

信息如何用0和1表示？

---数值性信息：二进制

---非数值性信息：编码

战德臣

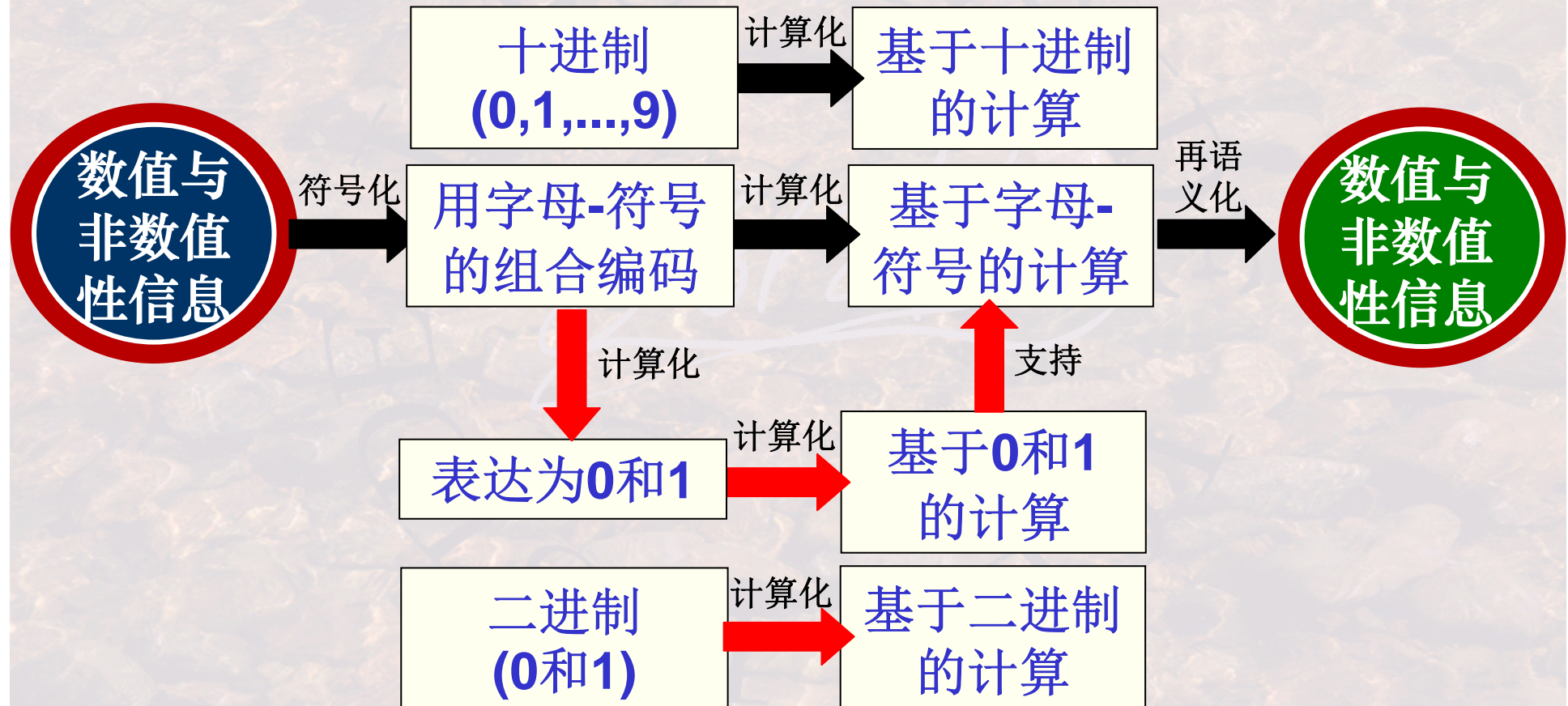
哈尔滨工业大学 教授·博士生导师
教育部大学计算机课程教学指导委员会委员



Research Center on **I**ntelligent
Computing for **E**nterprises & **S**ervices,
Harbin **I**nstitute of **T**echnology

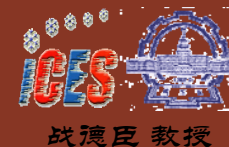
信息如何用0和1表示？

(1)基本思维



信息如何用0和1表示?

(2) 进位制?



数值性信息可以用进位制表示

◆进位制：用数码和带有权值的数位来表示有大小关系的数值性信息的表示方法。

◆十进制

◆二进制

10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}
3	2	1	0	.	-1 -2
(3	2	8	5	.	3 4)

$2^7 \ 2^6 \ 2^5 \ 2^4 \ 2^3 \ 2^2 \ 2^1 \ 2^0 \ . \ 2^{-1} \ 2^{-2}$

7 6 5 4 3 2 1 0 . -1 -2

————— 数位的权值

————— 数位

例如： (1 1 1 1 0 1 0 1 . 0 1)_二 ————— 二进制数

$$\begin{aligned} &= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 \\ &+ 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (245.25)_+ \end{aligned}$$

信息如何用0和1表示？

(2) 编码与ASCII码？



非数值性信息可以用编码表示

◆**编码**：编码是以若干位数码或符号的不同组合来表示非数值性信息的方法，它是人为地将若干位数码或符号的每一种组合指定一种唯一的含义。

例如：0----男， 1----女

再如：000----星期一 001----星期二
010----星期三 011----星期四
100----星期五 101----星期六
110----星期日

ASCII码----英文字母符号的编码

◆**ASCII码**是英文字母与符号的0,1型编码方法，是用7位0和1的不同组合来表示10个数字、26个英文大写字母、26个英文小写字母及其一些特殊符号的编码方法，是信息交换的标准编码。

◆ASCII码: American Standard Code for Information Interchange

B₇ B₆ B₅ B₄ B₃ B₂ B₁ B₀

0 x x x x x x x

0 0 1 1 0 0 0 1 “1”
0 1 0 0 1 1 1 0 “N”

信息如何用0和1表示?

(2) 编码与ASCII码?

信息	存储	解析规则
We are students	01010111 01100101 00100000 01100001 01110010 01100101 00100000 01110011 01110100 01110101 01100100 01100101 01101110 01110100 01110011	0/1串按8位分隔一个字符，查找ASCII码表映射成相应符号

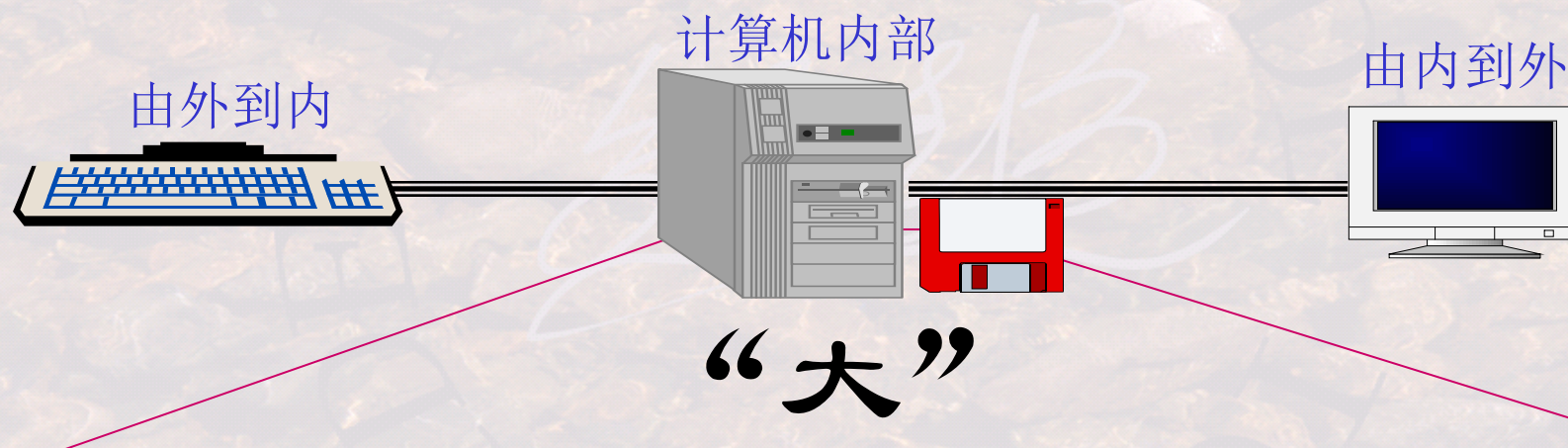
$b_3b_2b_1b_0 \backslash b_8b_5b_4$	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	.	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	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

信息如何用0和1表示?

(3) 汉字与汉字编码?

汉字的编码

◆**汉字内码**: 汉字在计算机内部采用汉字内码存储, 汉字内码是一两字节且最高位均为1的0, 1型编码



用0和1编码汉字, 每个汉字在计算机内部由 2个字节表示

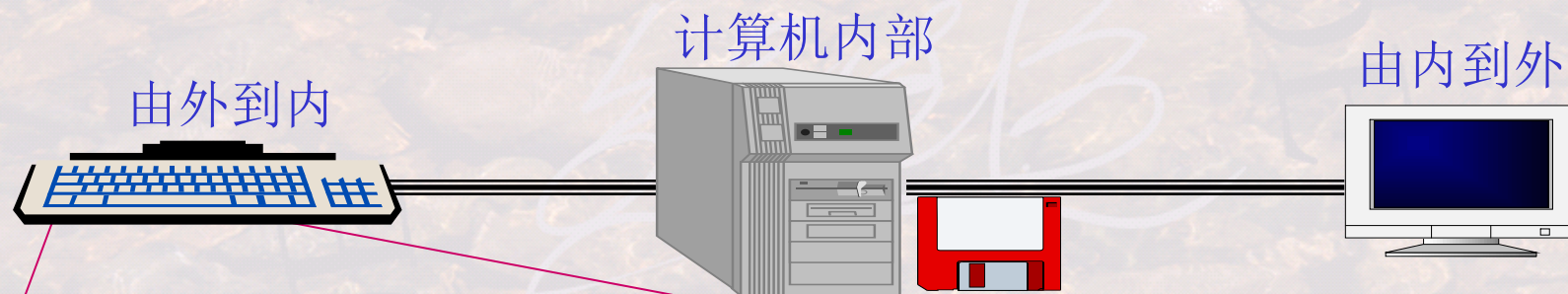
	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0
国标码	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
	↓								↓							
(机)内码	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1

信息如何用0和1表示？

(3) 汉字与汉字编码？

汉字的编码

◆**汉字输入码**是用键盘上的字母符号编码每一汉字的编码,它使人们通过键入字母符号代替键入汉字。



输入码有若干：拼音码、字型码、区位码… …

拼音码： xing

双拼码： x;

其中，‘x’表声母x, 而‘;’表韵母ing

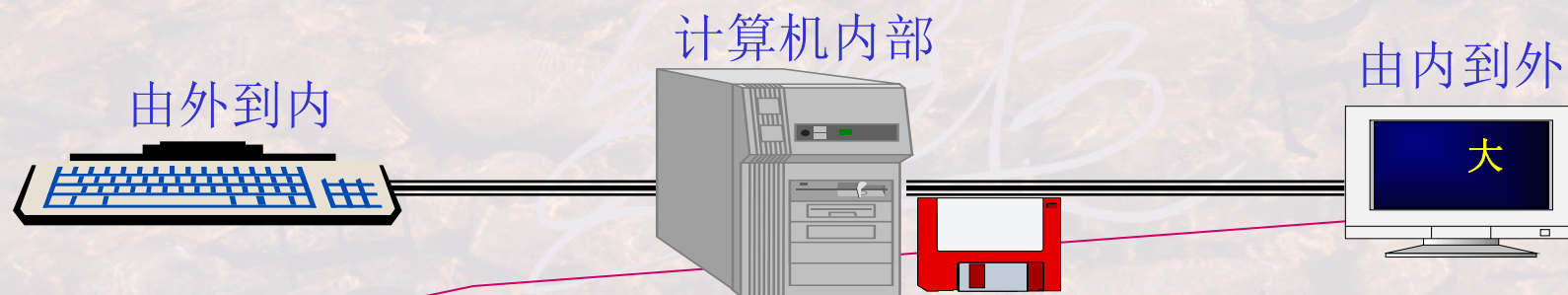
五笔字型码： gajf

其中, g表字根 “-”, a表开下的草字头, j表右侧立刀, f表下面土字

“型”

汉字的编码

◆**汉字字形码**是用0和1编码无亮点和有亮点像素,形成汉字字形的一种编码。依据字形码通过显示器或打印机输出汉字。



用0和1编码无亮点和有亮点形成字形信息, 便于显示… …

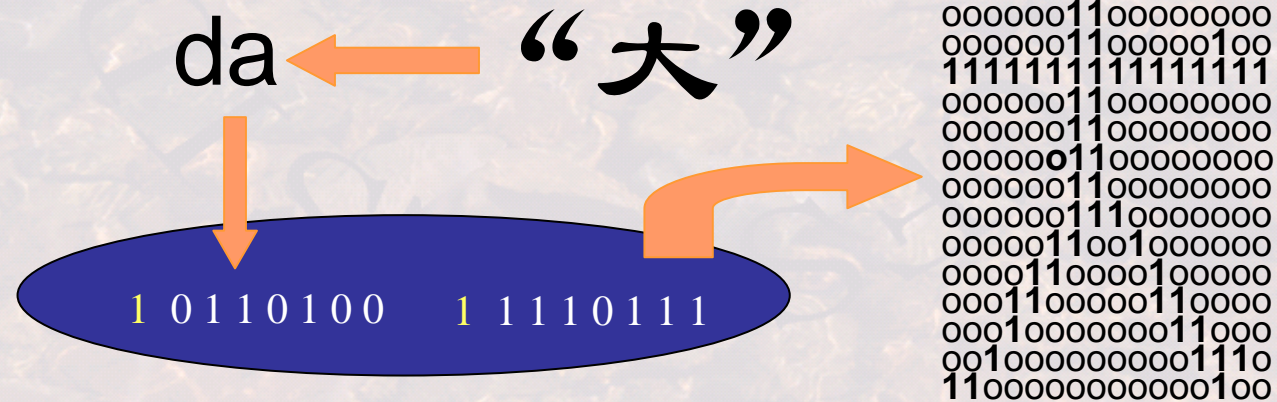
汉字字形码是一种字模点阵码。也有不同的处理汉字点阵信息的编码，如向量编码等

“大”

[illegible]

汉字的编码

The diagram illustrates the layers of computer architecture. On the left, '由外到内' (Outer to Inner) points to input devices like a keyboard and mouse. In the center, '计算机内部' (Computer Internal) points to the core hardware including the CPU, hard disk, and RAM. On the right, '由内到外' (Inner to Outer) points to output devices like a monitor and speakers.



信息如何用0和1表示?

(4)基本思维回顾

