



华中科技大学计算机科学与技术学院 2020~2021 第一学
期

“ 操作系统原理 ” 考试试卷 (A 卷)

考试方式 闭卷 考试日期 2020-12-04 考试时长 150 分钟
专业班级 _____ 学 号 _____ 姓 名 _____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分	核对人
分值	10	10	12	12	10	10	12	12	12	100	
得分											

解
答
内
容
不
得
超
过
装
订
线

分 数	
评卷人	

一、关于多道程序设计，简要回答以下问题：（共 10 分）

(1) 采用多道程序设计技术的系统，需要哪些辅助技术支持，才能够达到多道程序设计的目标？

(2 分)

(2) 多道程序设计技术与分时技术有哪些相同点和不同点？从进程调度的观点来看，采用多道程序设计技术的系统，施行的是可抢占式调度还是不可抢占式调度？试说明你的判断依据（4 分）

A	1s	2s(输入)		1s
B		1s	3s(打印)	1s
C			2s	

(3) 在一个多道批处理系统中有三道程序 A, B, C 依次进入内存, A 的轨迹为: 计算 1 秒, 输入机输入 2 秒, 计算 1 秒; B 的轨迹为: 计算 1 秒, 打印机打印 3 秒, 计算 1 秒; C 的轨迹为: 计算 2 秒。在下面的时间轴上画出程序 A、B、C 的占用 CPU 的时间轨迹。(4 分)



分 数	
评卷人	

二、两个并发进程 P1 和 P2, 其活动描述如下(假定两个进程运行所使用的变量 x、y、m、n、z 都是共享变量, 且均有初值), 省略号中的代码不涉及所有共享变量。要求回答如下问题:(共 10 分)

P1	P2
...	...
x = x + 1 ;	y = y*y ;
...	...
m = m*3;	if(x<0){
...	...}else{
y := 0 ;	...}
print (y) ;	...
...	z = z + n ;
	...

(1) 指出上述程序段中的每个临界区, 要求并发度尽可能高 (4 分)。

解
答
内
容
不
得
超
过
装
订
线

(2) 用 P、V 和信号灯控制以上并发进程对临界资源的访问，写出程序描述（6 分）。

分 数	
评卷人	

三、 假设当前系统中共有同类资源 10 个，有 A、B、C 三个进程，所需的最大资源个数分别为 7、9、4，某时刻 3 个进程对资源的占用情况为：A：3，B：2，C：2，采用银行家算法对资源进行分配。问：（共 12 分）

(1) 试分析该时刻系统是否处于安全状态？如果处于安全状态，试给出一个安全序列。(6 分)

(2) 该时刻若进程 B 申请使用 1 个资源，系统是否能够允许 B 的资源申请，并将 1 个资源分配给 B？说明你的判断依据。(6 分)

分 数	
评卷人	

四、 某段页式存储管理系统的虚地址长度为 26 位，其中 25~24 位 2 个位表示段类型，其中 00 代表代码段，01 代表数据段，10 代表栈段，11 非法；主存块和页面大小为 1KB，现有一进程 P，代码段分别占用 4 个主存块 0xA、0x8、0x5、0xF，数据段分别占用 3 个主存块 0xB、0x7、0xD，栈段分别占用两个主存块 0x1、0x6，回答以下问题：（共 12 分）

（1）该页式存储管理系统中，进程的实际虚拟地址空间最大是多少？（3 分）

（2）画出进程 P 主存中段表、页表结构，其中段表包含段的起始虚拟地址、页表指针。（5 分）

(3) 计算出进程 P 中逻辑地址 0x10006AD 的物理地址，给出计算过程。(4 分)

解
答
内
容
不
得
超
过
装
订
线

分 数	
评卷人	

五、 在请求分页系统中，某进程 A 有 8 个页面，系统为其分配了 3 个主存块。该进程在执行过程中，访问页面的轨迹是 0，2，1，0，5，3，0，2。试用页号栈的方法回答以下问题：（共 10 分）

（1）若采用先进先出替换算法，缺页中断次数是多少？试画图给出每一次页面访问前后的情况。（5 分）

（2）若采用最久未使用置换算法，缺页中断的次数试多少？试画图给出每一次页面访问前后的情况。（5 分）

分 数	
评卷人	

六、某文件A由6个逻辑记录构成，假设逻辑记录的大小与物理块的大小相等。（共10分）

（1）分别画出采用连续、串联（忽略链接字所占空间）和索引三种方式的文件物理结构（自行挑选和确定物理块号）。（6分）

(2) 在 A 文件已打开的情况下, 访问文件的第 5 个逻辑记录 (逻辑记录从 1 开始编号), 采用以上 3 种文件物理结构, 将分别导致多少次的磁盘 I/O 操作? (4 分)

分 数	
评卷人	

七、某文件系统使用多级目录结构，目录文件采用串联文件形式存放，普通文件采用二级索引结构。假设磁盘块大小为 512B，磁盘块号需要 2 个字节，每个目录文件最多占用 5 个磁盘块，每个文件目录项占 51 字节。

对于目录文件，上级目录存放目录文件的第一个磁盘块号，普通文件则存放索引表信息，索引表长度是 10 项，第 0~6 为直接索引，第 7~8 项为一级间接索引，第 9 项为二级间接索引，文件读写以磁盘块为单位。回答以下问题并简要给出计算过程。（共 12 分）

（1）一个目录最多能容纳多少个文件？普通文件最大可以达到多少 KB？要求给出计算过程。（4 分）

（2）假设根目录文件的首个磁盘块号已知，打开文件/home/user/os/os1.c 最少需要读多少磁盘块？最多需要读多少个磁盘块？简要说明理由。（4 分）

（3）假设第 2 问中的 os1.c 已打开，读取该文件的某个字节，最少需要读取多少个磁盘块？最多需要读取多少个磁盘块？简要说明理由。（4 分）

分 数	
评卷人	

八、某系统由一个读卡机和一个在 CPU 上运行的进程构成，读卡机读取卡片，并将卡片上的记录转换为数据发送给 CPU 上运行的进程进行计算。已知读卡机的处理速度是 x （卡片/秒），进程的处理速度是 y （卡片/秒）。试回答以下问题：（共 12 分）

（1）如果读卡机和进程间采用单缓冲技术来缓存数据，每个缓冲区仅能存储 1 个卡片的数据。试采用 P、V 操作和信号灯描述读卡机和 CPU 上进程的同步关系（要求写出程序描述），读卡机和进程对数据的处理全部在缓冲区中进行，不再申请额外的内存空间，且忽略数据在导线上的传输时间以及存储到缓存的时间，试计算由读卡机和进程构成的整体系统的数据处理速度。（6 分）

(2) 如果读卡机和进程间采用双缓冲技术来缓存数据，每个缓冲区仅能存储 1 个卡片的数据。试采用 P、V 操作和信号灯描述读卡机和 CPU 上进程的同步关系（要求写出程序描述），读卡机和进程对数据的处理全部在缓冲区中进行，不再申请额外的内存空间，且忽略数据在导线上的传输时间以及存储到缓存的时间，试计算由读卡机和进程构成的整体系统的数据处理速度。（6 分）

分 数	
评卷人	

九、图书馆有 100 个座位，每位进入图书馆的读者要在登记表上登记，退出时要在登记表上注销，登记表一次只能有一个读者进行登记或注销。
(总分 12 分)

(1) 当图书馆人满以后，后续到达的读者持续等待，试用 P、V 操作和信号灯描述以该场景。
(6 分)

(2) 当图书馆人满以后，后续到达的读者不再等待，转身离开，试用 P、V 操作和信号灯描述该场景。(6 分)

