

第1章 计算机基础知识

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

本章主要知识点

- 1 计算机的起源与发展
- 2 数和字符在计算机中的表示
- 3 计算机的系统构成
- 4 操作系统和文件管理
- 5 计算与计算思维

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

1 计算机的起源与发展

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机诞生的背景——数值计算

1790年，拿破仑·波拿巴启用新的地图建立公平的财产税制度，且测量系统由英制改为公制

大量计算手工完成，花10年完成表格制作，且项目并未推行下去。



1819年，英国数学家**查尔斯·巴贝奇**复制项目，用机器代替人工计算，去除人为疏失

先后设计了差分机一号、分析机、差分机二号；只实现了小部分，未最终制造完成



至**20世纪40年代前**，机器计算主要采用**模拟计算机**

使用电子、机械或液压量等物理现象的连续变化来模拟要解决的问题



1941年12月，美国参与二战。军方需要更多的射表，计算任务繁重且时间紧迫

宾夕法尼亚大学莫尔学院于1942年提出试制第1台电子计算机的初始设想

第一台数字电子计算机——ENIAC



- ◆ 1946年2月，在美国宾夕法尼亚大学诞生第一台数字电子计算机ENIAC。
- ◆ 主要缺点：
 - 没有存储器；
 - 布线进行控制繁琐

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

现代计算机之父——冯诺依曼

- ◆ 1945年3月冯·诺依曼在共同讨论的基础上起草了一个全新的“存储程序通用电子计算机方案” --EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) 。
- ◆ EDVAC采用**存储程序**以及**二进制编码**
- ◆ 以**存储程序**和**程序控制**为基本工作原理，采用这种体系结构的计算机均称为“**冯·诺依曼机**”



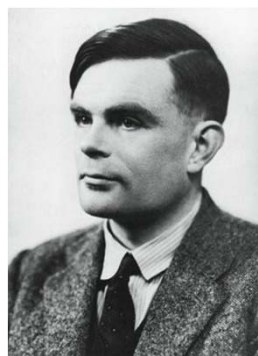
John Von Neuman
(1903-1957)

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机科学和人工智能之父——图灵

图灵在计算机科学领域的主要贡献有两个：

- 1 建立**图灵机模型**（ Turing Machine , TM ），奠定了可计算理论的基础；
- 2 提出**图灵测试**，阐述了机器智能的概念。



Alan Mathison Turing
(1912-1954)

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机的发展

第一代(1946~1957) 电子管计算机

- 以**电子管**为基本元器件
- 使用机器语言和汇编语言
- 应用于科学计算



第二代(1958~1964) 晶体管计算机

- **晶体管**取代电子管
- 出现程序设计语言(Fortran)和OS雏形
- 应用扩展到数据处理



第四代(1970~) 大规模或超大规模集成电路计算机

- 以**大规模和超大规模IC**为元器件
- 多机系统和网络化是重要特征
- 软件系统向工程化和智能化迈进



第三代(1965~1970) 集成电路计算机

- 以**集成电路**为元器件，可靠性、运算速度大幅提高
- 操作系统日臻完善；
- 出现了多道程序、并行处理技术、虚拟存储系统等

未来计算机的发展

- 1 分子计算机
- 2 光子计算机
- 3 量子计算机

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机的分类——功能和用途来分

- ◆ 通用计算机
- ◆ 专用计算机

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机的分类——按规模和性能分

- ◆ 微型计算机
- ◆ 工作站
- ◆ 服务器
- ◆ 大型计算机
- ◆ 巨型计算机
- ◆ 手持计算机

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机的应用

- ◆ 科学计算
- ◆ 数据处理
- ◆ 过程控制
- ◆ 计算机辅助系统
- ◆ 人工智能(AI)
- ◆ 多媒体技术
- ◆ 虚拟现实(VR)
- ◆ 网络应用

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

2 数和字符在计算机中的表示

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

数的进制——几个概念

1 基数

一种进位制中可以使用的数字符号的数目。

10进制的基数是10, 2进制的基数是2。

2 数码

数值中每一位置上的数字符号称为数码。

3 权

数值中每一固定位置对应的单位值。

对于N进制数, 整数部分第i位的位权为 N^{i-1} , 小数部分第j位的位权为 N^{-j} 。

www.zuel.edu.cn

同一个数可以用不同的进位制来表示：

$$(57)_{10} = (111001)_2 = (71)_8 = (39)_{16}$$

或写成：

$$(57)_D = (111001)_B = (71)_O = (39)_H$$

数值在计算机中均采用二进制表示。

计算机中一般采用二进制

◆ 物理实现简单

◆ 运算规则简单

通常在计算机内部采用二进制数，输入和输出采用十进制数，由计算机自己完成二进制与十进制之间的转换。

进制转换——R进制转十进制

将各位数码与它的权相乘，其积相加，和数就是十进制数。
展开式为：

$$N = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i \times R^i$$

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

$$(10001100.101)_B$$

$$= 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$= 128 + 0 + 0 + 0 + 8 + 4 + 0 + 0 + 0.5 + 0 + 0.125$$

$$= 140.625$$

$$\text{所以, } (10001100.101)_B = (140.625)_D$$

同理：

$$(167)_O = 1 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = (119)_D$$

$$(3A7)_H = 3 \times 16^2 + A \times 16^1 + 7 \times 16^0 = (935)_D$$

进制转换——十进制转R进制

整数部分

“除R取余”法：用十进制整数连续的除以R取余数，直到商为0，余数从低到高排列，第一次取得的余数为最低位，最后所得余数为最高位。

小数部分

“乘R取整”法：将十进制小数不断乘以R取整数，直到小数部分为0或达到所要求的精度为止，所得的整数从小数点自高向低排列。

$ \begin{array}{r l} 2 & 123 \\ \hline 2 & 61 \\ \hline 2 & 30 \\ \hline 2 & 15 \\ \hline 2 & 7 \\ \hline 2 & 3 \\ \hline 2 & 1 \\ \hline & 0 \end{array} \begin{array}{l} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{array} \begin{array}{c} \uparrow \\ \uparrow \\ \uparrow \\ \uparrow \\ \uparrow \\ \uparrow \\ \uparrow \\ \uparrow \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0.125 \\ \times 2 \\ \hline 0.250 \quad 0 \\ \times 2 \\ \hline 0.500 \quad 0 \\ \times 2 \\ \hline 1.000 \quad 1 \end{array} \begin{array}{c} \downarrow \\ \downarrow \\ \downarrow \\ \downarrow \end{array} $	
$(123.125)_D = (1111011.001)_B$		

$ \begin{array}{r l} & 123 \\ \hline 8 & 15 \\ \hline 8 & 1 \\ \hline & 0 \end{array} \begin{array}{l} 3 \\ 7 \\ 1 \end{array} \begin{array}{c} \uparrow \\ \uparrow \\ \uparrow \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0.125 \\ \times 8 \\ \hline 1.000 \quad 1 \end{array} \begin{array}{c} \downarrow \end{array} $	
$(123.125)_D = (173.1)_O$		

进制转换——二进制与八进制、十六进制转换

二进制、八进制和十六进制间存在的**关系**：

$$2^3 = 8, 2^4 = 16$$

即1位八进制数相当于**3位二进制数**，1位十六进制数相当于**4位二进制数**

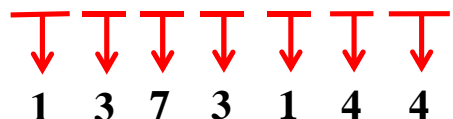
博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

◆ 二进制数→八进制数

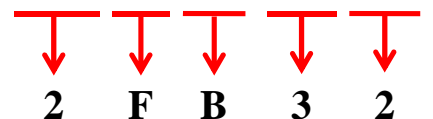
以小数点为中心向左右两边分组，每3位为一组，两头不足3位补0即可。

◆ 二进制数→十六进制数

以小数点为中心向左右两边分组，每4位为一组，两头不足4位补0即可。

00 1011111011.0011001 00

1 3 7 3 1 4 4

$(1011111011.0011001)_B = (1373.144)_O$

00 1011111011.0011001 0

2 F B 3 2

$(1011111011.0011001)_B = (2FB.32)_H$

◆ 将八（十六）进制数转换为二进制数

只要将一位化为三（四）位即可，中间的零不能省略，整数前的高位0和小数后的低位0可以去掉。

$$\begin{array}{c}
 (1A3D.B2)_H \\
 \Downarrow \\
 0001101000111101.10110010 \\
 \Downarrow \\
 (1101000111101.1011001)_B
 \end{array}$$

进制转换——八进制与十六进制转换

八进制与十六进制互换可通过先转换为二进制数（或十进制数）过渡后来实现。

计算机中数的表示——存储单位

- ◆ 比特
- ◆ 字节
- ◆ 字长

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

比特

位，bit，缩写为b，比特。

- ◆ 计算机中表示信息的最小单位，代码为0和1。
- ◆ n 位二进制数表示 2^n 种状态。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

1B = 8b

1KB = 1024B = 2^{10} B

千字节

1MB = 1024KB = 2^{20} B

兆字节

1GB = 1024MB = 2^{30} B

吉字节，千兆字节

1TB = 1024GB = 2^{40} B

太字节，万亿字节

1PB = 1024TB = 2^{50} B

拍字节，千万亿字节

1EB = 1024PB = 2^{60} B

艾字节，百亿亿字节

字长

计算机进行数据处理和运算的单位，即CPU在单位时间内能一次处理的二进制数据的位数。

- 字长由若干字节组成，如16位、32位、64位等。目前常用的是32位和64位计算机。
- 字长较长的计算机在相同时间内能处理更多的数据。

计算机中数的表示方式——机器数

- 在计算机中，所有的数据、指令以及一些符号等都是用特定的二进制代码表示的。
- 一个数在计算机内二进制的表示形式称为**机器数**。该数称为这个机器数的真值。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

机器数的特点——有固定的位数

- 受设备的限制和操作上的便利，机器数有固定的位数。
- 机器数具有一定的范围，超过这个范围就会产生“**溢出**”。

一个8位的机器数，所能表示的无符号整数的最大值是全“1”：11111111，即255。如果超过这个值，则产生“溢出”。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

机器数的特点——符号数字化

- 机器数中规定的符号位（一般是最高位）取0或1，来分别表示值得正或负。

00101110 \longleftrightarrow +46

10010011 \longleftrightarrow -19

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

机器数的特点——定点和浮点方式来表示小数点位置

- **定点表示**：数据中小数点的位置固定不变。一般表示纯小数或整数。

- **定点纯小数**：小数点固定在符号位之后。
- **定点整数**：小数点固定在数据字最后一位之后。

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 -2^{-15}

↑
小数点位置

0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 $+32767$

↑
小数点位置

厚德济世
www.zuel.edu.cn

- **浮点表示**：表示一个数时，其小数点的位置是浮动的。是科学计数法在计算机中的具体实现。
- 一个数由两部分组成：**阶码(指数, E)**和**尾数(M)**。

$$N = 2^E \times M$$

规定：

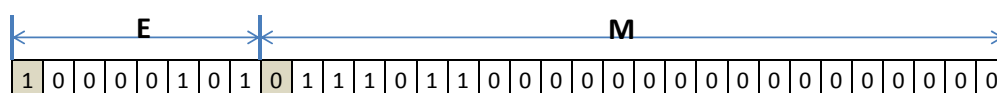
- ◆ 尾数M是一个定点纯小数；
- ◆ 阶码E是一个定点整数；
- ◆ E和M都自带符号位

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

$$0.00000111011 \longleftrightarrow 0.111011 \times 2^{-5}$$

M: 0.111011

E: -101



浮点表示数的范围大，但运算规则复杂，运算速度相对较慢。

问题——符号位和数值参与运算

计算时若将符号位同时和数值参加运算，会产生错误的结果

例如：-6+5

10000110	-6的机器数
+ 00000101	5的机器数
<hr/>	
10001011	-11

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

为了运算方便，计算机中引入了反码和补码的概念，将加减法运算统一转换为补码的加法运算。

正数的原码、反码和补码均相同，而负数则有不同的表示形式。

原码

整数X的原码是指：符号位0表示正，1表示负；其数值部分就是X绝对值的二进制表示。
通常 $[X]_{\text{原}}$ 表示X的原码。

$$[+7]_{\text{原}} = 0\ 000\ 0111$$

$$[+127]_{\text{原}} = 0\ 111\ 1111$$

$$[-7]_{\text{原}} = 1\ 000\ 0111$$

$$[-127]_{\text{原}} = 1\ 111\ 1111$$

0的原码有两种方式：

$$[+0]_{\text{原}} = 0\ 000\ 0000$$

$$[-0]_{\text{原}} = 1\ 000\ 0000$$

8位原码表示的范围为：-127~127

反码

负数的反码是对该数的原码除了符号位外各位取反。通常 $[X]_{\text{反}}$ 表示X的反码。

$$[+7]_{\text{反}} = 0\ 000\ 0111$$

$$[+127]_{\text{反}} = 0\ 111\ 1111$$

$$[-7]_{\text{反}} = 1\ 111\ 1000$$

$$[-127]_{\text{反}} = 1\ 000\ 0000$$

$$[+0]_{\text{反}} = 0\ 000\ 0000$$

$$[-0]_{\text{反}} = 1\ 111\ 1111$$

8位反码表示的范围为：-127~127

补码

负数的补码是在该数的反码末位加1。通常 $[X]_{\text{补}}$ 表示X的补码。

$$[+7]_{\text{补}} = 0\ 000\ 0111$$

$$[+127]_{\text{补}} = 0\ 111\ 1111$$

$$[-7]_{\text{补}} = 1\ 111\ 1001$$

$$[-127]_{\text{补}} = 1\ 000\ 0001$$

$$[+0]_{\text{补}} = [-0]_{\text{补}} = 0\ 000\ 0000$$

$$[-128]_{\text{补}} = 1\ 000\ 0000$$

8位补码表示的范围为：-128~127

用补码来参与运算

11111010

-6的补码

11111010

-6的补码

+ 00000101

5的补码

+ 00000110

6的补码

11111111

-1的补码

100000000

0的补码

溢出丢弃

补码被广泛的使用:

利用补码可以很方便的实现正、负数的加法运算，规则简单；

在数的有效存放范围内，符号位如同数值一样参与运算，也允许产生最高位的进位（被丢失）。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机中字符的表示——西文字符

- 字母: A~Z,a~z
- 数字: 0~9
- 可打印显示的字符: , . ' 等
- 控制字符: 空格, 回车, 换行等

ASCII码

American Standard Code for Information Interchange,简称ASCII码，原为美国国家标准，1967年确定为国际标准。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

ASCII码字符集

字 符	ASCII码	字 符	ASCII码
NUL	0	FF	12
SOH	1	CR	13
STX	3	SO	14
EOT	4	SI	15
ENQ	5	DLE	16
ACK	6	DC1	17
BEL	7	DC2	18
BS	8	DC3	19
HT	9	DC4	20
LF	10	NAK	21
VT	11	SYN	22

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

ASCII码字符集（续）

字 符	ASCII码	字 符	ASCII码
ETB	23	Space	32
CAN	24	!	33
EM	25	"	34
SUB	26	#	35
ESC	27	\$	36
FS	28	%	37
GS	29	&	38
RS	30	'	39
US	31	(40

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

ASCII码字符集（续）

字 符	ASCII码	字 符	ASCII码
)	42	5	53
*	43	6	54
+	44	7	55
-	45	8	56
*	46	9	57
/	47	:	58
0	48	;	59
1	49	<	60
2	50	=	61
3	51	>	62
4	52	?	63

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

ASCII码字符集（续）

字 符	ASCII码	字 符	ASCII码
@	64	K	75
A	65	L	76
B	66	M	77
C	67	N	78
D	68	O	79
E	69	P	80
F	70	Q	81
G	71	R	82
H	72	S	83
I	73	T	84
J	74	U	85

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

ASCII码字符集（续）

字 符	ASCII码	字 符	ASCII码
V	86	a	97
W	87	b	98
X	88	c	99
Y	89	d	100
Z	90	e	101
[91	f	102
\	92	g	103
]	93	h	104
^	94	i	105
_	95	j	106
`	96	k	107

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

ASCII码字符集（续）

字 符	ASCII码	字 符	ASCII码
l	108	v	118
m	109	w	119
n	110	x	120
o	111	y	121
p	112	z	122
q	113	{	123
r	114		124
s	115	}	125
t	116	.	126
u	117	del	127

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

ASCII码说明：

- 在ASCII中，用**7位二进制位表示一个字符**，一共可表示128个字符。
- 英文中每个字符都有一个固定的编码，保存字符时只需保存它的ASCII码。
- ASCII码表中有**34个控制字符编码**和**94个可显示字符编码**，它确定了西文字符的大小顺序。
- 用一个**字节**来存放一个ASCII字符，**最高位通常设置为0**。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机中字符的表示——汉字

- 汉字的特点是量多且字形复杂。
- 须解决汉字的输入、输出以及计算机内部的编码问题

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

汉字的输入码

- 数字编码
- 字音编码
- 字形编码

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

汉字的输入码—— 数字编码

- 实质是一种表格编码，如区位码、电报码等，都是用一定位数的数字作为汉字的输入编码。
- 1981年，我国颁布国家标准**GB2312-1980**,是目前使用最多的汉字编码标准，基于区位码设计。
- 一个汉字的编码由**区号**和**位号**两部分组成。如“啊”位于16区01位，其区位码就是1601。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

GB2312-1980

- 1** 在GB2312-1980中,汉字和符号按区位排列,共分成94个区,每个区94个位。
- 2** 01~09区是符号、数字区,16~87区是汉字区,10~15和88~94区是未定义的空白区。
- 3** 共含有6763个简化汉字:**第一级**3755个**常用汉字**,按汉字**拼音字母**排列;**第二级**3008个**次常用汉字**,按**部首**排列。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

汉字的输入码——字音编码

依据汉字读音的一种编码,常用的是拼音码。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

汉字的输入码—— 字形编码

根据汉字字形的一种编码，如五笔字形码、表形码等。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

汉字的机内码

- 又称**汉字ASCII码**，机内码，简称**内码**。指计算机内部存储、处理加工和传输汉字时所用的由0和1符号组成的**两个字节**的代码。
- GB2312-1980编码简称**国标码**。由两个字节来表示一个汉字，**每个字节的最高位为0**。为了避免与ASCII码表中的0~32位控制字符冲突，在区位码中统一加上2020H。即：**国标码 = 区位码 + 2020H**。
- 为了避免国标码与ASCII码冲突，令**机内码 = 国标码 + 8080H**。即汉字机内码的两个字节最高位均为“1”。
如：“啊”的国标码3021H，与“0”和“！”冲突。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

我国汉字的编码标准还有：

- BIG5
- GBK
- GB18030
- 国际标准UCS(Unicode)

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

汉字的输出码——字形码

■ 用于**显示或打印输出**汉字

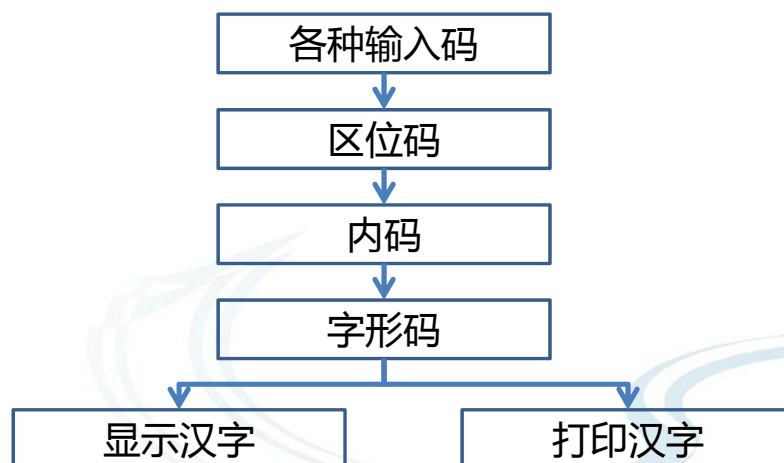
■ 形式

- **点阵** 占用空间大，字号变化时效果差，可直接送到输出设备输出
- **矢量** 占用空间小，字号变化时不会改变字形，要适当处理后输出

■ 所有汉字字形码的集合称**汉字库**

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

汉字的处理过程



博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

3 计算机的系统构成

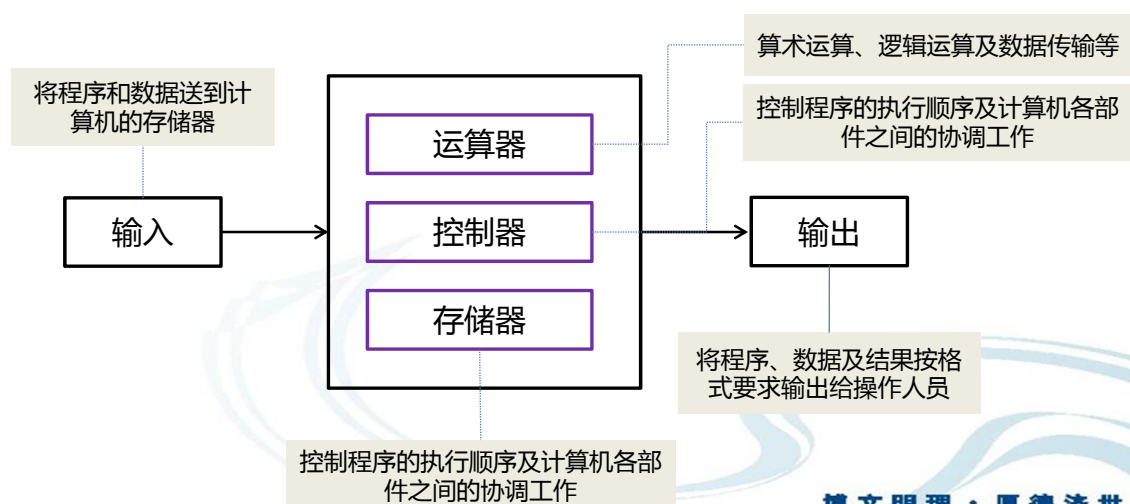
博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机的工作原理——冯·诺依曼原理

存储程序工作原理（也称冯诺依曼原理）：将程序和数据存放到计算机内部的存储器中，计算机在程序的控制下一步一步的进行处理，直到得出结果。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

冯诺依曼计算机型的体系结构



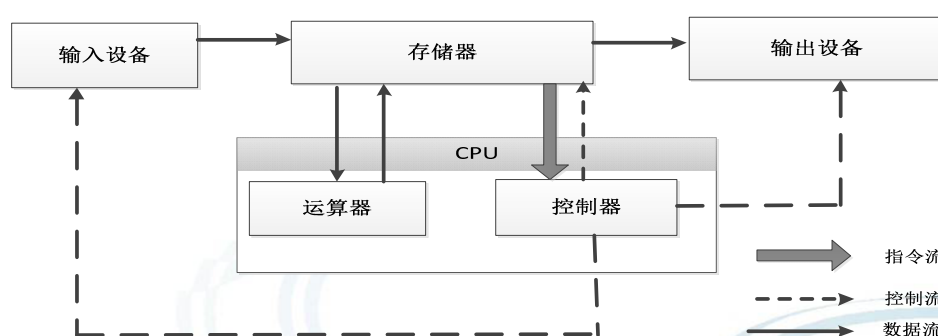
博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

冯诺依曼结构的特点

- 1) 由**运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备**五大部分组成，依次对应着计算机的五大功能
- 2) 数据和程序以**二进制代码**形式存放在存储器中，存放位置由地址指定，地址码也为二进制形式。
- 3) 控制器是根据存放在存储器中的指令序列即**存储程序**来工作的，并由一个程序计数器PC（即指令地址计数器）控制指令的执行。控制器有判断能力，能按计算结果选择不同的动作流程。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机工作原理和基本结构



博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机的系统构成



计算机的硬件系统

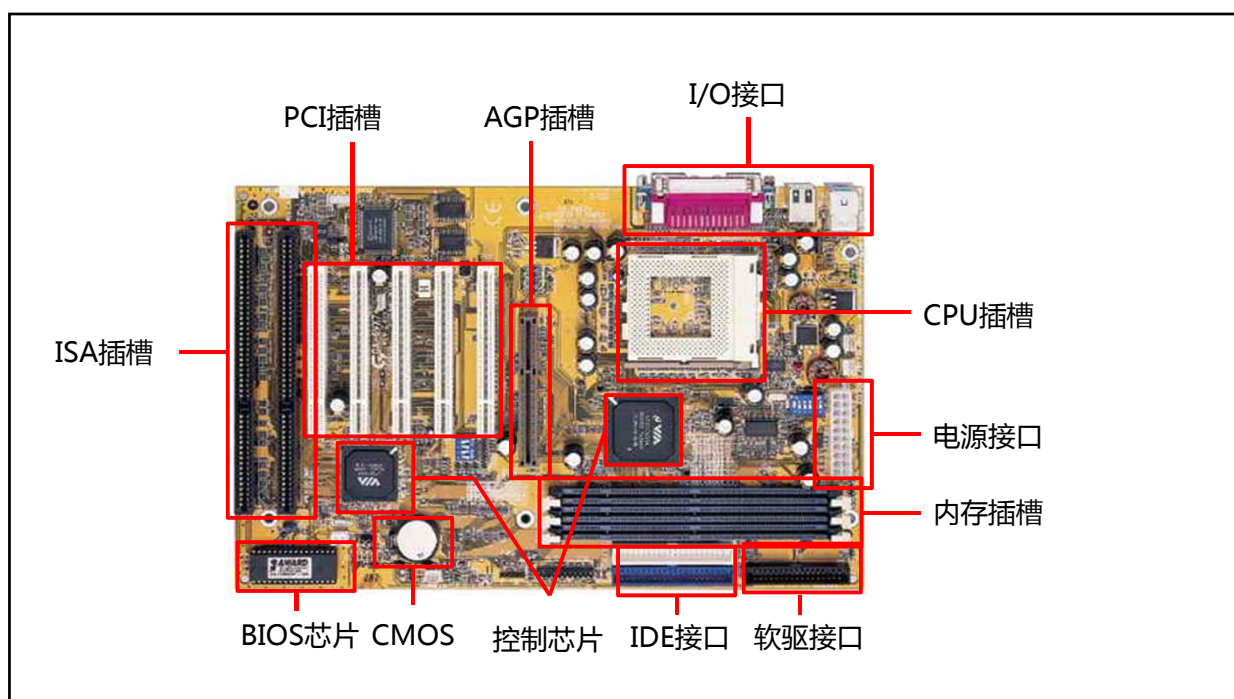
从硬件种类上看，计算机的硬件结构一般包括：

- 主板
- CPU
- 存储器
- 输入设备
- 输出设备

主板

- 又叫主机板（Main Board）、系统板（System Board）或 motherboard（Mother Board），是微型计算机的**核心连接部件**。
- 主板既是连接各个部件的**物理通路**，也是各部件之间数据传输的**逻辑通路**，几乎所有的部件都连接在主板上。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn



CPU

- 中央处理器 (Central Processing Unit) 的缩写，即CPU，CPU是计算机中的核心配件，它是一台计算机的**运算核心**和**控制核心**。



博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

衡量CPU性能的指标——字长和主频

- **机器字长**：计算机的运算部件能同时处理的二进制数据的位数。字长越长，计算机的运算**精度就越高**；计算机在一个周期内处理的数据位数就越多，**运算速度就越快**。
- **主频**：计算机CPU的时钟频率，又称时钟周期和机器周期，单位是兆赫（MHz）或千兆赫（GHz），它反映了CPU的基本工作节拍。**主频越高**，表明指令的执行速度越快，指令的执行时间也就越短，对信息的**处理能力和效率就越高**。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

存储器——内存

- 又称**主存储器**，存放即将使用或正在使用的数据（包括原始数据、中间结果和最终结果）和程序。
- 按内存的位置又可分为**系统内存**、**显示内存**等。我们一般所指的都是系统内存，它被插在主板上的内存插槽中。



厚德济世
zuel.edu.cn

按工作方式不同，内存又可分为：**只读存储器ROM**（Read Only Memory）和**随机存取存储器RAM**（Random Access Memory）。

- ROM中的信息只能被CPU随机读取，而不能由CPU任意随机写入。一般由计算机制造厂写入并经过固化处理，用户无法修改，即使断电，信息也不会丢失。
- RAM为计算机的主存，通常所说的计算机内存容量均指RAM的容量。RAM有两个特点，第一个特点是可读/写性，第二个特点是易失性，即电源断开（关机或异常断电）时，RAM中的内容立即丢失。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

存储器——外存

也称为**辅助存储器**：

- ◆ 容量可以很大，能存放较多暂时不用的程序和数据；
- ◆ 外存上的数据可以长期保存；
- ◆ 运行时必须先调入内存

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

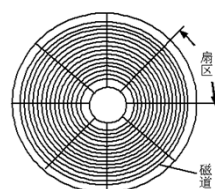
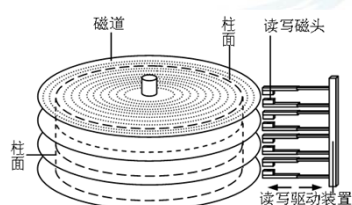
个人计算机中使用的存储技术

- 1 磁存储**
 - 硬盘
 - 软盘(目前已不用)
- 2 光存储**
 - 只读(CD-ROM, 音频CD, 视频DVD、DVD-ROM等)
 - 可记录(CD-R, DVD-R等)
 - 可重写(CD-RW, DVD-RW等)
- 3 固态存储**
 - 内存卡(CF卡、SD卡、xD卡等)
 - U盘
 - 固态硬盘

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

硬盘

- 硬磁盘，简称硬盘。由若干个**盘片**被叠放在同一轴上组成，盘片之间具有等距的间隔，工作时磁盘组高速旋转，读写驱动装置驱动一组读写磁头在盘片之间水平运动，完成磁头在磁盘上的定位和读写工作。
- 磁盘的格式是在**磁盘格式化**时建立的。

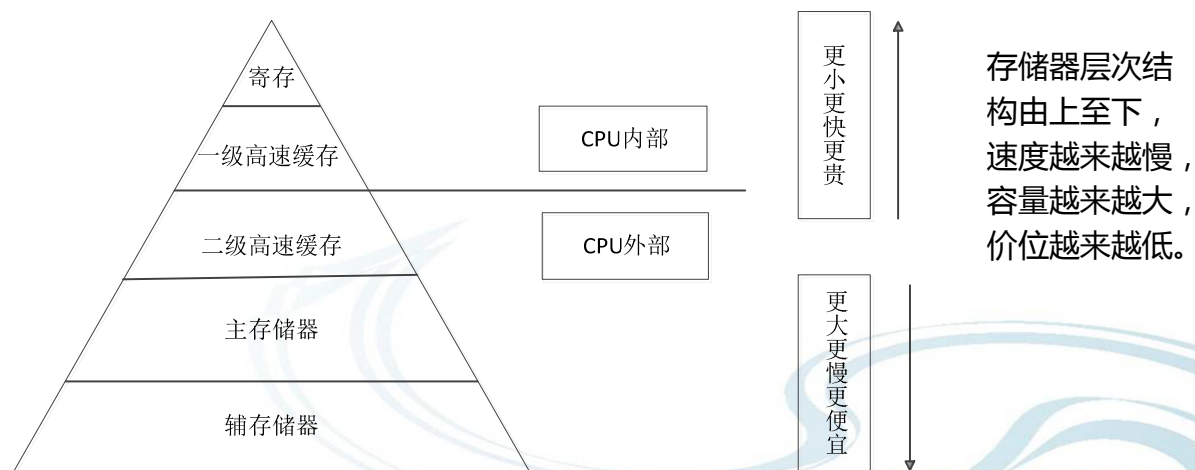


博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

- 硬盘具有三个重要的参数，分别是**接口**、**转速**和**容量**。
- 对于硬盘的容量，通常按如下公式来计算：
硬盘容量 = 柱面数（磁道数）× 每个磁道扇区数 × 每扇区字节数（512）
× 磁头数（盘片数）

例如，设一个硬盘，磁头数为16，柱面数为8192，每个磁道63个扇区，则它的容量为： $8192 \times 63 \times 512 \times 16 = 4032\text{MB}$ 。

存储器层次结构



博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

输入设备

- 输入 (Input) 设备能把程序、数据、图形、声音、控制现场的模拟量等信息，通过输入接口转成计算机可接收的形式。
- 常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、卡片输入机、激光笔及各种模数 (A/D) 转换器等。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

输出设备

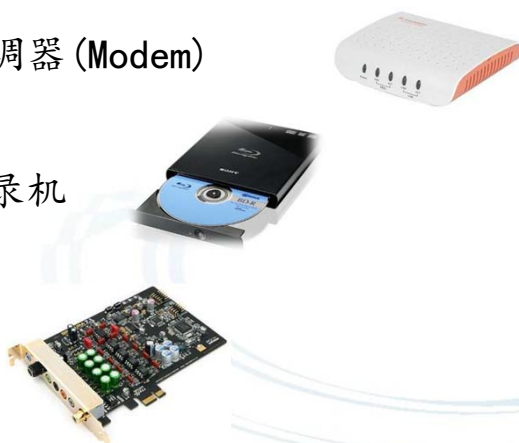
- 输出 (Output) 设备能把计算机的运行结果或过程 , 通过输出接口转换成人们所要求的直观形式或控制现场能接受的形式。
- 常见的输出设备有显示器、打印机、绘图仪及各种数模 (D/A) 转换器等。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

其它输入输出设备

不少设备同时集成了输入 / 输出两种功能。

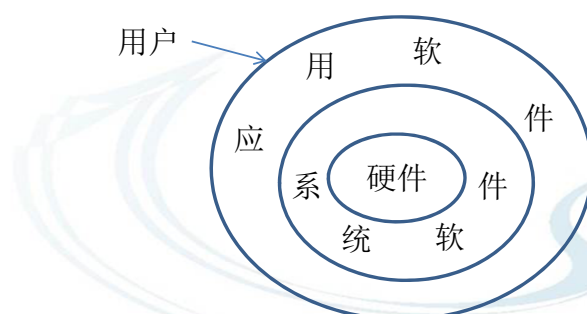
- 调制解调器 (Modem)
- 光盘刻录机
- 声卡



博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算机的软件系统

- 计算机软件系统就是指支持计算机运行或解决某些特定问题而需要的程序、数据以及相关的文档的集合。
- 计算机软件系统按功能划分为**系统软件**和**应用软件**。



计算机系统的层次结构

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

软件的概念

软件是用户与硬件之间的接口，用户通过软件使用计算机硬件资源。

1 程序

按照一定顺序执行的、能够完成某一任务的指令集合。

2 程序设计语言

是软件的基础和组成。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

程序设计语言——机器语言

- 以二进制代码“0”和“1”形式来表示的、能够被计算机**直接识别和执行**的语言。
- 机器语言程序能够直接执行，速度快。但直观性差，容易出错，检查和调试较困难。
- 面向机器的，不同型号的计算机，其机器语言一般均不相同。因此，机器语言不利于计算机的推广使用；机器语言是一种**低级语言**。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

程序设计语言——汇编语言及汇编程序

- 汇编语言是一种用助记符表示的面向机器的程序设计语言。
- 一定程度上简化了编程工作，而且容易记忆和检查。

例如完成 $X+Y=k$ 的加法运算，用汇编语言编写的程序如下：

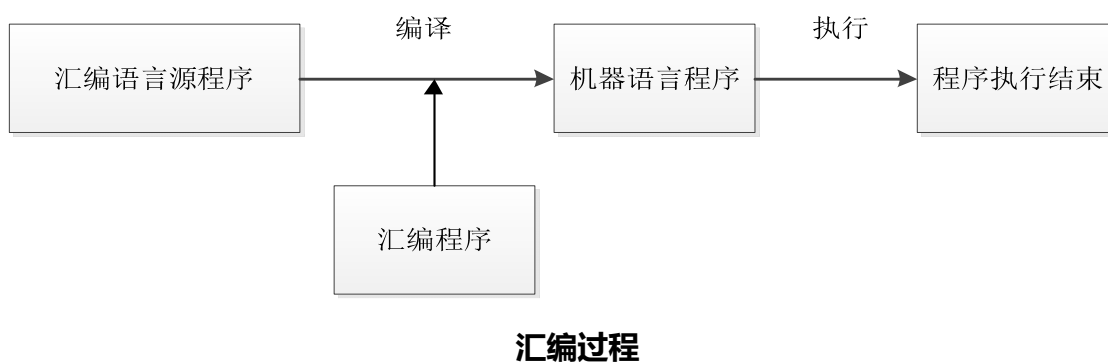
```
LD   X   (取X)
ADD  Y   (加Y)
STA  k   (送到k)
```

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

程序设计语言——汇编语言及汇编程序

- 汇编语言符号代码指令仍然是与特定的计算机的机器指令一一对应，故仍属于一种面向机器的语言，或者说也仍是一种**低级语言**。
- 用汇编语言书写的符号程序叫做**源程序**，计算机不能直接接受和运行。必须要用专门设计的汇编程序把**源程序转换成**由机器指令组成的**目标程序**，然后才能上机器去执行。这一转换过程又称为**汇编过程**。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn



- 不同型号的计算机，针对同一问题所编的汇编语言源程序互不相同；
- 与自然语言差别较大，难以普及。

程序设计语言——高级语言及编译或解释程序

- 与自然语言相接近的、又能为计算机所“接受”，且语义确定、直观、通用、易学的语言，即**高级语言**。
- 50年代末，世界上诞生了第一个主要用于科学计算的高级语言——Fortran语言。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

常用的高级程序设计语言

- ✓ **Basic**: 是一种简单易学的计算机高级语言。尤其是Visual Basic语言，是重要的多媒体编程工具语言。
- ✓ **Fortran**: 是一种适合科学和工程设计的计算机语言。
- ✓ **Pascal**: 是结构化程序设计语言，适用于教学、科学计算、数据处理和系统软件的开发。
- ✓ **C**: 适用于系统软件、数值计算、数据处理等。使用非常广泛。
- ✓ **Java**: 简单、安全、可移植性强。它适用于网络环境的编程，多用于交互式多媒体应用。
- ✓ **Python**: 面向对象的解释型高级程序语言。具有丰富强大的库，兼容性好。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

高级语言的特点

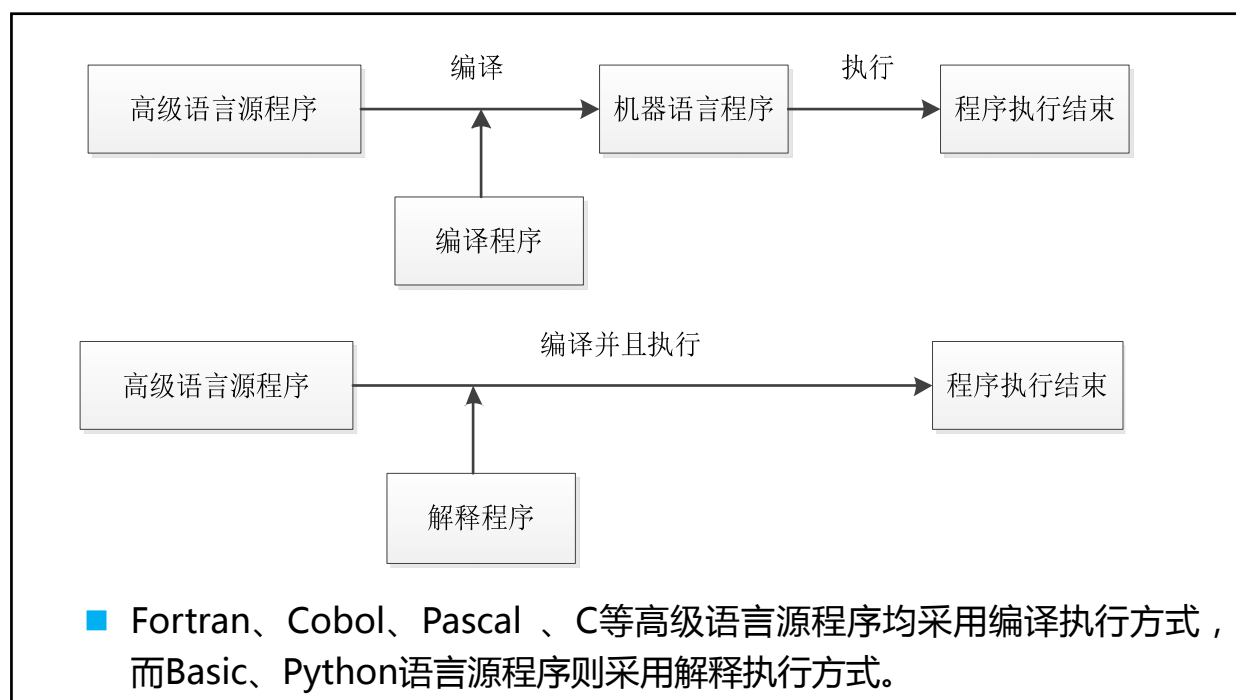
- ◆ 独立于特定的机器，是一种类似于自然语言和数学描述语言的程序设计语言。
- ◆ 在使用高级语言设计程序时，程序不再是一条条指令序列，而是各种各样的**语句**，每种语句的功能隐含一串指令。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

语言处理程序

- 用高级语言编写的源程序须**翻译**成机器语言形式的**目标程序**后才能执行。
- 通常有两种翻译方式：**编译方式**和**解释方式**。
 - **编译方式**：编译程序把高级语言的源程序整个地翻译成用机器指令生成的目标程序，然后再由计算机执行该目标程序并得到计算结果。
 - **解释方式**：解释程序对源程序逐句地进行翻译，每翻译一句就由机器执行一句，即**边解释边执行**。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn



软件系统及其组成——系统软件

系统软件是软件的基础，所有应用软件都是在系统软件上运行。系统软件主要分为以下几类：

- 操作系统（Operating System，简记为OS）
- 计算机语言及汇编、编译、解释程序
- 数据库管理系统（Database Management System，DBMS）
- 系统辅助处理程序

软件系统及其组成——应用软件

- 在计算机硬件和系统软件的支持下，面向具体问题和具体用户的软件，称为**应用软件**。
- 应用软件是一些具有一定功能、满足一定要求的应用程序的组合。可分为**应用软件包**（Package）和**用户程序**两种。
 - 应用软件包通常由计算机专业人员与相关专业的技术人员共同开发完成，是为解决带有**通用性问题**而研制开发的程序。
 - 用户程序则指用户针对**特定问题**而编制的程序。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

常用的应用软件

- 文字处理软件
- 表格处理软件
- 图形及图像处理软件

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

4 操作系统和文件管理

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

操作系统的概念

从功能角度

计算机资源管理系统，负责对全部硬件、软件资源进行分配、控制、调度和回收。

从用户角度

是用户和计算机之间的界面（或接口）

从管理者角度

是计算机工作流程的自动而高效的组织者，计算机硬软资源合理而协调的管理者。

从软件角度

是一种系统软件，是由控制和管理系统运转的程序和数据结构等内容构成。

www.zuel.edu.cn

操作系统的定义

是这样一些程序模块的集合——它们**管理和控制**计算机系统**中的软件和硬件资源**，**合理地组织计算机工作流程**，以便有效地利用这些资源为用户提供一个功能强大、使用方便和可扩展的工作环境，从而在计算机与其用户之间起到**接口**的作用。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

操作系统的目标

- ◆ **方便用户使用计算机**，一个好的操作系统应提供给用户一个清晰、简洁、易于使用的用户界面；
- ◆ **提高系统资源的利用率**，尽可能使计算机系统中的各种资源得到最充分地利用。

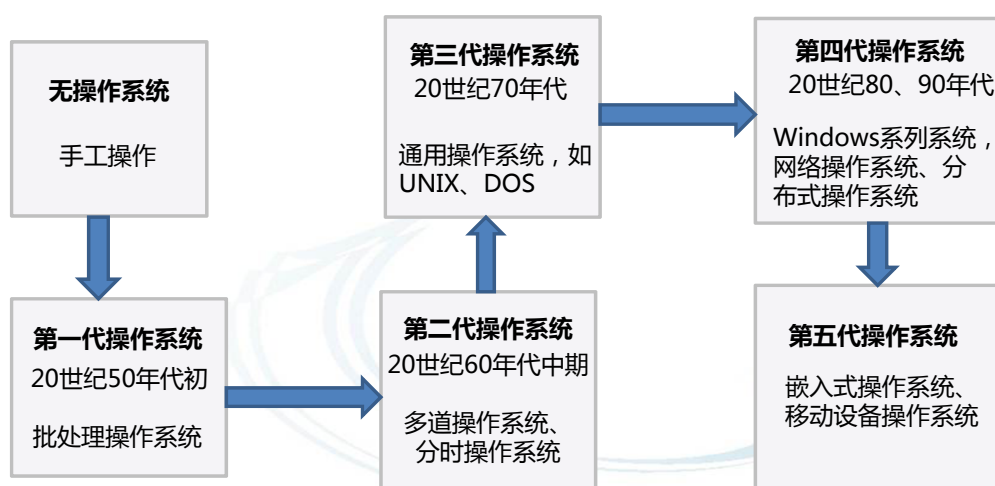
博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

操作系统的功能

- ◆ 处理机(CPU)管理
- ◆ 存储管理
- ◆ 设备管理
- ◆ 文件管理
- ◆ 作业管理

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

操作系统的演变



厚德济世
www.zuel.edu.cn

文件基础知识——文件

- 文件是具有文件名的一组**相关信息的集合**
- 所有的程序和数据都以文件的形式存放在外存储器上
- 操作系统对文件实行“按名存取”

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

文件基础知识——文件的命名规则

- ◆ 在文件和文件夹的名字中，用户**最多可使用255个字符**。
- ◆ **可使用多个间隔符“.”**的文件名，如fap.fap.doc。
- ◆ 文件名**可以有空格但不能有**“\”、“/”、“:”、“*”、“?”、“””、“<”、“>”、“|”等。

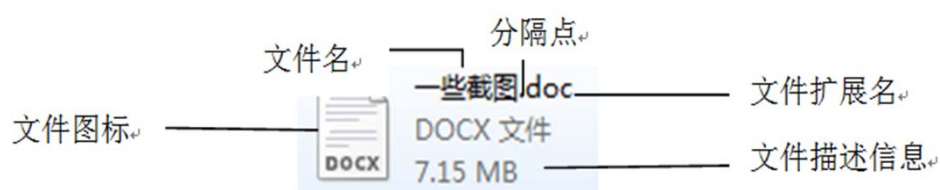
博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

文件的命名规则（续）

- ◆ Windows保留文件名的大小写格式，但**不能利用大小写区分文件名**。例如，FAP.TXT和fap.txt被认为是同一文件名。
- ◆ **可以使用通配符“？”和“*”**搜索和显示文件。其中：问号“？”代表一个任意字符，星号“*”代表任意个任意字符。
- ◆ 文件名中**最后一个“.”后的字符串被称为扩展名**，用以标识文件类型。如fap.fap.docx的扩展名为docx，该文件是一个word文档。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

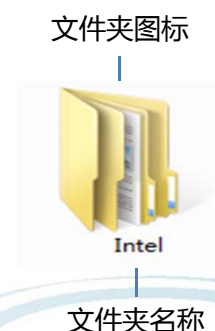
Windows7下文件的组成



博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

文件基础知识——文件夹

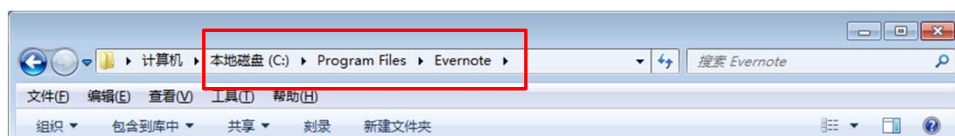
- 文件夹就是**文件的集合**
- 文件夹可以包含文件和子文件夹，子文件夹内又可以包含文件和子文件夹，依次类推，即可形成文件和文件夹的**树形关系**
- 不包含任何文件和文件夹的文件夹称为**空文件夹**



博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

文件基础知识——路径

- 路径指的是文件或文件夹在电脑中存储的位置
- 当打开某个文件夹时，在地址栏中即可看到进入的文件夹的层次结构



该文件夹路径为 C:\Program Files\Evernote

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

文件基础知识——文件格式

- 指存储在文件中的数据组织和排列方式
- 对不同类型的文件，数据的存储方式不同
如音乐文件与文本文件、图形文件存储方式均不相同
- 对同一类型的数据，也可以不同的文件格式
图形数据可存储为BMP、GIF、JPEG或PNG这样的文件格式

每一种应用软件都可以处理特定的文件格式。应用软件可以打开其原生文件格式的文件，以及一些其他格式的文件。也可以对文件格式进行转换。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

Windows7下的文件管理——管理文件和文件夹

包括文件或文件夹的查看、新建、选定、打开、重命名、移动、复制、删除、恢复等。

博文明理·厚德济世
www.zuel.edu.cn

查看、新建文件或文件夹

- 查看
 - 通过窗口工作区
 - 地址栏
 - 导航窗格
- 新建
 - 文件夹
 - 窗口空白处单击右键
 - 工具栏中的“新建文件夹”按钮
 - 菜单栏：文件|新建|文件夹
 - 文件
 - 单击右键快捷菜单“新建”

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

选定文件或文件夹

- 选定单个文件或文件夹 — 直接单击鼠标
- 选定多个相邻文件或文件夹
 - 按住鼠标左键不放向任一方向拖动
 - 选中第一个后，按shift单击最后一个
- 选定多个不相邻文件或文件夹 — 按住Ctrl键的同时，单击要选中的文件或文件夹
- 选定全部文件或文件夹
 - 选中第一个后，按shift单击最后一个
 - 编辑|全选
 - Ctrl + A

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

移动与复制文件或文件夹

- 移动文件或文件夹
 - Ctrl+X剪切后，Ctrl+V粘贴
 - 用鼠标直接拖动到**同一磁盘分区**的文件夹中
- 复制文件或文件夹
 - Ctrl+C复制后，Ctrl+V粘贴
 - 按住Ctrl的同时，用鼠标直接拖动到文件夹中
- 移动与复制的区别

复制后原文件或文件夹仍然存在。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

删除与恢复文件或文件夹

- 删除文件或文件夹
 - 到回收站
 - Delete
 - 快捷菜单“删除”
 - 鼠标拖动到“回收站”图标
 - 永久删除
 - 在回收站中“清除”所有文件和文件夹
 - 在回收站中选中部分文件(夹)“删除”
 - Shift+Delete
- 恢复文件或文件夹
 - 在“回收站”中，单击右键，快捷菜单“还原”

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

文件和文件夹的管理技巧

- ◆ 搜索
- ◆ 设置文件或文件夹属性
- ◆ 创建快捷方式
- ◆ 设置文件夹选项

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

5 计算与计算思维

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算

- 指利用计算机解决问题的过程，非传统意义的数学计算。



博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

算法

- 解决特定问题的、由一系列明确可行的步骤组成的过程。
- 算法的5个特性：
 - 可操作性
 - 有限性
 - 输入性
 - 输出性
 - 确定性

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

计算思维的基本原则

计算思维

运用计算机科学的基础概念、思想和方法去解决问题时的思维活动。

计算思维的基本原则

既要充分利用计算机的计算和存储能力，又不能超出计算机的能力范围。

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn

本章完

博文明理 · 厚德济世
www.zuel.edu.cn