

花型制备系统的设计与实现

曲 波 (吉林省通化师范学院)

摘要:本文叙述了 STPD-I 花型制备系统的总体设计及软件实现方法。该系统用 C 语言和汇编语言混合编程,采用先进的图形算法,从而大大提高了系统的运行效率。

一、系统总体设计

SPTD-I 电脑花型制备系统是专门为人造毛皮织机配套设备所设计的一个专用图形设计系统。根据设计要求,本系统必须具有丰富的图形编辑功能。用户界面友好,运行速度快,可任选数字化仪鼠标器、数字化仪光笔或键盘作为图形编辑的输入设备。

系统采用菜单驱动方式,提供良好的用户界面。整个系统由以下四个程序组成:

1. 花型编辑程序

花型编辑程序包括两大部分:花型编辑和设置系统参数。

花型编辑部分提供本系统花型输入、花型处理、花型存储的所有功能,一共有 20 个子模块:

(1)设置花型幅面。最大幅面为 750×3000 点。用户可根据实际需要设置幅面尺寸。

(2)设置花型颜色。花型最多可有 7 种色号,每种色号都可分别选择 64 种屏幕显示颜色。本功能只改变相应色号在屏幕上的显示颜色,对色号本身无影响。

(3)花型放大及缩小。本模块将用户设定的矩形区域进行放大或缩小处理,并同时将其处理结果在屏幕显示。

(4)花型循环。用来将用户设定的矩形区域向右方及上方连续复制,并同时将其复制结果在屏幕显示。

(5)花型拼接。将硬盘上已编制好的花型复制到当前花型的指定位置上,并同时将其复制结果在屏幕显示。

(6)花型截取。将当前花型的一个局部矩形区域作为一个独立的花型文件存到硬盘上。

(7)花型复制。将当前花型的一个矩形区域复制到

当前花型的另一个矩形区域上,并同时将其复制结果在屏幕显示。

(8)花型平移。将当前花型的一个矩形区域平移到当前花型的另一个矩形区域上,平移后原矩形区域用底色填充,并同时将其平移结果在屏幕显示。

(9)花型对称。根据用户提供的镜象对称轴,将当前花型的一个矩形区域的镜象复制到另一个矩形区域上,并同时将其结果在屏幕显示。

(10)屏幕放大或缩小。将当前花形的屏幕显示图象放大或缩小。这种放大或缩小只是对屏幕显示而言,为方便用户输入花型而设,对整个花型本身没有任何影响。

(11)填充直线。用来在当前花型的某一区域内自动填充直线,同时将填充后的结果在屏幕显示。以“填充横线”为例,在画一个点的同时,将在当前花型上自该点开始自动向左右两个方向分别画出一条与该点颜色相同的直线,直至遇到与该点原来颜色不同的点为止。

(12)图形迭加/覆盖选择。在实现“花型拼接”、“花型复制”以及“花型平移”功能时,本模块用来选择迭加或覆盖状态。

(13)画直线。用来在当前花型的指定位置上画一条直线,并同时将其该直线在屏幕显示。

(14)画圆。用来在当前花型的指定位置上画一个圆,并同时将其该圆在屏幕显示。

(15)画矩形。用来在当前花型的指定位置上画一个矩形框或矩形区域,并同时将其该矩形在屏幕显示。

(16)方形区域旋转。用来将当前花型的一个方形区域自身旋转 90 度、180 度或 270 度,并同时将其结果在屏幕显示。

(17)替换颜色。用来将当前花型的一个矩形区域中的一种颜色自动用另外一种颜色替换,并同时替换结果在屏幕显示。

(18)统计颜色比例。将当前花形中各种颜色的比例加以统计,并在屏幕右方显示出来。

(19)改换文件名。用来改变当前花型所使用的文件名称。

(20)花型存盘。用于在编辑花型过程中随时将当前花型存盘。

除此而外,这部分还包括了选择数字化仪鼠标器、选择数字化仪光笔、选择键盘、编辑作废处理等功能。

显然,花型编辑部分是本系统程序设计的重点和难点,这一部分的好坏将直接影响到整个系统的功能和效率。

设置系统参数部分提供 6 种参数设置:

(1)设置花型所用颜色的数量,最多不超过 7 种颜色。

(2)设置花型坐标原点。

(3)设置数字化仪分辨率系数。

(4)设置打印工匠图时每页所打印的列数。

(5)设置打印工匠图时对应于各色号所使用的打印符号。

(6)设置花型文件与工艺盘上的文件进行转换时工艺盘上的文件名。

2.打印工匠图程序

用来在打印机上打印输出花型的工匠图,用户可根据实际需要,选择整个花型的任意一部分打印输出。

3.工艺盘转换程序

用来将以二进制文件形式存储的花型文件转换成人造毛织机所需的以 ASCII 码形式存储的工艺盘文件。

4.花型盘转换程序

用来将工艺盘文件转换成可供本系统使用的花型文件。

二、花型输入功能的软件设计

根据系统设计要求,本系统既可用数字化仪也可用键盘输入花型。这就需要在软件设计上考虑到这两种输入设备的转换和使用方法上的兼容问题。

由于数字化仪是通过 RS-232 通信接口与主机进行

信息交换,所以对数字化仪的控制与读写操作实际上就是对 RS-232 通信接口的操作。为了提高系统的灵活性和可靠性,没有使用操作系统 BIOS 提供的通信中断功能,而是使用 C 语言提供的 inportb() 和 outportb() 两个接口函数直接对 RS-232 接口编程。由于在使用数字化仪时本系统的唯一工作就是控制数字化仪和接收数字化仪的数据,所以没有采用中断方式而采用了查询方式。

数字化仪的输出数据是若干字节的 ASCII 码或二进制数,因此编程的关键是如何识别接收数据的首字节。这可根据数字化仪说明书中关于输出数据的格式说明,找出首字节的特征位,在程序中对所接收字节的特征位进行判断即可。在得到第一个首字节数据之前,将所接收的若干字节数据废弃不用。然后从首字节开始,将一组完整的数据按照数字化仪说明书中的格式转换成相应的座标数据。

在本系统中,数字化仪仅用于输入花型,其它一切输入功能(包括功能菜单的选择和数据的输入等)都用键盘来实现,而且可随时用键盘来选择是否使用数字化仪。在程序中使用 C 语言提供的 bioskey() 函数实现键盘控制,在系统整个运行过程中不断地检测键盘输入状态,一旦有键盘输入,则用该函数读取键盘键值,根据键值作相应处理。

三、花型处理功能的软件设计

根据系统要求,花型设计的幅面的必须达到 750×3000 点,显然其分辨率要远超过一般监视器的分辨率。同时由于在花型设计过程中要对局部花型进行精确处理,这就要求对同一花型能够在屏幕上将局部区域放大显示。因此,不能用普通屏幕作图的方法处理花型,而必须将整个花型图形放在内存中,屏幕上不过是显示花型中某个局部区域的映象。

由于系统最多允许 7 种颜色,所以每个象素点至少要用 4 个二进制位表示,因此不难算出,最大幅面时需要内存将近 1.2M 字节。另外,由于花型设计是一种繁重的劳动,对于一些对当前花型有明显改变的操作,如花型复制、花型平移、花型填充等,应具有恢复原图形的功能,这就要求在进行这些操作之前系统能够自动将原图形保存起来以备恢复,这就又需要 1.2M 字节的存储空间。

由此看来,单靠计算机的基本内存是远远不够的,必须有足够的扩展内存,并且要有快速高效的算法实现基本内存和扩展内存的数据交换。本系统用汇编语言对这部分进行编程,并直接采用汇编语言的块移动指令实现数据的传递,有效地解决了这一问题,系统的响应速度和屏幕显示速度比用 C 语言编程快数倍。

对于画直线一类的操作,由于不是直接屏幕绘图,所以不能使用 C 语言提供的画线函数,必须自行设计专门的程序。为了提高系统的响应速度,应该避免使用浮点数。笔者采用著名的 Bresenham 算法编制了专门的画直线函数和画圆函数,再用画直线函数实现画矩形功能。

花型处理部分所要解决的另一个重要问题是光标的定位与显示。事实上,通过数字化仪或键盘所改变的是内存中花型图形当前点的位置,屏幕上的光标不过是当前点位置在屏幕上的映象。这就要对当前点的位置进行复杂的计算,折算出其在屏幕上相对位置,并且用适当形状和颜色的光标显示出来。当屏幕光标移出屏幕边界时,还要迅速更新屏幕图形,使屏幕光标始终出现在有效位置上,为此专门设计了 8 个控制光标向不同方向移动的函数。

四、花型存盘功能的软件设计

如前所述,本系统整个花型都是存储在扩展内存中的。为使用户在设计过程中随意改变花型的幅面,花型的所有像素点依照最大幅面在扩展内存中按行存放,这显然有处于扩展内存与基本内存的数据交换。但是一般来说用户所设计花型的幅面达不到最大尺寸,为了提高硬盘的存储效率,显然只应在硬盘上存储花型的有效部分。因此,如果按行存储的话,每次磁盘操作所处理的字节数最多是一行像素点数一半,存储一个完整的花型所需磁盘操作的次数至少等于该花型的总行数,这就势必会大大增加存盘操作的时间。采用内存缓冲技术便能圆满地解决这个问题。在花型存盘过程中,首先在基本内存中开辟一个足够大的缓冲区,先将扩展内存中各行花型像素移到该缓冲区,待缓冲区满之后一次性将其写到硬盘上,然后再重复上述操作,直至整个花型全部存盘为

止。实践证明,这种方法可使存盘速度提高数倍,为用户在花型设计过程中随时存盘提供了可靠保证。

五、打印花型艺匠图功能的软件设计

由于花型像素在扩展内存中是用该像素点的色号存储的,所以打印艺匠图实际上就是将各像素点用其色号所对应的符号在打印纸上逐行打印输出。这只需将扩展内存的像素数据传送到基本内存,然后再输出给打印机即可。

六、系统用户界面的软件设计

系统将屏幕固定分割成两部分,屏幕右部约五分之一的部分为系统菜单及数据输入窗口,屏幕左部为花型设计窗口。

系统功能菜单全部用功能键、英文字母键或特定符号键选择,直观迅速。用数码键盘作为光标的基本控制键,键盘中部的光标控制键作为光标的快速控制键,主键盘的数码键作为色号选择键。

为方便用户,系统对各种输入和控制操作都提供了简洁明确的汉字提示,必须时提供声音报警。系统还为用户提供了类似于 dBASE 的全屏幕输入功能,从而使用户在使用本系统时能够迅速准确地输入所需数据。并且用 C 语言设计了专门用来实现全屏幕输入整数、字符串的函数。

系统是专为从事花型设计的美工人员所设计,因此在系统的操作、提示等方面都必须仔细考虑,力求简单、方便、通俗。

七、结束语

本系统设计的核心是图形处理。系统的软件设计中,选择 C 语言和汇编语言混合编程,充分利用了 C 语言编程效率高和汇编程序运行速度快的优点,在图形生成、图形移动、数据交换等方面采用了高效实用的算法,设计了友好的用户界面,从而大大提高了本系统的实用性和可靠性,顺利地通过用户验收,投入运行。本系统经过一年多的实践,证明其效率比进口设备提高数十倍,用户反映良好。