

# 中山大学本科生(期末)考试

考试科目：《操作系统原理》（B 卷）

学年学期：2021 学年第 2 学期

姓 名：

学院/系：计算机学院

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 4 道大题，总分 100 分，考生请在答题纸上作答-----

## 一、单项选择题（每道小题中只能选择一个答案；共10小题，每小题2分，共20分）

1. 进程从运行状态到等待状态可能是（ ）  
A. 运行进程执行了 P 操作      B. 进程调度程序的调度  
C. 运行进程的时间片用完      D. 运行进程执行了 V 操作
  
2. 关于互斥锁(mutex lock)，正确的是 \_\_\_\_.  
A. 互斥锁就像一个计数信号量  
B. 互斥锁本质上是一个布尔变量  
C. 互斥锁不保证是原子的  
D. 互斥锁可用于消除忙等待
  
3. 以下关于进程控制块(PCB)，正确的是 \_\_\_\_.  
A. PCB 包括有关进程状态的信息  
B. PCB 存储要由不同进程处理的下一条指令的地址  
C. PCB 确定接下来要执行哪个进程  
D. PCB 是一个进程队列的实例
  
4. 在 5 位哲学家就餐问题中，最多有多少位哲学家可以同时吃饭?  
A. 1      B. 2  
C. 3      D. 5

5. Belady 异常表明 \_\_\_\_.

- A. 为进程提供更多内存将提高其性能
- B. 随着分配帧数的增加，所有页面替换算法的缺页率可能会降低
- C. 对于某些页面替换算法，缺页率可能会随着分配帧数的增加而降低
- D. 对于某些页面替换算法，缺页率可能会随着分配帧数的增加而增加

6. 按照从最低级别到最高级别的顺序对以下文件系统层进行排序。

[1] 输入输出控制

[2] 逻辑文件系统

[3] 基本文件系统

[4] 文件组织模块

[5] 设备

A. 1, 3, 5, 4, 2

B. 5, 1, 3, 2, 4

C. 1, 5, 3, 4, 2

D. 5, 1, 3, 4, 2

7. 实现虚拟内存的目的是（ ）

A. 扩充物理主存                  B. 逻辑上扩充主存

C. 逻辑上扩充外存                  D. 以上都不对

8. 下列算法可用于磁盘移动臂调度的是（ ）。

A. 优先数调度算法                  B. 电梯调度算法

C. 时间片轮转法                  D. 响应比高者优先算法

9. 在可变分区分配方案中，用于空闲区分配的算法可以是（ ）。

A. 最优适应算法                  B. FIFO 算法

C. FCFS 算法                  D. SJF 算法

10. 进程间利用信箱进行通信时，操作系统必须提供两条基本的通信原语，即（ ）。

A. send 和 receive                  B. wait 和 signal

C. push 和 pop                  D. open 和 close

## 二、改错题（判定下列陈述的对错，改正其中错误者。共10小题，每小题2分，共20

分)

1. Wait、Signal 操作只能实现进程互斥。
2. 一个阻塞进程被唤醒意味着该进程重新占有了 CPU。
3. 一个被置换出的页面一定要写回外存。
4. 由多个并发进程抢夺的公共资源称为临界资源。
5. 银行家算法在解决死锁问题中是用于预防死锁。
6. 在操作系统中，线程是竞争和分配计算机系统资源的基本单位。
7. 处于执行态的线程不一定占用处理机。
8. 动态重定位是在编译过程中进行的。
9. LRU 是在大多数系统上实现的页面置换算法。
10. 高速缓存技术是为了匹配内存和外设之间的速度差异。

### 三、简答题 (共6小题，每小题5分，共30分)

1. 解释以下术语 (任选其中两个)：
  - (1) 并发
  - (2) 竞争条件
  - (3) 系统抖动
  - (4) 虚拟内存
  - (5) 孤儿进程
2. 简述中断处理过程。
3. 试述系统出现死锁的四个必要条件。
4. 解释 I/O 密集型进程和 CPU 密集型进程的概念与区别。

5. 如果您正在创建一个操作系统来处理文件，请写出至少六个基本文件操作。
6. 试述外围设备与主存储器之间的 DMA 数据传送控制方式。

#### 四、论述与计算题 (共3小题，每小题10分，共30分)

1. 简单描述一下页式存储管理的基本原理与实现方法，为了提高存取速度，可以使用快表 (TLB, translation lookaside buffer) 技术，试述这一技术是如何实现的？
2. 试述生产者—消费者问题及其在无界缓冲区条件下使用 PV 操作（即 wait-signal 操作）的同步—互斥机制。

#### 以下3和4中只能二选一，多做不加分

3. 在采用 2 级页表结构的操作系统中，页尺寸为 4k，根页表和页表的每个表项占 4 字节。回答下列问题：
  - (i) 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。
  - (ii) 如果有一个十六进制的线性地址为 03EAFD14，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？
  - (iii) 如果进程实际地址空间使用了 40M，那么该进程的根页表和用户页表中有用表项占用多少内存？
4. 假设一个系统具有如下快照：

	<i>Allocation</i>	<i>Max</i>	<i>Available</i>
	A B C D	A B C D	A B C D
$T_0$	0 0 1 2	0 0 1 2	1 5 2 0
$T_1$	1 0 0 0	1 7 5 0	
$T_2$	1 3 5 4	2 3 5 6	
$T_3$	0 6 3 2	0 6 5 2	
$T_4$	0 0 1 4	0 6 5 6	

其中  $T_0 \sim T_4$  为 5 个线程编号，A、B、C、D 为四种资源，Allocation 为已经分配给线程的资源矩阵，Max 是线程最大需求资源矩阵，Available 为可用资源向量；

使用银行家算法回答以下问题：

- a、线程当前需求 Need 矩阵是什么？

- b、 系统是否处于安全状态？
- c、 如果来自线程 T1 的请求为  $(0,4,2,0)$ ，是否可以立即批准该请求？