

- 一、(8') 信息的表示：考虑 x86-64 环境下的右侧数据结构
请按照如下形式，1) 标出每一个元素（共有 5 个）的存储位置，
2) 用阴影标出哪些位并未存储任何数据，
3) 明确标示出 struct1 结构最后的结束位置。

```
typedef struct {
    char c;
    double *p;
    int i;
    double d;
    short s;
} struct1;
```



- 二、(10') 整数表示：假设 int 为 6 位的基 2 补码，short 为 3 位基 2 补码。
有如右侧的代码，请填写下表种标示了序号的格子。

描述	十进制表示	二进制形式
-----	(1)	01 0010
ux	(2)	(3)
y	(4)	(5)
x>>1	(6)	(7)
TMax	(8)	(9)
TMin+TMin	(10)	-----

```
short sy = -3;
int y = sy;
int x = -17;
unsigned ux = x;
```

- 三、(10') 浮点数表示：考虑基于 IEEE 浮点数格式的 8 位浮点数表示（1 位符号位，3 位指数（bias 为 3），最后 4 位为尾数的小数部分），即： $V=(-1)^s \times M \times 2^E$ 。请填写下表中标示了序号的格子：

描述	二进制形式	M（写为整数或者分数形式）	E	值
-0	(1)	(2)	(3)	-0.0
-----	0 100 0101	(4)	(5)	(6)
最大的归一化的数	(7)	(8)	(9)	(10)

- 四、(12') 汇编基础：有如下代码，汇编后得到右侧汇编代码。

请填写缺失的代码，并写出推导理由。

```
1 long loop(long x, long n)
2 {
3     long result = _____;
4     long mask;
5     for (mask = _____; mask _____; mask = _____) {
6         result |= _____;
7     }
8     return result;
9 }
```

```
long loop(long x, int n)
x in %rdi, n in %esi
1 loop:
2     movl    %esi, %ecx
3     movl    $1, %edx
4     movl    $0, %eax
5     jmp     .L2
6 .L3:
7     movq    %rdi, %r8
8     andq    %rdx, %r8
9     orq     %r8, %rax
10    salq    %cl, %rdx
11 .L2:
12    testq   %rdx, %rdx
13    jne     .L3
14    rep; ret
```

- 五、(10') 缓存：缓存内容如下表所示。内存地址为 13 位，寻址单位为字节（即字长为 1 字节）。现读取物理地址 0E34，请填写右表。

2-way Set Associative Cache												
Index	Tag	Valid	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Tag	Valid	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
0	09	1	86	30	3F	10	00	0	99	04	03	48
1	45	1	60	4F	E0	23	38	1	00	BC	0B	37
2	EB	0	2F	81	FD	09	0B	0	8F	E2	05	BD
3	06	0	3D	94	9B	F7	32	1	12	08	7B	AD
4	C7	1	06	78	07	C5	05	1	40	67	C2	3B
5	71	1	0B	DE	18	4B	6E	0	B0	39	D3	F7
6	91	1	A0	B7	26	2D	F0	0	0C	71	40	10
7	46	0	B1	0A	32	0F	DE	1	12	C0	88	37

Parameter	Value
Byte offset	0x
Cache Index	0x
Cache Tag	0x
Cache Hit? (Y/N)	
Cache Byte returned	0x

六、(16') 缓存未命中分析: 设有如下数据结构和代码(位图初始化代码)。假设 `sizeof(unsigned char)=1`, `pixel` 从内存位置 0 开始, 直接映射缓存(block 大小为 8 字节)或 4-组相联缓存(block 大小为 4 字节) 初始时都是空的, 两者的总大小都是 128 字节。请分别计算两种缓存下的未命中率, 并写出计算过程。

```
typedef struct{
    unsigned char r;
    unsigned char g;
    unsigned char b;
    unsigned char a;
}pixel_t;

pixel_t pixel[16][16];
register int i, j;
```

```
for (i = 0; i < 16; i ++){
    for (j = 0; j < 16; j ++){
        pixel[i][j].r = 0;
        pixel[i][j].g = 0;
        pixel[i][j].b = 0;
        pixel[i][j].a = 0;
    }
}
```

七、(16') 栈: 如下左侧代码编译后得到如右侧的汇编代码, 请补全以下代码缺失部分。

```
long rfun(unsigned long x) {
    if ( _____ )
        return _____;
    unsigned long nx = _____;
    long rv = rfun(nx);
    return _____;
}
```

```
long rfun(unsigned long x)
x in %rdi
1  rfun:
2  pushq   %rbx
3  movq    %rdi, %rbx
4  movl    $0, %eax
5  testq   %rdi, %rdi
6  je      .L2
7  shrq    $2, %rdi
8  call    rfun
9  addq    %rbx, %rax
10 .L2:
11 popq    %rbx
12 ret
```

八、(8') 汇编控制结构: 右侧汇编代码是如下 C 语言代码编译后得到。请补全以下代码缺失部分。

```
short loop_while(short a, short b)
{
    short result = _____;
    while ( _____ ) {
        result = _____;
        a = _____;
    }
    return result;
}
```

```
short loop_while(short a, short b)
a in %rdi, b in %rsi
1  loop_while:
2  movl    $0, %eax
3  jmp     .L2
4  .L3:
5  leaq    (,%rsi,%rdi), %rdx
6  addq    %rdx, %rax
7  subq    $1, %rdi
8  .L2:
9  cmpq    %rsi, %rdi
10 jg      .L3
11 rep; ret
```

九、(10') 磁盘存储:

1. 有这样一个磁盘: 有五个盘片, 每个扇区 512 字节, 每个面 20000 条磁道, 每条磁道平均 300 个扇区, 则这个磁盘容量是多少 GB? 请写出计算过程。
2. 计算下面这个磁盘上一个扇区的访问时间为多少 ms? 旋转速率: 15000RPM, $T_{avg_seek}=8ms$ 每条磁道的平均扇区数为 500。请写出计算过程。