

### 例题

1. 在x86-64机器上运行下列代码，输出是？

```
unsigned A = 0x11112222;
unsigned B = 0x33336666;
void *x = (void*)&A;
void *y = 2 + (void*)&B;
unsigned short P = *(unsigned short*)x;
unsigned short Q = *(unsigned short*)y;
printf("0x%04x", P + Q);
```

**0x5555**

2. 在x86-64机器上，对任意的整型x和y值，ux和uy分别为其转化成无符号数的值，则下面等价的是（不成立的给出反例）：

$x > y$	$ux > uy$	N	$x = 0, y = -1$
$(x > 0) \    \ (x < 0)$	1	N	$x \leq 0$
$x \wedge y \wedge x \wedge y \wedge x$	x	Y	
$((x \gg 1) \ll 1)$	1	Y	
$((x / 2) * 2) \leq x$	1	N	-1
$x \wedge y \wedge (\sim x) - y$	$y \wedge x \wedge (\sim y) - x$	Y	优先级
$(x == 1) \ \&\& \ (ux == 1)$	$(x == 1) \ \&\& \ ((!!ux) - 2) < 0$	N	!的返回值是有符号

3. 在采用小端法存储机器上运行下面的代码，输出的结果将会是？

(int, unsigned 为 32 位长, short 为 16 位长, 0~9 的 ASCII 码分别是 0x30~0x39)

```
char *s = "2018";
int *p1 = (int *)s;
short s1 = (*p1) >> 12;
unsigned u1 = (unsigned) s1;
printf("0x%x\n", u1);
```

A) 0x00002303 B) 0x00032303 C) 0xffff8313 D) 0x00008313

**C**

4. 假设浮点数格式A为1符号+3阶码+4小数，浮点数格式B为1符号+4阶码+3小数。回答下列问题。

- 格式A中有多少个二进制表示对应于正无穷大？

**只有一个01110000**

- 考虑能精确表示的实数的最大绝对值。A比B大还是比B小，还是两者一样？

**A: 01101111表示15.5; B: 01110111表示了240; 因此B大。**

- 考虑能精确表示的实数的最小非零绝对值。A比B大还是比B小，还是两者一样？

**A: 00000001表示1/64; B: 00000001表示1/512, 因此A大。**

- 考虑能精确表示的实数的个数。A比B多还是比B少，还是两者一样？

**A能精确表达的非负数个数为7\*16=112, B能精确表达的非负数个数为 15\*8=120, 因此B能精确表达的实数更多。**

**-> 实际上, A格式表示NaN的数比B格式多。**

5. 判断以下说法的正确性。

Description	True?
对于任意的单精度浮点数 $a$ 和 $b$ , 如果 $a > b$ , 那么 $a + 1 > b$	Y N
对于任意的单精度浮点数 $a$ 和 $b$ , 如果 $a > b$ , 那么 $a + b > b + b$	Y N
对于任意的双精度浮点数 $d$ , 如果 $d < 0$ , 那么 $d * d > 0$	Y N
对于任意的双精度浮点数 $d$ , 如果 $d < 0$ , 那么 $d * 2 < 0$	Y N
对于任意的双精度浮点数 $d$ , $d == d$	Y N
将 <code>float</code> 转换成 <code>int</code> 时, 既有可能造成舍入, 又有可能造成溢出	Y N

(1) 正确

(2) 取  $a = \text{INF}$   $b = \text{FLT\_MAX}$

(3)  $d$  取最大的非规格化负数

(4) 正确

(5)  $\text{NaN} != \text{NaN}$

(6) 正确

6. 在遵守 IEEE 754 标准的机器上声明 `double f, g, h` 以及函数原型 `int foo()`; 在给定条件下, 判断下列表达式是否恒真:

Condition	Description	Always True?
$f > g$	$f + 1 > g + 1$	Y N
$f > g \ \&\& \ g > 1$	$f - 1 > g - 1$	Y N
$f = \text{foo}();$ $g = \text{foo}();$ $h = \text{foo}();$	$(f + g) + h == f + (g + h)$	Y N
$f != 0.0$	$f * f / f == f$	Y N
$f != 0.0$	$f / f * f == f$	Y N

N:  $f = 0.0$ ,  $g$  为最大负数

N:  $f = 2^{53} + 6$ ,  $g = 2^{53} + 4$

Y: `double` 可以完全表示 `int`

N: `inf`

N: `inf`

练习

1. 变量 `x` 的值为 `0x01234567`, 地址 `&x` 为 `0x100`; 则该变量的值在 `x86` 和 `Sun` 机器内存 中的存储排列顺序正确的是 ( )

选项	机器类型	地址			
		0x100	0x101	0x102	0x103

A	x86	67	45	23	01
	Sun	01	23	45	67
B	x86	76	54	32	10
	Sun	01	23	45	67
C	x86	01	23	45	67
	Sun	67	45	23	01
D	x86	01	23	45	67
	Sun	01	23	45	67

**A**

2. 对于下面的每一个表达式，请选择以下选项中的一个或多个(即“不定项”)，使得该表达式恒成立，如果没有满足条件的选项则选 E。

A. <    B. >    C. ==    D. !=    E. none

题目中出现的变量定义如下：

```
int x, y;
```

```
unsigned ux = x;
```

1) 如果  $x > 0$ ，则  $x + 1$  \_\_\_\_\_ 0

2) 如果  $x > y$ ，则  $ux$  \_\_\_\_\_  $y$

3) 如果  $((x \ll 31) \gg 31) < 0$ ，则  $x \& 1$  \_\_\_\_\_ 0

4) 如果  $((\text{unsigned char})x \gg 1) < 64$ ，则  $(\text{char})x$  \_\_\_\_\_ 0

5)  $x^y \wedge (\sim x) - y$  \_\_\_\_\_  $y^x \wedge (\sim y) - x$

6)  $((\sim ux) \ll 31) \gg 31$  \_\_\_\_\_  $((\sim x) \ll 31) \gg 31$

1) **D** 只能保证 $x+1!=0$ ，可能大于0，也可能小于0（溢出）

2) **D**  $x>y$ 可能是因为正负，但转成**unsigned**之后负数可能很大

3) **B, D**  $(x \ll 31) \gg 31$ 实际上提取了 $x$ 最低一位，其小于0说明最低一位是1，于是 $\&1$ 为1>0

4) **E** 显然可能为0也可能不为0，只能选E

5) **C** 首先我们要关注运算顺序，减法优先于位异或，于是表达式实际上是 $x^y \wedge ((\sim x) - y)$

与 $x^y \wedge ((\sim y) - x)$ ，而 $\sim x = \sim x + 1$ ，于是 $\sim x - y = \sim y - x = -x - y - 1$ ，于是为==

6) **C**  $x$ 为0是自然的， $x$ 不为0时!返回值为有符号型。

3. 生成任意 int 类型的 x，然后将它转换为 unsigned 类型：

```
int x = random();
```

```
unsigned ux = (unsigned) x;
```

对于以下每个 C 语言表达式，判断它的值是否恒为 1。如果是，圈出 Y；否则圈出 N。

表达式	恒为 1?	
$(x \geq 0) \mid (x < ux)$	Y	N
$((x \gg 1) \ll 1) \leq x$	Y	N

**N: e.g.  $x = -1$ .**

**Y:  $x \gg 1$  rounds toward minus infinity.**

4. 下面说法正确的是：

A. 数 0 的反码表示是唯一的

B. 数 0 的补码表示不是唯一的

C. 1000, 1111, 1110, 1111, 1100, 0000, 0000, 0000 表示唯一的整数是 0x8FEFC000

D. 1000, 1111, 1110, 1111, 1100, 0000, 0000, 0000 如果是单精度浮点表示，则表示的是  $-(1.11011111)_2 \times 2^{31-127}$

**D**

5. 下列说法正确的是:

- A. 在 64 位机器上有 int 型变量 a 和 char 型变量 b, 则  $\text{sizeof}(b) - \text{sizeof}(a) < 0$  为真
- B. 若 x 为整型, 则  $(x \gg 1) \ll 1 \leq x$  为真
- C. 假设 a, b 为 32 位浮点数, ia, ib 是分别与 a, b 位级表示相同的 32 位有符号整型数, 则  $a < b$  等价于  $ia < ib$
- D. 双精度浮点数所能表示的规格化数的阶码范围为  $[-127, 126]$

**B**