

杭州师范大学国际服务工程学院（信息科学与工程学院）

2016-2017 学年第一学期期末考试

《操作系统》试卷（A）

一、填空题（共 10 分，每空 1 分）

得分

1. 操作系统的运行是一种\_\_\_\_\_驱动机制。
2. 允许外围设备和主内存之间直接传输 I/O 数据，而不需要系统处理器参与的机制是\_\_\_\_\_。
3. 将非基本部分从内核中移走，仅提供操作系统必要服务与核心功能的内核结构是\_\_\_\_\_，这种技术能够在很小的内存空间内增加操作系统的移植性，提供模块化设计。
4. 进程间的两种基本通信模型是消息传递（message passing）与\_\_\_\_\_。
5. 多个进程并发访问和操作同一数据且执行结果与访问发生的特定顺序有关，这种情况称为\_\_\_\_\_。
6. 解决临界区(critical section)问题必须满足如下三项要求：互斥(mutual exclusion)、\_\_\_\_\_与有限等待(bounded waiting)。
7. 如果有一个资源分配系统，每种资源类型只有一个实例，可以用\_\_\_\_\_来检测死锁。
8. 每个进程都有独立的内存空间。为确定进程可访问的合法地址的范围，并确保进程只访问其合法地址，使用基址寄存器(base register)与\_\_\_\_\_来实现这种保护。
9. \_\_\_\_\_、最佳适应与最差适应是解决动态存储分配的通用手段。
10. 现代计算机系统中，页表通常很大，不可能在内存中连续的为页表分配存储空间。利用分层页表(hierarchical page tables)、哈希页表(hashd page tables)或\_\_\_\_\_技术可以节省页表的内存空间。

二、单项选择题（共 20 分，每题 2 分）

得分

1. 关于操作系统的叙述，（ ）是不正确的。  
A. 管理资源的程序                      B. 管理用户程序执行的程序  
C. 能使系统资源提高效率的程序      D. 能方便用户编程的程序
2. 发生“系统调用(system call)”功能时，CPU 应（ ）工作。  
A. 维持在用户模式                      B. 从用户模式转换到内核模式  
C. 维持在内核模式                      D. 从内核模式转换到用户模式
3. 线程之间可共享的资源包括（ ）。  
A. 寄存器                                  B. 线程的 ID  
C. 进程代码段与进程的公有数据      D. 堆和栈
4. 下列说法正确的是（ ）。  
A. 调度算法影响着进程从进入队列到完成的时间，包括进程在 CPU 运行和执行 I/O 的时间。  
B. 在先来先服务调度算法(First-Come, First-Served, FCFS)下，一旦 CPU 被分配给了一个进程，该进程就会保持 CPU 直到释放 CPU 为止，即程序终止或是请求 I/O。  
C. 最短剩余时间优先调度(Shortest-Remaining-Time-First, SRTF)是非抢占式的，与其它 CPU 调度算法相比，它的平均等待时间最短。  
D. 先来先服务(First-Come, First-Served, FCFS)、最短作业优先(Shortest-Job-First, SJF)、轮转法(Round Robin, RR)等算法都不适合用于交互式系统。
5. 用户层的用户线程或内核层的内核线程之间有三种映射模型，包括（ ）模型、多对一(many to one)模型与多对多(many to many)模型。  
A. 内核到用户                              B. 一对多  
C. 一对一                                      D. 用户到内核
6. 当前操作系统中有 M 台打印机，21 个进程共享打印资源，每个进程要求 5 台，M 最小为（ ）时系统不会发生死锁。

- A. 85    B. 86    C. 105    D. 5
7. 在父进程中，使用 `fork` 函数创建了子进程，以下说法错误的是（ ）。
- A. `fork` 之后，操作系统会复制一个与父进程相同的子进程
  - B. 通过 `fork` 函数的返回值可判断是父进程还是子进程。
  - C. 在执行顺序上，子进程先执行，父进程等待子进程结束后再执行。
  - D. 子进程从父进程处继承了环境、内存、堆栈资源。
8. 下列描述中，不属于文件系统应具有的功能的是（ ）。
- A. 实现文件目录管理
  - B. 实现文件的共享、保护和保密
  - C. 提供合适的存取方法以适应不同的应用
  - D. 根据文件具体情况选择存储介质
9. 以下关于预防死锁(`deadlock prevention`)的论述中正确的是（ ）。
- A. 由于产生死锁的根本原因是系统资源不足，因而预防死锁的有效方法是根据系统规模配置足够的系统资源。
  - B. 因为只要系统不进入不安全状态，便不会产生死锁，故预防死锁的有效方法是防止系统进入不安全状态。
  - C. 由于产生死锁的原因是进程推进顺序不当，预防死锁的有效方法是使进程的推进顺序合法。
  - D. 可以通过破坏产生死锁的 4 个必要条件之一或其中几个的方法来预防发生死锁。
10. 关于存储管理，下列说法正确的是（ ）。
- A. 分页(`paging`)技术会增加进程切换的时间。
  - B. 在分页存储管理中，将每个作业的逻辑地址分成大小相等的页，将物理地址分成帧，页和帧的大小可以不相等。
  - C. 从逻辑地址到物理地址的连续映射会引起碎片，解决碎片的方法是在编译或装载时使用紧缩(`compaction`) 技术。
  - D. 页表的大小并不是固定的，用户可以根据需求设定页表大小。

得分	
----	--

### 三、程序设计题（10 分）

抗日战争时期，华北平原上抗日军民利用地道打击日本侵略者。起初地道的主要功能是躲藏，人民群众躲藏在地下室中，通过地道走到室外，观察敌情。请用 `PV` 原语(或 `wait, signal`)实现从地下室到室外和从室外到地下室的操作。

1. 如图 1，最开始地道很狭窄，只能容纳一人。为保证安全，规定每次只能有一人从地下室通过地道到室外，或只能有一人从室外通过地道到地下室。
2. 地道狭窄带来许多不便，为保证地道双向畅通，群众们进行了改进。规定要有序出入：一人从地下室到室外后，室外的一人再走入地下室，如此轮流使用地道。

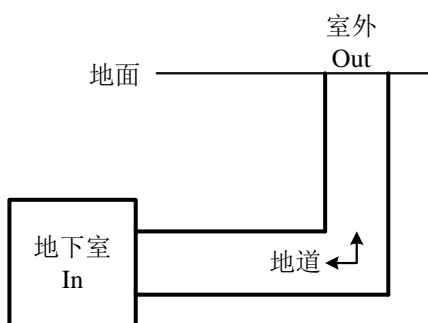


图 1. 只能容纳一人的地道结构

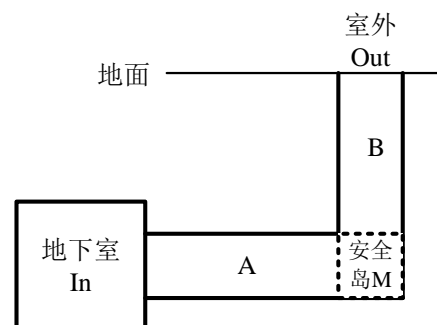


图 2. 增加了安全岛的地道结构

3. 后来，地道再次进行了改进，如图 2 所示：在拐角处增加了安全岛 `M`，安全岛可供 2 人停留。如此，地道被分为 `A`、`B` 两段，每段各能容纳一人，利用安全岛可实现两人同时使用地道。请设计算法（用文字简要描述该算法）并用 `PV` 原语(或 `wait, signal`)实现从地下室到室外和从室外到地下室的操作。

#### 四、简答题（共 20 分，每题 5 分）

1. 简述进程（process）的五种状态及相互关系（用文字及图示表示）。
2. 试比较线程(threads)与进程(processes)的联系与区别。
3. 比较页式(page)管理和段式(segmentation)管理的特点。
4. 简述什么临界资源(critical section)? 什么是临界区(critical section)?访问临界资源遵循什么原则?

得分

#### 五、计算题（共 40 分）

1. 某系统由 R1、R2 和 R3 共三种资源，在 T0 时刻 P1、P2、P3 和 P4 这四个进程对资源的占用和需求情况见下表，此时系统可用资源为（2，1，2）试问：（10 分）

得分

Process	Allocation			Max			Available		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	1	0	0	3	2	2	2	1	2
P2	4	1	1	6	1	3			
P3	2	1	1	3	1	4			
P4	0	0	2	4	2	2			

- (1) 系统中各种资源总数和此刻各进程对各资源的需求数目用矩阵表示出来。
- (2) 如果进程 P1 发出资源请求（1，0，1），为了保证系统的安全性，能否分配资源给这个进程？说明所采用策略的原因。如果能够分配，请写出安全序列。
- (3) 如果进程 P2 发出资源请求（1，0，1），为了保证系统的安全性，能否分配资源给这个进程？说明所采用策略的原因。如果能够分配，请写出安全序列。
2. 根据下表，假设分别使用 First Come First Served（FCFS）和 Round Robin（RR）调度算法，画出进程调度的甘特图（Gantt Chart），并计算平均等待时间（Average Waiting Time）。在 RR 算法中时间片  $q=20ms$ ，进程在准备队列（Ready Queue）中的顺序从 P1 到 P5，进程的到达时间（Arrival Time）均为 0。

进程（Process）	CPU 时间（Burst Time/ms）
P1	32
P2	65
P3	25
P4	12
P5	52

- (1)使用 First Come First Served（FCFS）调度算法，画出进程调度的甘特图（Gantt Chart），并计算平均等待时间（Average Waiting Time）。

- (2)使用 Round Robin（RR）调度算法，画出进程调度的甘特图（Gantt Chart），并计算平均等待时间（Average Waiting Time），时间片  $q=20ms$ 。

- 3.在一个采用页式虚拟存储管理的系统中，有一用户作业，它依次要访问的字地址序列是：715,28,120,288,46,302,21,432,260,367,75,328,220,188,246,22,121,732,76,167，现分配给该作业的主存共 300 字，页的大小为 100 字，请回答下列问题：（10 分）

- (1) 按照 FIFO 调度算法将产生几次缺页中断？缺页中断率是多少？
- (2) 按照 OPT 调度算法将产生几次缺页中断？缺页中断率是多少？
- (3) 按照 LRU 调度算法将产生几次缺页中断？缺页中断率是多少？
- (4) 哪个算法最优，哪个会产生 Belady 效应。

- 4.某虚拟存储器的用户编程空间共 32 个页面，每个页面大小为 1KB，内存大小为 16KB，假设某一时刻用户页表中已调入内存的页面对应的帧号如下表，求物理地址为 126DH 所对应的逻辑地址？（5 分）

页号	帧号
0	5
1	10
2	4
3	7

- 5.某请求分页存储系统使用一级页表，假设页表全部放在主存内，（5 分）

- (1) 若一次访问主存 120ns，那么访问一个数据的时间是多少？
- (2) 若增加一个快表，在命中或失误时需有 20ns 开销，如果快表命中率为 80%，则访问一个数据的时间为多少？