

3.2 选择题（考研真题）。

(1) [2009] 一个 C 语言程序在一台 32 位机器上运行，程序中定义了 3 个变量 x 、 y 、 z ，其中 x 和 z 是 int 型， y 为 short 型。当 $x=127$ ， $y=-9$ 时，执行赋值语句 $z=x+y$ 后， x 、 y 、 z 的值分别是_____。

- A. $x=0000007FH$ ， $y=FFF9H$ ， $z=00000076H$
- B. $x=0000007FH$ ， $y=FFF9H$ ， $z=FFFF0076H$
- C. $x=0000007FH$ ， $y=FFF7H$ ， $z=FFFF0076H$
- D. $x=0000007FH$ ， $y=FFF7H$ ， $z=00000076H$

答：选 D

(2) [2010] 假定有 4 个整数用 8 位补码分别表示 $r_1=FEH$ ， $r_2=F2H$ ， $r_3=90H$ ， $r_4=F8H$ ，若将运算结果存放在一个 8 位的寄存器中，则下列运算会发生溢出的是_____。

- A. $r_1 \times r_2$
- B. $r_2 \times r_3$
- C. $r_1 \times r_4$
- D. $r_2 \times r_4$

答：B

(3) [2013] 某字长为 8 位的计算机中，已知整型变量 x 、 y 的机器数分别为 $[x]_{\text{补}}=11110100$ ， $[y]_{\text{补}}=10110000$ 。若整型变量 $z=2 \times x + y/2$ ，则 z 的机器数为_____。

- A. 11000000
- B. 00100100
- C. 10101010
- D. 溢出

答：A

(4) [2018] 假定带符号整数采用补码表示，若 int 型变量 x 和 y 的机器数分别是 FFFF FFDFH 和 0000 0041H，则 x 、 y 的值以及 $x-y$ 的机器数分别是_____。

- A. $x=-65$ ， $y=41$ ， $x-y$ 的机器数溢出
- B. $x=-33$ ， $y=65$ ， $x-y$ 的机器数为 FFFF FF9DH
- C. $x=-33$ ， $y=65$ ， $x-y$ 的机器数为 FFFF FF9EH
- D. $x=-65$ ， $y=41$ ， $x-y$ 的机器数为 FFFF FF96H

答：C

(5) [2018] 整数 x 的机器数为 1101 1000，分别对 x 进行逻辑右移 1 位和算术右移 1 位操作，得到的机器数各是_____。

- A. 1110 1100、1110 1100
- B. 0110 1100、1110 1100
- C. 1110 1100、0110 1100
- D. 0110 1100、0110 1100

答：B

(6) [2019] 浮点数加减运算过程一般包括对阶、尾数运算、规格化、舍入和判断溢出等步骤。设浮点数的阶码和尾数均采用补码表示，且位数分别为 5 位和 7 位（均含 2 位符号位）。若有两个数 $X=2^7 \times 29/32$ ， $Y=2^5 \times 5/8$ ，则用浮点加法计算 $X+Y$ 的最终结果是_____。

- A. 001111100010
- B. 001110100010
- C. 010000010001
- D. 发生溢出

答：B

(7) [2015] 下列有关浮点数加减运算的叙述中，正确的是_____。

- I. 对阶操作不会引起阶码上溢或下溢
- II. 右规和尾数舍入都可能引起阶码上溢
- III. 左规时可能引起阶码下溢
- IV. 尾数溢出时结果不一定溢出

- A. 仅Ⅱ、Ⅲ
C. 仅Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ

- B. 仅Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ
D. Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ

答: D

3.5 已知 x 和 y , 用变形补码计算 $x-y$, 并判断结果是否溢出。

(3) $x = -0.11111$, $y = -0.11001$ 。

答:

3.5(3) x 的变形补码: $x = -0.11111 \Rightarrow$ 数值部分取反加1: 0.11111 取反加1 $\Rightarrow 0.00001$
 $\therefore x$ 的变形补码为 11.00001
 同理得 y 的变形补码为 11.11001
 $x-y = 11.00001 + 11.11001 = 10.11010$ 溢出 (符号位不同)

3.6 用原码一位乘法计算 $x \times y$ 。

(2) $x = -0.11010$, $y = -0.01011$ 。

答:

3.6(2) $\because x, y$ 都为负
 \therefore 符号位为 0
 x 数值 = 0.11010, y 数值 = 0.01011

部分积	00.00000	乘数	01011
+ x 数值	00.11010		
结果	00.01010	0101	
+	00.11010		
	00.10100	1010	
+	0		
	00.01000	1101	
+	00.11010		
	00.10010	1110	
	00.01000	1111	

 故 $xy = +0.0100011110$

3.7 用补码一位乘法计算 $x \times y$ 。

(2) $x = -0.011010$, $y = -0.011101$ 。

答:

3.7 (2) $x = -0.011010$ 补 $\Rightarrow 11.100110$ $[x]_{\text{补}} = 00.011010$
 $y = -0.011101$ 补 $\Rightarrow 11.100011$
 00.000000 乘数 11.100110
 $+ 00.000000$
 $\hline 00.000000$ 01.100110
 $+ 0$
 00.000000 10.110001
 $+ 01.100110$
 $\hline 11.110110$ 11.011000
 $+ 0$
 11.110110 01.101100
 $+ 0$
 11.111111 00.110110
 $+ 00.011010$
 $\hline 11.111111$ 10.001011
 $+ 0$
 00.001011 11.001011
 $\hline [x \cdot y]_{\text{补}} = 0.00101110010$

3.8 用原码不恢复余数法计算 $x \div y$ 。

(1) $x = 0.10101$, $y = 0.11011$ 。

答:

3.8 (1) $x = 0.10101$, $y = 0.11011$
 $x_{\text{补}} = 00.10101$, $y_{\text{补}} = 00.11011$, $[y]_{\text{补}} = 11.10101$

余数	商	余数	商
00.10101		11.10101	
$+ [y]_{\text{补}}$ 11.10101		10.01000	0.001
$\hline 11.11001$	0	$+ 11.10101$	
$\hline 11.10010$		01.11010	
$+ [y]_{\text{补}}$ 00.10101		11.10100	
$\hline 11.10110$		11.10100	
$\hline 11.01100$	0.0	11.10000	
$+ 00.10101$		$+ 00.10101$	
$\hline 11.10000$		11.10100	
$\hline 11.00000$	0.00	11.01000	
$+ 00.10101$		11.01000	

余数: -0.10100
 商: 0.00100

3.9 设数的阶码为3位,尾数为6位(均不包括符号位),按机器补码浮点运算规则完成下列 $[x+y]$ 运算。

$$(2) x = 2^{-101} \times (-0.100010), y = 2^{-100} \times (-0.010110)。$$

答:

$[x]_{\text{补}} = 11011, 1101110, [y]_{\text{补}} = 11100, 1110110$
 $[E]_{\text{补}} = [E_x]_{\text{补}} + [E_y]_{\text{补}} = 11011 - 11100 = 11011 + 00100 = 11111, \text{阶差为 } -1$
 尾数左移一位 $[x]_{\text{补}}' = 11100, 1110111$
 尾数相加 $[x]_{\text{补}} + [y]_{\text{补}} = 11100, 1110110$
 左移 $[x]_{\text{补}} + [y]_{\text{补}} = 11100, 1110110$

3.11 假定在一个8位字长的计算机中运行如下C语言程序段。

```

unsigned int x=134;
unsigned int y=246;
int m=x; int n=y;
unsigned int z1=x-y;
unsigned int z2=x+y;
int k1=m-n;
int k2=m+n;

```

若编译器编译时将8个8位寄存器R1~R8分别分配给变量x、y、m、n、z1、z2、k1和k2。请回答下列问题(提示:带符号整数用补码表示)。

(1) 执行上述程序段后,寄存器R1、R5和R6中的内容分别是什么?(用十六进制表示)

(2) 执行上述程序段后,变量m和k1的值分别是多少?(用十进制表示)

(3) 上述程序段涉及带符号整数加减、无符号整数加减运算,这4种运算能否利用同一个加法器及辅助电路实现?简述理由。

(4) 计算机内部如何判断带符号整数加减运算的结果是否发生溢出?上述程序段中,哪些带符号整数运算语句的执行结果会发生溢出?

答: (1) 已知分配的都是8位寄存器,x和y初始定义为无符号整数. $x=134=128+6=(10000110)$,因此R1中的内容为x的机器码=86H. $y=246=255-9=(11110110)$,所以y的机器数为(11110110). $z1=x-y=10000110-11110110=10000110+00001010=10010000=90H$,因此R5中的内容为90H.同理R6的内容为7ch。

(2)m的机器数与x的机器数相同,皆为86H=(10000110),但解释为有符号整数m(用补码表示)时,其值为(-11110110)=-122.m-n的机器数与x-y的机器数相同,皆为90H=(10010000),但解释为有符号整数k1(用补码表示)时,其值为(-1110000)=-112。

(3) 能.n位加法器实现的是模 2^n 无符号整数加法运算.对于无符号整数a和b, $a+b$ 可以直接用加法器实现,而 $a-b$ 可用 $a+b$ 的补数实现, $a-b=a+[-b]_{\text{补}} \pmod{2^n}$,所以n位无符号整数加减运算都可在n位加法器中实现.有符号补码加减法运算中符号位直接参与运算,可直接复用无符号加减法电路。

(4) 在计算机中,如果符号位进位Cf和最高数据位进位Cd不同,则结果溢出.最后一条语

句执行时会发生溢出.因 $10000110 + 11110110 = (1)01111100$, 括号中为符号位进位 $C_f = 1$, 最高数据位进位 $C_d = 0$, 根据上述溢出判断规则可知结果溢出.