计算机组成原理与系统结构

第三章

信息编码与数据表示

http://jpkc.hdu.edu.cn/computer/zcyl/dzkjdx/

第三章　信息编码与数据表示

BACK

3.5 非数值数据的表示

- 非数值数据：文字和符号（字符）、图像、声音等
- 非数值数据的表示：对其进行二进制编码

一 字符编码

二 汉字编码

一、字符编码

1. **字符的表示**：采用字符编码，即用规定的二进制数表示文字和符号的方法。
2. **ASCII 码**：美国标准信息交换码，为国际标准，在全世界通用 。

- 常用的 **7 位 ASCII 码**的每个字符都由 7 个二进制位 b6 ～ b0 表示，有 128 个编码，最多可表示 128 种字符；其中包括：
  - 10 个数字 ‘0’ ～ ‘9’ ： 30H ～ 39H ，顺序排列
  - 26 个小写字母 ‘a’ ～ ‘z’ ： 61H ～ 7AH ，顺序排列
  - 26 个大写字母 ‘A’ ～ ‘Z’ ： 41H ～ 5AH ，顺序排列
  - 各种运算符号和标点符号等。

ASCII 码分类

- **95 个可打印或显示的字符：**称为图形字符，可在打印机和显示器等输出设备上输出；可在计算机键盘上找到相应的键。
- **33 个控制字符：**不可打印或显示，分成 5 类：
  - ① 10 个传输类控制字符：用于数据传输控制；
  - ② 6 个格式类控制字符，用于控制数据的位置
  - ③ 4 个设备类控制字符，用于控制辅助设备；
  - ④ 4 个信息分隔类控制字符，用于分隔或限定数据

ASCII 码编码表

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0		P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	“	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	¥	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	′	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	〈	L	、	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	〉	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

基于 IBM ProPrinter 打印机的扩展 AS

$B_7B_6B_5B_4$ $B_3B_2B_1B_0$	0000	0001	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0000		►	Ç	É	á	▒	└	┴	α	≡
0001	☺	◄	ü	æ	í	▓	┴	┬	ß	±
0010	☻	↕	é	Æ	ó	▓	┬	┬	Γ	≥
0011	♥	‼	â	ô	ú	│	├	└	π	≤
0100	♦	¶	ä	ö	ñ	┤	—	Ô	Σ	⌠
0101	♣	§	à	ò	Ñ	┤	┼	┌	σ	⌡
0110	♠	▬	å	û	ª	┤	├	┌	μ	÷
0111	●	↨	ç	ù	º	┐	├	┼	τ	≈
1000	◘	↑	ê	ÿ	¿	┐	└	┼	Φ	≈
1001	○	↓	ë	Ö	⌐	┤	┌	┘	Θ	•
1010	■	→	┘	Ü	¬	│	┴	┌	Ω	·
1011	♂	←	ï	¢	½	┐	┬	■	δ	√
1100	♀	⌙	î	£	¼	┘	├	▄	∞	ⁿ
1101	♪	↔	ì	¥	¡	┘	—	▌	φ	²
1110	♫	▲	Ä	₱	«	┘	┼	▐	ε	■
1111	☼	▼	Å	ƒ	»	┐	┴	▀	∩	

二、汉字编码

对于汉字，计算机的处理技术必须解决三个问题：汉字输入、汉字储存与交换、汉字输出，它们分别对应着**汉字输入码、交换码、内码、字形码**的概念。

1. 汉字输入码

汉字输入码也称**外码**，是为了将汉字输入计算机而编制的代码，**是代表某一汉字的一串键盘符号。**

- 汉字输入码种类：
  - **数字编码**：如区位码、国标码、电报码等。
  - **拼音编码**：如全拼码、双拼码、简拼码等。
  - **字形编码**：如王码五笔、郑码、大众码等。

二、汉字编码

2、汉字交换码：指不同的具有汉字处理功能的计算机系统之间在**交换汉字信息**时所使用的代码标准。

- **目前国内标准信息处理交换码**：基于 1980 年制定的国家标准《信息交换用汉字编码字符集 · 基本集》（GB2312-80）修订的**国标码**。
- 共收录了 **6763 个汉字和 682 个图形符号**。6763 个汉字分为一级常用汉字 3755 个，二级次常用汉字 3008 个。其中一级汉字按拼音字母顺序排列，二级汉字按偏旁部首排列。
- 采用**两个字节对每个汉字进行编码**，每个字节各取七位，可对 128×128 ＝ 16384 个字符进行编码

二、汉字编码

两种典型的数字编码作为交换码：

① **区位码**：是将国家标准局公布的 6763 个两级汉字分为 94 个区，每个区分 94 位，实际上把汉字表示成二维数组，每个汉字在数组中的下标就是区位码。例如“中”字位于 54 区 48 位，“中”字的区位码即为“5448”。

② **国标码**：将区位码加 2020H，占用两个字节。例如“中”字的国标码为区位码 5448 的区码和位码转化为 16 进制，为 3630H，再加 2020H 得国标码 5650H。

二、汉字编码

3、汉字内码

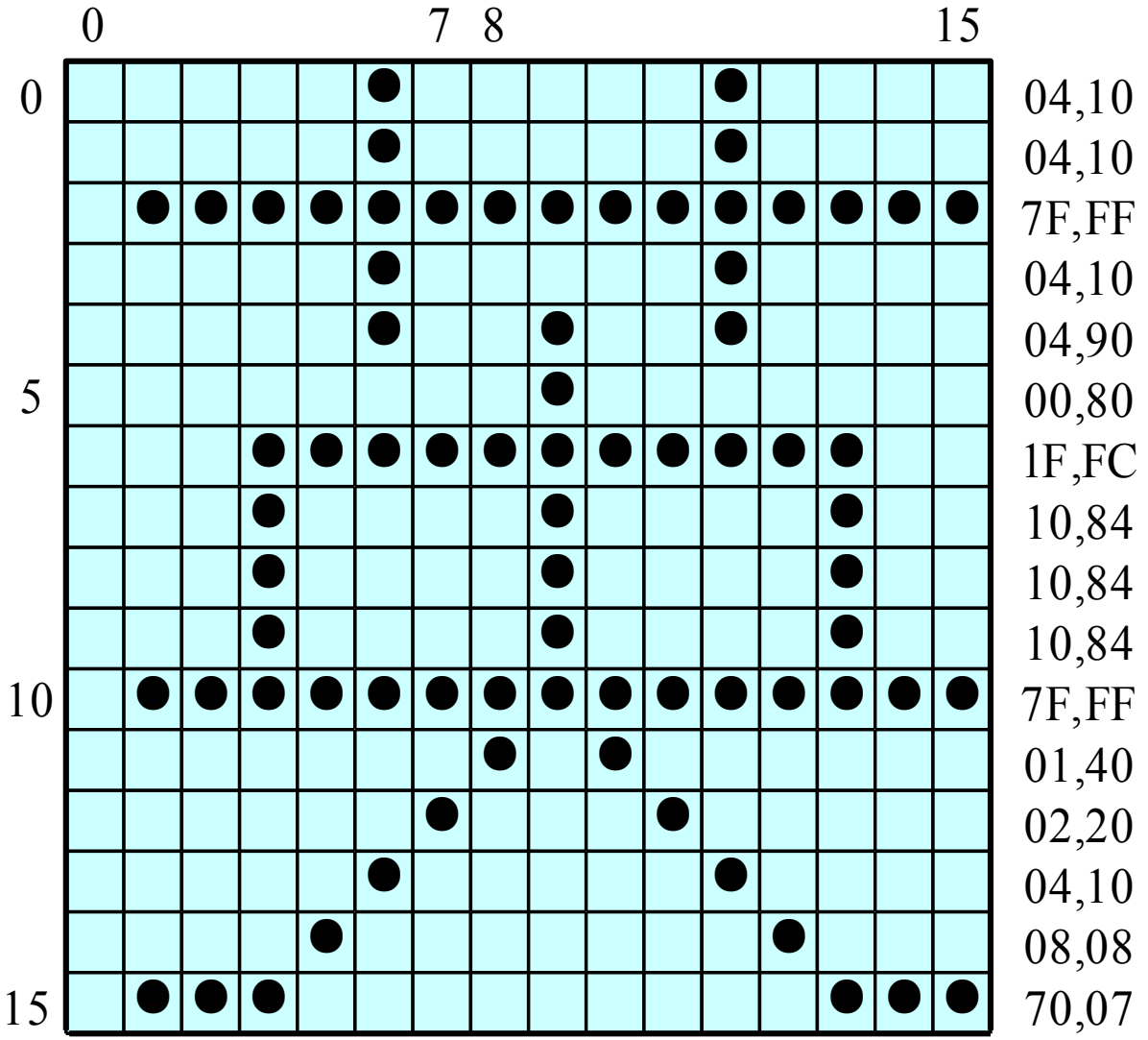
- 汉字内码是用于汉字信息的存储、交换、检索等操作的机内代码，一般采用两个字节表示。
- 汉字可以通过不同的输入法输入，但其内码在计算机中是唯一的。
- 英文字符：七位的 ASCII 码，字节的最高位为“0”。
- 汉字机内代码：2 个字节的最高位均为“1”。
- 汉字机内码 = 汉字国标码 +8080H 。例如“中”字的机内码为 D6D0H 。
- 文本文件中储存的是汉字内码。

二、汉字编码

4、汉字字形码

- 汉字字形码是将汉字字形经过点阵数字化后形成的一串二进制数，用于汉字的**显示和打印**。
- 根据汉字输出的要求不同，点阵有以下几种：
  - **简易型汉字：** 16×16， 32 字节 / 汉字
  - **普通型汉字：** 24×24， 72 字节 / 汉字
  - **提高型汉字：** 32×32， 128 字节 / 汉字。
- **汉字字库：**将所有汉字的**字模点阵代码**按内码顺序集中起来，构成了汉字库

字模码：16×16 点阵，需要 16×16b=32B/



汉字编码之间的关系

Unicode

- Unicode 是国际组织制定的可以容纳世界上所有文字和符号的字符编码方案，又称统一码、万国码、单一码，是一种在可在计算机上使用的字符编码。
- 它为每种语言中的每个字符设定了统一并且唯一的二进制编码，以满足跨语言、跨平台进行文本转换、处理的要求。
- 目前普遍采用的是 UCS-2，即 Unicode 16，它用 2 个字节来编码一个字符；包含了 GB18030 里面的所有汉字（27484 个字）。“中”的 Unicode 16 编码是 4E2DH。
- UCS-4（Unicode 32bit）：预备纳入康熙字典的所有汉字。

The End !