
3C13-	EE 02 3C	INC	#3C02	3C6F	48	PHA	
3C16-	B9 00 36	LDA	#3600,Y	3C70-	8A	TXA	
3C19-	85 02	STA	#02	3C71-	48	PHA	
3C1B-	B9 00 37	LDA	#3700,Y	3C72-	98	TYA	
3C1E-	85 03	STA	#03	3C73-	48	PHA	
3C20-	A2 00	LDX	#00	3C74-	A2 06	LDX	#06
3C22-	AC 01 3C	LDY	#3C01	3C76-	B5 00	LDA	#00,X
3C23-	A1 00	LDA	(#00,X)	3C78-	48	PHA	
3C27-	4D 03 3C	EOR	#3C03	3C79-	CA	DEX	
3C2A-	91 02	STA	(#02),Y	3C7A-	10 FA	BPL	#3C76
3C2C-	E6 00	INC	#00	3C7C-	AD AA 3C	LDA	#3CAA
3C2E-	D0 02	BNE	#3C32	3C7F-	48	PHA	
3C30-	E6 01	INC	#01	3C80-	AD A9 3C	LDA	#3CA9
3C32-	CE 04 3C	DEC	#3C04	3C83-	48	PHA	
3C35-	D0 D9	BNE	#3C10	3C84-	60	RTS	
3C37-	20 85 3C	JSR	#3C85	3C85-	68	PLA	
3C3A-	60	RTS		3C86-	8D A9 3C	STA	#3CA9
3C3B-	00	BRK		3C89-	68	PLA	
3C3C-	38	SEC		3C8A-	8D AA 3C	STA	#3CAA
3C3D-	02	???		3C8D-	A2 F9	LDX	#F9
3C3E-	A9 00	LDA	#00	3C8F-	68	PLA	
3C40-	8D 3D 3C	STA	#3C3D	3C90-	95 07	STA	#07,X
3C43-	18	CLC		3C92-	E8	INX	
3C44-	AD 00 3C	LDA	#3C00	3C93-	D0 FA	BNE	#3C8F
3C47-	2A	ROL		3C95-	68	PLA	
3C48-	2E 3D 3C	ROL	#3C3D	3C96-	A8	TAY	
3C4B-	2A	ROL		3C97-	68	PLA	
3C4C-	2E 3D 3C	ROL	#3C3D	3C98-	AA	TAX	
3C4F-	2A	ROL		3C99-	68	PLA	
3C50-	2E 3D 3C	ROL	#3C3D	3C9A-	8D AB 3C	STA	#3CAB
3C53-	6D 3B 3C	ADC	#3C3B	3C9D-	AD AA 3C	LDA	#3CAA
3C56-	85 00	STA	#00	3CA0-	48	PHA	
3C58-	AD 3D 3C	LDA	#3C3D	3CA1-	AD A9 3C	LDA	#3CA9
3C5B-	6D 3C 3C	ADC	#3C3C	3CA4-	48	PHA	
3C5E-	85 01	STA	#01	3CA5-	AD AB 3C	LDA	#3CAB
3C60-	60	RTS		3CAB-	60	RTS	
3C61-	8D AB 3C	STA	#3CAB				

程序1.显示字符的机器语言子程序

```

200 FOR I = 1 TO LEN (MSG#)
210 POKE YP,YS
220 POKE XP,(XS 1) + I
230 POKE CR,ASC MID# (MSG#,I,
1))
240 CALL 15365
250 NEXT I
260 RETURN

```

程序2.BASIC语言显示字符串子程序

定这些参数后,当要显示某一字符串时,主程序给下列变量赋值;MSG\$="字符串"显示字符串的初始坐标值XS,YS,然后调用程序2,即可把字符串在给定的位置上显示出来。程序2中,240行调用机器语言子程序1,显示一个字符,整个子程序2由循环实现一个字符串的显示。程序3给出了一实际应用例子,将ASC II码表中的一些字符显示出来,程序运行

结果如图2。

```

10 CR = 15360:XP = 15361:YP = 153
62
20 HGR2:HCOLOR=3
30 MSG$="A B C D E F G H I J K
L M N O P":XS=0:YS=10:GOSUB
200
35 MSG$="Q R S T U V W X Y Z":
XS=5:YS=30:GOSUB 200
40 MSG$="! # $ % & ' ( ) * : -
=:XS=5:YS=50:GOSUB 200
45 MSG$="@ + , ; < > . ? / ^":X
S=5:YS=70:GOSUB 200
50 MSG$="a b c d e f g h i j k
l m n o p":XS=0:YS=90:GOSUB
200
55 MSG$="q r s t u v w x y z":
XS=5:YS=110:GOSUB 200
60 MSG$="0 1 2 3 4 5 6 7 8 9":X
S=5:YS=130:GOSUB 200
100 END

```

程序3.显示ASC II码表中字符

上述方法,本人在实际应用中效果很好,它可以在屏幕上任意位置显示给定的

```

A B C D E F G H I J K L M N O P
Q R S T U V W X Y Z
! " # $ % & ' ( ) * + - =
, . : ; < > ? [ \ ] ^ _ `
a b c d e f g h i j k l m n o p
q r s t u v w x y z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

```

图2. 序程3运行结果

ASC II 码字符, 很实用。此思想也可方

便地用于汉字及其它文种显示, 在此不多作讨论。

### 参考资料

1. 《苹果 I BASIC 程序设计》, 张士英编, 北京师范大学出版社。
2. 智能仪器功能扩展与应用实例, 论文, 周凉。

## 苹果树结果枝组 修剪仿真的图形处理

安徽省计算中心 俞元中、刘晓春、钟家煌

### 一、前言

本文介绍由我中心研制的软件——《苹果树整形修剪系统仿真》(以下简称《苹果修剪》)中的一个模块的情况。

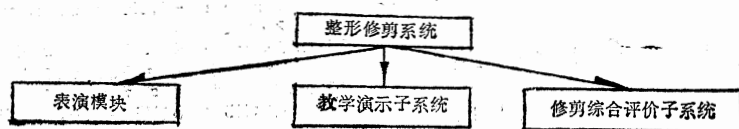
图形处理是该模块的一个关键问题。为了阐明我们是如何处理这个问题的, 有必要先简述《苹果修剪》项目的有关内容。

该项目研制的是一个对苹果树进行整形修剪的模拟软件, 具有教学仿真器的功

能, 用户可以不受时空限制, 通过简单的键盘操作, 就能对屏幕上的果树进行任意的修剪仿真试验, 此时该软件能自动模拟果树形态生长的复杂变化, 当场显示修剪后的次年、多年的反应, 为此能达到快速培养技术人才的目的。在果树生产、科研方面本软件也有一定的使用价值。

### 二、设计思想

本软件系统结构请见图一、图二。



(图一)



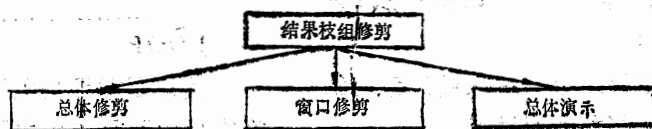
(图二)

“结果枝组修剪”是本项目中有特色的模块, 它能够用不同的图形变化演示——对一个大型结果枝组进行“缓放”、

“四段剪”、“满意修剪”时的反应, 通过所生成不同图形的比较, 可以使学员更好地掌握这三类典型修剪模式。另一方面,

该模式又能实现对整个枝组进行窗口修剪和总体修剪,随后都会自动生成次年图形。

本模块由三个子模块组成,请见图三。



(图三)

为了对结果枝组进行“窗口修剪”(在果树专业上相应的是对一个枝组单元进行修剪)和“总体修剪”,需要用到在前言中提到的“基本修剪”模块。

“基本修剪”模块是整个系统的基础,它由“基本概念”“基本剪法”两个子模块组成。其中“基本剪法”子模块能动态模拟一年生枝条的“五段剪”反应、二年生枝组的“一缩一剪”的反应、还有对“果台枝修剪”的反应等内容。

“结果枝组修剪”模块的设计思想是将整个枝组分解为若干窗口,而对窗口内部枝条的修剪问题可通过“基本剪法”的变化组合来实现。经过这样两个层次的分解与装配,就使一个难以下手的大型结果枝组形态生长的复杂变化及自动生成问题迎刃而解了。在该软件的第一版中,这个模块自动生成的变化图形已达一亿四千多万幅。

### 三、设计方法

先介绍硬、软件配置情况——

硬件: IBM PC/XT微机

支撑软件: CC-DOS

Ture BASIC

在研制本软件时,采用结构化的系统分析、系统设计、程序设计方法,即 SA、SD、SP法。

以上着重阐述有关图形处理所采用的技术或方法。

在上文提到的“基本修剪”模块中有一些基本的图画,把它们集中在一起,作为本系统的图形库。通过这些基本图画的变化生成及不同的排列组合可以得到千变万化的修剪模式图,这样处理能使其它模块变得简洁、清晰、便于维护。

对于许多复杂情况的修剪,利用图形窗口技术,将所要重点研究的局部情况进行特写放大,以使用户清楚地观察到其形态变化。在必要时又可将其还原。移动、旋转、擦除、组合、装配、生成等。总之,利用计算机图形学中的各种技术处理,使一个复杂的修剪问题变得一目了然,利于学员较快地领悟修剪真谛。

此外,对于有些图形也采用直接在程序中实现或拷贝存放在文件中。为了醒目起见,利用颜色变化来表示不同年份的枝条生长变化等内容。

限于篇幅,现只介绍完成修剪操作仿真的子程序——

Cuisoi, CutSor

变量说明——

MC: 当 MC = 0 时,退出该子程序,该变量的初值为 1

n, m: 分别表示是左枝、右枝上第几号位置,以确定修剪操作后次年生成枝条。

di: 计数,即累计上下移动的次數,以便确定定位在枝条上的

第几号剪点。

**Count:** 计数, 标志是第几次进入子程序fix, 从而判定是否退出该子程序, 即MC应被赋0还是1。

**Key:** 使用键盘上的特殊键, 完成修剪、移动剪刀等操作。

Key=27, 退出该子程序。

(按ESC键)

Key=331, 剪刀被移至左枝第一个剪口位置。(按←键)

Key=333, 剪刀被移至右枝第一个剪口位置。(按→键)

Key=其它, 无任何操作。

**iKey:** 使用特殊键(↑, ↓, ←, →), 完成移动剪刀的操作。

iKey=27, 进入子程序fix。

iKey=328 (↑), 剪刀上移一个点坐标(即位置)。

iKey=336 (↓), 剪刀下移一点坐标。

iKey=331 (←), 若剪刀在右枝, 按←键, 剪刀便跳至左枝。

iKey=333 (→), 剪刀若在左枝, 按→键, 剪刀便跳至右枝。

iKey=其它, 无任何操作。

该子程序是两个循环(即两重循环)

组成的:

```
Do while key< >27
```

```
Do while ikey< >27
```

```
LOOP
```

最外层循环是主管剪刀在左枝, 还是在右枝以及是否完成了修剪操作。内层循环是确定剪刀在枝条上的位置, 即剪口, 该子程序还包含两个小子程序fix和cut。子程序fix是用来确定剪口的调用修剪操作, 确定次年枝的类型。子程序cut是具体实现修剪操作, 即让被剪去的部分闪烁, 然后消隐剪去部分的图形。

#### 四、结束语

在1987年7月《苹果修剪》项目参加了安徽省技术出口交易会展览。

同年10月该软件又在安徽农学院园艺系等单位正式投入使用, 通过培训和使用, 取得较满意的效果。用户们认为: 该软件对果树修剪的动态模拟具有形象、生动、逼真的特点, 为果树栽培教学、培训提供了一种具有时代感的先进手段, 是一个大胆创新。

当然, 我们的水平有限, 该软件本身尚有许多不够完善的地方, 在图形处理技术方面也有待进一步提高层次。今后我们打算加强与园艺学专家的合作, 以开发出功能更强、更好的新软件。

## 交互式图形数据库

### ——建筑构件库

安徽省计算中心 汪海威

#### 一、引言

随着计算技术的迅速发展, 具有二、

三十年历史的计算机图形学(Computer Graphic)也迅速得到发展, 并广泛应用。



在设计, 商业, 办公自动化和电子出版技术中。交互式图形学

(Interactive Computer Graphic) 是一个新的分支学科, 它允许操作人员以对话方式控制和操纵图形的生成过程, 图形可以

边生成, 边显示边修改, 直到产生了符合使用要求的图形为止。图形数据库就是使用数据库来存贮, 管理图形信息。本文将介绍一个交互式图形学在建筑 CAD 方面的应用, 一个交互式图形系统, 其操作对象是一个图形数据库—建筑构件库。

## 二、研制原理

建筑形体是千变万化的, 但任意一幢建筑物总是由有限个建筑基本构件所组成的。因此我们可以寻找最优 (不是构件最小) 的“构件图形”集合, 供建筑设计者在 CRT 上象孩子们“搭”积木一样, “搭”出所希望设计的建筑物。完成拼搭后, 可在 CAAD (计算机辅助建筑设计) 软件支持下, 输出相应的一套工程图纸。一个建筑基本构件在绘制该构件平面图时, 其建筑图例是有限的, 较为简洁的。例如单扇门, 其平面图就如图 1 所示,

但其立面图种类繁多, 仅安徽省民用木门图集就收集了几十种。因而, 为了提高设计质量,

缩短设计周期, 供设计人员快速变更设计方案, CAAD 软件包中重要的一个环节, 就是拥有一个功能齐全的建筑基本构件库, 供用户使用。

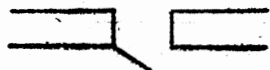


图 1 单扇门平面图

一个建筑基本构件的立面图是由一些子图构成的。如图 2 所示。而子图又是由一些更基本的图素所组成。例如点、直线、

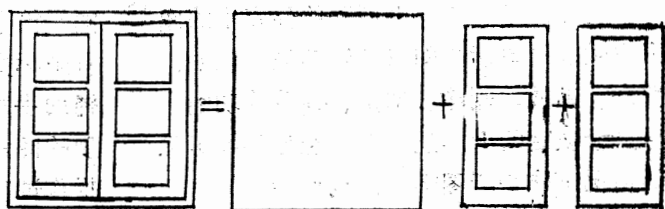


图 2 窗的立面图及分解

虚线等就是图素。用户可以使用图素“拼”出子图形, 再使用子图来“拼”出基本构件的立面图。我们就是使用逐步“拼”的思想来设计这个交互式图形数据库系统—建筑构件库。

## 三、系统的功能及结构

本图形数据库, 兼有绘图和图形数据管理功能。功能的重点放在用户自己建库和管理上。用户使用库只需简单的呼叫即可, 这是由于建筑基本构件没有一个统一的标准, 而且建筑师们在设计时时常别出心裁。本系统具有以下功能:

1. 本系统提供十一种图素, 作为自己的系统图素。这些图素只需输入必需的参数 (使用时系统会提示) 即可绘出。图素如图 3 示。

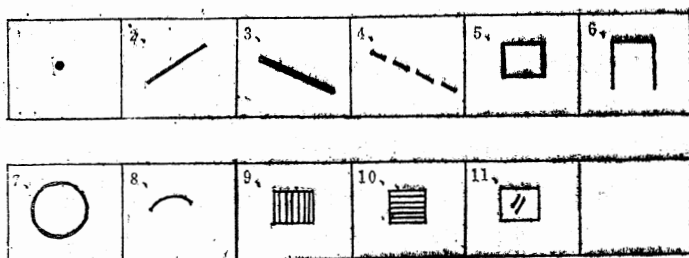


图 3 1.点 2.直线 3.粗直线 4.虚线 5.矩形 6.三面框 7.圆 8.圆弧 9.带竖条的矩形框 10.带横条的矩形框 11.带玻璃的矩形框

2. 使用本系统提供的各种图素来构造各种构件的子图 (子构件), 并建立或扩充各种子构件库。

3. 使用各种子构件和各种图素来构

造各种构件，并建立或扩充各种构件库。

4. 对各种子构件库和构件库中的图形提供多种灵活的图形编辑功能，例如：移动、缩放、删除、增加、修改等功能，并且修改后的图形还可在原图形不被删除的情况下作为新图形存入构件库。

5. 对图形数据库中的图形进行管理例如输入、删除等功能。

6. 对于各构件库中的构件，用户可以选用。并建立用户在设计某幢建筑物时各种构件的用户库。用户在选用各种构件时，还可临时对库中的构件进行编辑、修改，再存入用户库中使用。

7. 本系统可以在 CRT 上显示所有构件库的内容。可以使用两种方式，一种是显示图形，一种是显示图形数据库中的数据。

8. 所有构件库的内容还可以在 DX-Y-800 绘图机和 DMP-42 绘图机上输出。如用户需要，我们可以很方便地加上在其它绘图机上输出的绘图模块。

9. 本系统的图形尺寸线是自动或半自动标注出的。半自动标注尺寸线需用用户输入起点，终点和量值。

本系统是采用多级菜单和多窗口系统为用户界面的。首先是主菜单，然后是各功能的子菜单。系统使用多个窗口来显示，如在一个窗口显示菜单，一个窗口显示子构件，一个窗口进行构图。用户使用笛卡尔坐标系进行精确定位，坐标原点是设在子

构件或构件的左下角。由于屏幕坐标系不同于笛卡尔坐标系，所以系统的内部还没有坐标变换的功能。系统还提供了绘图的辅助手段如橡皮条技术（在构图时，不需要的图素或子构件是可以擦去的）。整个操作过程都是交互式的。

本系统的结构是模块式的，采用层次结构，其结构图如下：

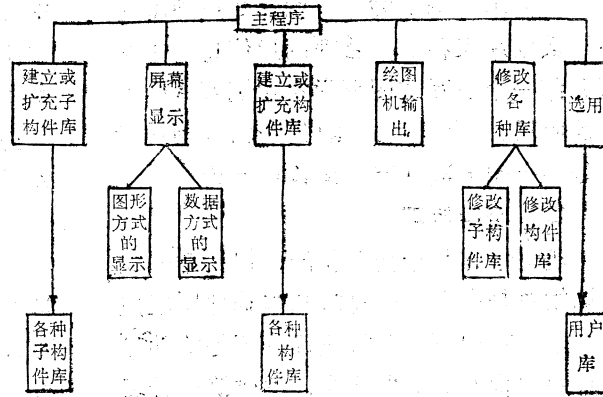


图 4 总体结构图

#### 四、数据结构

本系统的子构件库和构件库文件采用随机文件，用户库文件采用顺序文件。系统的所有文件都是由系统来自动建立、组织的，对用户来说是透明的。文件共有三类。

第一类是子构件的库文件 SVBSTR-1DAT, ..., SVBSTR6.DAT 用于存放门、窗、阳台、栏杆、花格和屋架的子构件，它们有统一的结构，并且图形数据的存储及组织也相同，其结构如下：

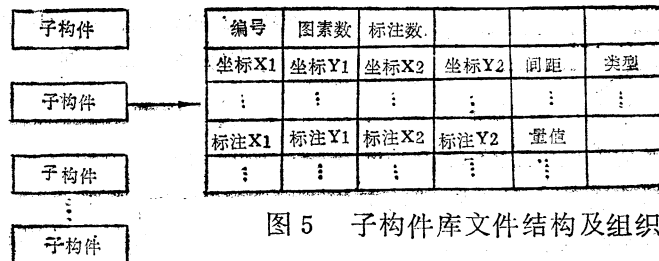


图 5 子构件库文件结构及组织

某一个图素的内部表示是这样的,例如:一条直线表示为起点坐标=(坐标X1,坐标Y1),终点坐标=(坐标X2,Y2),间距=0,类型=1。一个圆表示为圆心坐标=(坐标X1,坐标Y1),半径=坐标X2,坐标Y2=0,间距=0,类型=4。一个带竖条的矩形框表示为左下角坐标=(坐标X1,坐标Y1),右上角坐标=(坐标X2,坐标Y2),间距=间距,类型=33。

第二类是构件的库文件STR1.DAT, ..., STR12.DAT分别用于存放民用木门、工业木门、钢门、特殊门、民用木窗、

工业木窗、钢窗、特殊窗、花格、栏杆、阳台和屋架构件。它们有统一的结构,但图形数据的存储及组织不全相同。除花格和阳台以外,其它的库文件和子构件库的库文件结构和组织相同,只不过一个是存储子构件,一个是存储构件。阳台有三面栏杆,需要三幅相关联的图表示,所以我们采用双编号,一个编号表示是几号阳台,一个编号表示是几号阳台的哪一面,其余结构和内部组织与子构件库相同。花格构件库文件结构及组织如下:

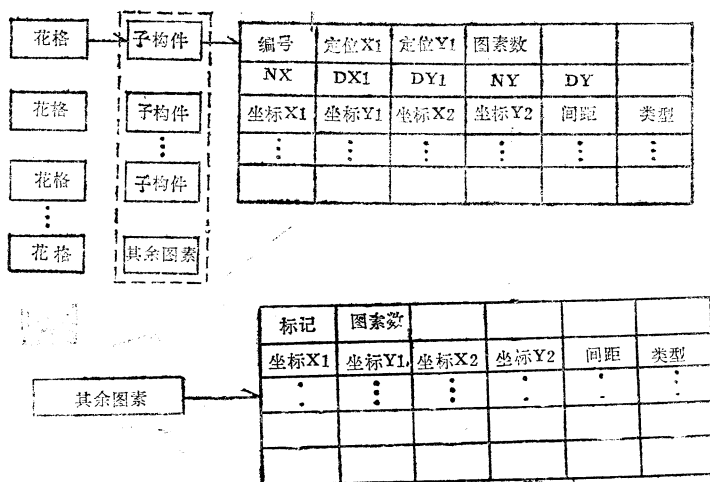


图6 花格构件库文件结构及组织

其中: DX1,DY1,NX用来表示一行各子构件之间的间距及一行拥有的子构件数。

DY, NY用来表示一列各子构件之间的间距及一列拥有的子构件数。

由于图中有的子构件只绘出一部分,以及其他的一些图素,所以使用其余图素

一项来存放这些图素。

第三类是用户库文件VSER1.DAT, ..., VSER6.DAT用来表示门、窗、阳台栏杆、花格和屋架构件的用户库,其结构及组织如下(除阳台、花格用户库文件)

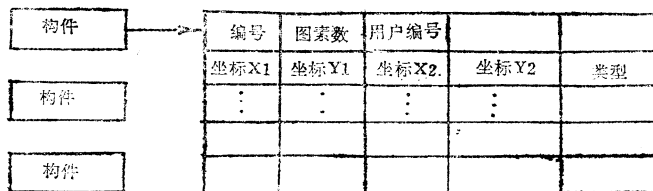


图7 用户库文件的某种结构及组织

在以上文件中所使用的图素都是些最基本的图素,比前述的图素集合小,它包括点、直线、矩形、圆和圆弧。

以上是除阳台、花格的用户库文件结构及组织。阳台的用户库文件其结构与前图示的相同,只不过编号采用双编号,原因同前所述。花格的用户库文件结构及组织,只需把花格构件库中间距一项删去即可。阳台和花格的用户库文件中的图素是和其它用户库文件中的图素意思是一样的。

### 五、应用举例

#### 例 1: 构造三个花格子构件

启动系统后,屏幕显示出主菜单,选中“建立或扩充子构件库”,出现多窗口。其中有一个窗口有菜单,分别选中“矩形”,输入坐标(坐标计算是以构件的左下角为原点的)。这时构图窗口就会出现矩形,选中“直线”情况一样,重复多次就可构造出如图 8 所示的三个子构件,每构造出一个子构件时,构图窗口显示的就是想要构造的子构件,选中“存入”就可将一个子构件存入子构件库,接着再构造下一个子构件。



图 8 三个花格子构件

#### 例 2: 构造二个花格构件

启动系统后,在主菜单中选用“构图并建立或扩充构件库”,再出现一个选构件菜单,选中“花格构件”,出现多窗口。首先在菜单窗口选中“矩形”,输入一个大方框,整个花格的坐标原点在此方框的左下角。然后再选中“子构件”这时在子构件窗口出现子构件的图形及标注尺寸,选中所需的子构件,将它定位(输入定位

坐标)、旋转(输入旋转角),每行(输入子构件数及在X、Y方向的增量),每列(输入子构件数及在Y方向的增量)。这样,就会在构图窗口出现一系列纵横的子构件。重复多次就会构出一个花格构件,每构出一个需将它存入花格构件库(在菜单窗口选中“存入”)。最后构造出的花格如图 9 所示。

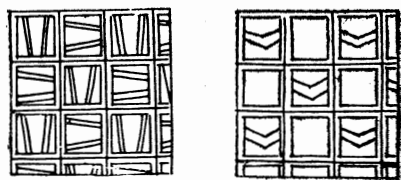


图 9 二个花格构件

### 六 结束语

随着建筑CAD技术的发展,从现在开发、完善的绘制建筑平、立、剖面图的系统,到今后的智能CAAD(计算机辅助建筑设计)系统,一个建筑构件库系统是不可缺的。本系统是一个专用于建筑构件库的交互式图形数据库系统。其优缺点如下:

1. 本系统采用交互式,使用户使用起来非常方便、直观、而且易学。
2. 本系统给用户提供极大的自由,用户可随心所欲地来建立自己的构件,或选用,或删除。
3. 所有构件的定位使用坐标定位,定位精确,图形也就精确。
4. 具有很好的兼容性,我们现在设计的建筑设计语言中的构件库,只要对此系统稍加改动即可适用。
5. 本系统的提示都是汉字的。
6. 缺点是从键盘输入,输入的数据量比较大。

本工作承蒙协作者吴宝霖同志热情帮助,在此表示感谢。

### 参考文献

1. 孙家广 许隆文 计算机图形学  
清华大学出版社出版 1986年第1版
2. 蔡士杰 “计算机图形学与计算机辅助设计” 微型计算机 1986年第4

期

3. 陈俭 常虹 “交互式关系型图形数据库系统IRGDS” 微计算机应用 1987年第1期

## CGM87计算机分子绘图系统

中国科技大学12系量子生化实验室 温元凯 张辉

中国科技大学3系计算化学实验室 吕显娟

### 一、引言

认识和理解化学或生物系统,往往需要有观察和透视复杂分子的结构和构象的能力。化学、生物学中的种种奇妙现象,往往需要从分子水平上加以解释。分子的许多理化性质与它的三维空间结构有着密切的关系。二维的结构图不能包含精确的几何信息。机械分子模型如Dreiding模型受到多种因素的限制,尤其对于生物体系中的大分子,构造它的机械分子模型是极其繁杂和令人头痛的。随着计算机图形学的产生,这项工作出现了新的生机。计算机分子图形技术由此产生。计算机分子图形技术已不仅仅只是构造分子模型,它还包含了图形操作、能量优化、构象分析、分子几何性计算等,它已广泛用于药物设计、材料设计和蛋白质工程。目前,此项技术在国际上极为活跃,计算机分子图形软件也极为丰富,而且形成了许多专用系统和工作站。

国外的分子图形软件百分之九十以上是在VAX—11系列和Evans & Shutherland PS300图象系统上实现。这些软件属于高技术产品,价格昂贵。针对我国目前普遍使用微机的特殊情况,我们于1984年着手在IBM—PC微机和SR6602绘图仪

上开发分子绘图系统。1986年形成了第一版(Computer Graphic for Molecular),经过修改扩充于1987年完成了CGM87系统,在1987年12月11日通过鉴定并投入使用,绘制了大量的分子模型图。应用到嵌插药物和蛋白质的研究中,取得了预期的效果。

### 二、程序描述

CGM87系统采用IBMFORTRAN77高级语言编程,系统由一个主程序和三十多个子程序组成,程序大约有三千行(不包含文件预处理程序)。

在运行CGM87之前,用户必须利用文件预处理程序输入分子的晶体坐标或直角坐标以及原子连接表,在磁盘上建立数据文件。有了数据文件,CGM87便可绘制出分子的线状、球棒和堆积模型。线状模型就是用线段表示分子中原子间的连键,线段的交点则表示原子的位置;球棒模型,即用线段表示连键,用小球体表示原子;堆积模型(或称空间填充模型),即以球体近似代表每个原子,球体的半径等于原子的范德华半径。CGM87还提供了图形的旋转、平移、剪取、放大、缩小等功能。此外,CGM87还能给每个原子加上网格阴影以增强其立体效果。如果绘图仪是多笔彩

色绘图仪,CGM87可以以不同的颜色绘制不同的原子或基团。对于蛋白质分子,CGM87能绘制出蛋白质分子的主链结构。

CGM87的主要特点是对硬件的要求甚低。它只需内存在256K以上的IBM主机和具有下列命令的绘图仪便可工作:

- 移到点 (X, Y)
- 从当前点画一条线到点 (X, Y)
- 在点 (X, Y) 处写一字符。

因而它易于普及和推广。

### 三、程序算法

程序基本结构见图1。空间填充模型包含两个图形元素: 每个球体垂直观察轴的外圆, 以及它与所有其它相交原子的相交截面圆弧。每个图形元素又化分成25个小线段。

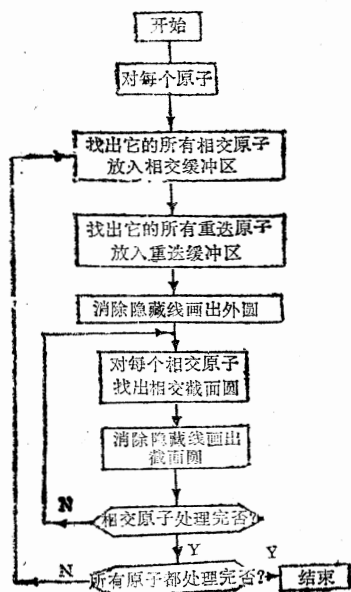


图 1

CGM主要开发了两个算法: 一个是隐藏线消除算法, 另一个是求出相交截面圆算法。

隐藏线检查程序确定小线段是可见、不可见或部分可见。在下列两种情况下调用隐藏线消除子程序: 一是线段的一段落

在一球的内部(图2a), 一是线段一端落在球的后面被球遮挡(图2b)。

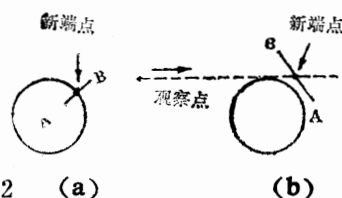


图 2 (a)

(b)

两种情况都可以采用下列的中点再分法消除隐藏的部分, 求出新端点:

考虑线段  $\overline{AB}$ ,  $\vec{A} = (X_A, Y_A, Z_A)$

$\vec{B} = (X_B, Y_B, Z_B)$ , 设A端是被遮挡的一端, 算法如图3。

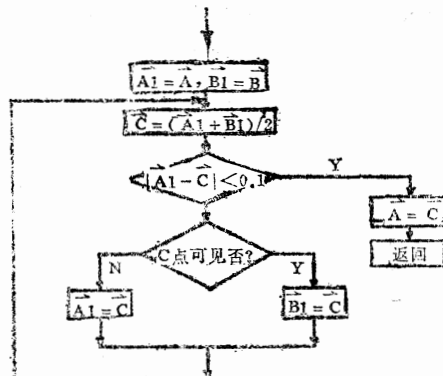


图 3 中点再分法流程图

程序中设定了一循环控制值, 在达到循环控制值时, 程序跳出循环。通过这一方法程序就可得到新端点的坐标, 从而消除隐藏线。

程序的第二个主要算法就是确定两个相交球的相交截面圆, 确定这一空间相交截面圆需要三个数据:

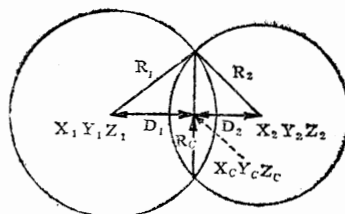


图 4



- 1) 半径  $R_c$ , 图 4。
- 2) 圆心坐标  $X_c, Y_c, Z_c$ , 图 4。
- 3) 两个定向角  $\phi_x$  和  $\phi_z$ , 图 5。

$R_c$  可以通过解如下三个方程得到。

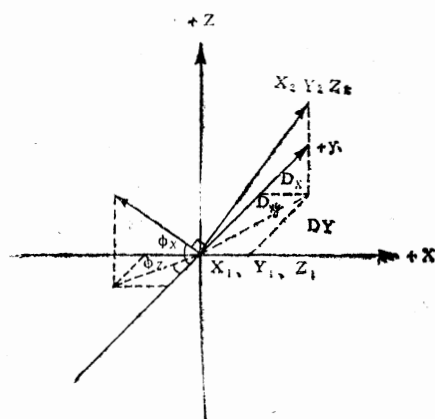


图 5

$$R_1^2 = D_1^2 + R_c^2 \quad (1)$$

$$R_2^2 = D_2^2 + R_c^2 \quad (2)$$

$$D_{12} = D_1 + D_2 \quad (3)$$

$R_1, R_2$  和  $D_{12}$  是已知的。

$$D_1 = (R_1^2 - R_2^2 + D_{12}^2) / (2 * D_{12})$$

将此值代入 (1) 式便可得到  $R_c$ 。

圆心坐标可由下列方程求得：

$$X_c = (CD_1/D_{12}) * (X_2 - X_1) + X_1 \quad (5)$$

$$Y_c = (CD_1/D_{12}) * (Y_2 - Y_1) + Y_1 \quad (6)$$

$$Z_c = (CD_1/D_{12}) * (Z_2 - Z_1) + Z_1 \quad (7)$$

最后，两个定向角可以从图 5 和下列方程得到：

$$D_{xy} = \sqrt{D_x^2 + D_y^2} \quad (8)$$

$$\phi_x = -\text{Arctan}(D_{xy}/D_z) \quad (9)$$

$$\phi_z = -\text{Arctan}(D_x/D_y) \quad (10)$$

#### 四、CGM87与CGM的比较

GM87系统以CGM为基础，在算法和功能上都作了较大幅度的改进。主要体现在下列几个方面：

1. 实现了中点再分隐藏线消除算法取消了以前的求解联立方程组的算法。简化了算法，提高了效率。

2. 增加了图形平移和绘制蛋白质骨架的功能，扩充了标准原子半径库。

3. 为提高程序运行和减少平方根运算，程序作了如下的改进。

a) 在检查一个点是否位于一原子的内部时，首先检查此点是否位于原子的内接立方体内。

b) 在检查某点与一原子中心的距离是否小于此原子的半径时，采用平方项而避免使用平方根项。

c) 当一原子遮挡一线段时，此原子也可能遮挡另一线段，因而将重叠缓冲区重新排列，将此原子放在当前缓冲区的首部，这就加快了下一次检查的速度。

另外，在程序结构上，改进了以前某些不合理的地方，修正了错误。改进后的CGM87系统速度较以前的CGM提高了15%。

#### 五、结束语

CGM87开发时间较早，应用时间较长，可靠性强，功能较为完备。在1987年12月11日的鉴定会上得到了国内专家的好评。但由于它受到硬件条件的限制，仍存在着某些局限性，这有待于我们今后不断改进。

#### 参考文献

- (1) William M. Newman, Robert F. Sproull, Principles of Interactive Computer Graphics, 1979
- (2) G. M. Smith and P. Gund, J. Chem. Inf. Comput. Sci., 18, (4), 1978

# 通过键盘生成图形的汇编语言程序的设计

新疆电子计算中心 周步祥

## 一、问题的提出

IBM微型机及其兼容机是一种具有屏幕绘图能力的计算机，但是，以下两个方面不太理想：

1. 在IBM微型机上，在BASICA语言环境下可以用图形语句在屏幕上生成图形，但是我们在使用过程中发现，使用这些语句生成图形时，确定坐标点很麻烦，特别对于生成较复杂的图形（如电力网主接线图等）效率很低。

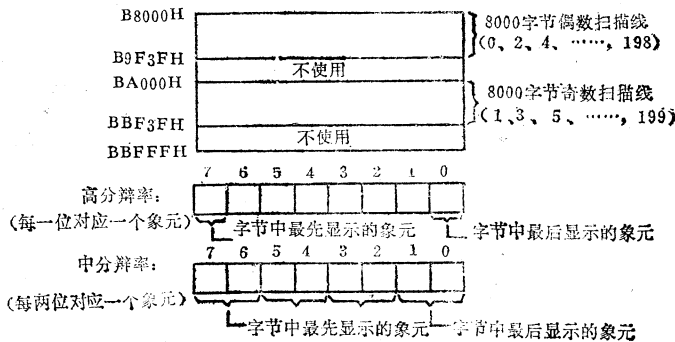
2. 在IBM微型机上可以运行的一些功能较强的高级语言没有设置图形语句

（如FORTRAN，DBASE等），满足不了在屏幕上生成图形的要求。

基于以上两个原因，笔者设计了一段可供各种高级语言调用的，通过键盘在屏幕上随意生成图形的汇编语言程序。

## 二、在屏幕上生成图形的原理

配备有彩色图形显示器转换器的微型机都有图形显示能力，系统用16K字节的内存供刷新显示存贮器用，它占据的位置是B8000H—BBFFFH，在不同的分辨率下，屏幕上的象元与刷新显示存贮器中的不同位数相对应。如图一所示。



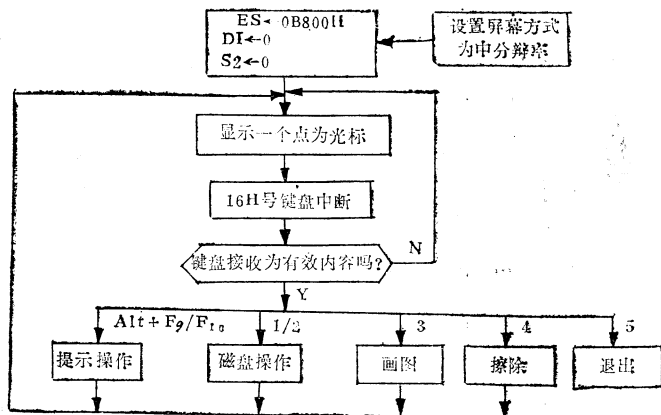
图一

因此，在屏幕上生成图形，实际上就是改变刷新显示存贮器中的每个字节的每一位的状态。

## 三、程序设计

整个程序由四个部分组成：

1. 必要的提示信息 的提示；
2. 图形对磁盘的读写；
3. 画图；
4. 擦除。程序结构框图如图二。



图二

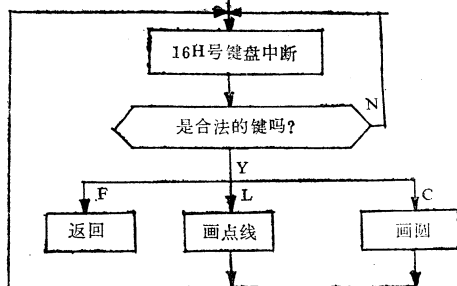
本段程序的编写直接利用 CC-DOS 2.10 中的写提示行的中断功能调用 (10H 号中断, 01H 号功能调用), 实现时非常容易。定义了  $A1_1 + F_0$  键为写提示行, 即在提示行中显示提示信息;  $A1_1 + F_{10}$  键为清除提示行, 清除提示行实际上也是写提示行, 只不过写的是一个空串而已, 这里应该注意的是, 用写空串的方法清提示行不能清除提示行上部的一根直线, 这一直线必须通过改变刷新显示存储器中与之对应的位状态 (全部置为 0), 才能清除。

## 2. 图形对磁盘的读写

这一段程序的功能是将屏幕当前的图形写到磁盘上, 或将磁盘上保存的图形调到刷新显示存储器中显示, 用中断功能调用也能非常容易地实现这部分功能。对磁盘写时利用 21H 号中断的 0FH、10H、15H、16H、1AH 号功能调用, 对磁盘读时利用了 21H 号中断的 0FH、10H、14H、16H、1AH 号功能调用。这里我们定义了当键盘接收到 “1” 时转对磁盘写操作, 当键盘接收到 “2” 时转对磁盘读操作。

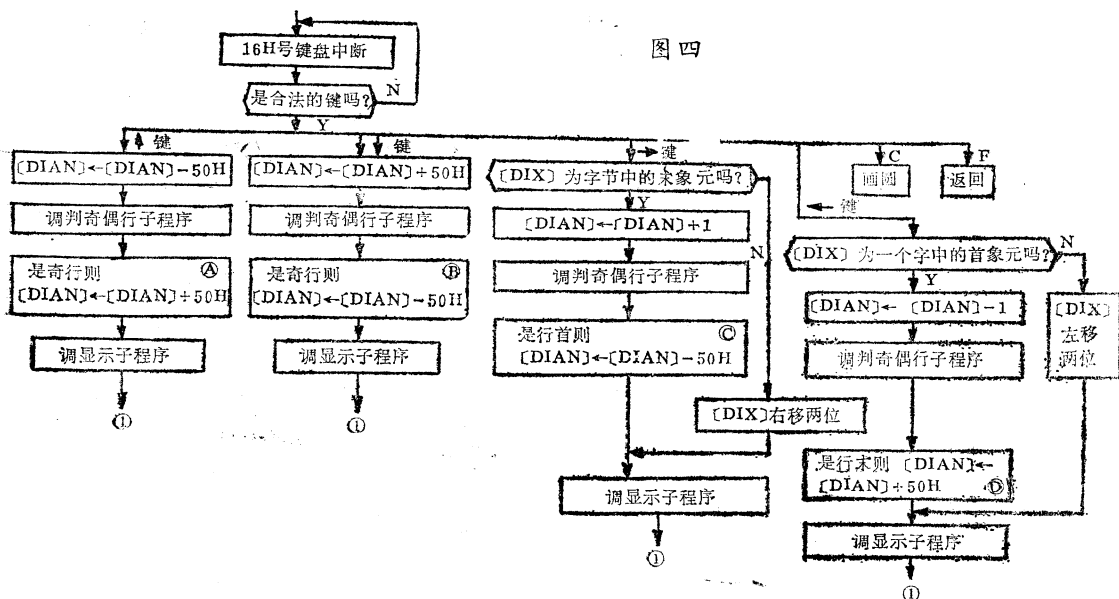
## 3. 画图

这一部分是整个程序的主体, 它的结构框图如图三所示。



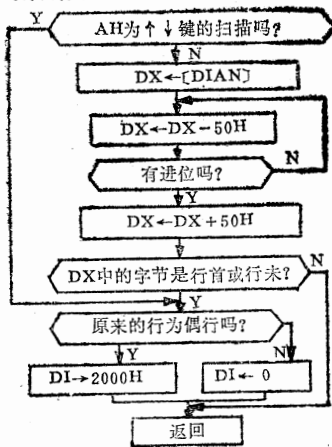
图三

在画点线时, 定义了  $\uparrow \downarrow \leftarrow \rightarrow$  四个键, 每移动这四个键中的任一屏幕上将向该方向画一个点, 程序框图如图四所示, 框图中的 DIAN 为存放扫描线字节偏移地址的地址, DIX 为存放当前点状态的字节地址, 这里必须注意的有两点: 第一点, 在修改奇数区和偶数区首址的偏移地址时 (这两个首址的值见图一), 必须伴随着修改存放于 DIAN 地址中的当前点所在字节的偏移地址, 框图中的 A、B、C、

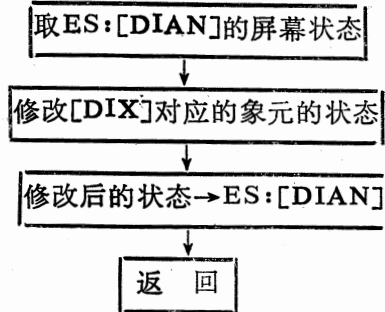


图四

制奇偶行子程序框图:



显示程序:



图四

D四框就是做这一工作的;第二点,在显示一个点时,要注意一个点只是一个字节中的一部分,修改一个点时不能影响整个字节中的其它位,因此在显示子程序框图中先取屏幕上当前字节的全部点的状态是必要的。

我们知道,所有的图形都是由点构成的,有了画点的方法再加上一定的算法,画其它图形就不难了,在画圆时我们就是这么处理的,我们用第一个回车键确定圆心的位置,然后移动光标点,用第二个回车键确定圆的半径,经过一定的算法在屏幕上显示圆周上的每一个点。关于圆周上的点的算法一些资料已经作了详细的介绍(参见参考资料3),此处不再赘述。

#### 4. 擦除

擦除的过程与画图的过程基本相似,只要保证在擦除过程中DIX中的内容始终为零就行了。

#### 四、结束语

本程序完成了用键盘进行交互式绘图

的功能,可以在屏幕上随意地画自己想画的内容,它可以供在其它高级语言环境下调用,是对其它高级语言的必要的补充。如果在本程序中再增加一些算法,增加一些在特定的领域经常用到的图形子块(如电力网主接线图中的断路器等),会使本程序使用起来更加方便灵活。

#### 参考资料:

1. 《微型计算机IBM—PC原理与应用》,南京大学张福炎、蒋新儿、李滨宇编著。
2. 《微型计算机IBM-PC (0520) 系统原理及应用》,清华大学周明德主编。
3. “IBM—PC/XT上图形原语的制作”,《计算机应用研究》VOL.3 NO.4, 吕北京。
4. 《IBM—PC/XT软硬件系统分析与应用》,中国科学院计算技术研究所张载鸿编著。

# 图象的方块编码压缩及其在微机上的实现

中国科学院光电技术研究所 肖时江

**摘要** 本文详细地介绍了图象方块编码的原理及其在 CROMEMCO 微型计算机上的具体实现方法, 文中对有关方块编码的几个更进一步问题也做了简单的讨论。

## 一、引言

在数字图象处理系统中, 编码的目的在于数据压缩, 这一点在由微型机构成的图象处理系统中尤为突出, 其主要原因在于一般微机的存贮容量(特别是内存)非常有限, 往往对于分辨率较低的图象也容纳不下多少幅。

图象编码的方法很多, 总的来说可分为空域(Spatial domain)和频域(Frequency domain)两大类。频域编码方法的特点是编码效率高, 再现(解码)图象质量好, 但因需做诸如FFT之类的复杂变换, 故不太适合在速度、容量都有限的微机上实现, 特别是所用编程语言为汇编语言时。空域编码方法的特点却正好相反。方块编码是一种空域方法, 它主要是根据相邻像素间具有高度相关性这一点来实现数据压缩的。由于其原理简单, 因此特别适合在微机上使用汇编语言来实现。

## 二、方块编码原理

在一幅图象中, “方块”被定义为包含  $N = n \times n$  个像素的窗口。这样, 当把整幅图象分割成一系列适当大小的小方块幅后, 由于小方块内各邻近像素间具有灰度值相互近似的相关性, 因而可用两个适当的灰度值来近似代替小方块内各像素原来的灰度值(通常是采用使用均方误差最小的方法来确定这两个近似灰值), 然后对于

每个像素, 只需用 1 比特(0/1)来指明其灰值属于那一个就可以了。很明显, 当方块尺寸  $N \geq 2 \times 2$  时, 这样做就可使数据率明显下降, 从而达到数据压缩的效果。这就是方块编码的基本原理<sup>[1]</sup>。

现假定  $a_0$ 、 $a_1$  是方块内的两个近似代表灰度值,  $x_i$ 、 $y_i$  分别是方块内第  $i$  个像素编码前、后所对应的灰度值,  $x_T$  是决定  $y_i$  属于  $a_0$  还是  $a_1$  的灰级阈值, 因此有:

$$y_i = \varphi_i \cdot a_0 + (1 - \varphi_i) \cdot a_1 \quad (1)$$

$$\text{其中: } \varphi_i = \begin{cases} 1, & x_i \geq x_T \\ 0, & x_i < x_T \end{cases}$$

由此可见, 方块编码压缩过程实质上就是根据方块内的所有  $x_i$  求出相应的  $a_0$ 、 $a_1$  及  $\varphi_i$ , 而解码再现过程则是根据  $a_0$ 、 $a_1$  及  $\varphi_i$  按 (1) 式求出  $y_i$ 。显然, 再现图象 ( $y_i$ ) 与原始图象 ( $x_i$ ) 是存在误差的, 误差的大小决定着再现图象的质量。

在编码过程中, 方块尺寸  $N$  和编码参数  $a_0$ 、 $a_1$  及  $x_T$  的选择, 对再现图象的质量影响很大, 其中  $N$  的大小还直接影响着数据压缩比。事实上, 如果原图象的  $x_i$  占  $A$  比特, 近似灰值  $a_0$ 、 $a_1$  为  $P$  比特, 因  $\varphi_i$  为 1 比特, 故编码后每个像素实际所占比特数  $B$  满足:

$$NB = N + 2P \text{ 或 } B = (N + 2P)/N$$

因此, 数据压缩比  $\eta$  为:

$$\eta = A/B = A \cdot N / (N + 2P) \quad (2)$$

取  $P = A = 8$  比特 (1 字节),  $N = 4 \times 4$ , 则  $\eta = 4$ 。由 (2) 式可知,  $N$  越大, 压缩比  $\eta$  越高, 但相应地再现图象质量下降。一般取  $N = 4 \times 4$  或  $8 \times 8$ 。

当  $N$  固定后, 对于  $x_T$ , 为简单起见, 可取为方块内所有像素灰度值的算术平均, 即:

$$x_T = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (3)$$

而对于  $a_0, a_1$ , 则根据方块内像素灰度级的分布来求出最佳值。为此, 引入灰度均方误差:

$$e^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2 \quad (4)$$

将 (1) 式代入 (4) 式中, 分别对  $a_0, a_1$  求偏导, 并令其等于 0, 可求得:

$$a_0 = \left( \sum_{x_i < x_T} x_i \right) / \left( \sum_{x_i < x_T} \varphi_i \right) \quad (5)$$

$$a_1 = \left( \sum_{x_i \geq x_T} x_i \right) / \left( \sum_{x_i \geq x_T} \varphi_i \right)$$

关于  $a_0, a_1$  和  $x_T$  的合理值还有其它几种选择办法<sup>[1]</sup>, 我们这里的选择主要也是为了能方便地用汇编语言实现。

### 三、编码方法的实现

在我们实验室的一个小型数字图象处理系统中<sup>[2]</sup>, 是以一台 CROMEMCO

(Z80A CPU) 微型计算机为主机的, 其用户可用内存仅 50KB, 外存也只有 300KB 左右, 而要处理的图象只少 16KB ( $128 \times 128$ ), 一般为 64KB ( $256 \times 256$ )。由此可见图象数据压缩的重要性。为此, 我们以 (1)、(3)、(5) 式为基础, 在该系统中用 Z80 汇编语言编制了一个  $128 \times 128$  图象的方块编码程序, 方块大小为  $N = 4 \times 4$ 。为了方便用户, 我们在程序中还

增加了相应的解码功能, 具体由用户用“选择开关”进行选择。图 1 是该程序的流程图。图中, “文件 1” 和 “文件 2” 是分别用来存放编码/解码前、后图象数据的, 而 BUF1 和 BUF2 则是它们存放内存的缓冲区首址。对于  $256 \times 256$  图象, 由于内存容量的限制, 只能将它们分成四个  $128 \times 128$  的子图象分别进行编码/解码处理了。

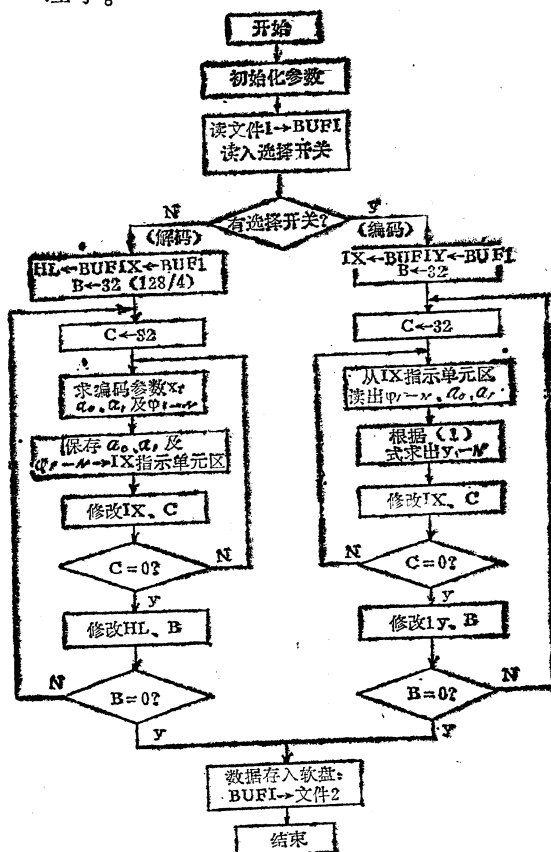


图 1 方块编码/解码流程图

在该程序中,  $a_0, a_1$  各占 1 个字节, 而  $\varphi_1 \sim \varphi_N$  则组合成两个字节, 其顺序如图 2 所示, 其中  $\varphi_1 \sim \varphi_4$  为第一个字节的低 4 位,  $\varphi_5 \sim \varphi_8$  为高 4 位, 而  $\varphi_9 \sim \varphi_{16}$  则组成第二个字节。编码后的数据在磁盘上的存放顺序为:

$$a_{10} \ a_{11} \ \varphi_{11} \sim \varphi_{18} \ \varphi_{19} \sim \varphi_{116} \ a_{20} \ a_{21}$$



$\varphi_{21} \sim 28 \varphi_{29} \sim 216 \dots$

	$L_1$	$H_1$	$L_2$	$H_2$
LSB	$\varphi_1$	$\varphi_5$	$\varphi_9$	$\varphi_{13}$
	$\varphi_2$	$\varphi_6$	$\varphi_{10}$	$\varphi_{14}$
	$\varphi_3$	$\varphi_7$	$\varphi_{11}$	$\varphi_{15}$
MSB	$\varphi_4$	$\varphi_8$	$\varphi_{12}$	$\varphi_{16}$

图2  $\varphi_i$ 的组合顺序

即首先顺序存贮第一个方块的  $a_0, a_1, \varphi_1 \sim 8$  及  $\varphi_9 \sim 16$ , 然后依次存贮第二个方块的编码数据等等。方块的编码是从左到右, 从上至下进行的。

该程序编码一幅图象的时间还不到1秒(不包括读写盘时间), 图3给出了一幅编码压缩的图象实例。

#### 四、几点讨论

##### (1) 方块尺寸N的选择

前面提到, 方块尺寸N的大小不但决定了数据压缩比, 而且也关系到再现图象



(a) 原始图象



(b) 编码后的再现象

图3 方块编码压缩图象实例

质量的好坏, 因此, 正象其它编码参数一样, N也存在最佳选择问题。此外, 为了便于在计算机上实现, N应取为2的指数方, 即  $N=2^n \times 2^n$  ( $n \geq 1$ )。

通常, 为了使压缩比和象质都能达到满意的结果, 可以使N的大小随图象的空间变化而改变, 也就是说, 在灰度值变化小的空间区域(如背景), 可把N取得大些, 而在灰度值变化大的空间区域(如细节多的地方), 则应把N取得小些。

从理论上讲, 如把图象当作一个平稳过程, 就可利用相关系数来求出方块尺寸

的最佳值。假设  $N=n \times n$ ,  $\rho$  为方块内相邻像素间的相关系数, 定义整个方块的平均相关系数为:

$$\bar{\rho} = \frac{1}{n^4} \sum_{i,j,k,l=0}^{n-1} \rho^{|i-k|+|j-l|} \quad (6)$$

由(6)式可知, N越大,  $\bar{\rho}$  越小, 又当  $\rho$  减小时,  $\bar{\rho}$  也减小。一般  $\rho=0.7 \sim 0.9$ , 如取  $\bar{\rho}=0.5$ , 则得  $N=4 \times 4$ , 这可做为方块尺寸的大体标准。

##### (2) 自适应的方块编码

所谓自适应方块编码就是根据解码再

现图象的质量自动调整编码参数, 由于参数 $a_0$ 、 $a_1$ 和 $x_T$ 的确定都依赖于方块尺寸 $N$ , 因此主要是对 $N$ 做相应的调整。至于再现图象的质量判别, 既可利用人眼做主观评价, 也可根据再现图象和原图象的均方误差(见(4)式)做客观比较。显然, 所有这些都是以增加计算机存贮量为代价的。

### (3) 彩色图象的方块编码

对于静态彩色图象, 通常是以三基色R(红)、G(绿)、B(兰)图象存贮的, 因此我们可以简单地把前述方块编码方法分别应用到各基色图象去来达到压缩图象数据的目的。对于动态彩色图象, 例如彩色传真图象, 这时每个像素被分成Y(亮度)、I和Q(色差)三个成分, 它们与三基色之间的变换关系如下:

$$\begin{bmatrix} Y \\ I \\ Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.30 & 0.59 & 0.11 \\ 0.60 & -0.28 & -0.32 \\ 0.21 & -0.52 & 0.31 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (7)$$

显然, 我们仍可把方块编码方块分别应用

到三个成分上, 要注意的是, 由于每个成分中像素间的相关系数不同, 通常 $\rho_Y < \rho_I \leq \rho_Q$ , 因此可以对三种成分使用不同的方块尺寸, 例如取 $N_Y = 4 \times 4$ ,  $N_I = 8 \times 8$ ,  $N_Q = 16 \times 16$ , 则可大大提高压缩比。

文[3]中提出了一种用于彩色传真图象的差分方块截断编码方法(DBTC), 其压缩比高达20, 解码再现后的图象质量也较好。

### 参 考 文 献

- [1] 姚庆栋等,《图象编码基础》, 人民邮电出版社, 1984年。
- [2] 肖时江、沈忙作,《一个小型数字图象处理系统》,《光学工程》, 1987年第3期。
- [3] 小林 诚·山本哲二,《カウーフPケシミリ信号の高压縮符号化方式》,《画像电子学会志》, Vol.15 NO.4 (1986)。

## 如何用CROMEMCO微机的串行口连接 SR6602 绘图仪

中国科学院成都分院光电技术研究所 肖时江

### 一、引言

SR6602 是一种智能化的六笔绘图装置, 其特点就是性能价格比高, 并且提供了Centronix, RS-232C, GP-IB等多种I/O接口, 这为它与各种计算机系统联结提供了方便。在[1]中就介绍了SR-6602与H89等十多种计算机系统的连接方法和绘图实例。对于CROMEMCO微机, 也有文章[1][2]介绍了相应的连接方法, 但都是直接利用原打印机并行口或是采用

类似打印机的连接方式改用其它并行口。而对于如何用CROMEMCO微机中的串行口来连接SR6602, 目前还未有人提出过, 这主要是由于CROMEMCO微机中的所有I/O控制器基本上是采用TMS-5501, 每个TMS5501可以提供一条串行I/O口, 但不是标准的RS-232C, 事实上它只提供了一根信号输出线和一根信号输入线, 而无其它任何控制线。因此, 如果用它来连接SR6602, 要实现快速主机与

慢速绘图仪之间的异步通讯就必须采取相应的措施。为此,本文提出了一种实现方法,它不但硬件连接简单,软件编制(主要是驱动程序)也较方便。

## 二、硬件连接

在使用串行接口的情况下,计算机送给SR6602的指令是以ETX(即ASCⅡ码03H)结束的,SR6602到指令结束码,就开始执行缓冲区(512字节)中已存入的指令,而不再接收计算机送来的数据。这样,为了做到计算机与绘图仪之间的同步,以免丢失指令,在SR6602执行指令期间,计算机就不应再发送指令。但计算机怎样才能知道绘图仪是处在接收数据状态还是处在执行指令状态呢?通常情况下,可以通过读取SR6602串行口(RS-232C)中的第20端口ER(“终端准备好”)来做到,ER等于1表示绘图仪可接收数据,等于0则表示正在执行指令。但是,CRCMEMCO微机中的串行口(如TV-ART板的J<sub>4</sub>和J<sub>5</sub>口)除了两根输入/出信号线外,再无别的可编程控制线,当然也就无法从接口来读取ER端的状态。不过也并非毫无办法,事实上,SR6602在每执行一条指令后,除了使ER端从0变到1外,还会通过“发送数据端”SD自动发送一个“返回信息”(Return information)给计算机,其格式为:

STX	N	ETX
-----	---	-----

其中N的值及意义见图1。不难看出,返回信息也可做为计算机与绘图仪之间的时序信息使用,从而达到同步的目的。

通过以上分析,不难实现CROME-MCO微机与SR6602绘图仪之间的连接

N	意 义
0	正 常
1	有错,但尚可执行
2	有错,不能执行

图1 返回信息N及意义

了,以使用TU-ART板串行口J<sub>4</sub>为例,具体连线如图2所示。

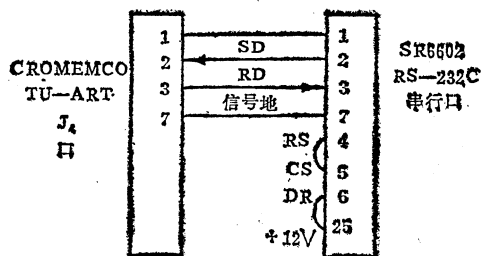


图2 CROMEMCO与SR6602  
串行口连接图

## 三、软件编制

### 1. SR6602驱动程序的编制

编制驱动程序,通常有两种方法:一是在应用程序中直接编制,二是编一个公用驱动程序供每个应用程序调用。第一种方法简单、直观,不需过多地考虑一些附加因素(如参数传递),但每个应用程序都要编制一个驱动程序显得有点麻烦。第二种方法的优缺点正好与第一种相反。但是,由于我们是采用BASIC语言来编制应用程序的,而BASIC不但可直接调用机器语言子程序,而且还可方便地对内存单元进行读写,这为主程序与驱动子程序之间的参数传递提供了方便。因此,我们采用了第二种方法。具体做法是,使用调试程序DEBUG在CDOS操作系统来占用的高地址区加入SR6602的驱动程序,该驱动程序可以将由主程序存入一个预先约

定好的缓冲区的指令送给SR6602。为了编程方便,规定存入缓冲区的指令是以字符\$而不是以ETX结束的,驱动程序一读到\$后,就会自动转发一个ETX给绘图仪,然后便一直循环读取返回信息,直到读到一个数字0才返回主程序。图3是一个具体的驱动程序,这里假定SR6602是联在TU-ART板J<sub>4</sub>串行口上的(图2),J<sub>4</sub>口的基地址设置为20H。

## 2. 应用程序的编制

编制应用程序的关键问题就是如何把命令参数传递给驱动程序。在CROME-MCO 16K磁盘BASIC中,有一些可供用户使用的零碎空间<sup>[3]</sup>,例如103H~1FH(253字节),这些空间就可用来做为主程序与驱动程序命令参数传递的缓冲区。以一个画螺旋线的简单应用程序为例,如图4(a)所示,其中1010~1040语句把一个以\$结束的命令串A\$以ASCII码存

FE6E	EX	AF, AF'	} 输出一个字符子程序
FE6F	IN	A, 20	
FE71	AND	A, 80	
FE73	JR	Z, FE6F	
FE75	EX	AF, AF'	
FE76	OUT	21, A	
FE78	RET		
FE79	IN	A, 20	} 输入一个字符子程序
FE7B	AND	A, 40	
FE7D	JR	Z, FE79	
FE7F	IN	A, 21	
FE81	AND	A, 7F	
FE83	RET		
FE84	POP	DE	; 取缓冲区首地址
FE85	LD	A, (DE)	} 是否为命令结束符\$?
FE86	CP	A, 24	
FE88	JR	Z, FE90	
FE8A	CALL	FE6E	} 否, 输出一个字符
FE8D	INC	DE	
FE8E	JR	FE85	
FE90	LD	A, 03	} 是, 输出一个ETX
FE92	CALL	FE6E	
FE95	CALL	FE79	
FE98	CP	A, 30	
FE9A	JR	NZ, FE95	
FE9C	RET		; 返回主程序

图3 SR6602驱动程序

入103H单元开始的缓冲区,1050语句调用以FE84H为首址的驱动程序(图3),并把缓冲区首址103H通过堆栈传给子程

序。此外,1语句定义命令串最大长度,用户可根据需要进行修改,但不能超过253字节。2语句初始化TV-ART板J<sub>4</sub>口,即设置2400波特率、2位停止位。这当然应与SR6602中SW<sub>1</sub>、SW<sub>2</sub>所设置的一致。10~100语句是实际绘图程序,它是画一个如图4(b)所示的螺旋线。通常为了方便,可把1~2和1000~1060各应用程序公用段存入一个约定的文件中,这样每个用户编制应用程序时,可先把该公用程序段调入内存,再编制自己的画图程序,只要注意标号不要与公用段冲突即可。

```

1 DIM A$(80)
2 OUT%0020%,%0010%
10 A$="IN$":GOSUB 1000
30 A$="NP:1$":GOSUB 1000
50 A$="AC:1000,1100,100,500,0,990$":GOSUB 1000
60 GOSUB 1000
70 A$="TES":GOSUB 1000
100 END
1000 REM OUTPUT A COMMAND TO SR-6602
1010 FOR I=0 TO 80
1020 A=ASC(A$(I,I))
1030 POKE%0103%+I,A
1040 NEXT I
1050 A=USR(%FE84%,%0103%)
1060 RETURN

```

图4 (a) 一个简单的画图程序

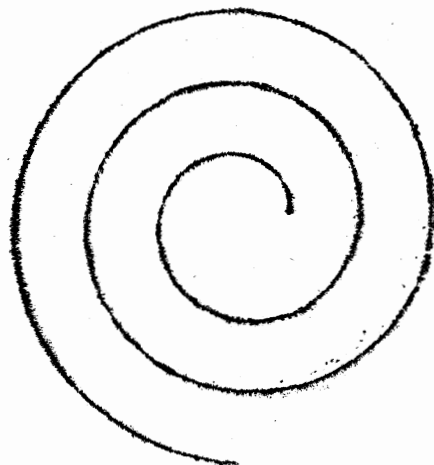


图4 (b) (a) 画的螺旋线

## 参考文献

[1] 《SR6602型智能化6笔绘图机使

用说明》，北京计算机一厂。  
〔2〕 邱根跃，《微型计算机绘图系统的开发与研究》，《计算机时代》，1984年第4期。

〔3〕 清华大学 计算中心 编，《CROMEMCO 微型计算机软件资料汇编》（三），清华大学出版社，1980年。

## APPLE—II<sup>+</sup> 机高分辨图形的快速显示

西南物理研究所 敖学翎 刘爱平 冉利波

在APPLE—II<sup>+</sup>微机的显示屏上显示高分辨图形的方法有几种：最简单的方法是用APPLESDFT BASIC语言中的HPlot语句；也可以用图形表法；但二者的速度都较慢，无法满足一些实验数据实时处理的要求。为此我们分析了APPLE—II<sup>+</sup>机显示高分辨图形的原理，采用地址表法，用汇编语言编写了一个绘图子程序，使高分辨图形的显示速度大大提高，而且使用简单。

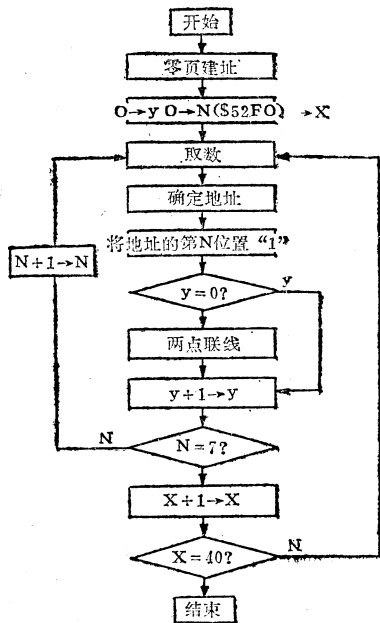
APPLE—II<sup>+</sup>微机有两页高分辨图形缓冲区，第一页地址是\$2000~\$3FFF，能显示 $280 \times 160$ 个点，第二页地址是\$4000~\$5FFF，能显示 $280 \times 192$ 个点，作一幅高分辨图形，就是将屏幕上亮点所对应缓冲区地址中的对应位置“1”。而屏幕点与缓冲区地址的对应关系较复杂，在Y轴方向，屏幕上点与缓冲区地址的关系是非线性的；在X轴方向，屏幕上点与缓冲区地址的关系是线性的。每条水平扫描线上有280个点，分为40组，每组7个点，对应缓冲区中的一个地址，0—6位表示7个点，第7位用于选择颜色，（对单色显示屏，这位没有作用。）每条水平线占40个地址。我们将每条水平扫描线最左端的一组点的地址，从上至下排列，建成一个地址表，这样对于Y的每一个可能的取值，都可以根据Y的取值，在地址表中

找到一个地址与之对应，对找出的地址，再根据X值确定一个增量，二者之和就是该点在缓冲区中的地址，将此地址的对应位置“1”，屏幕就在该处出现一个亮点。

（1）第一页高分辨区为例，我们将建好的地址表的高位放在\$5800起始的区域，低地址放在\$5800起始的区域，（可以根据需要放在不同的区域）表一是建好的地址表，坐标原点位于屏幕的左上角，要确定任意点 $x_i$ 、 $y_i$ 在缓冲区中的地址的方法是，在地址表的起始地址加上 $y_i$ 值，所指的地址中取出高、低地址，本例中是在\$5800 +  $y_i$ 及\$58c0 +  $y_i$ 中分别取出高、低地址，再将从地址表中取出的地址加上 $x_i/7$ ，（整数）就确定了该点在缓冲区中的地址，如 $x_i$ 小于7，则 $x_i$ 的值就是该点在该地址中的位数； $x_i$ 大于7，则 $x_i/7$ 的余数是该点的位数，将找出的点的地址的对应位置“1”，就画完了一点。

一幅完整的高分辨图，除将各点都画上外，还应有两点之间的连线，才能使图形连续， $x_i$ ， $y_i$ ； $x_{i+1}$ ， $y_{i+1}$ 两点间连线的方法是将 $x = x_2$ ， $y$ 等于 $y_i$ 到 $y_{i+1}$ 之间的所有点，都画上，两点之间就成了连续的曲线。图一是子程序框图。 $y$ 值对第一页高分辨区应小于160，第二页应小于192，如果不满足此条件应先作处理。

程序一是画\$6000起始的区域,y值已处理好,在主程序中,将要显示区域的高地址送\$1D,(本例是将#\$60送\$1D),x方向需要的偏移值送\$52FO,然后调用该子程



图一 绘图子程序框图

```

51CF:A5 1F 99 LDA #1F
51D1:20 F3 51 JSR AX7
51D4:A4 1E 101 LDY #1E
51D6:C4 1B 102 CPY #1B
51D8:D0 EF 103 BNE ENDB2
51DA:EA 104 NOP
51DB:60 105 ENDB3 RTS
51DC:EA 106 AX5 NOP
51DD:85 1B 107 STA #1B
51DF:84 FB 108 STY #FB
51E1:A8 109 TAY
51E2:20 E6 51 110 JSR AX6
51E5:60 111 RTS
51E6:B9 C0 5B 112 AX6 LDA #5B0,Y
51E9:85 FC 113 STA #FC
51EB:B9 00 5B 114 LDA #5B00,Y
51EE:85 FD 115 STA #FD
51F0:8A 116 TXA
51F1:A8 117 TAY
51F2:60 118 RTS
51F3:11 FC 119 AX7 ORA ($FC),Y
51F5:91 FC 120 STA ($FC),Y
51F7:60 121 RTS
51F8:A5 1B 122 AX8 LDA #1B
51FA:85 1A 123 STA #1A
51FC:A5 1C 124 LDA #1C
51FE:85 1B 125 STA #1B
5200:20 AC 51 126 JSR AX2
5203:60 127 RTS
5204:A5 1C 128 AX9 LDA #1C
5206:85 1A 129 STA #1A
5208:20 AC 51 130 JSR AX2
520B:60 131 RTS
  
```

\*\*\* SUCCESSFUL ASSEMBLY: NO ERRORS

序,就在屏幕上显示出一幅高分辨图。

这种方法绘图,速度很快,在数据的实时处理中很有用。如果要画的图形是以数组表示的,则应先定义一个整型数组,将要画的各值赋给该数组;再编一个汇编子程序,以数组名为关键字,从LOMEM开始查找,找到该数组名,再将地址加7,就找到了该数组的第一个元素的起始地址;再调用绘图子程序即可。

我们将此绘图子程序,在中国环流器一号装置的物理实验中,用于快速显示各道A/D所采集的原始数据的波形及数据处理结果的~5800.597F

显示,使  
实验数据  
实时处理  
的速度提  
高了许多。

```

5800- 20 24 28 2C 30 34 38 3C
5808- 20 24 28 2C 30 34 38 3C
5810- 21 25 29 2D 31 35 39 3D
5818- 21 25 29 2D 31 35 39 3D
5820- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E
5828- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E
5830- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F
5838- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F
5840- 20 24 28 2C 30 34 38 3C
5848- 20 24 28 2C 30 34 38 3C
5850- 21 25 29 2D 31 35 39 3D
5858- 21 25 29 2D 31 35 39 3D
5860- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E
5868- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E
5870- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F
5878- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F
5880- 20 24 28 2C 30 34 38 3C
5888- 20 24 28 2C 30 34 38 3C
5890- 21 25 29 2D 31 35 39 3D
5898- 21 25 29 2D 31 35 39 3D
58A0- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E
58A8- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E
58B0- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F
58B8- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F
58C0- 00 00 00 00 00 00 00 00
58C8- 80 80 80 80 80 80 80 80
58D0- 00 00 00 00 00 00 00 00
58D8- 80 80 80 80 80 80 80 80
58E0- 00 00 00 00 00 00 00 00
58E8- 80 80 80 80 80 80 80 80
58F0- 00 00 00 00 00 00 00 00
58F8- 80 80 80 80 80 80 80 80
5900- 28 28 28 28 28 28 28 28
5908- A8 A8 A8 A8 A8 A8 A8 A8
5910- 28 28 28 28 28 28 28 28
5918- A8 A8 A8 A8 A8 A8 A8 A8
5920- 28 28 28 28 28 28 28 28
5928- A8 A8 A8 A8 A8 A8 A8 A8
5930- 28 28 28 28 28 28 28 28
5938- A8 A8 A8 A8 A8 A8 A8 A8
5940- 50 50 50 50 50 50 50 50
5948- D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0
5950- 50 50 50 50 50 50 50 50
5958- D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0
5960- 50 50 50 50 50 50 50 50
5968- D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0
5970- 50 50 50 50 50 50 50 50
5978- D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0
  
```



# CTRL-150N

SOURCE FILE: HDRAW  
----- NEXT OBJECT FILE NAME IS HDRAW.OBJO

```

5100:      1      ORG $5100
5100:A9 00      2      LDA #000
5102:85 FE      3      STA $FE
5104:A5 1D      4      LDA $1D
5106:85 FF      5      STA $FF
5108:AE F0 52   6  INIT  LDX $52F0
510B:A0 00      7      LDY #00
510D:B1 FE      8  STARE  LDA ($FE),Y
510F:20 A2 51   9      JSR AX1
5112:A9 01     10      LDA #01
5114:85 1F     11      STA $1F
5116:20 F3 51  12      JSR AX7
5119:A4 FB     13      LDY $FB
511B:C0 00     14      CPY #00
511D:F0 03     15      BEQ APTL
511F:20 F8 51  16      JSR AX8
5122:A4 FB     17  APTL  LDY $FB
5124:C8        18      INY
5126:B1 FE     19      LDA ($FE),Y
5127:20 DC 51  20      JSR AX5
512A:A9 02     21      LDA #02
512C:20 F3 51  22      JSR AX7
512F:20 04 52  23      JSR AX9
5132:A9 02     24      LDA #02
5134:85 1F     25      STA $1F
5136:A4 FB     26      LDY $FB
5138:C8        27      INY
5139:B1 FE     28      LDA ($FE),Y
513B:20 A2 51  29      JSR AX1
513E:A9 04     30      LDA #04
5140:20 F3 51  31      JSR AX7
5143:20 F8 51  32      JSR AX8
5146:A9 04     33      LDA #04
5148:85 1F     34      STA $1F
514A:A4 FB     35      LDY $FB
514C:C8        36      INY
514D:B1 FE     37      LDA ($FE),Y
514F:20 DC 51  38      JSR AX5
5152:A9 08     39      LDA #08
5154:20 F3 51  40      JSR AX7
5157:20 04 52  41      JSR AX9
515A:A9 08     42      LDA #08
515C:85 1F     43      STA $1F
515E:A4 FB     44      LDY $FB
5160:C8        45      INY
5161:B1 FE     46      LDA ($FE),Y
5163:20 A2 51  47      JSR AX1
5166:A9 10     48      LDA #10

```

```

5168:20 F3 51  49      JSR AX7
516B:20 F8 51  50      JSR AX8
516E:A9 10     51      LDA #10
5170:85 1F     52      STA $1F
5172:A4 FB     53      LDY $FB
5174:C8        54      INY
5175:B1 FE     55      LDA ($FE),Y
5177:20 DC 51  56      JSR AX5
517A:A9 20     57      LDA #20
517C:20 F3 51  58      JSR AX7
517F:20 04 52  59      JSR AX9
5182:A9 20     60      LDA #20
5184:85 1F     61      STA $1F
5186:A4 FB     62      LDY $FB
5188:C8        63      INY
5189:B1 FE     64      LDA ($FE),Y
518B:20 A2 51  65      JSR AX1
518E:A9 40     66      LDA #40
5190:20 F3 51  67      JSR AX7
5193:20 F8 51  68      JSR AX8
5196:E0 25     69      CPX #25
5198:F0 07     70      BEQ ENDB1
519A:E8        71      INX
519B:A4 FB     72      LDY $FB
519D:C8        73      INY
519E:4C 0D 51  74      JMP STARE
51A1:60        75  ENDB1  RTS
51A2:EA        76  AX1   NOP
51A3:85 1C     77      STA $1C
51A5:84 FB     78      STY $FB
51A7:A8        79      TAY
51AB:20 E6 51  80      JSR AX6
51AB:60        81      RTS
51AC:A5 1A     82  AX2   LDA $1A
51AE:A8        83      TAY
51AF:C5 1B     84      CMP $1B
51B1:F0 28     85      BEQ ENDB3
51B3:E0 14     86      BCS ENDB2
51B5:C8        87  ENDB1  INY
51B6:84 1E     88      STY $1E
51B8:20 E6 51  89      JSR AX6
51BB:A5 1F     90      LDA $1F
51BD:20 F3 51  91      JSR AX7
51BD:04 1E     92      LDY $1E
51C2:C4 1B     93      CPY $1B
51C4:D0 EF     94      BNE ENDB1
51C6:4C DB 51  95      JMP ENDB3
51C9:88        96  ENDB2  DEY
51CA:84 1E     97      STY $1E
51CC:20 E6 51  98      JSR AX6

```

## 计算机计算非规则图形面积的算法与程序

四川大学计算中心 周 凉

### 一、前言

在科学技术领域中，常常需要计算非规则图形的面积，例如，地理学工作者要计算湖泊的面积，生物学家要计算细胞的面积，等等。计算面积首先要用地图、照

片，投影图象或其它形式表示要计算的具  
体实物，然后利用图形板或数字化仪器，由  
记录针或游标环绕图形的边缘一周，就可  
以得到该图形周边的一串笛卡尔坐标值。  
计算机的工作就是计算由这些取样点所围

面积的估算值。对于完全非规则曲线所围面积，其估算值的精度依赖于取样点的密度，曲线愈不规则，就需要愈多的取样点才能获得较高精度的面积估算值。

图1给出了四种非规则图形的例子。下面将要提出的算法可以计算类似于图1a、1b、1c由简单闭合曲线所围面积。然而，此算法不能直接计算象图1d有交叉曲线所围面积，当然，象图1d的图形可以分成若干部分，每一部分由简单闭合曲线所围，然后计算每一部分的面积，最后求总和，就得到这种图形的面积。

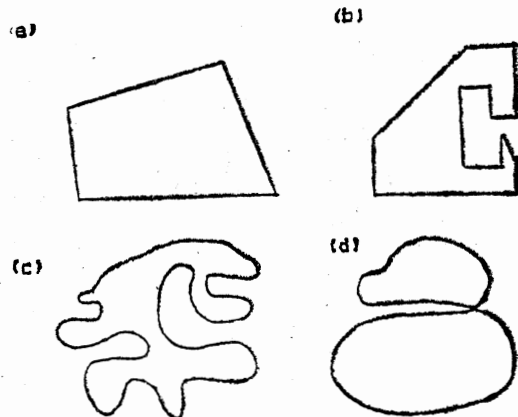


图1 四种非规则图形

## 二、计算非规则图形面积的算法

见图2a，通过观察，可以发现笛卡尔坐标系中的三角形OAB的面积等于三角形OCB的面积加上梯形ABCD的面积减去三角形ODA的面积。

$$= x_2 y_2 / 2 + (x_1 - x_2)(y_1 + y_2) / 2 - x_1 y_1 / 2$$

$$= (x_2 y_2 + x_1 y_1 + x_1 y_2 - x_2 y_1 - x_2 y_2 - x_1 y_1) / 2$$

$$= (x_1 y_2 - x_2 y_1) / 2$$

用实际数据代入公式(1)，将会发现坐标值沿某一方向围绕三角形计算，则其面积为正值，沿相反方向则得到负的结果。

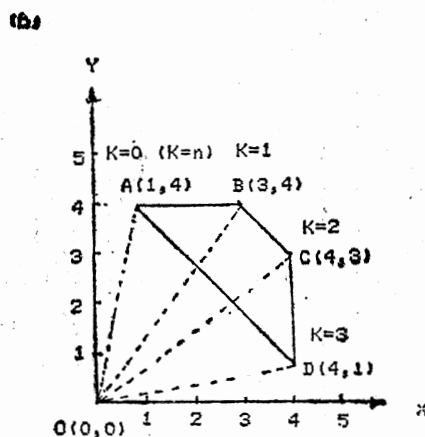
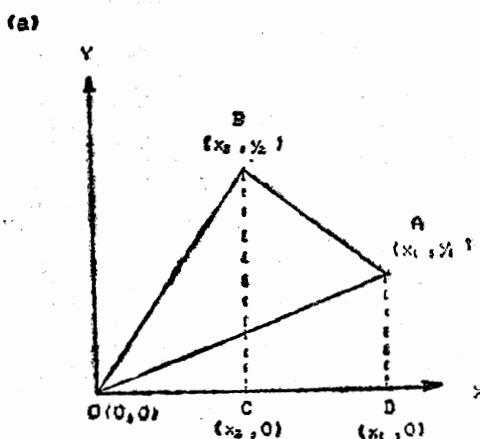


图2 面积计算原理图

果。为了保证面积为正值，(1)式计算结果必须取绝对值。

现在计算图2b中更复杂的图形ABCD的面积。由观察发现ABCD的面积等于三角形OAB、OBC、OCD的面积之和减去三角形ODA的面积，可以用(1)式计算每一个三角形的面积，计算时应确保围绕图形ABCD的坐标是沿同一方向(顺时针或逆时针)移动，这样，每个三角形的面积或是正或是负，把它们加起来取绝对值即求得图形ABCD的面积。用图2b给出的数据计算图形ABCD的面积：A = (1,4)，B = (3,4)，C = (4,3)，D = (4,1)，

将这些数据代入(1)式, 得到图形ABCD的面积:  $1/2 \times |1 \times 4 - 4 \times 3 + 3 \times 3 - 4 \times 4 + 4 \times 1 - 3 \times 4 + 4 \times 4 - 1 \times 1|$   
 $= 0.5 \times |-8|$   
 $= 4.0$

将式(1)加以推广, 就可以得到计算任何只有简单闭合曲线所围图形的面积公式。如果曲线的连续点的坐标取得很密, 那么图形可以分成一系列非常狭小的三角形, 即使由弧形曲线所围的面积也可以近似到非常高的精度。假设围绕简单闭合曲线c沿某一方向顺序得到n个点的坐标值  $(x_1, y_1), (x_2, y_2) \dots$

$(x_n, y_n)$ , 定义起始点坐标  $(x_0, y_0)$  与结束点坐标  $(x_n, y_n)$  相等, 那么曲线

c所围面积等于  $1/2 \times \left| \sum_{k=0}^{n-1} (x_k y_{k+1} - x_{k+1} y_k) \right|$ , 这就是计算非规则图形面积的一般公式。用标准曲线积分可以证明这个公式的有效性。

### 三、示范程序

程序1是一个实际的面积计算 BASIC 程序, 它计算图2b的图形ABCD的面积。这个程序从DATA语句中读出一系列x, y坐标值, 并且计算由这些点所围面积。程

序假定起始点坐标与结束点坐标是相同的, 150行说明了数据点的数目, 160行包含了4个x, y坐标对。程序可以处理共10个点, 但是改变10行的数组大小, 可以增加坐标点处理的数目。本程序的坐标数据在程序中, 当然坐标数据也可以由键盘输入, 也可以把坐标数据以文件形式存入磁盘, 然后由磁盘输入, 这样可以处理更多的点, 而占用内存空间较小。这个程序在APPLE II 微机上实现, 程序结果只是单精度的。为了获得更高的精度, 可用IBM—PC微机或中型机, 将变量X, Y和AREA设为双精度。

3LIST

```
10 DIM X(10),Y(10)
20 READ N
30 FOR K = 1 TO N
40 READ X(K),Y(K)
50 NEXT K
60 X(0) = X(N)
70 Y(0) = Y(N)
80 AREA = 0
90 FOR K = 0 TO N - 1
100 AREA = AREA + X(K) * Y(K + 1)
    - X(K + 1) * Y(K)
110 NEXT K
120 AREA = .5 * ABS (AREA)
130 PRINT "Enclosed area is "; AREA
140 END
150 DATA 4
160 DATA 4,3,4,1 1,4,3,4
```

JRUN  
Enclosed area is

程序1 计算图2b面积的程序

## 汉字文本二值图象压缩编码存储

西安工业学院 电子系 刘晓凡

西安交通大学 信控系 郭椿标

**摘要:** 本文提出了一种新的编码压缩方法。该方法具有以下特点: 1. 各码长度相等。2. 编码和解码方便, 3. 特别适用于汉字文本图象的编码压缩, 4. 对一般汉字

文本, 信息压缩比为1:4。

### 一、基本原理

现在文本图象的产生一般是通过传真机完成的。现阶段使用的较好的传真机每

行可有2048个采样点, 鉴于此我们设计了如下编码方案。

根据游程长度编码, 这里设背景为黑(无信号), 字迹部分为白(有信号)。一个字节可有256个码值, 编码分配如图1。

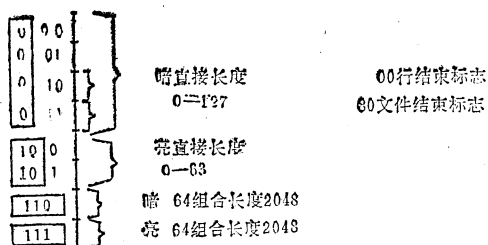


图 1

由于传真机所采样的信息 每行最长 2048点, 所以在64至2048之间, 每增加64占一个码, 也即若游程大于64时, 一般需要两个码来表示, 小于64时只用一个码就可以表示。

通常按每毫米8线的采样值, 一般文件的3号或4号字的采样点阵在60×60或40×40之间, 而字与字间的空隔, 或有标点处, 空隔距离常常在120点左右, 因此在表示背景时, 使用了0~127来表示背景或黑游程的直接长度, 而只用0~63来表示字迹或白游程的直接长度。

由于0~127中和64~2048中均包含有对游程长度为64的表示, 所示有一个码是多余的。在这里我们把这个多余的码, 组合长度中的64——码值为0E0做为一种标识符。标识符后跟得的码是最长背景的计数值。即若出现 0E0 aa则表示后面是连续aa个最长的背景码, 这样可大大压缩信息, 特别是对汉字文本。因为汉字文本行间距与字宽几乎相等, 所以在汉字文本图象压缩中压缩效果特别显著。

这里还有两个码可用做功能码。

1. 背景变长为0的码, 00H做为图

象结束标记因为0长度的码在编码过程中不会出现, 所以把此码做为功能码不会影响图形的编码效果。

2. 字迹变长为0的码, 80H作为一行结束的标记, 这个码在平时编码存贮时可不使用, 仅是在编码传输时才使用, 一行结束插入一个行结束码, 可使传输过程中出现的错误不发生积累效应。这样若一幅图象传送完毕后, 偶而有一行发生错误可通过图象滤波来恢复图象。

实验结果表明, 该方法编码解码速度快, 信息压缩比高, 一般均能压缩四倍以上。

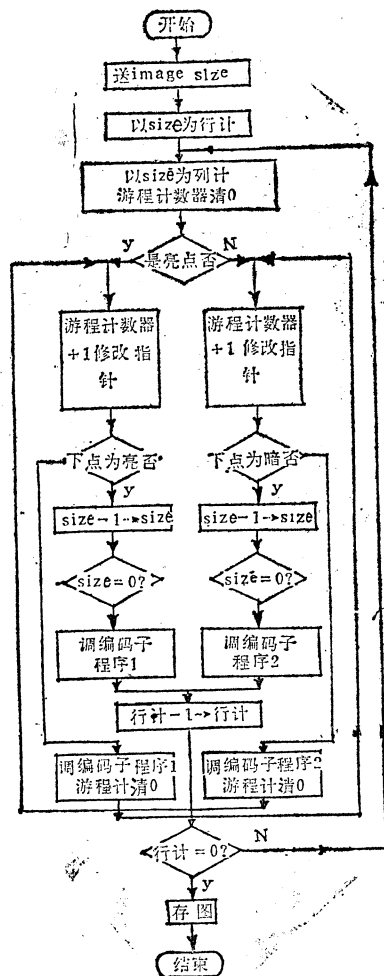


图2a 等长编码二值图象压缩及存贮框图

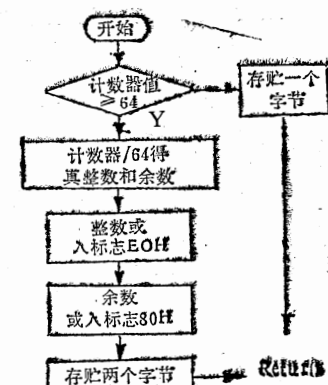


图2b 编码子程序1

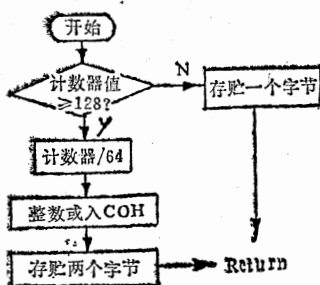


图2c 编码子程序2

## 二、程序框图

一、等长编码二值图象压缩及存储框图 (见图2)

二、解码程序框图 (见图3)

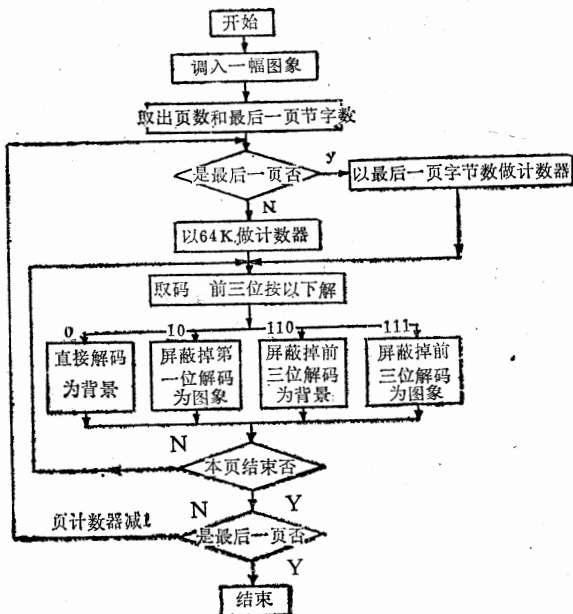


图3 解码程序框图

# 浅谈计算机图象处理

波 汲

当前,计算机在各行各业广泛的应用中,计算机图象处理正异军突起,受到人们高度重视,发展迅猛,据国外data copy 市场的报导,1984年有关图象市场销售额为54万美元,预计到1990年将达到50亿美元。可以预言,为时不久,图象处理定将成为计算机应用的主要领域之一,下面就对其应用及系统作一粗浅介绍。

### ·何谓计算机图象处理:

大家都知道,早期计算机主要以其高速运算的本领用于数值计算,作各种复杂的科学运算,随后,随着计算机软、硬件性

能的改善,其功能扩展到非数值运算,在有关软件支持下作文件处理,即对文字进行编辑、删改、列表、存储和打印等。计算机图象处理是计算机非数值应用的一个方面,它在采集图象有关数据基础上,对其进行分析和处理,然后按要求存储或输出,上述功能包括图象的分析、编码压缩存储、放大缩小、重叠、背景去除和分割、开窗、旋转、灰度变换、参数测量、辨认以及图文编辑等。

### ·形形色色的用途:

计算机图象处理的应用已经进入到社

会的各个领域，这是仅例举其中的一些应用。

：生物、医学、生命科学：细胞分析、染色体分析、神经核团定量分析，组织切片分析、酶组织化学分析，生命过程中的动态连续监视。X光或扫描片病理分析，二、三维超声心动图定量分析，癌细胞和组织检测。

：石油、地质：岩石薄片的定量分析，化石分析，井底模式识别。

：工业：晶体分析，缺陷分析，水泥、炭黑粒度分析，无伤探测，印刷电路板检验，集成电路掩膜分析和检验。工业机器人视觉。

：出版、印刷业：文字排版，照片或图片剪贴，图文编辑成稿。

：公安、政警：指纹分析、识别，人像分析，迹印分析，人像合成，交通监视，签名识别等。

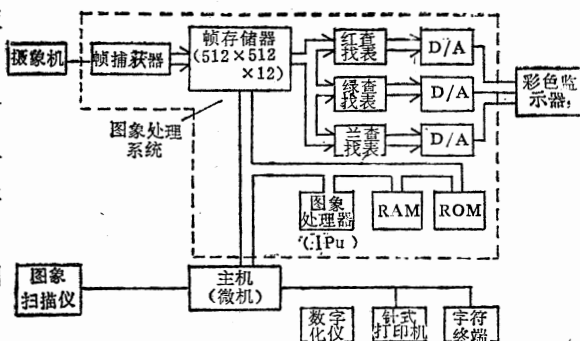
：办公室自动化：文件处理、图文编辑、字符识别，汉字识别。

：电影业：动画片或影片的制作，图象修改、着色、字符的重叠及剪辑加工。

#### · 系统简介：

早期图象处理一般都在大型机上进行，以后逐步转到中、小型机上，目前随着图象处理应用面的扩大和微机性能的提高，国内外都大力开发微机图象处理系统，技术日益成熟，这些系统已能完成低档及中档水平的图象处理任务。下面以微机图象处理系统为例说明

硬件：图一是微机图象处理系统的示意框图，主机为个人计算机如PC/XT，PC/AT或其兼容机和32位超级微机，图象处理子系统做成插件板形式，国内外均有产品出售，如美国DGC公司的CAT—1611，MDC公司的MDC—83，MDC—



图一 微机图象系统示意框图

100系列PCVISION，国内常州电子计算机厂的增强型PCVISION插件板等。该板子可同时捕获图象、存储图象于帧存储器，及同时在外接的图象显示器上作单色或伪彩色显示，由视频信号源、帧存储器、图象处理器（IPU）及主机等多种不同方式组合，可对图象进行实时处理，上述插件板的一般性能可达：视频输入A/D速度为10兆/秒，图象分辨率512×512象素，灰度等级256阶，帧存储器512×512×12比特，摄取一帧图象能力为0.04秒。

图一系统工作模式有三种：主机单用户、图象子系统单用户；主机多用户，图象系统单用户；主机和图象子系统均为多用户。

图象处理工作方式有：

：主从方式：主机发布处理命令、接受和传送数据。IPU完成分析及处理任务。

：直接访问图象方式：IPU被封锁，由主机直接访问帧存储器完成图象处理任务。

：并行方式：主机和IPU并行工作完成同一任务，各自完成自己的那部份工作，二者之间必须有可靠的通讯，以防止冲突。

系统要作全彩色图象处理，图象处理子系统必须扩展成三路。

系统的输入和输出:

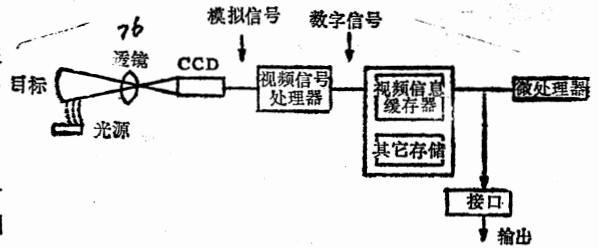
输入: 可采用多种手段, 由TV摄像机实时摄取实物图象或正片、负片的图象; 由显微摄像系统直接摄取各种切片、涂片、岩石薄片等图象; 由视频接口输入录制在录像磁带上的各种图象; 由图文扫描仪输入各种图象。有的为了与图形功能配合还配有光笔或鼠标输入等手段。

图文扫描仪是较新的一种输入装置, 图二是其示意框图。敏感器件采用电荷藕合器 (CCD) 一般为线性CCD, 每个单元单独反应出入射光的强弱, 以电压方式输出, 有一传动装置, 带动 CCD 或目标移动, 实现二维扫描, 在高性能扫描仪中, 本身有微处理器及视频信号处理器和存储器等部份, 可对信号作一定预处理。

输出: 系统处理后的图象可以通过在监视器上摄像; 由打印机打印; 转入磁带磁盘及硬拷贝机出图等。

软件:

同其它任何计算机系统一样, 软件是系统功能强弱的一个关键, 一个好的图象



图二 图文扫描仪示意框图

系统必须配有实用性好、运行效率高、可移植性好及给用户提供良好的开发环境的软件。除了通用软件包外, 还应有各种专用软件包。为了方便不同用户, 软件包分层次组成。如第一层为菜单驱动的软件包, 初用的用户在菜单提示下较易掌握使用该系统基本功能, 第二层为一组图象操命令, 用键盘方式直接执行, 这些命令的组合, 可完成各种图象处理, 第三层为高级语言调用的函数库, 为用户自行开发应用程序提供有力的工具和良好的环境。图象处理软件一般包括的模块有: 输入输出模块、图象显模块、增强和滤波模块、图象操作和运算模块、图形模块、应用程序模块等, 这些大模块底下还有若干小模块。

## 利用OMNINET网络板控制打印机共享

邮电部第五研究所 翟淑琴

### 一、前言

资源共享是目前计算机局部网络在办公室自动化应用中极其重要的环节, 在OMNINET网络中, 是通过打印机服务器实现打印机共享的。但是, OMNINET网络在网络传输板与站点主机之间提供了一套协议命令可进行网络控制与信息传输, 因此, 基于这一特点, 在剖析这套协议命令码的组成、功能及其执行过程, 并弄清建立和执行这套协议命令所涉及的口

地址的基础上, 我们设计了打印机共享程序, 实现了打印机共享。

### 二、设计思想

#### 1, 协议命令的设置

程序通过增设一软中断且使其常驻内存设置了全部协议命令。

(A), 发送命令

指令码: 40H

功能: 命令传输器发送一个信息包到指定的目的站主机的相应



套接字中,

(B), 建立接收命令

指令码: FOH

功能: 命令传输器用指定的套接字准备接收一个信息包。

(C), 结束接收命令

指令码: 10H

功能: 命令传输器将指定的处于建立接收的释放成自由的。

(D), 初始化命令

指令码: 20H

功能: 命令传输器所有状态复位执行初始化。

(E), 查询本站号命令

指令码: 01H

功能: 命令传输器把本站号送来。

(F), 回声命令

指令码: 02H

功能: 命令传输器向指定的目的站发送一个回声包, 查询对方是否

在网。

## 2、传输器各端口功能及其地址分配

RD—INC 248H 读数据, 且地址自动增1。

RD—DATA 249H 读数据, 地址计数器值不变。

RD—STAT 248H 读状态。

WR—INC 248H 写数据, 且地址自动增1。

WR—HR 248H 写地址高字节。

WR—STR 249H 写协议命令块首址的一字节

协议命令的启动是由站点主机向WR—STR口写完相应的协议命令块首址后即启动传输器, 由传输器执行相应的协议命令, 完成文件的传输任务。

## 3. 微虚电路服务

OMNINET网络采用了微虚电路服务, 所谓微虚电路就是一条有序的同步的双向会话通路, 类似于电话, 它是通过软件建立和拆除的, 在OMNINET网络中提供了四个微虚电路的套接字号80H, 90H, AOH, BOH, 它和协议命令的操作码等其它参数一起构成协议命令块。其中, 90H, 和AOH为原系统未用的套接字号, 而该程序就是通过建立90H口和AOH口的接收与发送完成部分传输功能。

## 4. 协议命令的构成及其参数的设置

指令码: 如上所述的16进制机器码。

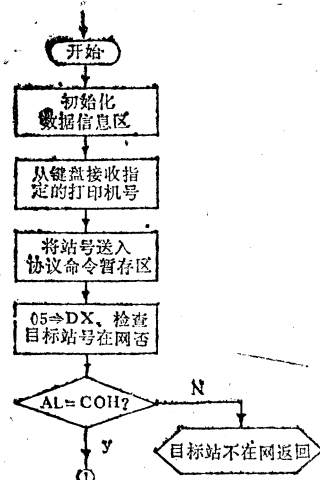
结果记录首址: 对应传输板内缓存地址。

套接字号: 90H, AOH, 对应微虚电路口地址。

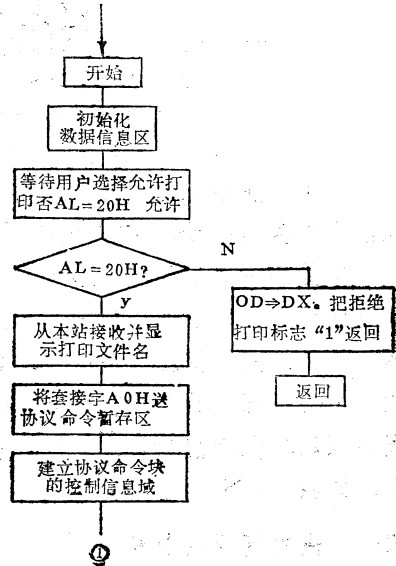
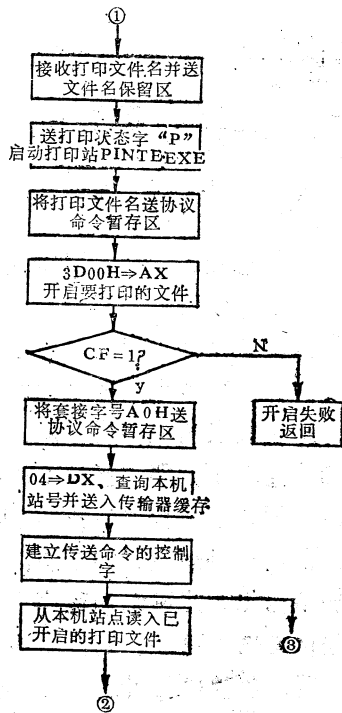
在本程序中是通过设置DX寄存器执行中断调用建立与协议命令的接口。DX值为0, 1, 2, 3, 4, 5分别对应发送命令, 接收命令, 传送接收内容, 结束接收命令, 自我响应命令, 检查目标站在网否。

## 5. 原程序功能及其框图

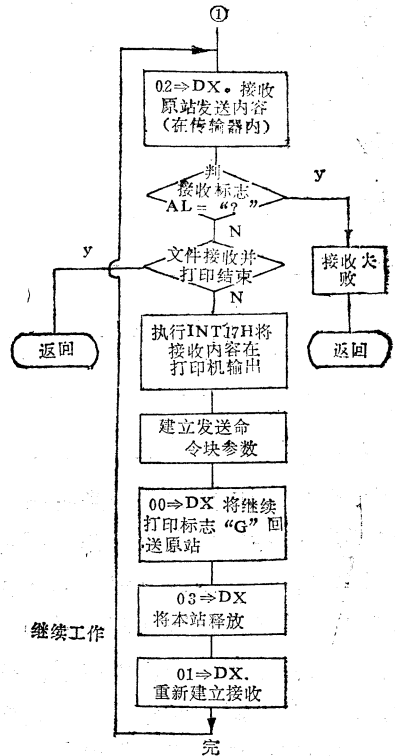
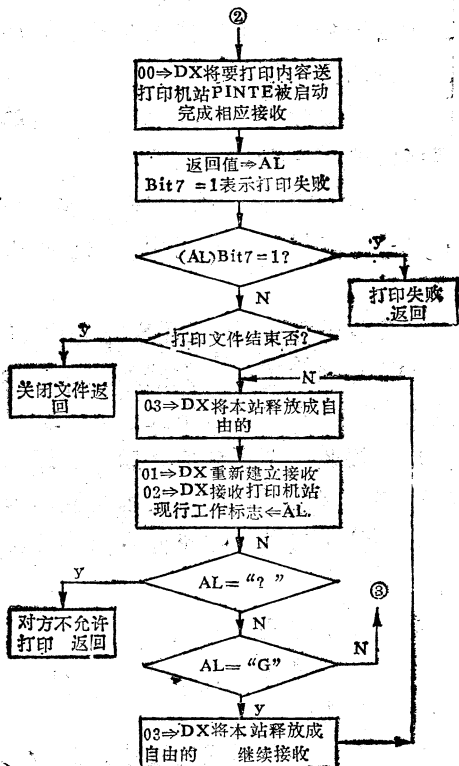
(1) PRINT. ASM: 在非打印机站(即原站)将用户要在打印机上输出的内容发送到打印机站。(框图如下)



(2)PINTE.ASM: 在打印机站接收要打印的内容, 同时将其从打印机上输出。



原程序功能框图



# 接收程序生成器设计

## ——用dBASE处理信息的一种规范化方法

四川省电子计算机应用研究中心 朱 明 非

建立一个企业事业部门的管理信息系统,从信息本身特征看,常有两类。一类为信息的属性固定而记录值的多少不定。如干部管理系统中的干部状况数据库,设有姓名、年龄、文化程度等数据项,其记录值的多少视干部人数而定。另一类为信息的属性固定,记录值的长度、排列顺序都固定,如表一。

表一: 供电情况综合表

名 称	供电量		用电量		供电最大负荷		.....
	月	季	月	季	月	季	
成都供电局							
绵阳供电局							
乐山供电局							
德阳供电局							
广元供电局							

表一为川西电业局的一张月报表,表中“名称”一栏的内容每月都是固定的;在数据库中,呈现出每月记录的“名称”项的值重复的情况,即86年一月为成都供电局,绵阳供电局,乐山供电局,德阳供电局,广元供电局,86年二月亦为成都供电局,绵阳供电局,乐山供电局,德阳供电局,广元供电局,等等。

这种信息处理,在各层机关,在企业内部,占很大比例。

国内信息处理状况,目前已由单项信息处理,过渡到多项信息处理和综合信息处理,采用微机组成的局部网,要求各子系统的信息输出,即“接口”数据库趋于更规范的形式。这就促使我们在详细设计阶段,使用一种规范化的方法,使程序设计更加结构化。这种结构程序设计,给设计工程化带来了可能。它便于逐步形成程序生成器,使程序设计趋于自动化。

### 一、接收信息的规范设计

对于若干种固定信息报表的原始信息接收,传统的方法是:

- 显示接收模块“菜单”,由菜单选择要接收的某一报表的功能。

- 就dBASE设计的程序而言,用IF语句判是哪张报表,从而调用相应的子程序。

- 接收子程序中,常用SAY...GET...READ语句将信息采入数据库。

这种方法的不足有以下几点:

1. 接收一个记录值之后,才增加在数据库尾。因而只能将各记录之值,依次输入。不能跳过若干记录而专门接收某一记录。

2. 为了提高直观性,“名称”栏目都为汉字,每月输入信息时,众多的汉字名称输入不方便。

3. 若需某种形式的校核,亦须编入接收程序中,校核程序与接收程序混

杂, 更换校核方法不方便。

规范化设计有以下步骤:

第一步, 建立各接收信息的数据库 (dBASE用CREAT语句) 的结构, 用以存放输入信息。

第二步, 建立名称库。

将记录的名称项及其它每月值都固定的数据项纳入库内; 建库, 并将记录值输入。如表一的名称库MCK.DBF为: MC (名称), C, 10。其值为: 成都供电局, 绵阳供电局, 乐山供电局, 德阳供电局, 广元供电局。

第三步, 编制各表格屏幕显示接收格式子程序。

第四步, 编制各表接收信息后的校核子程序

第五步, 在以上四步的基础上, 建立处理数据库, 其格式如表二。

表二、处理数据库结构

场名 记录	接收数 据库名	名称 库名	数据库每 次输入记 录长	输入格 式子程 序名	校核 子程 序名

第五步建立处理数据库是规范化的基础, 不论接收何种输入信息, 只要按照前四步, 将一个接收模块输入处理数据库即可。

规范化接收程序框图如图1所示。

与传统方法相比, 优点明显。首先, 各报表要输入的信息、名称库、输入格式程序、校核程序等各块独立, 而每一张要接收的报表信息都具有这样四种模块, 因而模块规范化增强。这给程序的编制、调

试和修改带来较大方便, 便于初学者掌握。

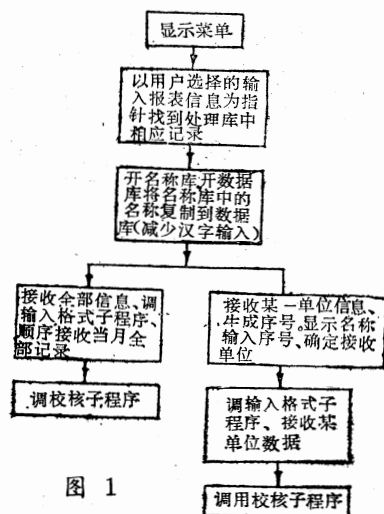


图 1

其二, 由于名称库的出现, 输入信息时可用序号代替名称库内的汉字, 减少汉字输入。同时可以任意输入某一记录, 名称库的增减操作亦方便。

其三, 这种模块结构, 便于形成接收程序生成器。

## 二、固定信息的接收程序生成器

按照上述规范化方法, 要用程序生成一个接收程序, 需要解决四个问题。即建立一个数据库结构, 一个名称库, 一个输入格式提示程序及相应的校核程序。这四个问题中, 建立数据库结构较好解决, 利用dBASE的CREATE语句即可。由于是固定信息, 因而可将名称栏的场名固定, 从而可自动建立名称库。又由于信息固定, 接收信息的校核可设置常用的横排数据总和与竖排数据总和相等的校核程序。用户如需特殊校核程序, 可以给出程序名, 由用户自行解决。

剩下一个问题是输入格式提示程序的自动生成。这里分为标准格式和任意格式两种。

## (一)标准输入格式屏幕提示程序生成。

所谓标准格式，这里是指接收信息时，屏幕显示一行可接收三个数据项。每个数据项前的汉字提示最大14个字节（7个汉字），数据项接收长度为10个字节

（按每个字节一个字符计，可接收10位数）。当然，可根据用户需要，改变数据项和显示汉字的长短，改为一行接收一个、二个、四个、五个数据项。对分辨率的CRT而言，显示一屏可接收7行。如接收的数据项较多，显示一屏接收不完，可多次接收。

要产生这种接收程序，实际上是将程序的雏形预置在磁盘中，将用户选择的数据项名用工作单元（内存变量）预置；一旦生成器接收到内容即用SAVE形成存贮器文件保存，供生成的接收程序调用。接收程序可预先设置为表三的形式：

表三、接收程序部份示例

显示部份语句				
@1, 1	SAY	Z1	GET	Z2
@1, 26	SAY	Z3	GET	Z4
@1, 54	SAY	Z5	GET	Z6
@2, 1	SAY	Z7	GET	Z8
:				
READ				

表三中Z<sub>1</sub>，Z<sub>3</sub>，Z<sub>5</sub>，Z<sub>7</sub>等为显示的汉字数据项名，Z<sub>2</sub>，Z<sub>4</sub>，Z<sub>6</sub>，Z<sub>8</sub>等为接收的数据项。从Z<sub>1</sub>到Z<sub>8</sub>等工作单元（内存变量），在接收程序生成器中用SAY...GET...READ语句可以得到。如果数据项较多一屏接收不完，可用SAVE语句将该屏用到的内存变量保存于一个专门的存贮器文件中，换几屏就建几个存贮器文件。而在生成的接收程序中，亦采用接收一屏信息打开一个存贮器文件的办法，用判存贮器文件是否为空即可判接收的结束。

## (二)任意输入格式屏幕提示程序的生成（见图2）

任意格式是指屏幕提示时，每行的汉字显示位置和接收信息位置由用户按实际信息采集的需求格式来定。程序生成器要解决的问题是自动确定汉字显示的坐标位置、长度、存贮器变量的长度等。

就dBASE而言，利用SAY...GET...READ语句，接收一个长为78个字符的变量，即解决在一行内可在任意位置输入第一个要显示场名的汉字提示。接收一串汉字后，生成器用比较的办法找到汉字的起始位置，作为列的值，同理找到汉字字符串的长度。这就可以确定汉字字符串的列的坐标。再将这一行剩下部份，以上述字符串的结束坐标加两个空格为下一个场

任意格式屏幕接收程序生成器的框图

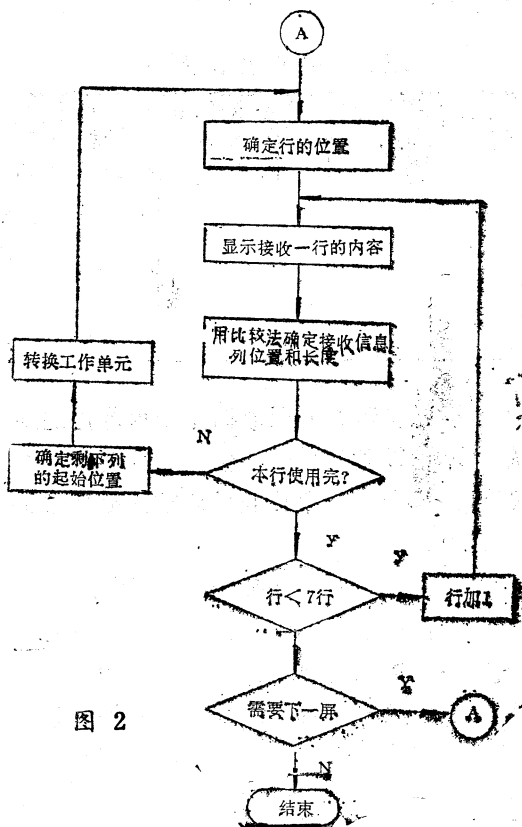


图 2

的列的起点,重复上述过程,直到本行安排完为止。行的位置的确定可在列确定之前,屏幕提示供选择。行、列的具体数值

放入内存变量中,每求完一行形成一个存储器文件,存于磁盘,供今后接收程序使用。

## IBM—PC汉字操作系统 NBIOS的汉语词汇处理方式

天津市计算中心微机室

NBIOS (National Basic INPut/output system) 是天津市计算中心于一九八六年推出的汉字操作系统。该系统是最早将近四万的汉语词汇仅采用软件形式提供给用户使用的汉字系统(详细报道见《计算机世界报》87年第7期)。该系统自推出以来很受用户的欢迎。本文现将其2.20版本的词汇处理方式作一介绍。

### 一、词汇量

NBIOS系统提供给用户一个38000条汉语词汇的原始词库(未经用户增删的词库)。词汇来源于《现代汉语词典》——1981年版。具体地说,该词库收容了词典中的全部双字词汇。

词汇输入采用紧缩的汉语拼音输入编码。词汇的构成包括拼音码(首字十尾字),汉字代码(首字十尾字)两部分。在对词汇用经过充分压缩的扫描码(码长3字节)替代后,使多达38000条(或更多)的汉语词汇可同时装于系统中供用户使用,保证了用户适用面的广泛性。系统词库是动态可增删的,用户可以在系统提供的原始词库基础上,使用词汇管理软件任意增添新的词汇。事实上,增添词汇的条数仅受内存容量的限制。

### 二、词汇输入方法

现举例说明词汇的输入方法。如输入

“电脑”一词,对应dian nao的输入码为dijnk。

(1) 键入dij,显示一组汉字:

```
| A>_ |
| _____ |
| 拼音词: dij_1: 点2: 电3: 典... |
| 0: 佃>016 |
```

(2) 拍下空格键,显示“首字”同音的汉语词汇:

```
| A>_ |
| _____ |
| 拼音词: dij_1: 点拨 2: 点菜... |
| 6: 点滴>162 |
```

(3) 键入n

```
| A>_ |
| _____ |
| 拼音词: dij n_1: 电脑 2: 电能 |
| ....5: 惦念>000 |
```

(4) 键入K

```
| A>电脑_ |
| _____ |
| 拼音词: dij nk_1: 电脑>000 |
```

键入了dij nk后,完成了“电脑”一词的输入。在上述步骤(2)(3)(4)时,还可以使用选择键(1→0)或换页键(,)输入单个汉字或词汇。

### 三、常用词汇

在采用了词汇输入方式以后,由于同音词组远小于同音字组,故同音汉字出现

的机会大为减少，提高了汉字的输入速度。但人们希望在满足使用的前提下，同音字（词）越少越好，即在一般情况下仅出现经常用的“常用词”，而其它“非常用词”则不出现，以进一步提高汉字输入速度。实际上，汉语词汇作为自然语言的词汇系统，是一个包含几十万或更多单位的庞大集合，然而人们在口头和书面交际中经常使用的，累计频率高达90%以上的词语的数目却非常有限，通常只有几千个（不含专业术语）。为此，NBIOS提供了常用词汇处理功能。所谓“常用词汇”实际上是一个模糊的概念。究竟哪些常用？常用程度如何？不同行业、不同学科乃至不同个人，说法纷纭，依据各异。基于不可能存在一个“通用”常用词集考虑，NBIOS提供了“用户自定义”常用词汇方式，妥善地解决了常用词汇的认定问题。该项功能由系统键盘管理模块自身提供，故使用起来非常方便。现将其使用方法说明如下：

拼音词（状态转换键 Alt-F3）

常用词（状态转换键 Alt-F4）

精简词（状态转换键 Alt-F5）

在拼音词状态下键入Ji guh (Ji guang) 则显示出：

```
A>
| A>_
|
| 拼音词: ji guh_ 1: 激光
| 2: 极光 >000
```

Ji guh所对应的词汇有两条，具体输入哪条需要用选择键（1或2）选择。

当进入精简词状态键入Ji guh并键入选择键2结果为：

```
A>极光_
|
| 精简词: ji guh_ 1: 激光
| 2: 极光 >000
```

这时如进入常用词状态，仍键入Ji guh，则结果如下：

```
|
| A>激光_
|
| 常用词: ji guh_ 1: 激光 >000
|
```

由于这时Ji guh仅对应“激光”一词，故不用选择键及换页键便可将该词输入，提高了汉字输入速度。这时的“激光”一词即成了“常用词汇”，而“极光”一词则成为“被精简词汇”。“被精简词汇”还可以在拼音词输入状态下（在该状态“被精简词”仍可以显示输入）通过再次输入恢复为“常用词”，事实上，精简词汇仅是在词汇上加注“精简标记”而已，所以系统对于用户具有很大的灵活性。

#### 四、联想词组

由于条件限制，NBIOS提供的词汇都是双字词。尽管双字词占全部词汇（约43000条）的绝大多数，并且一些多字词或词组是由双字词加上其它字或词构成的，如“计算机”“汉字操作系统”等，但在遇到一些常用的多字词时仍感不便。为此，NBIOS提供了联想词组功能。联想词组除了系统提供了一部分外，其它还需用户自行设立。使用系统的词组定义功能（ctrl-F4）可以随时很方便地定义联想词组。限于篇幅，不再举例说明具体的定义过程。现仅将使用过程做一介绍。在拼音词或常用词状态下，输入ji suj (ji suan) 其结果如下：

```
|
| A>计算_
|
| 联想词: ji suj_ 1: 机 2: 器
| 3: 中心 4: 方法>000
|
```



再输入选择键1, 结果为:

```
|
| A>计算机_
|
|-----|
| 联想词: ji Suj_1: 机 2: 器
|          3: 中心 4: 方法>000
|
|-----|
```

可见, 联想词组可以进一步减少汉字输入时的工作量, 提高汉字输入速度。

### 五、词汇管理专用程序

词汇管理程序是用来对词库进行实际增删的, 它不属于系统执行模块本身, 而是另以命令文件的方式提供给用户的。该程序执行过程采用“对话”方式。在词汇增加状态下, 输入新增词汇的拼音码及汉字即可完成词汇的增加。关于词汇删除, 前已述及, NBIOS键盘管理模块提供的精简词汇功能仅是在被精简词汇上做一个“精简标记”, 并未将该词汇实际删除掉, 如果说它类似于dBASE III中的delete命令对某个文件记录作用的效果, 那末, 管理程序提供的删除功能则类似于dBASE III中的pack命令对所有标有删除(delete)标记的记录产生的结果, 即对做了删除标记的词汇成批进行实际删除。

这样, 用户在使用NBIOS中, 可以随时对词汇进行精简, 并适时使用管理程序进行删除, 以节省词库占用的内存空间, 使自己所用的词库渐趋理想。

### 六、词汇的装入

NBIOS是完全用软件实现的系统。提供给用户的系统存储于两张360kB的软盘上, 系统盘与词汇盘各一。配有硬盘的机器可将两张盘的所有文件拷至硬盘中使用。

在启动了NBIOS系统以后, 用户可以根据需要决定是否装入词库。词汇盘存有下列五个文件:

Wconfig.com (为词库申请内存)

Wloader.exe (引导装入词库)

Words.lib (词库)

Wprg.com (词汇管理程序)

Tjcc.bat

批命令文件Tjcc.bat的内容为:

Wconfig

Wloader

执行了该文件后, 即可完成词库的引导。

## RISC技术浅介

四川省计算机公司 彭忠义

从第一台计算机问世到现在的40多年中, 计算机技术总的发展趋势, 是将越来越多的功能装进硬件和指令系统, 以获得高速度、强功能的效果。拿机器指令系统来说, 指令条数从最早的几条, 发展到几百条; 指令长度也由单字节、双字节发展到多字节; 寻址方式、数据格式的设置也越来越丰富, 即使其尽可能完备。几十年

来, 一直在按照这个观念来设计和开发计算机。一般称这类计算机为复杂指令系统计算机, 即CISC。这种设计思想在计算机发展史上起过重要作用。但是在今天的技术和资源环境下, 它对计算机的进一步发展却出现了许多不可克服的矛盾。

首先, CISC设计思想导致了CPU结构日益复杂。虽然VSLI技术已成熟发展,

但芯片资源毕竟有限。如何使有限的芯片资源充分发挥作用？CISC技术本身无法解决。其次由于指令功能的复杂化，使机器各部分之间的速度无法实现最佳配合。这种不平衡的系统状态，影响了机器性能的进一步提高。第三，由于CPU芯片结构的复杂化和设计的不可移植性，使得其设计周期几乎等于寿命周期。第四，大而全的功能组合，导致了部分资源的闲置和浪费。如何克服这些矛盾，并在目前微电子技术的条件下去获取更高性能的机器？针对这个问题，在70年代末提出了RISC (Reduced Instruction Set Computer) 设计思想，即简化指令系统计算机。该思想的出发点是通过合理选择指令系统的内容，并使之简洁化，规格化，来获取机器性能的提高。下面就这一设计思想的几个基本方面作一简单介绍。

### 一、优化的、有效的指令系统。

RISC技术是从改善机器指令系统组成的合理性开始提出的。在一般的按CISC思想设计的机器中，常用指令只占整个指令的很小部分，大部分指令并不经常使用。国外研究资料表明，在有的程序中，取数指令使用频度达35%，存贮指令使用频度为15%，转移指令使用频度为30%，其余各类指令总共只占20%。所以RISC机器只选用常用的和有效的指令，舍弃不常使用的复杂指令。而复杂指令功能采用一系列简单指令来完成。美国加州大学伯克利分校早期研制的RISC—I型机器只有加、减、移位、比较、存数、取数、调用等31条指令。但是，该机器在1.5MHZ主频下的运行性能却超过了M68000在8MHZ主频下的运行性能。

RISC机器的绝大多数指令执行周期均为一个机器周期。只有Load和Stor例

外，它们的执行时间为两个机器周期：第一周期中完成变址运算，第二个周期中完成存贮器访问操作。全部指令都具有固定的格式和长度。在各类指令中，操作码和数据都放在同一个位置。这种指令结构形式特别有利于硬件结构设计的规整，更有利于采用流水线操作技术。另外还具有Load/Stor结构，在整个指令系统中，只允许Load与Stor两指令进行访内操作，其余指令均不能访内。即各种操作都在寄存器之间进行。这样既简化了寻址方式（如在RISC—I的指令中只设置两种寻址方式），同时又保证了大多数指令能在一个机器周期内完成。

二、采用硬连线技术。由于指令系统的简化，RISC技术摒弃了微程序控制码式。微程序控制在CISC设计中必不可少，它对处理复杂指令很有效，但对提高机器运行的速度却是不利因素。因为不管指令复杂与否，均需加长执行路径。在RISC技术中，采用硬连线方式后，指令不需要经过中间解码，直接在CPU内译码执行，大大加快了运行速度。RISC指令本身一般都简单和规整，为采用硬连线方提供了有利条件，相应的硬件结构也比原来简化。在某些实际的RISC机器中，为了提高系统的整体性能，也使用了少数复杂指令，一般采用特殊方式分别处理。

三、面向寄存器组的设计。按照RISC设计思想，CPU的控制部分电路大大地压缩了。如在CISC机器中，控制部分一般要占用芯片资源的60%，而在RISC机器中，控制部分仅占6~10%，所以有条件提供丰富的寄存器资源。多数RISC机器中都有一个寄存器群，用来存放各种操作所涉及的数据。同时进一步减少了对内存的访问次数，更有利于提高运行速度。对

这些寄存器的管理,一般采用“寄存器窗口”的方式。将所有寄存器分为若干组,各组之间进行合理重迭。在任何过程中,有关数据都能通过重迭部分的寄存器取得或送回。这样就避免了每一次过程调用与返回时,必须通过内存保护和恢复数据。如在RISC—I中,每一过程使用32个寄存器,其中包括10个局部寄存器,10个全局寄存器,12个重迭寄存器。重迭部分再分为高组与低组,每组6个。在任意时刻,程序设计者只能使用被指定为当前窗口的寄存器组,其它的都不能使用。现以A、B、C三过程为例,对B过程来说,它的重迭高组与A过程的低组就是同一组物理寄存器;而它的重迭低组与C过程的高组也是同一组物理寄存器。在A过程调用B过程时,只要把传送到B过程的数据预先放置在“低组A”中,进入B过程以后,即可从“高组B”中获取所需的数据。反之,要送回过程A的数据,只要预先放入“高组B”即可。返回A过程以后,数据随之自动返回。从过程B调用过程C的处理情况亦如此。这样,通过寄存器窗口就实现了过程间数据的自动传递。在过程转移时,只须改变窗口指针就行了,而CALL指令本身具有这一功能。此外,还设置了一组全局寄存器,每个过程均可使用。

在RISC机器中,由于指令的简化,CALL指令的使用频度相对增加。如何加快执行这一指令,就成了提高RISC机器性能的一个重要问题。而寄存器窗口技术的采用,有效地解决了这个问题。因此,一般认为这是RISC设计思想的关键技术之一。当然这里有一个潜在的危机,即调用嵌套如果过深,可能发生窗口溢出。这时就必须把寄存器中的内容转移到内存中

去。因此,寄存器组数量的合理选定,则是采用RISC技术中值得更多注意之处。

**四、优化编译技术。**在CISC机器中,因为指令功能的复杂化,给编译目标程序的优化造成很大困难。而在RISC机器中,由于指令类别少,格式规整,变址方式不多,所以在编译过程中,目标代码和执行路径的选定,都能较好地解决。另外在执行顺序和寄存器的分配上,尽量使之合理化,以提高目标程序的运行速度。特别在条件转移指令的设置上,RISC技术给予了很大注意。在以往的机器中,由于条件转移后的指令执行与否取决于转移是否成功,为了满足流水线操作的要求,往往在转移后面排上一条NOP指令,白白浪费了一条指令的时间。但在RISC机器中却采用了“延迟跳转”的概念,即把跳转指令与前一条指令交换次序。它由编译程序自动处理则避免了流水线操作的无效周期。另外,在有的机器中,还将产生条件码的指令与转移指令合并,设置了算逻辑转移指令,以期获得更好的效果。

上述几个方面是RISC技术的基本内容。在实际的RISC机器中,设计者为了获得更高的总体性能,往往采用更多的技术措施。如有的机器设计了在片的高速缓冲存储器;有的则将其分为指令缓存与数据缓存双通道结构,以便提高代码的命中率。

RISC技术虽然提出时间不长,但其发展非常迅速,并且极为成功。现在美、日、英等各国均在积极开发RISC技术。

今后在计算机的设计体制上,将沿着CISC和RISC两个方向发展。总的说来,RISC技术是计算机体系结构设计的一种新思想,是针对CISC的内涵矛盾而提出来的。在它提出初期,其要点是如何减少

机器指令条数,但现在它所包含的技术范畴远远超出了这一点。根据RISC技术发展的实际情况,为了满足社会的需要,在保持其设计思想的前提下,有目的地采用某些复杂功能,也是正常的。如有些机器已采用浮点运算、虚拟存贮管理等技术。另外一些新的思想也在提出来,如Fana-tically RISC,它完全去掉转移指令,依靠一个专门的指令流存贮器来传送指令,以完成正确运行。可以说,RISC技术正在日趋完善。今后的发展有两条途径,一是完全采用该技术来设计新机器,象目前很多公司所作的那样,他们把自己的机器直称为RISC机器。另外一种是一部

分地移植RISC技术的思想到CISC中,以改善其内涵矛盾。但无论采用何种方式,RISC技术对计算机体系结构的推进,均具有重大意义。

### 参考文献

1. IEEE spectrum Aug. 1985. Toward simpler faster Computer.
2. 刘锦德:国外微处理器和微型机以及有关技术发展近况。
3. 沈绪榜:RISC技术及其展望。
4. 中国惠普公司:HP精密体系结构。
5. 王祖永:超级小型机与超级微型机。

## 微机应用于机械控制的若干问题

四川省电子技术研究所

王晓艳编译 李泽民校审

电子和机械之结合曾使机械如虎添翼,电子行业和机械行业的结合也是大势所趋;电脑和机械“结亲”则必将赋予机械以新的“灵魂”,出现智能化机器人,这已化为活生生的现实。本文将简介微电脑在机械应用中的问题,希望能给入门者以启迪。

### 1. 控制用微机

机械控制用微机主要有以下三类:

- (1) 控制部件(芯片、插件板等)。
- (2) 通用控制器(可编程控制器PC等)。
- (3) 通用微机(小型机的低位机)。

### 2. 微机与机器的结合方式:

在机械控制场合,机械与微机一般通过双方之间的接口结合起来。在机械上,

配有进行检测的传感器和加载动作的执行机构;而在微机上,则配有接收信号的输入端口和送出指令的输出端口,它们之间通过接口进行信息交换。如图1所示

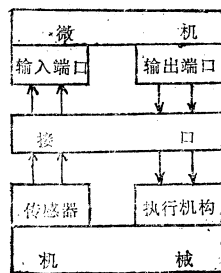


图1 微机与机械组合示意

在选择控制用微机时,必须很好地掌握使用目的和使用状况。例如,采集的信息有哪些(温度、压力),采集的数值有几位,采集的时间间隔和速度,干扰的可能性,信息处理方法等等。然后将上述条件数值化,弄清操作过程,使之系统化。

### 3. DC电机控制实例

DC电机可依据电压变化控制转速,采用微机将会提高控制精度。AC由可控半导体整流器变换为DC,故只需控制进入整流器的导通信息,即可改变输出电压,以使DC电机进行变速和定速转动。(见图2)

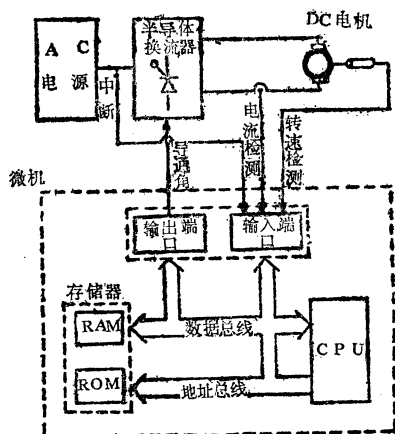


图2 微机控制直流电机

DC电机上配备的转速表传感器检测出电机的转速,加上检测到的电流,一齐输入到微机上,此时计算出检测的转速同指定转速之间的误差,据此决定与该误差值对应的导通角,然后由程序判断该导通角是否合适,进行必要的修正,从而对供给电机的电压进行调整。

也就是说,在进行存贮、判断、运算等处理方面,计算机可以大显身手。控制用微机由CPU、I/O设备、存贮器(RAM、ROM)等基本部件构成。它们需配备备用电池,以防信息丢失。

### 4. 从凸轮控制到电子控制

现代的控制方法主要采用电子控制。但以前主要采用的是凸轮式机械控制。日本200年前的木偶戏剧,即是利用木板凸轮,由人控制的。

回顾控制技术的发展,不难看出如下

的发展方向:

- 凸轮→继电器→计算机
- 其对应方式为:
- 机械控制→电气控制→电子控制
- 详细地说,即
- 有接点继电器→无接点继电器
- 晶体管→IC→LSI
- 逻辑电路→微机
- 固定程序→可变程序

提请注意的是,从技术上看,上述方式各有千秋,也都有一定功效。但是,往往“大而无当”,仅以新旧大小观之,难以权衡其优劣。

例如,要想画一幅曲线图形,不管有多复杂,只要符合能一笔画成及只是单纯的反复这两个条件,那么作图控制只需要两个凸轮即可完成。计算机具有功能多、应变能力强等优越条件,若图形只需单纯反复就能完成的话,那么用计算机进行作图控制纯属大材小用。

控制功能高级化了,则必须考虑控制对象的条件和目的,尚需要选择适当的控制手段。对机械控制而言,分为四个代表性的手段。(图3)

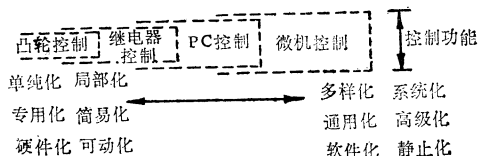


图3 机械控制的四个代表性手段

### 5. 顺序控制、过程控制

工程机械控制主要是NC（数字控制）和顺序控制。化学机械和塑料加工机械的控制,主要是控制其温度、压力、加工速度。而对机械控制而言,顺序控制和流程控制是至关重要的。

顺序控制是采用开关和传感器的指令,按事先定好的顺序启动马达和汽缸等

执行机构。若仅是顺向控制，仅需用凸轮即可。但若工程有分支或进入反方向时，控制就变得复杂，用凸轮就难以实现。此外，高速转动时的加速度是导致机械部件发生故障的根源。但是，就一般机械控制而言，已普遍使用PC。

过程控制并非单功能型，而是综合的总过程控制，控制器由晶体管、IC，一直发展到现在的微机。

使用凸轮和继电器的顺序控制方式可以完全用硬件实现，若使用接插件、插件板方式，则需增加软件比例。现在进入了用计算机进行顺序控制的阶段，软件已成为控制主体。象改变原来的接线一样，改变顺序时只需修改程序即可。图4表示顺序控制的软件与硬件的比例分配。



图4 顺序控制中的软硬件的分配

## 6. 微机运用的着眼点

使用过程控制时，首先必须进行系统设计，其主要着眼点是计算机的控制精度和处理速度必须满足实际需要。

在硬件设计方面，ROM、RAM、软盘、磁带、存储器、输入输出方式及其它接口电路的论证和选定都是极重要的。防止外来干扰、增加透明度、确定机壳结构、散热方式、实体装配、连接方式、电源容量等均在考虑之列。

在软件设计方面，语言的选择、程序结构的设计、软件的优化、程序的可写性、可读性、可靠性、可扩充性、可维护性、操作上的简易性均是应考虑的问题。

## 7. 继电器、PC等定序器

尽管微机和PC都可实现顺序控制，

但互相之间的灵活运用并非轻而易举。PC系控制专用设备，而微机的通用性更高，功能更完备，因而适应性更强。

最初的固定程序定序器是有接点继电器，随着半导体技术的发展，无触点继电器的使用逐渐增多。固定程序定序器多为专用器件，因为程序已固定在配线实体中，当使用环境改变时，相应的修改工作量相当大。

接线板、插件板式定序器称为可编程程序控制器，程序可变性增大，但是插件板和可动部分的损耗较大，对系统使用寿命影响颇大。

进一步发展，即为图5所示的一般PC，又称为“准计算机方式”，这时，程序的多样化、适应性显著提高，控制水平也相应提高。在此之前的定序器只限于处理一种动作比如顺方向工程，如果工作中途出现分支和方向改变，这种定序器就不再适用。如图6所示的工程流程即为此例。

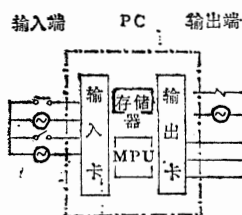


图5 PC定序器

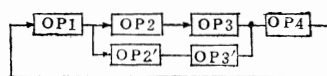


图6 使用PC前的顺序控制

但是，发展到准计算机阶段，仅囿于一种动作的限制已不复存在。下面提出的“计算机方式”便是指已发展到用微机进行控制的阶段。

## 8. PC现状与选择方法

目前, PC的发展方向有两个, 其一是单功能的PC由继电器向单板定序器发展, 其二则是多功能、大规模的智能PC。微机尽管性能较好, 但在开发新的控制问题时, 相应的软件开发量较大, 因而在有的场合, 使用PC反而更为适合。

PC程序设计语言多采用继电器梯形图方式, 在此方式中, 程序的主要作用是表示继电器的线路图。

需指出的是, 产品目录上写明的内存容量系指该机PC实有的硬设备的内存容量, 而非用户直接使用的容量, 用户可以使用的内存容量是PC内存的实有容量减去系统程序所剩余的部分。

此外, 一次输入/输出的数量, 也是衡量PC性能的一个重要因素。若内存容量已满, 即使还输入/输出数据, PC也无法使用。对于输入/输出而言, PC“内外是否隔离”也是一个重要条件, 这涉及到抗干扰性及工作可靠性, 关系极为重大。

### 9. 接口、传感器

连接微机与机械之间的电子线路统称为接口, 即连接机械、传感器、执行机构、计算机的各组成元素之间的线路。

在机械方面, 配置有用于检测长度、压

力、温度等信号的传感器, 但这些信号必须经过接口才能输入到计算机。微机中的程序进行各种控制计算后, 再通过接口将控制信号传送到执行机构, 执行机构仅“奉命而动”。

微机I/O部分有多个端口, 可分为“输入端口”和“输出端口”。例如, 操作开关、温度检测热敏电阻的传感器, 即通过输入接口和微机相连; 而电机、螺线管、汽缸之类的执行机构则通过输出端口和微机相连。如图7所示。

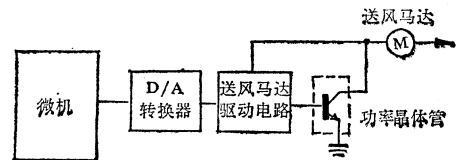


图7 I/O端口示例

传感器是以数值方式获取各种状态变化的窗口, 是将多种物理量变为电气量的转换器。例如, 由于物理量多种多样, 千差万别, 有必要组合多种传感器, 使用电动机、汽缸等执行机构, 并辅之以显示、记录、声光等各种各样的输出设备。

对电源装置来说, 直流电源和微机的控制器之间也存在着接口。

(根据日本《自动化技术》第17卷第4号编译)

## 电 脑 拾 零

### 全16位数据总线性能的单板机

ZT8816 单板机的微处理器为 NEC V50, 时钟为5MHZ, 可运行STD-DOS V50操作系统(一种强化了了的IBM PC-DOS)和现有IBM-PC 软件如 Lotus 1—2—3等, 每板有512K字节的RAM, 256K字节的PROM/RAM和64K字节静态RAM、I/O通道有二个串联通道, 三

个时钟, 一个中断控制器和DMA通道。

联结IBM PC、Macintosh和Apple 个人计算机的硬盘子系统SCSI。

SCSI子系统可将IBMPC、PC/XT、PC/AT与Apple II以及 Macintosh 个人计算机联结在一起, 进行文件共享和数据交换。SCSI包括320MB 硬盘驱动器和相应的软件。设备能支撑一台Macintosh和

5台IBMPC、PC/XT或AT及Apple II通过接口卡工作,最大容量处理8台计算机和外设。数据交换传输速率为1.5Mbps,采用20英尺长的25芯电缆。

#### 高容量芯片组可替代PC/AT器件

据IEEE Micro杂志报导,目前已开发出用5片高容量芯片可将IBM PC/AT主板上的器件数量从110个工业标准器件降至16个,包括了存储器器件、芯片支撑、IMB DRAM,系统时钟可达12MHZ。

此芯片组是C100外设控制器;VL82C101系统控制器;VL82C102存储器控制器,它产生行地址闸门和列地址闸门;VL82C103地址缓冲器和VL82C104数据缓冲器。

#### PS/2存储、后备系统上市

与IBM PS/2兼容的数据存储和后备系统已由Mountain计算机公司宣布上市,其目标设计在DOS 3.3及OS/2操作系统下工作,系统包括PS/2 30型容量为40MB的TD4000外带驱动器,存储器安全系列7000型带存储器单元,其容量60MB和120MB,内含20MB或30MB的3.5英寸驱动卡硬磁盘以及MicroBernoulli公司的20MB可装卸支架设备。

#### 细胞阵列处理器CAP

由于微处理器技术的发展,越来越大的计算能力已转移到个人计算机一级。现

在,我们可以谈论“个人小型计算机”,很多人甚至谈论“个人主机”,ITT公司认为“个人超级计算机”在不久的将来就会来到,这就是细胞阵列处理器(CAP)。

CAP是一种能非常经济地提供巨大性能的处理器,两个重要应用领域是实时图象处理和工程/科学分析,CAP采用单指令多数据流的体系结构,用大型CMOS定制的美国最大逻辑芯片制造,主芯片或阵列芯片是一般的“向量”位片件,将包括20个16位宽的位片处理器,每个处理器都带有大量DRAM,所有这些部件都集成一块芯片上。这种处理预计在今年(1988年)问世,其主要性能如下:

- 标量执行部件性能(峰值): 125百万条指令/秒。

- 并行执行部件性能(峰值): 1/3~2/3 CrayI。

- 体系结构: 高度平行; SIMD——并行 RISC; 256×16位/128×32位——16×256位向量处理器。32位标量处理器; 基本时钟频率为12.5MHZ,重复步进时钟频率为25MHZ。

- 存储器: 256KB标量处理存储器, 512KB综合本地向量处理存储器; 2或8MB综合外部向量处理存储器。

- 物理结构: 单电路板插到IBM PC—AT或兼容的计算机。(古仙)

## 四川省一九八七年部分优秀软件介绍

随着计算机的应用在我国社会中日益广泛,迫切需要建立和发展我国的计算机软件产业。对已开发的软件开展登记、介绍和评比工作,有利于促进软件开发工程化和软件产品规范化、商品化的实现,鼓励软件的开发和推广应用、减少软件开发

中的重复劳动,促进软件市场的建立。

四川省软件管理登记中心,是受四川省科委委托,由四川省电子厅领导,负责组织实施我省各行业软件产品的登记、评优等工作的专门机构,该中心制定了四川省软件登记工作章程及四川省优秀软件评比



条例,并聘请省内大专院校、研究所及有关行业的计算机专家和工程技术人员,对已在中心进行登记并通过初审的软件进行评比,一九八六年评选出四川省优秀软件96项,一九八七年评选出四川省优秀软件84项。

为了推广计算机应用成果,加强计算机应用信息的交流,提高计算机应用水平,我们将各界人士推荐部分优秀软件。本期先刊登四川省一九八七年获奖的部分优秀软件目录。

## 四川省一九八七年部分优秀软件产品

获奖等级	登记号	软件名称	主要开发单位(或个人)/ 合作开发单位
一等奖	87012	四川电力系统经济调度程序	西南电业管理局调度局
	87122	西南师范大学办公自动化系统	西南师范大学数学系软件专业
	87070	FORTRAN程序的实用分析软件	中国航空应用力学研究所
	87123	CZMS 数据处理系统	机械工业部重庆自动化仪表研究所、重庆市财政局
	87019	WGK微机过程控制系统生成软件	成都市电子研究所
二等奖	87121	星座判别分析法及其在伏旱强度的客观预报中的应用	西南师范大学数学系
	87129	教育统计软件包	四川外语学院
	87082	汽轮机宽短叶片振动特性有限元分析	东方汽轮机厂计算中心、 东方汽轮机厂产试室
	87029	地震及前兆数据综合处理软件包	四川省地震局第二研究室 四川省地震局第四研究室
	87086	全军军区级武器维修器材计算机信息管理系统	省经济信息中心/ 成都军区后勤部军械部
	87085	离散优化目标计划管理微机系统	四川省计算机公司/ 内江棉纺织厂、四川大学720研究所
	87111	城市公共交通微机辅助管理网络应用研究	重庆市公用事业设计研究所
	87142	银行投资项目评估分析	中国工商银行重庆分行科技处、 中国工商银行重庆分行技改信贷处
	87037	中医专家诊疗系统	成都中医学院、 中科院成都计算机应用研究所

87018	五粮液酒计算机勾兑专家系统（调味系统）	宜宾五粮液酒厂／ 中国科学院自动化研究所
87015	均热炉群分散控制系统 CRT 操作软件	机械工业部重庆自动化仪表研究所／浙江大学
87140	乐果合成微机自控系统	重庆农药厂计量科
87137	重庆大气环境地面自动监测参数计算机数据采集通讯系统	重庆大学
87017	计算机辅助机械加工工艺规程设计系统	四川拖拉机厂

## 四川省一九八八年优秀软件评比通知

四川省一九八八年优秀软件评比工作定于今年 6 月份开始，现将有关事项通知如下：

一、申请参加四川省优秀软件评比的软件，必须是在四川省软件管理登记中心进行过登记且取得登记号的软件。

二、凡申请参加本年度优秀软件评比的软件，必须于今年 5 月 31 日前在登记中心办理好申请登记手续。

三、申请登记手续如下：

①填写全国统一的软件产品登记表。登记表由登记中心提供。

②提交以下文档资料：用户手册、操

作手册、维护手册、技术说明书（系统说明书、程序设计说明书、数据库设计说明书等）及用户使用评价报告，经过鉴定的软件应提交鉴定证书。

③填写的登记表应加盖公章，并附上文档资料，一式两份提交登记中心。

四、优秀软件产品获得者由省科委发给奖状及荣誉证书。

四川省软件管理登记中心地址：成都市桂王桥西街 66 号省电子工业厅科技处。

四川省软件管理登记中心

一九八八年元月三日

## 欢 迎 订 阅

1988年

《系统工程》

双月刊

《系统工程》杂志是介绍系统工程理论与应用的综合性学术刊物，逢单月 25 日出版，每期定价 0.80 元。各地邮局均可订阅。邮发代号 42—67。在邮局订阅有困

难者，请直接将款汇寄长沙市东风路 1 号《系统工程》编辑部，银行账号 8958008—1。开户银行：长沙市支行。

# 前进中的天津市计算中心

## ADVANCING TIANJIN COMPUTER CENTRE

### 一、概 况

作为《计算机应用研究》科技刊物联办单位之一的天津市计算中心是专门从事科学计算、系统软件、应用软件、计算机应用技术的研究与开发,提供各种计算机服务的综合性科研机构。自一九七五年成立以来,我中心在天津市科委的直接领导下,坚持科研面向经济建设,为技术进步和生产服务的方向,尤其在科研体制改革过程中,更是以崭新的科研面貌,雄厚的技术力量,优质的技术服务赢得国内外计算机界和广大用户的好评,发展成为华北地区较有影响的计算中心。

天津市计算中心除原引进的一套大型 M-160 计算机系统外,新引进了美国 CV 公司的 CADDStation 计算机辅助设计/生产系统及各种微机系统和外围设备。现有 190 人,其中高级工程师 15 名,软、硬件工程师 48 名。中心业务组织机构有:计算机软件室、微机应用开发研究室、CAD/CAM 应用研究室、M-160 运行室、计算机应用开发部,并和英国北门计算机公司合资创办了“中北计算机服务有限公司”。此外,还主管天津市联合软件公司。我中心的服务业务范围是:

1. 接受各生产部门、科研部门、企事业单位、社会团体、外国公司或个人委托的软件研制与开发项目。

2. 为经济建设提供各种专用软件的引进、消化、移植、推广及新软件的研制与开发服务。并为国内已引进和将要引进的设备进行计算机系统配套安装、调试、及软件配制。

3. 开展国内外计算机技术贸易,包括计算机软、硬件科研成果的推广,技术转让,软件出口及智力劳务输出。

4. 为用户承包计算机系统、网络系统的选型、软件配置、安装、调试及验收等工作(包括大、中、小微型计算机系统)。为用户提供计算机决策咨询、技术咨询、技术服务或机时服务。

5. 经营、组装、维修各种微型机及外围设备,机房改造与装修,开发微型机软件。

6. 组织国内外专家,开展计算机技术交流、技术表演、计算机软、硬件技术人员培训。

### 二、已开发的部分软件产品

近几年,我心中根据经济建设的需要,有针对性地研制和开发了一批较有影响的软件产品,在国内和天津市的重点工程建设中发挥了积极的作用,取得了明显的社会经济效益,其中有三个软件产品出口到日本,受到日本计算机界人士的好评。

#### 1. 高层建筑分析设计软件包(HRBA-86)

该软件包是一种新型的高层建筑结构空间动静态设计程序,可适用于分析、设计三维框架、框架剪力墙、框架筒体等任意体型结构。特别是其中的配筋程序处国内领先地位。

#### 2. 三维绘图软件包

它包括地质、机械、建筑等应用软件,可绘制地质地貌图、地理信息图、机械零件图、建筑图、城市综合规划图及地下管网分布图等。目前该软件已在天津市住宅建设和车站改造工程中应用,并登记市级科技成果。

#### 3. 大型计算机扩张指数库

这是我心中受日本委托开发的一个国际大型软件合作项目,它使计算机增强了数据处理功能,满足航天、能源、天文等高科技领域中科学计算的需要。该软件日本一次验收成功,为国家创取了外汇,现已登记国家级科研成果。

#### 4. 中文单词转换辞典

这是日本委托的一个大型国际软件合作开发项目,主要用于中文信息输入和处理。目前,该软件已在中文信息处理系统、机器翻译、专家系统、报刊编辑系统等领域得到应用。该辞典可装入大、中、小、微型计算机中。

#### 5. NBIOS 微型机中西文操作系统

NBIOS 系我中心在微机(PC)上研制的一种新型中西文操作系统,该系统主要特点是:包含 38000 条双字词汇、拼音输入、区位和区码输入、拼音词汇联想输入、用户自定义词组、高频词、输入速度快、使用简便等。

#### 6. 工程预算软件包

主要用于建筑、市政、城市规划、园林工程等的工

程预算, 已获市级科技进步三等奖。

#### 7. 科技信息管理系统

该系统主要用于科委对诸如科研机构、科研人员、科研项目、科研经费、科研信息、文档等的科技事务管理。

#### 8. 合资企业管理系统

该系统主要是为在中国建立的中外合资企业而设计的, 可用来管理企业投产、雇员、财务、市场销售等事务。

#### 9. 计算机辅助电视机线路分析与绘图软件包

这是我中心在微型机上研制的一种CAD/CAM软件包, 可用来辅助电视机设计、线路分析和绘图。

#### 10. 程控电话计费统计软件

该软件主要用于程控电话计费统计, 已在东北, 华北数个单位推广, 并荣获1986年市级科技进步二等奖。

#### 11. 第四代程序设计语言—SPEL

SPEL语言是中心合资企业引进、吸收和汉化的一种适合于我国特点的数据处理语言, 它具有编程简单, 易掌握, 易维护, 移植性强等特点, 并能支持现有的数据库, 优于目前的数据处理语言(如: COBOL, dBASEII, dBASEIII等), 特别适合在微机上做软件开发。

天津市计算中心愿在平等互利的基础上, 致力于国内外新的计算机技术开发与合作, 为促进我国四化建设、繁荣计算机应用领域和世界经济竭诚服务。

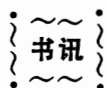
龙腾之年, 本中心向全国各界计算机工作者、用户致意!

地址: 中华人民共和国, 天津市南开区红旗路南科研开发区内

电话: 31.9014 31.9384

电传: 23258 TSTEC CN

电报: 8410



## 《软科学规划方法与管理》简介

国家科委科技政策局  
全国农业区划委员会办公室 编  
湖南省科学技术委员会

为适应新形势下各地广泛深入开展区域规划与发展战略研究的需要, 国家科委科技政策局, 全国农业区划委员会办公室和湖南省科学技术委员会, 综合1987年全国软科学规划方法研讨会论文, 并汇集近几年国内外有关大量的参考文献, 联合编写了《软科学规划方法与管理》一书。

本书共分四部分。第一部分, 区域规划总论, 领导论规划与软科学规划方法论; 第二部分, 区域规划理论: 包括区域经济、经济数学、系统工程原理等内容; 第三部分, 软科学规划方法: 涉及区域规划的总体设计、评价及系统分析、预测、优化等模型技术; 第四部分, 区域规划管理: 包括规划管理方法、决策支持系统与组织实

施对策。

本书理论与应用并重, 学术性与实用性兼容, 内容丰富, 读者面广, 是一本了解、研究软科学规划方法与管理的有价值的参考书。它适合于各级党政领导, 管理干部、大专院校有关专业师生、计划、规划、科研人员及对软科学、系统科学感兴趣的广大读者。本书40余万字, 定价4.40元(含邮寄、包装费)。由《系统工程》编辑部出版, 预计1988年4月发行, 凡需订购此书的单位和个人, 请直接汇款至长沙市东风路1号《系统工程》编辑部, 或信汇至长沙市支行, 帐号8958008—1。汇款请注明用途。