

中山大学本科生期末考试

考试科目：《操作系统原理》（A卷）

学年学期：2014-2015 学年第三学期 姓 名： _____
学 院/系：信科院计算机系 学 号： _____
考试方式：闭卷 年级专业： _____
考试时长：120 分钟 班 别： _____

警示 《中山大学授予学士学位工作细则》第八条：“考试作弊者，不授予学士学位。”

-----以下为试题区域，共五道大题，总分 100 分,考生请在答题纸上作答-----

一、单项选择题（共10小题，每小题1分，共10分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。
错选、多选或未选均无分。

- 1、操作系统通过（ ）来管理计算机系统的软硬件资源。
A. 中断向量 **B. CPU指令集** C. 设备驱动程序 D. 信号量
- 2、在六状态进程模型中，处于就绪态的进程，只能转入的状态为（ ）。
A. 运行 B. 阻塞 C. 挂起 D. 退出
- 3、在下列并发模型中，不包含同步的问题为（ ）。
A. 生产者-消费者问题 B. 读者-写者问题 C. 理发店问题 **D. 哲学家就餐问题**
- 4、在进程短程调度的下列算法中，最公平的算法为（ ）。
A. 最短进程优先SPN B. 最短剩余时间SRT C. 最高响应比优先HRRN
D. 虚拟时间片轮转VRR
- 5、在内核级线程模型中，同一进程所产生的多个线程不共享进程的（ ）。
A. 代码 **B. 上下文寄存器保存区** C. 打开的文件 D. 数据

- 6、在动态分区的放置算法中，性能最差的算法通常是()。
- A. 最佳适配 B. 首次适配 C. 下次适配 D. 末次适配
- 7、在虚拟内存管理的页面替换算法中，较实用的算法为()。
- A. 先进先出 FIFO B. 最优 OPT C. 最近最少使用 LRU D. 时钟 Clock
- 8、64位的操作系统一般采用()级页表。
- A. 一 B. 二 C. 三 D. 四
- 9、较实用的磁盘调度算法为()。
- A. 先进先出 FIFO B. 后进先出 LIFO C. 最短服务时间优先 SSTF D. 电梯扫描 Scan
- 10、现代主流操作系统所采用的文件存储方式多为()。
- A. 连续分配 B. 链接分配 C. 索引分配 D. 哈希分配

二、多项选择题（共5小题，每小题2分，共10分）

在每小题列出的五个备选项中至少有两个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。
错选、多选、少选或未选均扣分。

- 1、操作系统的主要功能为()。
- A. 运行程序； B. 控制过程； C. 管理资源； D. 处理数据； E. 响应用户。
- 2、操作系统的主要模块有()。
- A. 进程调度； B. 内存管理； C. I/O 管理； D. 数据库管理； E. 文件系统。
- 3、关于死锁，下列说法正确的有()。
- A. 死锁发生的前提是系统中有多进程且每个进程需要使用多个资源；
- B. 死锁与互斥地使用资源有关；
- C. 按序分配资源可以防止死锁发生；
- D. 操作系统从理论上已完全解决了死锁问题；
- E. 银行家算法可确保系统资源分配处于安全状态。
- 4、在进程短程调度的多级队列反馈MP算法中，包含的算法有()。
- A. 先来先服务 FCFS； B. 最短进程优先 SPN；
- C. 最高响应比优先 HRRN； D. 时间片轮转 RR；
- E. 最高优先级优先 HPF。
- 5、关于虚拟存储，下列说法正确的有()。
- A. 虚拟存储的大小取决于辅存的容量，与物理内存的大小无关；
- B. 虚拟存储必须采用动态地址转换；
- C. 缺页中断是由用户处理的工作；

D. 不连续分配和部分加载是虚拟存储的主要特征;

E. 分段比分页更适合虚拟存储。

三、填空题（共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

- 1、CPU 的两种执行模式分别为____和____。
- 2、多道程序技术的关键硬件基础为____和____。
- 3、一个进程从运行态转为阻塞态的原因是____或____。
- 4、临界区是指访问不可共享资源的____。
- 5、由操作系统提供的解决互斥问题的方法有____和____。
- 6、假脱机技术破坏了死锁的____必要条件，常用于____。
- 7、管程由____提供，可解决____问题。
- 8、在进程的多处理器调度中，重视____亲和的原因是____。
- 9、Windows 的软件 RAID 机制实现了____和____。
- 10、文件用于组织和保存____，目录项用于将文件名影射到____。

四、简答题（共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分）

- 1、计算机硬件系统的基本矛盾是什么？为什么中断技术和多道程序设计能提高处理器的利用率？
- 2、进程映像包含哪些内容？它们各起什么作用？
- 3、画出进程的七态模型图，并注明处理器调度的类型。
- 4、给出用信号量和 PV 操作解决进程互斥的一般方案。
- 5、分段与分页内存管理各有什么优缺点和功用？

五、应用分析题（共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分）

- 1、某操作系统支持信号量机制，系统调用 `cprint` 原语实现向屏幕输出一个字符。如果想利用 5 个进程，分别输出‘我’、‘爱’、‘恨’、‘O’、‘S’这 5 个字符，协作完成在屏幕上输出“我爱 OS”或“我恨 OS”这样的信息，不能输出其它结果。请描述如何利用信号量实现这 5 个进程的同步，要求说明用到几个信号量，每个信号量的初值是什么，每个进程对应的程序中如何调用 P 操作（即 `semWait` 操作）或 V 操作（即 `semSignal` 操作）。可参考下面的程序框架来回答问题。

| | |
|--|---|
| <pre> Program printStr; Var semaphore /* 声明并初始化信号量 */ Procedure printW(); Begin /*可以在这里对信号量操作进行调用 */ cprint('我'); /*可以在这里对信号量操作进行调用 */ End Procedure printS(); Begin </pre> | <pre> /*可以在这里对信号量操作进行调用 */ cprint('S'); /*可以在这里对信号量操作进行调用 */ End Begin /*主程序 创建 5 个进程*/ Parbegin printW(); /*创建输出 '我' 字的进程*/ printA(); /*创建输出 '爱' 字的进程*/ printH(); /*创建输出 '恨' 字的进程*/ printO(); /*创建输出 'O' 字的进程*/ printS(); /*创建输出 'S' 字的进程*/ Parend End </pre> |
|--|---|

- 2、在请求分页内存管理系统中，设一个作业访问页面的序列为 1、4、5、2、1、4、3、5、4、3、1、2、1、5。设分配给该进程的存储页框有 4 块，且最初未装入任何页。试给出 Clock 算法的工作过程描述，并注明缺页情况和计算缺页率。
- 3、在 Intel x86 系列的 32 位 CPU 中，分页硬件用二级页表结构。页大小为 4KB，一级页表（根页表、页目录）和二级页表（用户页表、页表）的每个表项占 4B。回答下列问题：
 - 1) 32 位的线性地址中，根页表的索引、用户页表的索引和页内偏移量各占哪些位。
 - 2) 如果有一个十六进制的线性地址为 01E5F1A4，那么对应的页目录索引值、页表索引值和页内偏移量分别是多少？
 - 3) 如果进程实际地址空间使用了 20MB，那么该进程的根页表 and 用户页表中有用表项占用多少内存？
- 4、某操作系统的文件物理组织方式采用三级索引分配，在 FCB 中，有 10 个直接数据块指针、1 个一级间接块指针、1 个二级间接块指针和 1 个三级间接块指针，每个索引指针占 4B，磁盘块大小为 4KB。回答下列问题：
 - 1) 该文件系统中最大的单个文件有多大？
 - 2) 对一个 20MB 大小的文件，描述其存储组织中有效指针的使用情况。

参考答案

一、单项选择题(共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分)

1、B 2、A 3、D 4、D 5、B 6、A 7、D 8、C 9、D 10、C

二、多项选择题(共 5 小题，每小题 2 分，共 10 分)

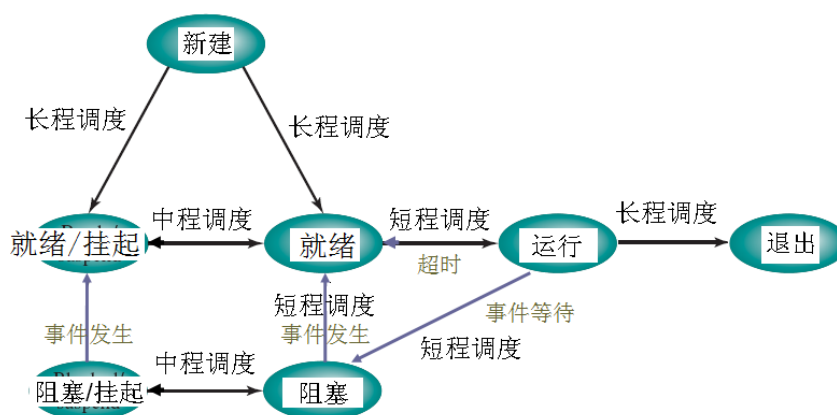
1、AC 2、ABCE 3、ABCE 4、ADE 5、BD

三、填空题(共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分)

1、系统/内核/管态、用户/目态/非管态 2、中断机制、时钟控制器 3、发生 I/O 中断、系统调用 4、代码段 5、信号量、消息机制 6、互斥、打印机 7、程序设计语言、同步和互斥 8、处理器、Cache 9、RAID1、RAID5 10、数据/信息、文件内容/数据

四、简答题(共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分)

- 1、CPU 快/I/O 慢；中断使在 I/O 过程中，CPU 可以运行程序的其它代码；多道程序设计使当一个程序 I/O 时，可以运行另一个程序；从而可提高 CPU 的利用率
- 2、进程控制块 PCB（用于进程控制和调度）、用户程序和数据（用于运行程序）、系统栈（用于跟踪过程调用和过程间参数传递）、共享地址空间（用于进程间通信）
- 3、



4、

- a) （设多个进程访问同一个共享资源）将信号量 s 初始化为 1；
 - b) 每个进程进入临界区之前执行 P 操作： $s--$ 、若 $s \geq 0$ ，则进程进入临界区、若 $s < 0$ ，则进程被阻塞不能进入临界区，加入等待队列；
 - c) 进程离开临界区时执行 V 操作： $s++$ 、若 $s \leq 0$ ，则唤醒一个被阻塞的进程，将其移出等待队列，置为就绪状态，使其在下次操作系统调度时可进入临界区
- 5、分段反映了程序的逻辑组织、易实现保护和共享、便于动态链接和数据结构的动态增长（线性地址空间），但是分段会产生外部碎片，段的长度不一，不利于虚拟存储；分页采用较小的等长分块、内部碎片小，而且可以不连续存储、无外部碎片，易于部分加载和交换、支持虚拟存储，但是分页不支持保护、共享、动态链接和增长；所以分段用于内存保护、分页用于虚拟存储

五、应用分析题（共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分）

1、

Program printStr;

Var

semaphore w=0, ah=0, o=0;

Procedure printW();

Begin

cprint('我');

V(w);

End

Procedure printA();

Begin

P(w);

cprint('爱');

V(ah);

End

Procedure printH();

Begin

P(w);

cprint('恨');

V(ah);

End

Procedure printO();

Begin

P(ah);

cprint('O');

V(o);

End

Procedure printS();

Begin

P(o);

cprint('S');

End

Begin

/*主程序 创建 5 个进程*/

Parbegin

printW(); /*创建输出 '我' 字的进程*/

printA(); /*创建输出 '爱' 字的进程*/

printH(); /*创建输出 '恨' 字的进程*/

printO(); /*创建输出 'O' 字的进程*/

printS(); /*创建输出 'S' 字的进程*/

Parend

End

2、Clock:

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|
| 1 | 4 | 5 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| 1* | 1* | 1* | →1* | →1* | →1* | 3* | 3* | 3* | 3* | →3* | 3 | 3 | 3 |
| → | 4* | 4* | 4* | 4* | 4* | →4 | →4 | →4* | →4* | 4 | 2* | 2* | 2* |
| | → | 5* | 5* | 5* | 5* | 5 | 5* | 5* | 5* | 5 | →5 | →5 | →5* |
| | | → | 2* | 2* | 2* | 2 | 2 | 2 | 2 | 1* | 1* | 1* | 1* |
| X | X | X | X | | | X | | | | X | X | | |

缺页率: $7/14=1/2=0.5=50\%$

3、

1) 根页表的索引占高 10 位: 31~22、用户页表的索引占中 10 位: 21~12、页内偏移量占 12 位: 11~0

2) 7 (0000 0001 11=7)、25F (10 0101 1111=607)、1A4 (0001 1010 0100=420)

3) $20\text{MB}/4\text{KB}=5\text{K}=5120$ 个页, 1 页=4KB=1024 表项, 5 个根页表项占 $5*4\text{B}=20\text{B}$ 、5 个用户页表占 $5*4\text{KB}=20\text{KB}$, 共占 $20\text{KB}+20\text{B}=20480\text{B}+20\text{B}=20500\text{B}$

4、

每个块有 $4KB/4B=1K=1024$ 个索引指针

1) 10 个直接块: $10*4KB=40KB$ 、1 个一级间接块: $1K*4KB=4MB$ 、1 个二级间接块: $1K*4MB=4GB$ 、1 个三级间接块: $1K*4GB=4TB$, 最大文件= $40KB+4MB+4GB+4TB=4T\ 4G\ 4M\ 40KB$

2) $20MB=20480KB$, 10 个直接块全被使用 ($10*4KB=40KB$)、1 个一级间接块也被使用 ($1K*4KB=4MB$)、1 个二级间接块中的第 0~2 个一级间接索引块全部被使用 ($3*4MB=12MB$) & 第 3 个一级间接索引块中的第 0~1013 个索引被使用: $1014*4KB=4056KB$ 、1 个三级间接块没有被使用, 总共 $40KB+4MB+12MB+4056KB=16MB+4096KB=16MB+4MB=20MB$