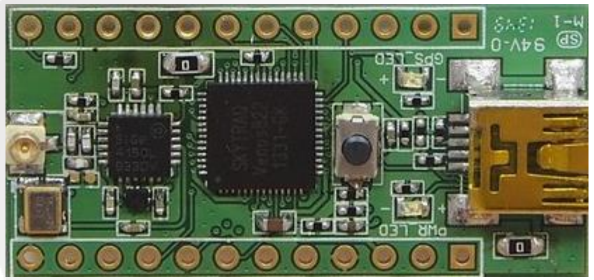

计算机组成原理

第三章 运算方法与运算器

3.4 补码一位乘法

3.4 补码一位乘法

1 补码一位乘法的基本方法

设$[X]_补 = X_0X_1X_2X_3 \ldots X_n$　$[Y]_补 = Y_0Y_1Y_2Y_3 \ldots Y_n$

可证明：

$$[X \cdot Y]_补 = [X]_补 \bullet (0.Y_1Y_2Y_3 \ldots Yn) - Y_0 \bullet [X]_补$$

进一步展开合并后可得：

$$[x \bullet y]_补 = [x]_补 \bullet \sum_{i=0}^{n} (y_{i+1} - y_i) 2^{-i}$$ （符号位参加运算）

3.4 补码一位乘法

1 补码一位乘法的基本方法

$$[x \bullet y]_{补}=[x]_{补} \bullet \Sigma(y_{i+1} - y_i)2^{-i}$$ （符号位参加运算）

补码一位乘法的运算规则如下:

(1)如果$y_{n+1}=y_n$,部分积加0，部分积算术右移1位；

(2)如果$y_{n+1}y_n=10$,部分积加$[x]_{补}$，部分积算术右移1位；

(3)如果$y_{n+1}y_n=01$,部分积加$[-x]_{补}$，部分积算术右移1位.

重复进行n＋1步，但最后一步不移位。

包括一位符号位，所得乘积为2n＋1位，其中n为数据位位数.

3.4 补码一位乘法

1 补码一位乘法的基本方法

设$[X]_{补} = X_0X_1X_2X_3…X_n$　$[Y]_{补} = Y_0Y_1Y_2Y_3…Y_n$

$[x \bullet y]_{补}=[x]_{补} \bullet \Sigma(y_{i+1} - y_i)2^{-i}$　（符号位参加运算）

几个特殊问题的处理

(1) i=n时 ,y_{n+1}= ？　　$y_{n+1} = 0$

(2) y_{n+1} 是哪个寄存器？　　在乘数寄存器Y后增加的一位

(3)算术右移的对象有哪些？　部分积和乘数寄存器均右移

2 补码一位乘法的举例

例1 已知X= +1101 Y=+1011 用补码一位乘法求 X×Y

解： $[X]_{补}=01101$ $[Y]_{补}=01011$ $[-X]_{补}=10011$

	部分积	乘数	说明
	000000	010110	$Y_{n+1} < Y_n$ 部分积 $+[-X]_{补}$
+	110011		
	110011		
→	111001	101011	结果右移一位, $Y_{n+1} = Y_n$ 部分积 +0
+	000000		
	111001		
→	111100	110101	结果右移一位, $Y_{n+1} > Y_n$ 部分积 $+[X]_{补}$
+	001101		
	001001		

3.4 补码一位乘法

2 补码一位乘法的举例

部分积	乘数	说明
$\rightarrow$ 000100	111010	将结果右移一位, $Y_{n+1} < Y_n$ 部分积 $+[-X]_{补}$
$+$ $\underline{110011}$		
110111		
$\rightarrow$ 111011	111101	将结果右移一位, $Y_{n+1} > Y_n$ 部分积 $+[X]_{补}$
$+$ $\underline{001101}$		
001000		

$\therefore [X \cdot Y]_{补} = 010001111$

$\therefore X \cdot Y = \ 010001111$