

考试科目名称 计算机操作系统 (B 卷)

考试方式: 闭卷 考试日期 2015 年 9 月 14 日 教师 骆斌、葛季栋

系(专业) 软件学院 班级 _____ 成绩 _____

学号 _____ 姓名 _____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八		
分数										

得分 一、选择题(请将选择题的答案按照题序填写表格中, 本题满分 50 分, 每小题 2 分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25					

1. C 操作系统允许在一台主机上同时联接多台终端, 多个用户可以通过各自的终端同时交互使用计算机。
A. 网络 B. 分布式 C. 分时 D. 实时
2. B 若信号量 S 的初值为 2, 当前值为 -1, 则表示有 _____ 等待进程。
A. 0 个 B. 1 个 C. 2 个 D. 3 个
3. B 操作系统提供给程序员的接口是 _____。
A. 进程 B. 系统调用 C. 库函数 D. B 和 C
4. A 操作系统中采用多道程序设计技术提高了 CPU 和外部设备的 _____。
A. 利用率 B. 可靠性 C. 稳定性 D. 兼容性
5. B 对进程的管理和控制使用 _____。
A. 指令 B. 原语 C. 信号量 D. 信箱
6. B Unix 系统中, 文件的索引结构存放在 _____ 中。
A. 超级块 B. inode 节点 C. 目录项 D. 空闲块
7. B 采用 _____ 不会产生内部碎片。
A. 分页式存储管理 B. 分段式存储管理 C. 固定分区式存储管理 D. 段页式
8. B 在 UNIX 系统中运行以下程序, 最多可产生出多少进程? 画出进程家属树。

```

main(){
    fork(); /* ← pc(程序计数器), 进程 A
    fork();
    fork();
}
```

A. 9 B. 7 C. 5 D. 3

9. 采用分段存储系统, 若地址用 24 位表示, 其中 8 位表示段号, 则允许每段的最大长度是____。
A. 2^{24} B. 2^{32} C. 2^{28} D. 2^{16}
10. Linux 系统中的 slab 分配器, 采用____内存管理方式。
A. 固定分区 B. 分页式 C. 伙伴系统 D. 分段式
11. 在一个分页存储管理系统中, 页表内容如表 1 所示。若页的大小为 4K, 则地址转换机构将逻辑地址 0 转换成的物理地址为____。
A. 8192 B. 4096 C. 2048 D. 1024

表 1: 页表

页号	页框号
0	2
1	2
2	1
3	6
4	3
	7

12. 一个进程被唤醒意味着____。
A. 该进程重新占有了 CPU B. 它的优先权变为最大
C. 其 PCB 移至等待队列队首 D. 进程变为就绪状态
13. 某系统中有 3 个并发进程, 都需要同类资源 4 个, 试问该系统不会发生死锁的最少资源数是____。
A. 9 B. 10 C. 11 D. 12
14. Unix 系统中, 通过____实现文件系统的按名存取功能。
A. 超级块 B. inode 节点 C. 目录项 D. 空闲块
15. 如果 I/O 设备与存储设备进行数据交换不经过 CPU 来完成, 这种数据交换方式是____。
A. 轮询方式 B. 中断方式 C. DMA 方式 D. 无条件存储方式
16. 无结构文件的含义是____。
A. 变长记录的文件 B. 索引文件 C. 流式文件 D. 索引顺序文件
17. 通道程序是____。
A. 由一系列机器指令组成 B. 由一系列通道指令组成
C. 可以由高级语言编写 D. 就是通道控制器
18. 对一个文件的访问, 常由____共同限制。
A. 用户访问权限和文件属性 B. 用户访问权限和用户优先级
C. 优先级和文件属性 D. 文件属性的口令
19. 在文件系统中, 位示图可用于____。
A. 文件目录的查找 B. 磁盘空间的管理
C. 内存空间的共享 D. 实现文件的保护和保密
20. 在 I/O 软件分层结构中, ____负责将把用户提交的逻辑 I/O 请求转化为物理 I/O 操作的启动和执行。
A. 用户空间的 I/O 软件 B. 独立于设备的 I/O 软件 C. I/O 中断处理程序 D. 设备驱动程序
21. Solaris 的多线程的实现方式为____。
A. 纯内核级线程 B. 纯用户级多线程 C. 混合式 D. 单线程结构进程
22. 在操作系统中, 临界区是指____。
A. 一个缓冲区 B. 一个数据区 C. 同步机构 D. 一段程序
23. 在分页式虚存中, 分页由____实现。

得分

B 资源

三、(本题满分 6 分)
考虑下面的进程集合:

进程	到达时间	处理时间
A	0	2
B	1	8
C	2	2
D	3	8

如果使用先来先服务 FCFS 调度算法, 得到的每个单位时间内的进程执行序列表示为

算法	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
FCFS	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D

参照该 FCFS 调度算法给出的执行序列的写法, 试写出如下两个调度算法那的执行序列, 即在如下表格中填入每个单位时间内执行的进程代号。(1) 时间片轮转调度算法(RR, $q=1$, 即时间片长度为 1); (2) 时间片轮转调度算法(RR, $q=4$, 即时间片长度为 4)。

算法	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RR, $q=1$	A	B	A	C	B	D	C	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	D	D
RR, $q=4$	A	A	B	B	B	B	C	C	D	D	D	D	B	B	B	B	D	D	D	D	D

得分

四、(本题满分 6 分)

一个进程在磁盘上包含 6 个虚拟页, 在主存中固定分配给 3 个帧(frame), 发生如下顺序的页访问:
2, 3, 2, 1, 5, 2, 4, 5, 3, 2, 5, 2

- (a) 如果使用 OPT 替换策略, 给出相继驻留在这 3 个帧上的页。计算主存的缺页次数。假设这些帧最初是空的。
- (b) 如果使用 LRU 策略, 重复问题(a)。

答:
OPT 算法

	2	3	2	1	5	2	4	5	3	2	5	2
页框 0	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2
页框 1		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
页框 2				1	5	5	5	5	5	5	5	5
缺页标记	1	1		1	1		1			1		

缺页次数为 6

LRU 算法

	2	3	2	1	5	2	4	5	3	2	5	2
页框 0	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
页框 1		3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
页框 2				1	1	1	4	4	4	2	2	2
缺页标记	1	1		1	1		1		1	1		

缺页次数为 7

得分 五、(本题满分 6 分)

设系统中有 3 中类型的资源 (A、B、C) 和 5 个进程 (P1、P2、P3、P4、P5), A 资源的数量为 17, B 资源的数量为 5, C 资源的数量为 20。在 T0 时刻系统状态如下表所示。系统采用银行家算法实施死锁避免策略。

进程	已经分配资源 (Allocation)			最大需求矩阵 (Claim)		
	A	B	C	A	B	C
P1	2	1	2	5	5	9
P2	4	0	2	5	3	6
P3	4	0	5	4	0	11
P4	2	0	4	4	2	5
P5	3	1	4	4	2	4

剩余资源 (Available)		
A	B	C
2	3	3

- (1) 试问: T0 时刻是否为安全状态? 若是, 请给出安全序列。
- (2) 在 T0 时刻的基础上, 若进程 P4 请求资源 (2, 0, 1), 是否能实施资源分配? 为什么?
- (3) 在(2)的基础上, 若进程 P1 请求资源 (0, 2, 0), 是否能实施资源分配? 为什么?
- 答:

1) P4, P2, P3, P1, P5 是安全状态

2) 若分配, 则剩余 (0, 3, 2), P4 已分配 (4, 0, 5)

此时存在安全序列 P4 P2 P3 P1 P5

所以安全, 可分配

3) 若分配, 则剩余 (0, 1, 2).

此时无安全序列, 不安全

所以不能分配

得分

六、(本题满分 6 分)

对于读者-写者问题, 在一个系统中有多个读者和多个写者, 需要保证读者与写者之间的互斥, 写者与写者之间的互斥, 读者与读者之间可以并发, 请使用 P、V 操作写出读者-写者问题算法描述(且兼顾写者优先)。

解:

```
int read_count = 0, write_count = 0
```

```
semaphore x = 1, y = 1, z = 1, read_mutex = 1, write_mutex = 1
```

```
void reader() {
```

```
    while (1) {
```

```
        P(z)
```

```
        P(read_mutex)
```

```
        P(x)
```

```
        read_count ++
```

```
        if (read_count == 1) P(write_mutex)
```

```
        V(x)
```

```
        V(read_mutex)
```

```
        V(z)
```

```
        ...
```

```
        P(x)
```

```
        read_count --
```

```
        if (read_count == 0) V(write_mutex)
```

```
        V(x)
```

```
    }
```

```
void writer() {
```

```
    while (1) {
```

```
        P(y)
```

```
        write_count ++
```

```
        if (write_count == 1) P(read_mutex)
```

```
        V(y)
```

```
        P(write_mutex)
```

```
        ...
```

```
        V(write_mutex)
```

```
        P(y)
```

```
        write_count --
```

```
        if (write_count == 0) V(read_mutex)
```

```
        V(y)
```

```
    }
```

得分

七、管程（本题满分 6 分）

用 Hoare 管程方法写出五个哲学家就餐问题的程序描述。

答：

```

type eat = Monitor
enum { eating, hungry, thinking } state[5] = thinking
semaphore S[5]
int S-count[5]
Interface Module IM
define pickup, putdown
use enter, leave, wait, signal
void pickup(int i) {
    enter(IM)
    state[i] = hungry
    test(i)
    if (state[i] != eating) wait(S[i], S-count[i], IM)
    leave(IM)
}
void putdown(int i) {
    enter(IM)
    state[i] = thinking
    test((i-1)%5)
    test((i+1)%5)
    leave(IM)
}
void test(int i) {
    if (state[(i-1)%5] != eating && state[i] == hungry
        && state[(i+1)%5] != eating) {
        state[i] = eating
        signal(S[i], S-count[i], IM)
    }
}
    
```

得分

八。(本题满分 8 分)

某多道程序系统供用户使用的主存为 100K，磁带机 2 台，打印机 1 台。采用可变分区主存管理，采用静态方式分配外围设备，忽略用户作业 I/O 时间。现有作业序列如下：

作业号	进入输入井时间	运行时间	主存需求量	磁带需求	打印机需求
A	8:00	25 分钟	15K	1	1
B	8:20	10 分钟	30K	0	1
C	8:20	20 分钟	60K	1	0
D	8:30	20 分钟	20K	1	0
E	8:35	15 分钟	10K	1	1

作业调度采用 FCFS 策略，优先分配主存低地址区且不准移动已在主存的作业，在主存中的各作业平分 CPU 时间。

现求：(1)作业被调度的先后次序？(2 分)

(2)全部作业运行结束的时间？(2 分)

(3)作业平均周转时间为多少？(2 分)

(4)最大作业周转时间为多少？(2 分)

答：8:00. A 进 0~15 磁 1 印 1
 ① 8:20. C 进 B 等 0~15 16~75 磁 2 印 1
 ② 8:30. A 完 B 等 D 进 16~75. 76~95 磁 2 印 0
 ③ 8:35. E 等
 ④ 9:00. C 完 B 进 0~30 76~95 磁 1 印 1
 ⑤ 9:10. D 完 E 等 0~30 磁 1 印 1
 ⑥ 9:15. B 完 E 进 0~10 磁 1 印 1
 ⑦ 9:30. E 完

ACDBE 9:30 $(20+55+40+40+55)/5 = 44$ 55