

条形码及其打印程序的设计

曹福元 (南京大学技术部)

摘要: 本文对条形码作了简单的介绍,并着重对使用普通针式打印机打印条形码的程序设计思想和编程步骤作了较为具体的说明。同时给出了程序简单示例。

条形码技术的研究始于 20 世纪中期,是继计算机应用和发展应运而生的。1949 年美国专利注册局为条形码发出专利注册,条形码技术开始发展。我国条形码技术的研究始于 70 年代末,真正建立条形码应用系统是在 80 年代初期,而我国条形码技术的标准化工作是在 80 年代末才开始的。

条形码是指利用光电扫描阅读设备来实现数据输入计算机的一种代码。它是由一组规则排列的条、空及其对应字符组成的标记,用以表示一定的信息。

条(BAR)-黑色条纹。条码中反射率较低的部份。

空(SPACE)-空白。条码中反射率较高的部份。

起始符:位于条码开始位置。

终止符:位于条码终止位置。

目前,国际上流行的条形码种类很多。随着条形码应用领域的扩大,现在还不断有新的条形码产生。条形码的种类有:UPC/EAN, CODE11, CODE39, CODE BAR, 2 OF 5, Interleaved 2 of 5, CODE 29, CODE 93, CODE 238 等。国内目前使用较多的有 CODE 39, EAN, 2 OF 5 及 Interleaved 2 of 5 等。以机器识别见长的条码技术,由于其快速、准确、经济、实用而被广泛应用于国民经济各个领域。主要包括图书馆、银行系统、仓库管理系统、邮电系统及股票市场等。在图书馆借阅管理系统中,采用 Interleaved 2 of 5 居多。它相对于其它条码来说较短。

条形码的种类大致上可分为连续型条码和非连续型条码、定长条码和不定长条码、根据条码的扫描起点又可分为单向条码和双向条码。

条码应用首先面临的是条码标签的制作问题。通常有两种方法来实现,即印刷和利用激光打印机或普通打

印机打印。前者适合于批量生产、并且产生的条码重复率高。而对那些重复率较低、产生条码随机性强的情况下则不适用。如在图书流通系统中,一张条码标签所代表的是一本图书的登录号或流水号。银行账户卡上的条码所代表的则是注册单位的账号。它们均是唯一的。对这类条码标签的生成,若通过印刷显然是不实际的。只有利用打印机随机打印。

如何利用普通打印机打印条形码标签,下面以 AR3240 系列打印机为对象,打印 Interleaved 2 of 5 条码标签为例,讨论打印条形码标签的程序设计思想和步骤。

Interleaved 2 of 5 标准(以下简称交叉二五码)交叉二五码是普通二五码的一种变形。普通二五码是一种只有条表示信息的非连续型条码。而交叉二五码则不同,它是一种条、空均表示信息的连续型条码。其相邻的奇偶数位上的字符分别由五条条纹与五条空白交叉表示。见图 1。因此交叉二五码所表示的字符个数必须为偶数。它能表示 0-9 十个字符。

交叉二五码的字符及二进制表示见表 1。

起始符为 0000,即由细条纹、细空白、细条纹、细空白组成。

终止符为 100,即由宽条纹、细空白、细条纹组成。

交叉二五码中,宽条纹和宽空白均表示 1,细条纹和细空白均表示 0。其中条纹表示打印字符串中奇数位上的字符,空白表示打印字符串中偶数位上的字符。条码打印程序的构成:

1.根据表 1 建立条形码标准代码文件,用以存放 00-99 及包括起始符、终止符在内的相应打印字符。

由于其交叉特性,所以其打印字符必须以两位数为

单位存储。这样在拼接打印序列时,显然要简单的多。

以打印字符串“38”为例,字符‘3’的二进制表示为00110,用条纹表示。而字符‘8’的二进制表示为10001,用空白表示。

代码文件中,条纹用内码为255的字符表示,即CHR\$(255),空白用内码为0的字符表示,即CHR\$(0)。

(0)。这是为以后调用图象打印控制命令,拼接打印序列作准备。

- 宽条纹-连续9个内码为255的字符。
- 细条纹-连续2个内码为255的字符。
- 宽空白-连续7个内码为0的字符。
- 细空白-连续7个内码为0的字符。

表1 二五条码的字符及二进制表示

字符	二进制表示
0	00110
1	10001
2	01001
3	11000
4	00101
5	10100
6	01100
7	00011
8	10010
9	01010

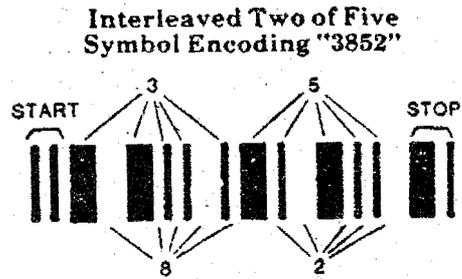


图 1

其中宽细条纹与宽细空白间的差异,主要是考虑使用普通打印机生成条码时,所打印的条纹边缘不整齐的缘故,因而将宽细条纹相对于宽细空白作适当的调整。当然它并不是固定不变的,用户可以按照具体要求按比例作适当的调整。请参见有关技术资料。

2.打印序列的拼接。对打印字符串按两位一组进行切分,然后取其相应的打印字符。拼接的同时,在首尾拼接起始码和终止码。取打印字符可通过两种方法加以实现。一种是直接调用条码代码文件;另一种方法是在程序首部,将代码文件调入,存放在一个二维数组中。通过计算下标获取打印值。

3.选择图象打印方式。打印机一般均提供了一组图象打印方式控制命令。以STAR 3240打印机为例,图象打印方式控制命令为:

```

ASCII: ESC * n n1 n2 d1 d2 d3...dk 0<n1<255 0<n2<127
DEC : 27 42 0<di<255
HEX : 1B 2A k=n1+n2*256 (8 针)
或 k=3(n1+n2*256) (24 针)
    
```

其中M为二进制数,用以选定图象模式。通常选择24针、四倍密度打印方式。即M=40。

N1、N2为二进制数,用以指定随后打印图象di的项数。

在24针图象模式下,每一列是三项图象数据(3字节)。图象数据(位映射数据)的项数一定要合乎N1、N2所定的数目,否则将产生错误的打印结果。

di的项数 = 3(n1+n2 * 256)。

n1, n2的计算:

n1 = (Amount of data) MOD 256 取模

n2 = INT(Amount of data / 256) 整除

4.调用打印机控制走纸命令。用以调整条码标签的高度。一般说,须控制打印2-3遍方能满足要求。

打印机控制走纸命令为:

设定 n / 180 行距打印机控制命令

ASCII: ESC 3 n 0 < n < 255

DEC : 27 51 n

HEX : 1B 33 n

通常选择 20 / 180-30 / 180 之间为宜。

条形码打印程序简单示例见下。

以上介绍了交叉二五码的打印方法。因篇幅有限,对源程序进行了简化,主要以说明其打印原理为目的。在实际编程中,还应考虑诸如条码的行排列、定位及条码重复打印次数等问题。交叉二五码的打印同其它条码打印原理基本相同。在普通的针式打印机上均可以实现。针对不同的打印机,只需根据打印机说明书改变相应的打印控制命令即可,我们相信,随着我国计算机应用的普及,条形码技术一定会得到越来越广泛的应用。

```

/ * * * * *
  条码打印主控程序
/ * * * * * /
#include "stdio.h"
#define TIMES 2    /* 条码打印高度 */
#define MAX-LEN 2500

unsigned char cki[102][100];
unsigned char p[MAX-LEN];
int cl[102];
int pl;

main()    /* 因篇幅有限,所有程序都进行了简化 */
{
  int numb;
  char s[20];

  Getstr(s, numb); /* 屏幕接受起始条码号和打印总数(省略) */
  Bar-code(s, numb; /* 调用条码打印函数 */

  return;
}

/ * * * * *
  条型码打印函数
  prd-起始条码号
  num-打印条码总数
/ * * * * * /
int Bar-code(prd, num)
char * prd;
int num;
{
  int k, i;

```

```

int total;
int jj, j, len;
unsigned char codls[101];
unsigned char n1, n2;
file * dx, * px, * fopen();

if ((ox = fopen("include / 125.dat", "r")) = NULL)
  return(-1);

if ((px = fopen("/ dev / ipo", "w")) = NULL)
  return(-2);

for(k = 0; k < 102; k++){
  cl[k] = 0;
  for(i = 0; i < 100; i++){
    cki[k][i] = '\0';
  }
  k = 0;
  while(k < 102 && fgets(codls, 100, dx)) { /* 将代码文件内容调入
  cki 中 */
    len = Str-len(codls);
    if(len! = 0){
      cl[k] = len;
      for(i = 0; i < cl[k]; i++){
        cki[k][i] = codls[i];
      }
    }
  }
  fputs("\034.\033U\1".DX); /* 撤消汉字打印模式设定单向
  打印 */
  for(toral = 0; total < num; total++){
    if (isspace(prd))
      break;
    len = strlen(prd);
    for(j = 0; j < MAX-LEN; j++){
      P[j] = '\0';
      pl = 0;
      for(j = 0; j < MAX-LEN; j++){
        D[j] = '\0';
      }
      Get-code(prd); /* 拼接打印序列 */
      if(! total){ /* 计算 n1 n2 的值 */
        n1 = p1 % 256;
        n2 = p1 / 256;
      }
      for(jj = 0; jj < TIMES; jj++){ /* 条码打印高度 */
        fprintf(px, "\033 * \050% C% C" n1, n2);
        for(j = 0; j < 3 * pl; j++){
          fputc(p[j], px);
        }
        fprintf(dx, "\033%c\030", '3'); /* 控制走纸 24 / 180 * /
        fputc('\n', dx);

```

```

    }
    fprintf(px, "dx, "\033% c\034", '3'); /* 控制走纸
28 / 180 * /
    fprintf(dx, "\033 \034&%s", prd); /* 打印机复位及打
印条码对应字符 * /
    fputc('\n', px);
    fprintf(px, "\034.\033%c\024", '3');
    fputc('\n', px);

    NEXT-PRD(prd): /* 取下一个条码号并且存在 prd 中
* / &}
    fputs("\033 \034&", px); /* 打印机复位设定汉字打印模式
* /
    fputc('\n', px);
    fclose(px);
    fclose(dx);
    return(0);
}
/ * * * * *
取下一个条码号
* * * * * /
int NEXT-PRD(prd)
char * prd;
{
    int length, jj;
    long last-no, atol();
    char strss[21];

    cfill(0, strss, 21);
    last-no = atol(pd[2])+11;
    sprintf(strss, "%ld", last-no);
    length = strlen(strss);

    for(jj = length; jj < strlen(prd)-2; jj++)
        Strlnschr(strss, '0');

    strcpy(prd+2, strss);
    return(0);
}
/ * * * * *
将相应条码打印字符送数组 P 中
* * * * * /
int Move-P(k, ok)
int k, ok;
{
    int i, t;

```

```

static int j;

if(ok=0)j=0;

if(cl[k] = 0){
    for(i=0; i < cl[k]; i++){
        for(t=0; t < 3; t++)
            d[j++] = oki[k][i];
    }
    d1 = d1 + cl[k];
}
}
/ * * * * *
拼接 interleavd 2 of 5 码
* * * * * /
int Get-code(pstr)
char * pstr;
{
    int k, i;

    k = 100; /* 起始码 * /
    Move-p(k, 0);
    i = 0;

    while(i < strlen(pstr)){
        k = (pstr[i]-'0') * 10 + pstr[i+1]-'0';
        Move-p(k, 1);
        i += 2;
    }
    k = 101;
    MOVE-p(k, 1); /* 终止码 * /
}
/ * * * * *
计算条码标准文件记录长度
* * * * * /
int str-len(s)
cher * s;
{
    int i;

    for(i=0; s[i] != '\r' && s[i] != '\n'; i++);
    return(i);
}

```

参考文献:

- [1] Roger C. Palmer. *The Bar Code Book.*
- [2] 熊晓寒 条码技术与标准化