2.10

第一步后，a不变，b变成a^b;

第二步后，\*y不变，而\*x变成a^(a^b)，根据交换律可知\*x=(a^a)^b=b；

第三步后，\*x不变，仍为b，而\*y变成b^(a^b)=a；

于是完成了交换。表格如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 步骤 | \*x | \*y |
| 初始 | a | b |
| 第一步 | a | a^b |
| 第二步 | b | a^b |
| 第三步 | b | a |

2.11

1. 当长度cnt为奇数时，在最后一次循环中，有a[first]=a[last]，且first=last=k；
2. 此时&a[first]=&a[last]，两者指向同一个地址，第一步\*y=\*x^\*y之后\*x和\*y都变为0，最终结果也是0；
3. 将第4行的first<=last改成first<last，可以避免其指向同一个地址。

2.14

x的16进制为0x66，即为二进制：0110 0110;

y的16进制为0x39，即为二进制：0011 1001；

x&y为0010 0000，即0x20；x|y为0111 1111，即0x7F；

~x|~y为1001 1001|1100 0110，为1101 1111，即0xDF；

因此表格如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表达式 | 值 | 表达式 | 值 |
| x & y | 0x20 | x && y | 0x01 |
| x | y | 0x7F | x || y | 0x01 |
| ~x | ~y | 0xDF | !x || !y | 0x00 |
| x & !y | 0x00 | x && ~y | 0x00 |

2.23

A.

0x00000076=0000 0000 0000 0000 0000 0000 0111 0110

0x87654321=1000 0111 0110 0101 0100 0011 0010 0001

0x000000C9=0000 0000 0000 0000 0000 0000 1100 1001

0xEDCBA987=1110 1101 1100 1011 1010 1001 1000 0111

对于fun1，右移为逻辑右移；对于fun2，右移为算术右移；

故输出下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| w | fun1(w) | fun2(w) |
| 0x00000076 | 0x00000076 | 0x00000076 |
| 0x87654321 | 0x00000021 | 0x00000021 |
| 0x000000C9 | 0x000000C9 | 0xFFFFFFC9 |
| 0xEDCBA987 | 0x00000087 | 0xFFFFFF87 |

B.首先将16进制数转化为2进制数，然后进行左移24位，右边空出的数都为0；随后fun1逻辑右移24位，左侧空出的都为0,，fun2算法右移24位，左侧空出的位与最高位相同，随后转化为16进制。

2.35

1. x\*y可表示为2w位补码，低w位为u，高w位表示为v的补码，于是

因为，有，设，故

若乘法溢出，则有x\*y!=p，因此t!=0，反之t=0。若t!=0则必有x\*y!=p于是乘法溢出，反之不溢出。

1. 相当于p/x得到商和余数，于是p=x\*q+r 其中
2. 若q=y，则，而由2知，当且仅当t=0时成立；若 t=r=0，则x\*y=x\*q，又x!=0 故 y=q；

2.47

通过使用各符号的条件，可得到如下表格：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 位 | e | E | 2^E | f | M | 2^E\*M | V | 十进制 |
| 0 00 00 | 0 | 0 | 1 | 0/4 | 0/4 | 0/4 | 0 | 0 |
| 0 00 01 | 0 | 0 | 1 | 1/4 | 1/4 | 1/4 | 1/4 | 0.25 |
| 0 00 10 | 0 | 0 | 1 | 2/4 | 2/4 | 2/4 | 1/2 | 0.5 |
| 0 00 11 | 0 | 0 | 1 | 3/4 | 3/4 | 3/4 | 3/4 | 0.75 |
| 0 01 00 | 1 | 0 | 1 | 0/4 | 4/4 | 4/4 | 1 | 1.0 |
| 0 01 01 | 1 | 0 | 1 | 1/4 | 5/4 | 5/4 | 5/4 | 1.25 |
| 0 01 10 | 1 | 0 | 1 | 2/4 | 6/4 | 6/4 | 3/2 | 1.5 |
| 0 01 11 | 1 | 0 | 1 | 3/4 | 7/4 | 7/4 | 7/4 | 1.75 |
| 0 10 00 | 2 | 1 | 2 | 0/4 | 4/4 | 8/4 | 2 | 2.0 |
| 0 10 01 | 2 | 1 | 2 | 1/4 | 5/4 | 10/4 | 5/2 | 2.5 |
| 0 10 10 | 2 | 1 | 2 | 2/4 | 6/4 | 12/4 | 3 | 3.0 |
| 0 10 11 | 2 | 1 | 2 | 3/4 | 7/4 | 14/4 | 7/2 | 3.5 |
| 0 11 00 | - | - | - | - | - | - |  | - |
| 0 11 01 | - | - | - | - | - | - | NaN | - |
| 0 11 10 | - | - | - | - | - | - | NaN | - |
| 0 11 11 | - | - | - | - | - | - | NaN | - |

2.52

对于011 0000，e=3,E=0,2^E=1,f=0/16,M=16/16,2^E\*M=1,V=1

对于101 1110，e=5,E=2,2^E=4,f=14/16,M=30/16,2^E\*M=30/4,V=15/2

……

对于格式B，可通过向上舍入、向下舍入等方法。

依次类推，可得下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 格式A | | 格式B | |
| 位 | 值 | 位 | 值 |
| 011 0000 | 1 | 0111 000 | 1 |
| 101 1110 | 15/2 | 1001 111 | 15/2 |
| 010 1001 | 25/32 | 0110 100 | 3/4 |
| 110 1111 | 31/2 | 1011 000 | 16 |
| 000 0001 | 1/64 | 0001 000 | 1/64 |

2.63

int sra(int x, int k) {

int xsrl = (unsigned) x >> k;

int w=sizeof(int) << 3;

int z=1<<(w-k-1);

return xsrl|~((z&xsrl)-1);

}

unsigned srl(unsigned x ,int k){

unsigned xsra=(int) x >> k;

int w=sizeof(int) << 3;

return xsra & ((1<<(w-k))-1);

}

2.75

证明：







unsigned unsigned\_high\_prod(unsigned x,unsigned y){

int w=sizeof(unsigned)<<3;

int ix=(int)x,iy=(int)y;

return signed\_high\_prod(ix,iy)+((ix>>(w-1)&1)\*iy+((iy>>(w-1))&1)\*sx;

}

2.81

1. 不一定为1：x=0,y=INT\_MIN;
2. 总是为1：因为(x+y)<<5相当于32\*(x+y)，随后+x-y，就变为31\*y+33\*x；
3. 不一定为1：x=1,y=1，于是~x=0,~y=0,~x+~y=0，而~(x+y)=1，故等式不成立；
4. 总是为1：由于unsigned 和 int 都是32位，故不会发生截断，ux-uy=x-y=-(y-x)；
5. 总是为1：由于x执行算术右移，丢失的高位只会小于等于当前的数，因此不等式成立；

2.86

对于-0，为 1 000 0000 0000 0000，故Hex=0x8000，M为0，E为1-63=-62

对于大于1的最小值，为 0 011 1111 0000 0001，故Hex=0x3f01，M为257/256，E为63-63=0,

V为257/256

以此类推

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 描述 | Hex | M | E | V |
| -0 | 0x8000 | 0 | -62 | - |
| 最小的值>1 | 0x3f01 | 257/256 | 0 | 257/256 |
| 256 | 0x4700 | 1 | 8 | - |
| 最大的非规划数 | 0x00ff | 255/256 | -62 | 255/(2^70) |
| -无穷大 | 0xff00 | - | - | - |
| 十六进制表示为3AA0的数 | - | 13/8 | -5 | 13/256 |

2.90

A.0x40490FDB=0100 0000 0100 1001 0000 1111 1101 1011

表示的二进制小数为11.0010010010000111111011011

B.

22/7=3+1/7

对于1/7，结合2.82可知，1/7可以表示为0.yyyyy（其中y为k位的二进制串）表示，即0.001001001001... 因此22/7=11.001001001001...

C.从低9位开始不同，在浮点数即为从1/512的权重开始不同。