

华东师范大学期末试卷 (A)
2017 —2018 学年第 二 学期

课程名称: 计算机系统

学生姓名: _____

学 号: _____

专 业: 软件工程

年级/班级: _____

课程性质: 公共必修、公共选修、专业必修、专业选修

一	二	三	四	五	六	总分	阅卷人签名

注意: 1、考试时间为 120 分钟, 考试形式为: 闭卷

2、答案全部做在答题纸上

3、考试完毕后, 试卷和答题纸全部上交

一、单项选择题 (每小题 2 分, 共 30 分)

1、下列叙述中, 正确的是_____。

- A. CPU 能直接读取硬盘上的数据
- B. CPU 能直接存取内存储器
- C. CPU 由存储器、运算器和控制器组成
- D. CPU 主要用来存储程序和数据

2、将十进制数 165 用十六进制表示的结果是_____。

- A. 0XB5
- B. 0XA5
- C. 0XB6
- D. 0XA6

3、位级运算: $0x69 \ \& \ 0x77$ 的结果是_____。

- A. 0X60
- B. 0X61
- C. 0X62
- D. 0X63

4、逻辑运算! ! $0x77$ 的结果用十六进制表示为_____。

- A. 0X00
- B. 0X77
- C. 0X88
- D. 0X01

5、位移运算: 对参数 $x = [10011101]_2$, 则 $x \gg 4$ (算术右移) 的结果是_____。

- A. $[11011001]_2$
- B. $[00001001]_2$
- C. $[11111001]_2$
- D. $[10001001]_2$

6、浮点运算: $(3.14+1e20) - 1e20$ 在计算机中的运算结果为_____。

- A. 3.14
- B. 0.0
- C. $1e20$
- D. 0

7、假设寄存器%eax 的值为 x, %ecx 的值为 y, 则执行汇编指令

Leal 9(%eax,%ecx,2),%edx 后, 存储在寄存器%edx 中的值_____。

- A. $9 * (x+2y)$
- B. $9 * (x+y+2)$
- C. $9+x+y+2$
- D. $9+x+2y$

8、针对下列 C 代码片段, 其输出是_____。

```
unsigned int x = 0xDEADBEEF;  
unsigned short y = 0xFFFF;  
signed int z = -1;
```

```
if (x > (signed short) y)    printf( "Hello" );  
if (x > z) printf( "World" );
```

- A. 没有输出 B. "Hello" C. "World" D. "HelloWorld"

9、假设一种 8 位浮点数定义为: 1 sign, 3 exponent, 4 fraction。下列_____表示 ∞ 。

- A. 1 000 1111 B. 0 111 1111 C. 0 100 0000 D. 1 111 0000

10、假设%rsp 值为 0xd000b000d000d0d0。执行完指令: pushq %rbx 后, %rsp 的值为 ()。

- A. 0xd000b000d000d0c8
B. 0xd000b000d000d0cc
C. 0xd000b000d000d0d4
D. 0xd000b000d000d0d8

11、有这样一个磁盘: 有 2 个盘片, 每个扇区 512 字节, 20000 个磁道, 每条磁道平均 400 个扇区, 则这个磁盘容量是多少 (GB) ?

- A. 4.1 B. 8.2 C. 16.4 D. 32.8

12、RAM 代表的是_____。

- A. 只读存储器 B. 高速缓存器 C. 随机存储器 D. 软盘存储器

13、对硬盘中某扇区的访问时间不包括_____。

- A、寻道时间 B、CPU 发起磁盘读时间 C、旋转时间 D、传送时间

14、关于程序的局部性原理, 正确的是_____。

- A. 局部性包括时间局部性和空间局部性
B. 重复引用一个变量具有良好的空间局部性
C. 具有引用模式的程序, 步长越大, 空间局部性越好
D. CPU 取指令不存在局部性

15、关于 fork 函数的调用和返回行为的描述, 正确的是_____。

- A. 调用一次, 返回两次
B. 调用一次, 返回一次或多次
C. 调用一次, 从不返回
D. 调用一次, 返回一次

二、（12 分）考虑下面基于 IEEE 浮点格式的 8 位浮点表示：1 位符号位、3 位阶码位和 4 位尾数位。请回答下列问题：

- 1、偏置量是多少？
- 2、请写出最小的正浮点数表示。
- 3、请写出最大的正非规格化浮点数表示。
- 4、请写出负无穷大的浮点数表示。
- 5、请填写下表。

Bits	Decimal Value
0 000 0000	0
1 010 0000	(1)
(2)	-13
(3)	1/16
(4)	15/256

三、（10 分）

某 C 程序中定义了结构类型 st1_t 和 st2_t。

```

struct st1_t {
    char a;
    char b;
    char c;
};

struct st2_t {
    st1_t d;
    st1_t e;
    st1_t *f;
    short g;
    char h;
    double i;
};

```

1、请标出在 X86-64 机型 Linux 系统上 st1_t 结构类型的存储分配（每小格为 1 个字节。用结构成员的名称标记属于各个成员的字节，并用“end”标记结构的结尾，使用 X 标记在结构中用于对齐的字节）。（4 分）

2、请标出在 X86-64 机型 Linux 系统上 st2_t 结构类型的存储分配（每小格为 1 个字节。用结构成员的名称标记属于各个成员的字节，并“end”标记结构的结尾，使用 X 标记在结构中用于对齐的字节）。（6 分）

四、（8分）请分析 foo（）函数的汇编代码，并填写其中的缺失部分。

```
int foo (unsigned int x)
x in %edi
00000000004004f8 <foo>:
4004f8: 53                push %rbx
4004f9: 89 f8            mov %edi,%eax
4004fb: 83 ff 01        cmp $0x1,%edi
4004fe: 76 21          jbe 400521 <foo+0x29>
400500: b8 01 00 00 00  mov $0x1,%eax
400505: b9 00 00 00 00  mov $0x0,%ecx
40050a: ba 02 00 00 00  mov $0x2,%edx
40050f: 39 fa          cmp %edi,%edx
400511: 77 0e          ja 400521 <foo+0x29>
400513: 01 c8          add %ecx,%eax
400515: 89 c3          mov %eax,%ebx
400517: 29 cb          sub %ecx,%ebx
400519: 89 d9          mov %ebx,%ecx
40051b: ff c2          inc %edx
40051d: 39 fa          cmp %edi,%edx
40051f: 76 f2          jbe 400513 <foo+0x1b>
400521: 5b            pop %rbx
400522: c3            retq
```

```
int foo (unsigned int x)
{
    int a, b, i;
    if (____(1)____)
        ____ (2) ____;
    a = 1;
    b = 0;
    for (____ (3) ____ ; ____ (4) ____ ; ____ (5) ____ )
    {
        a = ____ (6) ____;
        b = ____ (7) ____;
    }
    return ____ (8) ____;
}
```

五、（共 8 分）

a 和 b 表示当前路径中的目标模块或静态库，而 $a \rightarrow b$ 表示 a 依赖于 b，也就是说 a 引用了 b 中定义的符号。对于下面三种场景，分别给出使得静态链接器能够解析所有符号引用的最小的命令行（即含有最少数目的目标文件和库参数的命令）

- 1、 $p.o \rightarrow \text{libx}.a \rightarrow p.o$
- 2、 $p.o \rightarrow \text{libx}.a \rightarrow \text{liby}.a$ 和 $\text{liby}.a \rightarrow \text{libx}.a$
- 3、 $p.o \rightarrow \text{libx}.a \rightarrow \text{liby}.a \rightarrow \text{libz}.a$ 和 $\text{liby}.a \rightarrow \text{libx}.a \rightarrow \text{libz}.a$

六、（7 分）

针对下列 C 语言程序，试分析其输出是什么？

```
#include "caspp.h"
int counter = 1;

int main( )
{ if (fork( ) == 0) {
    counter--;
    exit(0);
}
else{
    wait(NULL);
    printf("counter = %d\n", ++counter);
}
exit(0);
}
```

七、（每小题 3 分，共 15 分）

我们考虑一个大小为 128 字节的数据 Cache，采用 2 路组相联，Cache 块大小为 32 字节。对于下面的代码，我们假设初始时 Cache 为空，除数组 A 外其他所有变量都保存在寄存器中。代码中变量 m 和 n 满足 $m * n = 32$ （m 和 n 正整数）。

```
double A[32], t = 0;
for(int i = 0; i < m; i++)
    for(int j = 0; j < n; j++)
        t += A[j*m + i];
```

请回答下列问题：

- (1) Cache 中最多可以保存多少数组 A 元素？
- (2) 该 Cache 有多少组？
- (3) 当 m 为 1 时，
 - (a) 试计算 Cache 的不命中率
 - (b) 该代码中访问数组 A 是否具有时间局部性特性？
- (4) 当 m 为 2 时，试计算 Cache 的不命中率
- (5) 当 m 为 16 时，
 - (a) 试计算 Cache 的不命中率
 - (b) 该代码中访问数组 A 是否具有空间局部性特性？

八、（10 分）

有一个利用 TLB 加速虚-实地址变换速度的 Cache。有如下假设：

- 虚地址为 32 位。
- 虚页号（VPN）为 24 位。
- 实页号（PPN）为 32 位。
- TLB 采用 2 路组相联，总共有 512 个条目。

与问题 2，3 有关的 TLB 的部分内容如下：

Index	Valid?	Tag	Entry	Valid?	Tag	Entry
3D	1	0x083F	0x0913ABDE	1	0x083E	0xAB18ED24
3E	0	0xF3E9	0x0913ABDE	1	0x083F	0xAB18ED24
3F	1	0x409A	0x0913ABDE	1	0x083F	0xAB18ED24
40	0	0x083E	0x0913ABDE	1	0x3E40	0xAB18ED24

1、请给出各部分的地址位范围(采用形式如“0-15”表示地址第 0 位至第 15 位)

- 虚地址 VA 中_____（1）_____表示 VP0。
- 虚地址 VA 中_____（2）_____表示 VPN。
- 物理地址 PA 中_____（3）_____表示 PP0。
- 物理地址 PA 中_____（4）_____表示 PPN。
- VPN 中_____（5）_____表示 TLB 索引（TLBI）。
- VPN 中_____（6）_____表示 TLB 标识（TLBT）。

2、假设有虚拟地址为 0x083F3E9A，请采用十六进制形式数据填写下表，如果其值无法确定则填写“U”。

Parameter	Value	Parameter	Value
VPN	（1）	VP0	（2）
TLBI	（3）	TLBT	（4）
命中 Cache?（Y/N/U）	（5）	PPN	（6）
PA	（7）		

3、假设有虚拟地址为 0x083E409B，请采用十六进制形式数据填写下表，如果其值无法确定则填写“U”。

Parameter	Value	Parameter	Value
VPN	（1）	VP0	（2）
TLBI	（3）	TLBT	（4）
命中 Cache?（Y/N/U）	（5）	PPN	（6）
PA	（7）		