

青年必备知识

多媒体

时代的生活

郑沙 等 编

远方出版社



青年必备知识

多媒体时代的生活

江苏工业学院图书馆
郑沙等/编
藏书章



远方出版社

责任编辑:张阿荣

封面设计:冷 豫

青年必备知识 多媒体时代的生活

编 著 者	郑沙 等
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京旭升印刷装订厂
开 本	787×1092 1/32
字 数	4980 千
版 次	2004 年 11 月第 1 版
印 次	2004 年 11 月第 1 次印刷
印 数	1—3000 册
标准书号	ISBN 7—80595—992—7/G·353
总 定 价	1080.00 元(本系列共 100 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

目 录

第一章 历史悠久的计算机文本媒体.....	(1)
第一节 字符编码.....	(2)
第二节 文本输入.....	(6)
第三节 文本输出.....	(9)
第二章 形形色色、亦真亦幻的计算机图像媒体.....	(14)
第一节 乐于助人的计算机图形	(15)
第二节 神通广大的计算机图像	(23)
第三节 寓教于乐的计算机动画	(32)
第四节 多彩多姿的计算机视频	(42)
第三章 能说会唱、善解人意的计算机声音媒体.....	(50)
第一节 数字音频的一般处理	(52)
第二节 MIDI 合成音乐	(58)
第三节 语音的压缩编码	(60)
第四节 各种各样的语音处理技术	(67)

第五节 计算机声音媒体的广泛应用	(81)
------------------------	------

第四章 功能各异的多媒体设备	(85)
----------------------	------

第一节 多媒体输入设备	(86)
-------------------	------

第二节 多媒体输出设备	(88)
-------------------	------

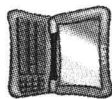
第三节 为计算机增加多媒体功能的功能卡	(90)
---------------------------	------

第四节 海量的计算机多媒体光存储器	(101)
-------------------------	-------

第五章 层出不穷的多媒体系统	(116)
----------------------	-------

第一节 理想中的多媒体系统	(117)
---------------------	-------

第二节 现实中的多媒体系统	(121)
---------------------	-------





第一章 历史悠久的计算机文本媒体



中华民族渊源流长，在漫长的历史长河中，我们勤劳智慧

慧的祖先为我们创造了光辉灿烂的历史，留下了卷秩浩繁的文献典籍，从古朴典雅的《诗经》到气势磅礴的二十四史，从斗智斗勇的《孙子兵法》到行事做人的儒家学说，从治病救人的《黄帝内经》到治国安邦的诸子言论……无不凝聚着中华先辈的聪明才智。特别值得称道的是我们朴实睿智的祖先同时也为我们创造了用以记下这些宝贵财富的文字——中文。正是有了这些表现力异常丰富的语言文字，我们才得以有机会欣赏唐诗宋词元曲，聆听四书五经诸子教诲；即使到了如今的信息时代、多媒体时代，文字仍是最大的信息来源，君不见每天天文数字的报刊杂志，时刻不停的电台广播，琳琅满目的各色广告，哪个离得开语言文字，更不用说我们平时的交谈、写信、通电话了。即使是全球互联网络上的信息目前绝大部分也是以文字的方式传输的（当然以英文为主）。

但是我们古老的文字也一度使我们处于尴尬境地。因为英文打字机的问世，使西方告别了手写时代，步入了文字处理的机械化时代，尤其是发明电传电字机之后，又使英文



步入了电气时代,进入了通讯领域。但我们古老的汉文字却因构字复杂、数量众多,一直造不出使用方便的中文打字机,一再地被拒之以文字处理现代化的大门外,就像近代中国一再地被拒之以现代化强国的大门外一样。

计算机的出现,因其强大的运算功能,使信息的处理进入了自动化时代,也为我们古老文字的再生带来了曙光。今天汉字的计算机编码已经完成,除输入问题尚没很好解决外,其他处理方法已臻完善,汉字信息处理的国家标准亦已经颁布,尤其值得一提的是,汉字的激光照排技术已经走在了世界最前列,使我们终于告别了钻与火的时代,迎来了光与电的世纪,我们古老的文字终于一洗往日的耻辱,恢复了昔日耀眼的青春,显的越发老当益壮了。

本章主要介绍文本媒体在计算机中的表示方法及其输入输出方法和设备。下面首先介绍文本字符的计算机内部表示形式,在计算机科学中这称为字符的内部编码。

第一节 字符编码

正如前面所说的那样,文字既是最古老的信息载体,在计算机发明之前早已经存在几千年了,同时令人惊奇的是,它同时也是最早引入计算机的信息媒体,事实上早期的个人电子计算机上配置的也只有文本。那么文本字符在计算机中是如何表示的呢?难道是把“ABC”或者是“一二三”

直接放在里面的吗？

事实并没这么简单，但也没想象的那么难，等大家看了下文之后一定会说：啊，就这么简单呀！是的，知道之后想起来确实很简单。但没想到时又是那么的难，这也正是哥伦布的那个蛋所揭示的真理。



大家知道计算机只能处理二进制数字 0 和 1（因为在物理上只有电压为 0 和不为 0 两种简单情况），但通过许多位 0 和 1 的排列组合却可以得到天文数字般多的不同种 0、1 序列，因为序列数量是以 2 的指数幂的形式递增的。所以通过 0 和 1 的排列组合，就可以得到不同的序列用来表示不同的信息，这就是所谓的编码。在计算机科学中一位 0 或 1 称为 1 比特 (bit)，而八位 0 或 1 称为一字节 (byte)，两个字节简称为一个字 (Word) 等。根据排列组合的知识，我们马上可以得出，一个字节可以有 2^8 种 0 和 1 的不同排列序列，即 0000 0000, 0000 0001, 0000 0010, …… 1111 1110, 1111 1111 共 256 种。这 256 种不同的排列就可以用来代表 256 种不同的信息。当然如果用 1 个字来编码的话即就可以得到更多的排列序列，共计可代表 $2^{16}=64k$ 种不同的信息。顺便说明一下计算机科学中常用计量单位 k，在计算机科学中 1k 不同于物理学中的 1k，前者 1k 是指 $2^{10}=1024$ ，而后者 $1k=1000$ 。

这样，现在我们已经知道什么叫编码了，下面就开始介绍文本字符在计算机中的编码形式，先以英文为例，后面再说明中文。

英文共有大小写 52 个字母，再加上数字 10 个，其他还



有标点符号、特殊符号等总共 128 个,对此编码即可得到美国标准信息交换用编码(ASCII 码),由于只有 128 个字符(ASCII 码表中每一个符号都称为一个字符),所以用一个字节就足够了,而且最高位可不参加编码,因为 7 比特排列组合共有 $2^7 = 128$ 种不同序列形式,正好与 128 个字符对应,比如字符空格(空格即一个空位置,在计算机也是一个字符)编码为 0010000,大写字母 A 为 01000001,而数字 0 为 0011000 等等。现在大概大家已经想到了英文文本字符在计算机中是如何表示的了,文本在计算机中就是以 ASCII 码的形式存储在计算机内部的存储器中的。举个例子一串文本字符,比如“Good morning!”在计算机中就是以 ASCII 码的形式逐个顺序放置的,即先放字母“G”的 ASCII 码,再放“O”的 ASCII 码……最后放的是“!”的 ASCII 码,当然为了与其他文本字符串分隔开,“!”后还放了一个作为结束标志的特殊字符的 ASCII 码。

前面提及 ASCII 码表中仅有 128 个字符,只用了一个字节中的 7 比特,如果再用上这最后 1 比特,就有 256 个字符可表示了,这种扩展了的编码方式得到的字符表就是扩展 ASCII 码表,一共有 256 个字符,扩展的字符包括许多制表符(制表格用),数字符号和希腊字母 α, β 等。

讲到这里,也许大家会奇怪,你说文本字符在计算机中是以 0 和 1 的形式编码存储的,为何我在计算机显示器上或打印纸上看的却是“ABC”而非其 ASCII 码呢?提出这个问题是自然的,具体详尽的回答在本章最后一节中能找到,这里先略微讲一下,以解大家心中疑团。计算机在存



储、处理文本信息时确实用的是 ASCII 码,因为这符合计算机内部信息的表达形式,便于计算机处理。但对人而言,阅读 ASCII 码则是件令人苦恼的事,所以计算机在用文本输出信息时,并不直接用 ASCII 码,而是作了一个转换,把它转换成了平常我们能看懂的文字形式,这一转换就是答案所在。

上面我们已经谈了英文文本在计算机中的表示形式,下面就谈一下我们古老的汉字是如何表示的。



事实上,尽管汉字是方块文字,英文是字母文字,两者相差甚远,但在计算机中却表现为相同的形式——0 和 1。只是英文只有 26 个字母,汉字却成千上万,即使常用的汉字也有六七千,这就决定了两者的内部表现形式并不相同,也正是由于这种不一致,导致了软件使用中经常碰到的中、西文兼容问题,使软件制作者有时不得不发布中、西文两个版本。

这种差异也许聪明的读者已经看出来了,这就是汉字需用两个字节,即一个字的 0 和 1 来编码。上文已经提到,一个字的 0 和 1 可以有 $2^{16} = 64k$ 种不同的编码序列,这已可覆盖平常所碰到的汉字了。不过在实际编码时为方便查找,是把字符按一定的区位排放的,按此方式编码所得的汉字表(也包括英文字母,标点符号等一些常用符号)就是中国国家信息交换用标准代码,简称国标码。另外,因其是用于计算机内部表示文本信息用的,所以有时也俗称内码。自然相对于内码,还有其他汉字编码,如汉字输入用的汉字输入编码方案(如著名的五笔字型、大众码等),还有下面要



第二节 文本输入

在上节讲了文本的计算机内部表示之后，读者也许会马上想到这样一个问题：文本是如何输入计算机的呢？本节就是回答这个问题的。

文本输入最常见的工具就是键盘，下面就先简单介绍一下键盘输入字符的原理。键盘的原理不太复杂，大家可以看到键盘上有一个个按键，实际上按键下面还有网格状的电路。当一个按键未按下时，其下网格电路纵横两个方向电流为 0；当该键被按下时，使下面的网格交叉点接通，从而纵横两个方向有电流流过，而键盘自带的微处理器每时每刻都在监测纵横两个方向的电流变化，因而能监测到该键被按下。当然键盘微处理器记录下的不是该键的位置，而是该键的键盘扫描码（一种键盘按键的编码方式，现在我们已经碰到了很多种编码方式，请大家不要混淆）。键盘把扫描码传输给计算机，由计算机的键盘处理程序把扫描码转换为相应的 ASCII 码或执行相应操作（如果该键不是字符键的话），这就完成了一个字符的输入。

中文输入的基本过程与西文相似，但由于汉字在读音外形结构上的复杂性，现在尚没有一种有效的用于键盘快速输入汉字的方法。目前的文字输入方法不是难学就是输

入速度慢,比如用拼音输入,倒是十分容易,只要学过拼音并懂得该字的读音就行了,但汉字同音字太多,输入拼音后尚需从众多的同音字中选择出所需的字,速度相当慢;再比如五笔字型方法,平均只需敲四下就可输入一个汉字,但由于其字根众多,拆字复杂,要想熟练地掌握该方法并不是一天两天的事。由于汉字输入方案众多,输入的过程也不尽相同,但基本上可以分为三步。第一步是获得按键的扫描码,第二步把扫描码转换为构字部件的编码(构字部件如拼音法中的拼音字母,五笔字型中的字根),最后根据该字几个部件的编码合成该字获的内码,完成一个汉字的输入。

可以想象得出,当用键盘输入汉字时,由于输入速度取决于人的反应速度,输入速度不可能很高,因此当要输入大量文字信息时,需占用大量的人力和机时,事实上汉字输入确实已成为中文信息处理中的一个瓶颈,但是人们在日常生活中用语言交流时并没有这种困难啊,这是为什么呢?原来在日常生活中人们用语言交流信息时采用了几种很自然很灵活的方法,这就是我们熟悉的用嘴说,用手写或者印在纸上。于是人们在想:能不能让计算机也能接受我们这种信息的交换方式呢?这样的话,我们输入信息不是又快又省劲,且自然多了吗?需求是科学发明的动力,有了需求,人们自然会去努力探索。经过几十年的风风雨雨,人们终于获得了初步成功,使计算机也开始“呀呀学语”,开始学会“听”人说的话、“看”人写的字,这就是计算机口授输入、笔输入、印刷体文字识别等技术。

口授输入技术采用的是语音识别技术,通过专门的语



音识别装置,把人说的话直接转换为文本存入计算机,有关语音识别技术的介绍请读者参见声音媒体一章语音识别技术部分。笔输入和印刷体文字识别都采用了图像文字识别技术,但两者的具体方法和技术难度并不相同。下面以汉字识别为例介绍这两种方法的基本原理和过程。

汉字识别的基本原理实际上讲起来并不复杂,就是一个汉字特征提取和匹配的过程,这正像我们用字典查一个生字一样,只是我们这种过程是潜意识进行的,我们并没有感到什么特征提取、特征匹配的过程,但让计算机识别时,这就变成“有意识”的了,因为我们得告诉它如何去做。

所谓一个汉字的特征就是一个汉字能与其他汉字相区别开来的特征,比如其笔画和笔顺,其四周特点、四角特点等。打个比方例如“日”和“曰”两个字的基本区别就在于“日”字较“瘦长”,而“曰”则较“矮胖”,当然这种描述计算机是看不懂的,需进行数字化翻译成计算机能看懂的0和1。汉字匹配最简单的方法就是根据提取的汉字特征值去“查字典”,找出汉字特征库中存储的与该字特征最相近的一个字来,这个字就是识别出的结果。目前汉字识别的方法很多,下面介绍一下笔输入和印刷体汉字识别技术。

在笔输入系统中,当特殊的书写笔在输入板上书写时,计算机根据书写板上留下的轨迹,识别出汉字的笔画和笔顺,以此作为汉字的特征,然后与汉字特征库中存储的数字进行匹配就可以了。这种联机笔输入系统技术上相对容易,目前已有实用产品面市。而印刷体汉字识别由于不可能获得及时的书写信息,识别就比较难了。它的输入设备



一般是扫描仪。扫描仪把一页印刷体文稿扫描入计算机后,计算机首先分割出单个汉字,然后对每一个字进行识别,其汉字特征一般取汉字的外围特征或四边特征,如果能设法利用上下文信息自然效果更好。提取出特征后接下来就是匹配找出最相似的字来。

汉字识别(包括其他文字识别)说起来很简单,但实现起来并不容易。首先以什么作为特征,如何提取特征就是一个难题,大家知道可以提取的特征很多,但要提取出能把所有汉字两两区别开的特征几乎不可能;另外如何在庞大的汉字特征库中快速找出最佳匹配的汉字来也是一个很值得研究的问题,否则识别速度会很慢。

但汉字识别的好处是显然的,代表着汉字输入的一个方向。所以近几年来国内外投入了大量的人力物力研究这个问题,并取得了一定成就。可以期望,不久之后更实用的系统将会面世,那时我们古老的文字将更加容光焕发,老当益壮!

第三节 文本输出

谈了计算机文本输入的各种方式之后,自然又提出了文本输出的问题,即计算机是如何把信息用文本的形式输出给外界的。这个问题在本章第一节中已提及,这儿就详细讨论一下。

目前文本信息的基本输出方式有三种:显示器输出、打印输出和语音输出。语音输出就是计算机模拟人说话的方式用有声语言输出文本信息,这实际上已牵涉到了声音媒体中的语音合成技术,这儿暂不细谈,把它放在声音媒体一章中再细述。下文主要介绍文本显示的原理,顺便谈一下打印输出的基本方法。

要谈文本的显示原理,我们预先不得不了解一点有关光栅显示器的显示原理,因为光栅显示器是目前个人计算机上主要配置的显示器。

光栅显示器的显示原理与电视机显像管相似,也是通过电子束撞击荧光屏上的荧光粉发光的,只是显示器显示的不是电视信号,而是储存在显示器存储器中的文本和图像信息。由于显示器是用电子束撞击发光的,大家可以想象得出,显示器上显示的图像肯定不是连续的,比如一根水平直线,就是由许多极小的光点依次水平排列形成的,只是由于光点太小我们的眼睛不能分辨开来,才使这串水平光点看上去像一条直线。在计算机图形学中,这种小光点称为像素,显示器上的一个点就是一个像素。我们可以直观地想象如果一幅图像用较多的像素来显示,那么它可能会清晰一些。事实正是如此,在计算机图形学中显示器一屏像素的多少可以用分辨率来描述。比如分辨率为 320×200 就表示该显示器在这种分辨率下水平一行可以显示 320 个像素,垂直一列可以显示 200 个像素,整屏共有 $320 \times 200 = 64000$ 个像素。 320×200 的分辨率是比较低的,目前好的彩色显示器分辨率可以轻松达到 640×480 ,甚至



1024×768 等。另外一个显示器的分辨率、颜色数等是可以自由设置的,每一种可选的设置称为一种显示模式。



当计算机显示器用于显示文本字符时,实际上显示的是字符的“图形”,比如显示字符“F”时,就在显示器屏幕上画一个“F”的图形。只是由于字符形状是一定的,可以预先设计好放在计算机存储器中,当要显示时,只要按字符索引找到内存中这个字符的点阵信息放入显示器存储器中就可以了,点阵信息的显示(即相应像素的点亮与否)则由显示卡自动完成。字符点阵的大小一般是固定,常用的是 16×8 点阵,就是横向占用 8 个像素,纵向占用 16 个像素这样一个矩形区域的大小,当然也可以有其他大小的点阵。

我们用涂黑的小黑格代表显示字母“F”时应点亮的像素,由此组成字母“F”的图形。计算机在储存字符点阵信息时,也要进行编码,把字符的点阵信息转化为 0、1 序列。计算机编码时常用一个比特位对应一个像素,若对应某个像素的比特位为 1 则认为显示该字符时该点像素应点亮,为 0 则不用点亮,至于具体显示时该用什么颜色显示则由用户编程决定,我们这里就不谈了。按此编码原理,字符“F”的点阵信息可以编码为(按从上到下依次编码)。点阵第 0 行编码为 01111111(从第 7 位到第 0 位排列),第 1、2、3、5、6、7、8、9、10 行点阵码值相同,均为 00000001,而第 4 行点阵码值为 00111111,第 11 行点阵码值为 00000000,共需 12 个字节。类似对于 16×8 点阵编码共需 16 字节。由于西文字符较少,所以其常用的点阵信息一般是做成硬件直接存在计算机只读存储器中的,而汉字因数量众多,一般



常用的也六七千之多,所以直接存于内部存储器中很费存储空间,因而一般是放在专门制作的汉卡或外部存储器如硬盘、软盘上的。自然字符点阵信息的存放也是很讲究的,需按某种规律存放,这样有利于快速查找,比如西文可按“ASCII 码大小先后存放,而中文则可按区位码放置,因为汉字内码与区位码有某种确定的对应关系,而汉字在计算机中正是以内码表示的。

文本字符的显示装置除光栅显示器外还有很多,比如便携式计算机、笔记本计算机中常用的液晶显示器,大屏幕广告牌上常用的发光二极管显示器等,这里不再赘述,下面再简要介绍一下文本打印输出的方法。实际上文本打印输出的也是文本字符的点阵信息,只是这种点阵信息是专为打印机编制的,适合于打印机处理。说到这里,大家也许就明白了打印字符的方法,即如果代表点阵信息的某比特位为 1,打印机的打印器就打印该位,否则就不打印。当然打印机打印时往往不是一点一点打的,否则速度太慢了,而是一排比如 9 点或者 24 点一起打印的,这在针式打印机中就称为 9 针或者 24 针打印机。喷墨打印机与针式打印机类似,只是它是用细小的喷嘴喷墨水,而不是像针式打印机那样用钢针击打色带,激光打印机的打印方法与上述两种不太一样,它有点像静电复印,所以比起前面两种打印方法来速度要快得多,而且打印质量也高。另外还有热腊打印等,这里不再详述。

另外,字符显示或打印时除用点阵信息外,还可以利用矢量字符信息,矢量字符也是一种描述字符形状的方法,所

