

鲁东大学 2020 — 2021 学年第二学期

2019 级 计算机科学与技术 2020 级 软件工程

A 卷 课程名称 操作系统

课程号 (2220180106) 考试形式 (闭卷) 时间 (120 分钟)

题 目	一	二	三	四	总 分	统分人	复核人
得 分							

得分	评卷人

一、进程管理与死锁综合应用（共 4 题，计 50 分）。

1.（14 分）有 A、B 两人通过信箱进行辩论，每个人都从自己的信箱中取得对方的问题。将答案和向对方提出的新问题组成一个邮件，放入对方的信箱中。假设 A 的信箱最多放 M ($0 < x < M$) 个邮件，B 的信箱最多放 N ($0 < y < N$) 个邮件，初始时 A 的信箱中有 x 个邮件。B 的信箱中有 y 个邮件。辩论者每取出一个邮件，邮件数减 1。A 和 B 两人的操作过程描述如下：当信箱不为空时，辩论者才能从信箱中取邮件，否则需要等待。当信箱不满时，辩论者才能将新邮件放入信箱，否则需要等待。请添加必要的信号量和 P、V（或 wait、signal）操作，以实现上述过程的同步。要求写出完整过程（A、B 两进程各 4 分），并说明信号量的含义和初值（6 分）。

2.（14 分）考虑某个系统在下表时刻的状态。

	已分配资源数量				最大资源需求量				剩余资源数			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	1	2	0	0	1	2	1	5	2	0
P1	1	0	0	0	1	7	5	0				
P2	1	3	5	4	2	3	5	6				
P3	0	0	1	4	0	6	5	6				

使用银行家算法回答下列问题：

- (1) Need 矩阵是怎样的？（2 分）
- (2) 系统是否处于安全状态？如安全，请给出一个安全序列。（5 分）
- (3) 若从进程 P1 发来一个请求（0, 4, 2, 0），这个请求能否立刻被满足？如安全，请给出一个安全序列。（7 分）

3. (12分) 在单处理器环境下，有 4 道作业，其进入系统的时间和所需要的执行时间如下所示(优先数越大优先级别越高)：

作业	进入时间	要求执行时间	优先数
1	6.0	1.5	1
2	6.5	0.7	2
3	7.0	0.2	3
4	7.4	0.4	4

试分别用“先来先服务”和“非抢占式的优先数”调度算法，求出每个作业的周转时间和平均周转时间。

4. (10 分) 某多道程序设计系统配有一台处理器和两台外设 IO1、IO2，现有 3 个优先级由高到低的作业 J1、J2 和 J3 都已装入了主存，它们使用资源的先后顺序和占用时间分别是：

J1: IO2(30ms), CPU(10ms), IO1(30ms), CPU(10ms).

J2: IO1(20ms), CPU(20ms), IO2(40ms).

J3: CPU(30ms), IO1(20ms).

处理器调度采用可抢占的优先数算法，忽略其他辅助操作时间，回答下列问题：

(1) 分别计算作业 J1、J2 和 J3 从开始到完成所用的时间。(6 分)

(2) 3 个作业全部完成时 CPU 的利用率。(2 分)

(3) 3 个作业全部完成时外设 IO1 的利用率。(2 分)

得分	评卷人

二、存储器管理综合应用（15 分）。

5.（15 分）请求分页管理系统中，假设某进程的页表内容见下表。页面大小为 4KB，一次内存访问的时间是 100ns，一次快表（TLB）的访问时间是 10ns，处理一次缺页的平均时间为 800ns（已含更新 TLB 和页表的时间），进程的驻留集（分配给进程的内存物理块）大小固定为 2，采用最近最少使用置换算法（LRU）和局部淘汰策略。假设（1）TLB 初始为空。（2）地址转换时先访问 TLB，若 TLB 未命中，再访问页表（忽略访问页表之后的 TLB 更新时间）。（3）有效位为 0 表示页面不在内存，产生缺页中断，缺页中断处理后，返回到产生缺页中断的指令处重新执行。设虚地址访问序列 2362H、2565H、05A5H，请问：

(1) 依次访问上述 3 个虚地址，各需多长时间？给出计算过程并说明耗费时间的原因。(9 分)

(2) 基于上述访问序列，虚地址 05A5H 的物理地址是多少？请说明理由。(6 分)

页号	页框号	有效位（存在位）
0	--	0
1	357H	1
2	149H	1

得分	评卷人

三、文件系统应用题（20 分）。

6.（8 分）假设某分时操作系统采用树形目录结构。用户 usera 目录的路径名是/usr/name/usera，用户 userb 目录的路径名是/name/userb。usera 在其目录下创建了目录文件 asdf 和普通文件 my.c，并在 asdf 目录下创建了普通文件 file1 和 file2； userb 在其目录下创建了目录文件 asdf 和普通文件 hust1，并且在目录文件下创建了普通文件 file1 和 file2。

(1) 画出上述文件系统的树形目录结构（要求画出目录项中的必要信息）。(4 分)

(2) 试分别写出 usera 的文件 file1 和 userb 的 file1 的文件路径名。(4 分)

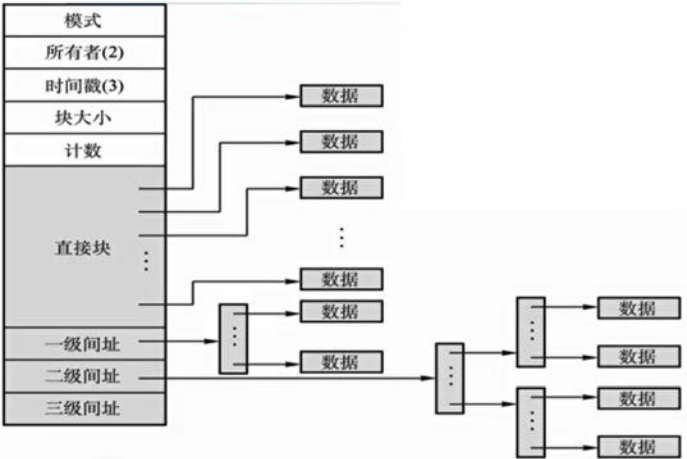
7.（12 分）在 UNIX 操作系统中，给文件分配外存空间采用的是混合索引分配方式，如图所示。UNIX 系统中的某个文件的索引结点指示出了为该文件分配的外存的物理块的寻找方法。在该索引结点中，有 10 个直接块(每个直接块都直接指向一个数据块)，有 1 个一级间接块，1 个二级间接块以及 1 个三级间接块，间接块指向的是一个索引块，每个索引块和数据块的大小均为 8KB，而 UNIX 系统中地址所占空间为 4B(指针大小为 4B)，假设以下问题都建立在该索引结点已经在内存中的前提下。

(1)文件的大小为多大时可以只用到索引结点的直接块?(2 分)

(2)该索引结点能访问到的地址空间大小总共为多大?(以 T 为单位，保留 2 位)(3 分)

(3)若要读取一个文件的第 10000B 的内容，需要访问磁盘多少次? 给出计算过程。(3 分)

(4)若要读取一个文件的第 10MB 的内容，需要访问磁盘多少次？给出计算过程。(4 分)



得分	评卷人

四、设备管理综合应用（15 分）。

8.（15 分）假设计算机系统采用 CSCAN（循环扫描）磁盘调度策略，设某单面磁盘旋转速度为 6000rpm，每个磁道有 100 个扇区，相邻磁道间的平均移动时间为 1ms。若在某时刻，磁头位于 100 号磁道处，并沿着磁道号增大的方向移动（见下图），磁道号请求队列为 40，70，110，150，对请求队列中的每个磁道需读取 1 个随机分布的扇区，问：

- (1) 随机读取某个磁道的某个扇区上的内容，花费的时间由哪几部分组成？在本题目给定的情境下，这几部分时间平均值分别是多少？给出计算过程。（6 分）
- (2) 请求队列中 4 个磁道的访问顺序是怎样的？（4 分）
- (3) 读完这 4 个扇区点共需要多少时间？要求给出计算过程。（5 分）

