

西安交通大学 2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 计算机基础 科目编号: 814

考试时间: 1月20日下午

(注: 所有答案必须写在专用答题纸上, 写在本试题纸上和其它草稿纸上一律无效)

一、部分 操作系统原理 (共 7 大题, 满分 75 分)

一、请简单解释下列名词 (用中文, 每题 2 分, 共 10 分)

1. CPU scheduling
2. Critical section
3. Swapping
4. Disk scheduling
5. Buffer pool

二、填空题 (用英文或中文填写, 每空 1 分, 共 7 分)

1. In semaphore synchronization tool, a P operation means to (1) a resource and a V operation means to (2) a resource from the point of view of resource allocation.
2. The context of a process is represented in the (3) of a process, which includes the value of the CPU registers, the process state, and memory-management information.
3. A (4) is a function that is called by an application to invoke a kernel service.
4. Three main techniques for I/O operations: interrupts, (5), and channel.
5. (6) 技术允许进程部分装入内存就可以运行。
6. 文件保护机制通过限制不同用户的 (7) 类型来实现对文件的保护。

三、判断题 (正确请写 T, 错误请写 F, 每题 1 分, 共 7 分)

1. Short-term scheduler controls the process mix of I/O-bound process and CPU-bound process.
2. Primitive must be executed without interruption.
3. Logical address space is discontinuous at segmentation memory-management scheme. Logical address space is continuous at paging memory-management scheme.
4. The Shortest-Job-First (SJF) scheduling gives the minimum average waiting time for a given set of processes.
5. Buffering can store data in memory while transferring between devices to cope with device transfer size mismatch.
6. The purpose of using Tree-Structured directories in file system is to save address space.
7. Disk scheduling algorithms try to minimize latency time.

四、(10 分) 要使一个系统不发生死锁, 一般可采用哪些方法? 简述它们的实现原理。

五、 (15 分):

1. 假设某计算机系统 NONAME 共有 4 页物理地址空间 (4 frames), 其操作系统的虚拟地址管理采用“最近最少使用”页面置换算法 (LRU)。假设一进程开始执行时其 4 页物理地址空间都是空的, 当该进程依次访问下列虚拟地址空间的页面时, 请计算其缺页次数: 1, 2, 3, 4, 5, 3, 4, 1, 6, 7, 8, 7, 8, 9, 7, 8, 9, 5, 4, 5, 4, 2。
LRU 需要一定的硬件支持 (如计数器、堆栈等)。假设 NONAME 为每页内存配备了一个标志位 (dirty bit), 请设计一种变形的 LRU 算法, 并且说明:
- 标志位的初始值;
 - 何时修改标志位;
 - 标志位何时重新初始化;
 - 如何选择应换出的页面。

- 六、 (10 分) 在 DOS、WINDOWS 操作系统中使用的 FAT 文件系统中, 一个文件使用的磁盘空间以簇为单位进行分配, 并且将一个文件使用的全部簇组成一个链表放在 FAT 表 (文件分配表) 中; 在 UNIX 中, 一个文件使用的磁盘块号放在 I 结点 (索引结点) 中。试分析比较这两种典型的文件物理结构, 在分析时要考虑到文件大小不同时对性能的影响

- 七、 (16 分) 考虑下面关于读-写锁的实现算法:

```
Class ReaderWriterLock {
```

```
    Semaphore mutex = 1,  
        OkToRead = 0,  
        OkToWriter = 0;
```

```
    int AR=0, // # of readers that have acquired a read lock  
        WR=0, // # of readers waiting to acquire a read lock  
        AW=0, // # of writers that have acquired a write lock  
        WW=0; // # of writers that are waiting for a write lock
```

```
void AcquireReadLock() {
```

```
    P(mutex);  
    if (AW == 0) {  
        V(OkToRead);  
        AR++;
```

```
    } else WR++;
```

```
    V(mutex);  
    P(OkToRead);
```

```
}
```



```

void ReleaseReadLock() {
    P(mutex);
    AR--;
    if ((AR == 0) && (WW > 0)) {
        V(OkToWrite);
        AW++; WW--;
    }
    V(mutex);
}

```

```

void AcquireWriteLock() {

```

```

    P(mutex);
    if (AW + AR == 0) {
        V(OkToWrite);
        AW++;
    } else WW++;
    V(mutex);
    P(OkToWrite);
}

```

```

void ReleaseWriteLock() {

```

```

    P(mutex);
    AW--;
    if (WW > 0) {
        V(OkToWrite);
        AW++; WW--;
    } else {
        while (WR > 0) {
            V(OkToRead);
            AR++; WR--;
        }
    }
    V(mutex);
}

```

1. 假定进程对于锁的使用都能遵循先申请、再释放的原则，上述实现是否无死锁 (deadlock free) 算法？简单回答是或者不是即可。
2. 请描述上述实现所定义的调度策略（例如，读者和写者之间的关系）。
3. 上述实现存在的一个问题是：一旦任意一个读者拥有了读锁 (readlock)，则后面不断进入的读者会导致写者无法获得写锁 (writelock)。请通过对 AcquireReadLock() 方法中 if 语句的条件进行修改以实现如下调度策略：
 - a) 写者之间互斥、写者与读者互斥；
 - b) 多个读者可以同时读；
 - c) 如果已经有读者在读，则其他读者可以获得读锁从而进行读操作；
 - d) 如果已经有写者提出了写锁的申请，则后面的读者不能再获得读锁。

第二部分：计算机组成原理（共5大题，满分75分）

一、填空题：（每小题2分，共20分）（注意：答案请写在答题纸上！）

1、使用变址寻址方式时，若变址寄存器的内容是4E3CH，指令形式地址是63H，则它对应的有效地址是_____。

2、设某光栅扫描显示器的分辨率为 1024×768 ，帧频为50Hz，采用逐行扫描方式，若垂直回扫和水平回扫时间忽略不计，则此显示器的行频是_____。

3、假设CPU主频是50MHz，2个时钟周期组成一个机器周期，平均3个机器周期完成一条指令，那么，CPU的平均运行速度近似为_____MIPS。

4、假设微操作控制信号用 C_n 表示，指令操作码译码器输出用 I_m 表示，机器周期状态用 M_k 表示，节拍电位信号用 T_i 表示，工作脉冲信号用 P_j 表示，状态反馈信息用 Br 表示，则组合逻辑控制器的微操作控制信号可用逻辑函数_____来描述。

5、某计算机的I/O设备采用异步串行传送方式传送字符信息。字符信息的格式为1位起始位、7位数据位、1位校验位和1位停止位。若要求每秒传送560个字符，则该串行设备的数据传送率为_____波特。

6、堆栈寻址方式中，设A为累加器，SP为堆栈指示器，M_{sp}为SP指示的栈顶单元，如果进栈操作是： $(SP) - 1 \rightarrow SP$ ， $(A) \rightarrow M_{sp}$ ，那么出栈操作应为_____。

7、设机器字长为16位（含1位符号位），若一次移位需1 μ s，一次加法需1 μ s，则定点原码加减交替除法最多需_____时间？

8、某磁盘存储器转速为3000转/分，共4个记录面，每毫米5道，每道记录信息12288字节，最小磁道直径为230mm，共有275道。则该磁盘的平均等待时间是_____。

9、16位浮点数的阶码6位，含1位阶符，用移码表示；尾数10位，含1位数符，用补码表示。则该规格化的浮点数能表示的非零负数范围为_____。

10、某总线在一个总线周期并行传送64位数据，总线时钟频率为66MHz，一个总线周期包含两个总线时钟周期，则该总线的带宽为_____字节/秒。

二、判断正误题：（每小题1分，共10分）（注意：答案请写在答题纸上！）

1、采用虚拟存储技术的主要目的是为了提高CPU访问存储器的速度。

2、RISC机通常采用组合逻辑控制技术实现控制单元。

3、在DMA传送过程中，由于DMA控制器和CPU并行工作，因此它们可以同时使用总线。

4、Cache存储系统全部用硬件来调度，因此，它不仅对应用程序员是透明的，而且对系统程序员也是透明的。

5、在中断系统中，各种中断源的中断请求优先次序完全由硬件决定，编程无法进行任何改变。

6、在补码两位乘比较法运算规则中，要求乘数设两位符号位。

7、在采用程序查询方式的情况下，除非计算机等待数据，否则无法传送数据给计算机。

8、采用阶的基为2的浮点数表示形式时，浮点规格化数并不总是指那些尾数的绝对值大于等于1/2，且小于1的浮点数。

9、流水线中的相关问题，是指在一段程序的相邻指令之间存在某种关系，这种关系影响指令的并行执行。

10、I/O与内存统一编址方式将I/O地址看成是主存地址的一部分，占用主存空间。

三、简答题: (每小题6分, 共18分)

1、某16位微型机主存地址码为24位, 使用1M×1位的DRAM芯片组成, 存储周期为0.1μs, 请问该机所允许的最大主存空间是多少? 需用多少片DRAM芯片? 若采用异步刷新方式, 设存储元刷新最大间隔时间不超过8ms, 则刷新定时信号的间隔时间是多少?

2、从CPU机器周期的时序层次来看, 中断周期前是什么阶段? 中断周期后又是什么阶段? 在中断周期CPU应完成什么操作? 在中断系统中, INTR、INT、EINT三个触发器各有何作用?

3、某机指令字长为18位, 具有二地址、一地址和零地址三种指令格式, 每个操作数地址码为6位。当操作码长度可变时, 最多可安排多少条二地址指令? 在此基础上, 一地址指令最多可安排多少条? 然后还能安排多少条零地址指令? 若使二地址指令条数达到最少, 则最多可安排多少条一地址指令?

四、运算器设计: (12分)

用74LS181、74LS182中规模集成电路芯片组成一个三级全先行进位的40位ALU, 要求:

- 1、画出该ALU的组成逻辑图(图中与进位无关的引脚可省略), 要求使用的芯片数最省;
- 2、请详细说明各级的分组方案, 并进一步解释你为什么采用这样的方案?

五、微指令格式设计: (15分)

某微程序计算机具有12条微指令 $V_1 \sim V_{12}$, 每条微指令所包含的微命令信号如下表所示:

微指令	所包含的微命令
V_1	a, d, e, n
V_2	h
V_3	a, h, j
V_4	a, b, c, d
V_5	a, e, f, j
V_6	a, b, k
V_7	a, f, g
V_8	a, d, e, i
V_9	a, b, k
V_{10}	A, h, l
V_{11}	a, b, k, m
V_{12}	a, e

表中, a ~ n 分别对应14种不同的微命令, 假设一条微指令长20位, 其中操作控制字段为8位, 控存容量为1K×20位。要求:

- 1、采用“不译法”与“分段直接编译法”混合设计此机微指令的操作控制字段格式, 并为每个微命令分配编码;
- 2、采用“增量”与“下址字段”相结合的方式设计此机微指令的顺序控制字段格式, 若要使微程序可在整个控存空间实现转移, 该微指令的顺序控制字段可直接表示出几个转移条件?
- 3、画出此机微指令的完整格式图, 并标出每个具体字段所需的二进制位数。