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：计算机组成与结构 B(2017 春)；试卷编号：A；考试时间：120 分钟

姓名：　学号：　专业班级：

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
应得分	6	6	38	10	15	25					100
实得分											
评卷人											评分：

一.（6 分，每空 0.5 分）下表中%r1,%r2 为两个四位的寄存器，请仿照第一行填写在执行指令 cmp %r1,%r2 后，ZF,SF,OF,CF 各标志位的值，并判断如果紧接着执行 JA 指令或 JG 指令时是否会跳转。

%r1	%r2	ZF	SF	OF	CF	JA 跳转？	JG 跳转？
0x0001	0x0001	1	0	0	0	否	否
0x0111	0x1100						
0x1110	0x0100						

二.（6 分,第二列每空 0.5 分，第三列每空 1 分）我们在一个 int 类型为 32 位补码表示的机器上运行程序，float 类型的值使用 32 位 IEEE 格式，而 double 类型使用 64 位 IEEE 格式，x,y,z 为随机产生的 32 位 int 型整数，下面代码把它们转换成 double 类型的值：

```
double dx=(double) x;
double dy=(double) y;
double dx=(double) z;
```

请填写下表：

表达式	是否总为 1	理由
(double)(float)x==dx	否	32 位 float 型时无法准确表示所有 32 位整数，而 double 可以
dx+dy == (double)(x+y)		
dx+dy+dz == dz+dy+dx		
dx*dy*dz == dz*dy*dx		
dx/dx == dy /dy		

三.（40 分）以下有三段完整或者不完整的 C 程序段及相应的汇编代码（在 32 位环境下），请填空。

（1）（8 分，每空 4 分）

C 代码：

```
#include "stdio.h"
#define H ？//H，J 为 define 定义的常数
#define J ？

int A[H][J];
int B[J][H];
int C[H][H];

void f(int x,int y,int z) {
    int i=0;
    for(i=0;i<z;i++)
        C[x][y]+=A[x][i]*B[i][y];
}
int main()
{
    return 0;
}
```

在 32 位环境下使用 gcc -S 编译后查看函数 f 对应的代码如下所示：

```
f:
    pushl   %ebp
    movl    %esp, %ebp
    pushl   %edi
    pushl   %esi
    pushl   %ebx
    subl    $16, %esp
    movl    $0, -16(%ebp)
    movl    $0, -16(%ebp)
    jmp     .L2
.L3:
    movl    8(%ebp), %ebx
```

```
        movl    12(%ebp), %ecx
        movl    8(%ebp), %edx
        movl    12(%ebp), %eax
        sall    $2, %edx
        leal    (%edx,%eax), %eax
        movl    C(,%eax,4), %esi
        movl    8(%ebp), %edx
        movl    -16(%ebp), %edi
        movl    %edx, %eax
        sall    $4, %eax
        addl    %edx, %eax
        addl    %edi, %eax
        movl    A(,%eax,4), %edx
        movl    -16(%ebp), %edi
        movl    12(%ebp), %eax
        sall    $2, %edi
        leal    (%edi,%eax), %eax
        movl    B(,%eax,4), %eax
        imull   %edx, %eax
        leal    (%esi,%eax), %edx
        leal    0(,%ebx,4), %eax
        addl    %ecx, %eax
        movl    %edx, C(,%eax,4)
        addl    $1, -16(%ebp)
.L2:
        movl    -16(%ebp), %eax
        cmpl    16(%ebp), %eax
        jl      .L3
        addl    $16, %esp
        popl    %ebx
        popl    %esi
        popl    %edi
        popl    %ebp
        ret
```

由此可以推出

H = _____

J = _____

（2）（10 分）如下为某个对数组排序的 C 语言函数及 32 位环境下对应的汇编代码，请根据汇编代码补充完整 C 语言函数。

C 代码：

```
void selection_sort(int a[], int n) {
    int i, t, imax = 0;
    if（  A  ）  return;
    for(i = 1; i < n; ++i) {
        if(  B  )
            C ;
    }
    If（  D  ) {
        t = a[n - 1];
        a[n - 1] = a[imax];
        a[imax] = t;
    }
    E ;
}
```

此函数所对应的汇编代码：

```
selection_sort:
    pushl   %ebp
    movl    %esp, %ebp
    subl    $40, %esp
    movl    $0, -20(%ebp)
    cmpl    $0, 12(%ebp)
    jle     .L9
.L2:
    movl    $1, -12(%ebp)
    jmp     .L4
.L6:
    movl    -20(%ebp), %eax
    sall    $2, %eax
```

```
        addl    8(%ebp), %eax
        movl    (%eax), %edx
        movl    -12(%ebp), %eax
        sall    $2, %eax
        addl    8(%ebp), %eax
        movl    (%eax), %eax
        cmpl    %eax, %edx
        jge     .L5
        movl    -12(%ebp), %eax
        movl    %eax, -20(%ebp)
.L5:
        addl    $1, -12(%ebp)
.L4:
        movl    -12(%ebp), %eax
        cmpl    12(%ebp), %eax
        jl      .L6
        movl    12(%ebp), %eax
        subl    $1, %eax
        cmpl    -20(%ebp), %eax
        je      .L7
        movl    12(%ebp), %eax
        subl    $1, %eax
        sall    $2, %eax
        addl    8(%ebp), %eax
        movl    (%eax), %eax
        movl    %eax, -16(%ebp)
        movl    12(%ebp), %eax
        subl    $1, %eax
        sall    $2, %eax
        addl    8(%ebp), %eax
        movl    -20(%ebp), %edx
        sall    $2, %edx
        addl    8(%ebp), %edx
        movl    (%edx), %edx
```

```
        movl    %edx, (%eax)
        movl    -20(%ebp), %eax
        sall    $2, %eax
        addl    8(%ebp), %eax
        movl    -16(%ebp), %edx
        movl    %edx, (%eax)
.L7:
        movl    12(%ebp), %eax
        subl    $1, %eax
        movl    %eax, 4(%esp)
        movl    8(%ebp), %eax
        movl    %eax, (%esp)
        call    selection_sort
        jmp     .L8
.L9:
        nop
.L8:
        leave
        ret
```

其中 A，B，C，D，E 处所填代码应为：（每空 2 分）

A:_____

B:_____

C:_____

D:_____

E:_____

(3)（20 分）请仔细阅读如下 C 语言代码及 32 位环境下对应的汇编代码。

C 代码：

```
int fact(int n)
{
    if (n == 1)
```

```
        return n;
    else
        return n * fact(n-1);
}
```

汇编代码如下：

```
080483a4      <fact>:
80483a4:        55                      push %ebp
80483a5:        89  e5                  mov %esp,%ebp
80483a7:        53                      push %ebx
80483a8:        83  ec  04              sub $0x4,%esp
80483ab:        8b  5d  08              mov 0x8(%ebp),%ebx
80483ae:        83  fb  01              cmp $0x1,%ebx
80483b1:        74  0e                  je    80483c1 <fact+0x1d>
80483b3:        8d  43  ff              lea 0xffffffff(%ebx),%eax
80483b6:        89  04  24              mov %eax,(%esp)
80483b9:        e8  e6  ff  ff  ff      call 80483a4 <fact>
80483be:        0f  af  d8              imul %eax,%ebx
80483c1:        89  d8                  mov %ebx,%eax
80483c3:        83  c4  04              add $0x4,%esp
80483c6:        5b                      pop %ebx
80483c7:        5d                      pop %ebp
80483c8:        c3                      ret
```

某函数调用了 fact（5）后，由程序代码可知，代码将调用 fact(4),fact（3）、fact（2）直至 fact（1），请填写正好开始调用 fact（3）时的栈帧中内容（即下图中的字母处内容）。并给出此时的当前%ebp 寄存器与%esp 寄存器中的值。

假设在调用 fact（5）时，其调用函数的 %ebp 值为 0xffffd848，返回地址为：0x080483e6。

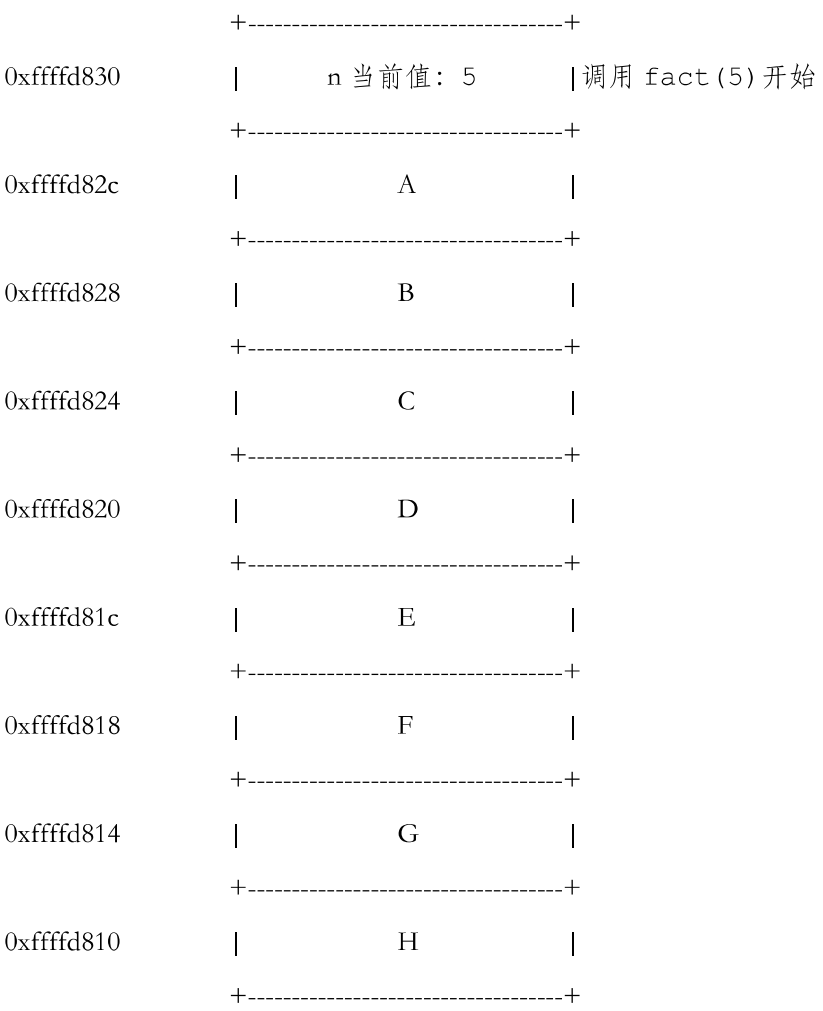
在作答时，请按如下格式填写内容（斜体值内容可以改变）：

返回地址值：*0x080483e6*

旧%ebp 值 ：*0xffffd848*

n 当前值 *5*

寄存器*%eax*的当前值



（每空 2 分）

A：_____ E：_____

B：_____ F：_____

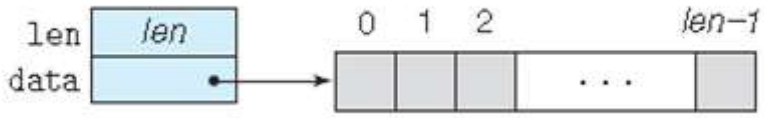
C：_____ G：_____

D：_____ H：_____

当前%ebp 值：0x_____ 当前%esp 值：0x_____

四（10 分）、给定如下基本数据结构，请分析代码并回答问题。

```
1   /* Create abstract data type for vector */
2   typedef struct {
3       long int len;
4       data_t *data;
5   } vec_rec, *vec_ptr;
```



代码如下：

```
1  void combine(vec_ptr v, data_t *dest)
2  {
3      long int i;
4      long int length=vec_length(v);      //获取向量长度；
5      long int limit=length-1;
6      data_t *data=get_vec_start(v);     //获取向量元素；
7      data_t acc=IDENTj;     //加法为 0，乘法为 1；
8      for (i=0;i<limit; i+=2){
9          acc=acc OP (data[i] OP data[i+1]); //OP 为加法或者乘法操作符；
10         }
11     for (;i<length;i++){
12         acc=acc OP data[i];
13 }
   *dest=acc;
}
```

请回答：

（1） 代码第 8 行、第 9 行展示了哪两种常规优化技术？（4 分）

（2）若第 9 行代码替换为 acc=（acc OP data[i]） OP data[i+1] 时，对于操作数分别为整数和浮点数，编译后的程序展现出来的性能与替换前有何不同。试分析之（6 分）。

五.(15 分)有如下 cache 系统：存储器是按字节寻址，并且按 1 字节进行访问；主存容量 8K byte；高速缓存是 2 路组相联的、块大小为 4 字节、8 个组；高速缓存中数据内容如下：

组索引	标记	有效位	字节 0	字节 1	字节 2	字节 3
0	00	1	40	41	42	43
	83	1	FE	97	CC	D0
1	00	1	44	45	46	47
	83	0	-	-	-	-
2	00	1	48	49	4A	4B
	40	0	-	-	-	-
3	FF	1	9A	C0	03	FF
	00	0	-	-	-	-
4	00	1	48	49	4A	4B
	40	0	-	-	-	-
5	FF	1	9A	C0	03	FF
	00	0	-	-	-	-
6	91	1	48	49	4A	4B
	40	0	-	-	-	-
7	FF	1	9A	C0	03	FF
	00	0	-	-	-	-

（1）cache 的容量为多少？（2 分），并请给出主存地址各个字段的组成格式（3 分）；

（2）列出所有会在组 4 中命中的地址，必须有具体说明分析过程（10 分）。

六、阅读如下代码机器参考输出，回答如下问题：

```
1  #include "csapp.h"
2
3  void handler1(int sig)
4  {
5      pid_t pid;
6
7      if ((pid = waitpid(-1, NULL, 0)) < 0)
8          unix_error("waitpid error");
9      printf("Handler reaped child %d\n", (int)pid);
10     Sleep(2);
11     return;
12 }
13
14 int main()
15 {
16     int i, n;
17     char buf[MAXBUF];
18
19     if (signal(SIGCHLD, handler1) == SIG_ERR)
20         unix_error("signal error");
21
22     /* Parent creates children */
23     for (i = 0; i < 3; i++) {
24         if (Fork() == 0) {
25             printf("Hello from child %d\n", (int)getpid());
26             Sleep(1);
27             exit(0);
28         }
29     }
30
31     /* Parent waits for terminal input and then processes it */
32     if ((n = read(STDIN_FILENO, buf, sizeof(buf))) < 0)
33         unix_error("read");
34
35     printf("Parent processing input\n");
36     while (1)
37         ;
38
39     exit(0);
40 }
```

左侧代码的参考输出结果如下示：

```
linux> ./signal1
Hello from child 10320
Hello from child 10321
Hello from child 10322
Handler reaped child 10320
Handler reaped child 10322
<cr>
Parent processing input



<ctrl-z>
Suspended
linux> ps
PID TTY STAT TIME COMMAND
...
10319  p5 T    0:03 signal1
10321  p5 Z    0:00 signal1 <defunct>
10323  p5 R    0:00 ps
```

（1） 简析这段代码中 fork 函数的作用和特点；（5 分）

（2）如上代码是一段有问题的代码，请分析哪里出了问题？为什么会出现这类问题？从中获得的教训是什么？（10 分）

（3）从虚存角度，阐释 fork 函数如何创建一个新进程。（10 分）