

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

3.

数值数据的表示

3.

数据格式

3.3

定点机器数的表示

方法

3.4

浮点机器数的表示

方法

3.

非数值数据的表示

3.

校验码

3.7

现代计算机系统的数据表

示

本章小结

BACK



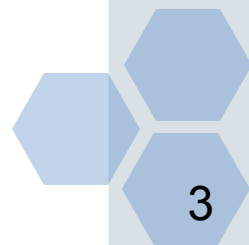
3.2 数据格式



机器数



小数点的表示方法





一、机器数

- ❖ **机器数**：数值数据在计算机中的表示形式。
- ❖ **特点**：
 - 表示的**数值范围**受计算机字长的**限制**；
 - 机器数的**符号位**必须被数值化为二进制 **0 和 1**；
 - 机器数的**小数点**是用**隐含规定**的方式来表达的。
- ❖ **真值**：机器数所真正表示的数值，一般使用数值（二进制或十进制）前冠以“+”、“-”符号这种方法来书写。
- ❖ **机器数的编码方法**：**原码、反码、补码、移码**。



一、机器数

- ❖ 计算机中参与运算的数值数据有两种：
 - **无符号数据**（Unsigned）：所有的二进制数据位数均用来表示数值本身，没有正负之分。
 - **带符号数据**（Signed）：则其二进制数据位，包括符号位和数值位。
- ❖ **思考：计算机硬件如何区分无符号数据和带符号数据呢？**
- ❖ **例：Intel X86 系列 CPU**
- ❖ **假设 $AX = (1111111111111111)_2$ ， $BX = (0000000000000001)_2$ ，那么执行下面两段程序时，计算机硬件将把 AX 和 BX 中的数据看成是不同的数据。**



一、机器数

❖ 程序 A : AX=0FFFFH , BX=0001H

- CMP AX, BX ; 结果影响标志位
- JL L1 ; 有符号数小于转移
- 执行 JL 指令时, 操作数 AX 和 BX 被当作有符号数据,
 $AX = (-1)_{10}$, $BX = (+1)_{10}$, 所以执行结果是
转移到 L1 标号处执行。

❖ 程序 B : AX=0FFFFH , BX=0001H

- CMP AX, BX
- JB L1 ; 无符号数小于转移
- 执行 JB 指令时, 操作数 AX 和 BX 被当作无符号数据,
 $AX = (65535)_{10}$, $BX = 1$, 所以执行结果是不转移

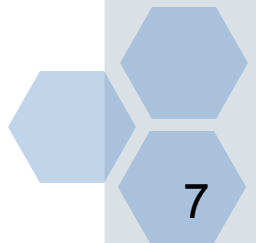
计算机硬件不区分无符号数据和带符号数据, 由程序 (指令) 来区分。





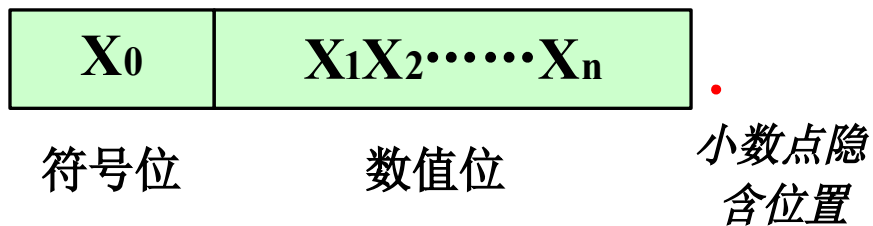
二、小数点的表示方法

- ❖ 在机器数中，小数点及其位置是**隐含规定的**；有两种**隐含方式**：
 - **定点机器数**：小数点的位置是固定不变的
 - **浮点机器数**：小数点的位置是浮动的
- ❖ 定点机器数分为**定点小数**、**定点整数**两种。
- ❖ 浮点机器数中小数点的位置由阶码规定，因此是浮动的。

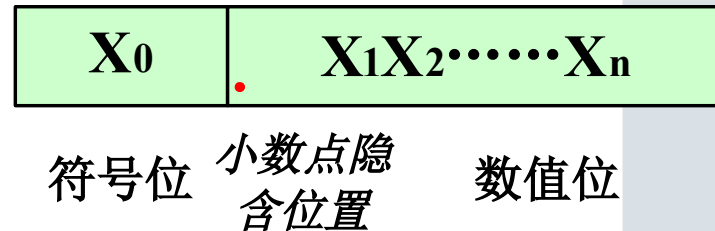




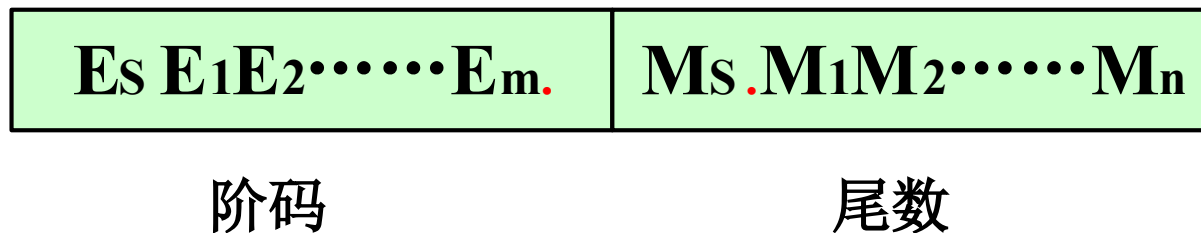
二、小数点的表示方法



(a) 定点整数格式



(b) 定点小数格式



(c) 浮点数格式





The End !

