

考试中心填写：

____年 ____月 ____日
考试用

湖南大学课程考试试卷

课程名称：计算机系统____； 试卷编号：A； 考试时间：120 分钟

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
应得分	10	20	20	25	25						100
实得分											
评卷人											评分：

1.简答题（10 分）

假设一个基于 IEEE 浮点格式的 10 位浮点表示，有 1 个符号位，4 个阶码位（ $k=4$ ）和 5 个尾数位（ $n=5$ ）。

- 请给出值-6.125 的二进制位表示，并写出生成过程。
- 请写出正数中最大的非规格化数与最大的规格化数的二进制位表示。
- 在正整数中，有很多数字用题中的表示方式无法精确表示，其中最小的那个整数是多少（10 进制表示）？并简单分析原因。

2.程序填空题（20 分，每空 4 分）

如下是一个 c 语言程序及其对应的汇编代码（32 位机，小端环境下编译），请参照汇编代码，完成 c 程序的空缺部分。

c 语言程序：

```
#include <stdio.h>
#define A ____ (1) ____
#define B 113
int array1[A][B];
int array2[A];

int test()
{
    int sum= ____ (2) ____;
    int i=0;
    for(i=0;i<A;i++)
    {
        if( ____ (3) ____ ) continue;
        sum+= ____ (4) ____;
    }
    return ____ (5) ____;
}
```

```

int main()
{
    return 0;
}
汇编代码:
test:
    pushl %ebp
    movl %esp, %ebp
    subl $16, %esp
    movl $5, -8(%ebp)
    movl $0, -4(%ebp)
    movl $0, -4(%ebp)
    jmp .L2
.L6:
    movl -4(%ebp), %eax
    movl array2(,%eax,4), %eax
    cmpl $112, %eax
    jg .L7
    movl -4(%ebp), %eax
    movl array2(,%eax,4), %eax
    testl %eax, %eax
    jle .L7
.L4:
    movl -4(%ebp), %eax
    movl array2(,%eax,4), %eax
    movl -4(%ebp), %edx
    imull $113, %edx, %edx
    addl %edx, %eax
    movl array1(,%eax,4), %eax
    addl %eax, -8(%ebp)
    jmp .L5
.L7:
    nop
.L5:
    addl $1, -4(%ebp)
.L2:
    cmpl $54, -4(%ebp)
    jle .L6
    movl -8(%ebp), %eax
    imull -8(%ebp), %eax
    leave
    ret

```

3.简答题（20 分，前面 4 空每空 4 分，后面 2 空每空 2 分）

一段函数调用的 c 代码如下：

```
#include "stdio.h"
main()
{
    int a=3,b=4,c=5,d=0;
    int *m= (1) , *n= (2) ;
    a=b+c;
    exch(m,n);
    d= (3) *2+ (4) *8; //填写变量名
    printf ("d=%d\n", d);
}
int exch(int *xp, int *yp)
{
    int j=*xp;
    int k=*yp;
    (5) ;
    (6) ;
}
```

上述 c 代码执行完毕后栈帧如右图所示（每一格 4 字节），请将上面的 c 代码填写完整。

地址	内容
(EBP) → 0F8	OLD EBP
.....
0EC	0XBFFFF0DC
0E8	0XBFFFF0D8
0E4	80
0E0	5
0DC	9
0D8	4
.....
0C4	0XBFFFF0DC
(ESP) → 0C0	0XBFFFF0D8
0BC	RtnAddr
0B8	0F8
0B4	4
0B0	9

4.分析题（25 分）

32 位 Linux 系统中编写如下程序：

```
//main.c
int sweet (int *a,int n);
int r=1 ;
static int x;
int main()
{
    int p[]={10,2,3,4,5,6,7};
    int *q=&p[0];
    x=sweet (q,5);
    return 0;}
```

```
//sweet.c
extern int r;
int sum;
int sweet(int *a,int n)
{
    sum=r;
    int i;
    for (i=1; i<=n; i++)
        sum*=a[i];
    return sum; }
```

相应 .text 节内容如下（有部分省略）：

```
00000000 <main>:
  0:  8d 4c 24 04          lea    0x4(%esp),%ecx
  4:  83 e4 f0             and    $0xffffffff,%esp
  .....
  .....
1c:  c7 45 d8 0a 00 00 00  movl   $0xa,-0x28(%ebp)
23:  c7 45 dc 02 00 00 00  movl   $0x2,-0x24(%ebp)
2a:  c7 45 e0 03 00 00 00  movl   $0x3,-0x20(%ebp)
31:  c7 45 e4 04 00 00 00  movl   $0x4,-0x1c(%ebp)
38:  c7 45 e8 05 00 00 00  movl   $0x5,-0x18(%ebp)
3f:  c7 45 ec 06 00 00 00  movl   $0x6,-0x14(%ebp)
46:  c7 45 f0 07 00 00 00  movl   $0x7,-0x10(%ebp)
4d:  6a 05                push   $0x5
4f:  8d 45 d8             lea    -0x28(%ebp),%eax
52:  50                  push   %eax
53:  e8 fc ff ff         call   54 <main+0x54>
58:  83 c4 10             add    $0x10,%esp
5b:  8b 55 f4             mov     -0xc(%ebp),%edx
  .....
  .....
75:  8d 61 fc             lea    -0x4(%ecx),%esp
78:  c3                  ret
```

（1）列举程序段中出现的符号，以及相应的属性（本地、局部、外部）以及存在于 ELF 哪一个节中；

（2）简要说明重定位阶段链接器到底完成了哪些工作？并说明 .text 节如图所示出现了哪种类型的重定位，

（3）若已知重定位后 sweet 相应的 text 节起始地址为 0x080484b4, main 相应的 text 节起始地址为 0x0804843b，那么重定位的阶段最后要进行如下计算：

（ ） + (0xffffffffc) - （ + ）得到一个值 a，

请填写以上三个横线上的内容，并说明在可执行文件中 a 是多少？会出现在何处？

（4）请结合程序优化一章的内容，如果 n 值很大很大，考虑对 sweet.c 代码可以采用什么优化方法？并说明为什么优化了？同时分析其局限性。

5. 分析题（25 分）

某计算机的主存地址空间大小为 256MB，按字节编址。具有独立的指令和数据 cache，每个均有 8 行，每一行数据块的大小为 64B。数据 cache 采用字节映射方式。假设程序中定义了整型数组 int a[128][128]，且 sizeof(int)=4，若编译时 i, j, sum，使用标准 c 编译器，数组 a 在内存中存放的首地址为 400（十进制数）。请作答：

（1）请给出该直接映射 cache 的主存地址划分；

（2）若考虑 cache 的有效位等额外存储空间，该数据 cache 实际总容量为多大？

（3）数组元素 a[1][0] 对应放置在哪一行 cache（cache 行号从 0 开始编号）？