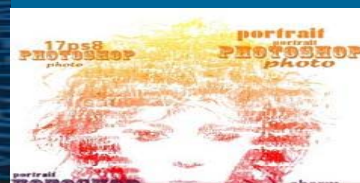




北京理工大学
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

第二讲

计算机信息数字化基础



□ 算术运算与补码

■ 二进制数据计算

□ 二进制数值的计算机表示

□ 算术运算与补码

□ 逻辑运算与计算机控制

- 计算机系统通常采用补码运算；
- 仅用加法器就可实现所有算术运算；
- 符号位和数值部分一样参加运算。

所有算术运算都采用补码运算规则：

$$[X \pm Y]_{\text{补码}} = [X]_{\text{补码}} \pm [Y]_{\text{补码}}$$

讨论：

- 计算结果是补码还是原码
- 计算结果会溢出吗？

□ 算术运算与补码

已知 $a=+2$, $b=-3$, 设 $n=8$,
用补码加法计算 $a+b$ 。

根据 $[a]_{\text{补}} + [b]_{\text{补}} = [a+b]_{\text{补}}$ 有 :
 $[a+b]_{\text{补}} = [+2]_{\text{补}} + [-3]_{\text{补}}$

$$[-3]_{\text{补}} = [1000\ 0011]_{\text{反}} + 1 = 1111\ 1101$$

连同符号一起运算

$$\begin{array}{r} 0000\ 0010 \\ + 1111\ 1101 \\ \hline 1111\ 1111 \end{array} = -1$$

结果的最高位为 1 , 说明结果是负数 , 对负数求补 (取反 +1) , 可得到最后结果。

□ 算术运算与补码

例如：设 $n=8$ ， $127+2$

同号相加得异号

结果错误！



$$\begin{array}{r} 01111111 \\ + 00000010 \\ \hline 10000001 \end{array}$$

□ 算术运算与补码

正常舍弃：

例如： $[-3]_{\text{补}} + [-2]_{\text{补}} = [-5]_{\text{补}}$
结果？

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ +\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1 \end{array}$$

求补码：除符号位按位求反加1

计算：连同符号一起运算

求真值：结果为负需求补得真值