

考试科目名称 操作系统原理与实践 I (A 卷)

考试方式: 闭卷 考试日期 2007 年 月 日 教师

系(专业) 年级 班级

学号 姓名 成绩

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 |
| 分数 | | | | |

| | |
|----|--|
| 得分 | |
|----|--|

 一、解释题(每小题 2 分, 共计 16 分)

1. 并发

答: 两个或两个以上的运行程序在同一时间间隔段内同时执行。

2. 管程

答: 把分散在各进程中的临界区集中起来进行管理, 并把系统中的共享资源用数据结构抽象地表示出来。管程是一种程序设计语言结构成分, 它和信号量具有同等的表达能力

3. 系统调用

答: 操作系统提供程序使用的系统服务函数或过程。

4. 地址转换

答: 逻辑地址向物理地址的转换。

5. I/O 设备的控制方式

答: 查询、中断、DMA、通道

6. 内存映射文件

答: 将一个文件映射到一个进程的内存空间。

7. 分布式资源搜索算法

答: 在分布式系统中使用集中分布管理资源时, 搜索资源的算法, 如回声、由近及远、投标等算法。

8. 自主访问控制

答：由资源属主自主确定资源授权的方法。

| | |
|----|--|
| 得分 | |
|----|--|

 二、问答题（每小题 4 分，共计 24 分）

1. 中断处理的主要工作是什么？如何降低因中断处理对系统效率的影响？

答：现场保护，中断分析与处理，返回。

将中断处理分多阶段处理，如底半处理等，以减少高优先级中断时间。

2. 简要描述 Hoare 方法实现的管程机制。

答：Hoare 方法将让执行 signal 操作的进程挂起自己，直到被它释放的进程退出管程或产生了其他的等待条件为止。引入一个互斥信号量，保证管程的互斥性，引入一个 next 信号量用于阻塞发送 signal 操作的进程，对于一个等待条件引入一个信号量。

3. 说明操作系统虚拟性的意义，给出 3 个例子。

答：屏蔽、隔离具体环境，提高使用接口友好，以便以抽象统一方式使用资源。

设备假脱机，屏幕多窗口，虚拟存储等

4. 试比较分页机制与分段机制。

答：分段是信息的逻辑单位，有源程序的逻辑结构决定，用户可见，段长可根据用户需求来规定，段起始地址可以从任何主存位置开始。

分页是信息的物理单位，与源程序的逻辑结构无关，用户不可见，页长由系统确定，页面只能以页大小的整数倍地址开始。

5. 说明实时调度的目标，给出 2 种实时调度算法。

答：按照要求时间作出响应。

按照期限/裕度调度。

6. 简述进程并发中与时间有关的典型错误及其解决方法。

答：永远等待/结果不唯一。

硬件/软件，临界区管理等。

| | |
|----|--|
| 得分 | |
|----|--|

 三、计算题（每小题 9 分，共计 45 分）

1. 有一个 4 道作业的操作系统，系统采用 SJF 调度算法，作业被调入系统后中途不会退出，但作业运行时可被更短作业抢占。在一段时间内先后有 6 个作业到达，它们的提交和估计运行时间如下表。

| 作业 | 提交时间 | 估计运行时间(分钟) |
|----|-------|------------|
| J1 | 8: 00 | 70 |
| J2 | 8: 20 | 40 |
| J3 | 8: 25 | 20 |
| J4 | 8: 30 | 25 |
| J5 | 8: 35 | 5 |
| J6 | 8: 40 | 10 |

- 1) 分别给出 6 个作业的开始执行时间、作业完成时间、作业周转时间。
- 2) 计算平均作业周转时间。

答：1)

| 作业号 | 提交时间 | 需运行时间 | 开始运行时间 | 被抢占还需运行时间 | 完成时间 | 周转时间 |
|-----|------|-------|--------|-----------|-------|------|
| J1 | 8:00 | 60 | 8:00 | 50 | 10:50 | 170 |
| J2 | 8:20 | 35 | 8:20 | 35 | 10:00 | 100 |
| J3 | 8:25 | 20 | 8:25 | | 8:45 | 20 |
| J4 | 8:30 | 25 | 9:00 | 25 | 9:25 | 55 |
| J5 | 8:35 | 5 | 8:45 | | 8:50 | 15 |
| J6 | 8:40 | 10 | 8:50 | | 9:00 | 20 |

2) $T = (170 + 100 + 20 + 55 + 15 + 20) / 6 = 63.3$ 分

2. 假设系统采用请求分页式虚拟存储管理机制，页面大小为 256 个字节，页面替换算法可采用 LRU 或第二次机会页面替换算法，现有某用户进程，在其创建时为其固定分配了 3 个页框，页框号分别是 20， 51， 88。如果进程的逻辑地址访问序列如下：

0， 220， 251， 400， 512， 522， 327， 115， 601， 222， 235， 300， 511， 612
试针对上述两种页面替换算法，分别写出对应的物理地址访问序列，并统计两种算法对应的缺页率。

答：

两种页面替换算法下缺页率相同：0%（预调入式），3/14（请调入式）。

物理地址访问序列相同：5120、5340、5371、13200、22528、22538、13127、5235、22617、5342、5355、13100、13311、22628

3. 系统中有 P1,P2,P3,P4,P5 五个进程，目前资源需求和使用状况：Available=(1, 0, 2, 0)

$$\text{Need} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{Allocation} = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

问：1) 此时系统是否处于安全状态？2) 若 P2 提出资源请求 request2(1, 0, 1, 0)，系统能否将资源分配给它？

答：1) 安全状态。有 P4,P1,P2,P3,P5 安全序列。

2) 可以。分配后，A=(0,0,1,0)，有 P4,P1,P2,P3,P5 安全序列。

4. 设为某一小容量存储设备设计了一个文件系统，其文件物理结构类似于 UNIX 的多重索引结构，每个文件对应索引项 15 项，每项占 2 个字节，其中直接索引项 12 项，一次间接索引项 2 项，二次间接索引项 1 项。物理块大小为 512 字节，试问该文件系统允许的文件最大尺寸是多少（单位 KB）？

答： 可索引总块数： $12 + 2 \times 256 + 1 \times 256 \times 256 = 66060$
理论最大尺寸为： $66060 \times 512 / 1024 = 33030 \text{ (KB)}$
实际需要考虑 每个索引项占两个字节，最大可索引块数： $2^{16} = 65536$ ，
因此，实际最大尺寸应小一些。

5. 设磁鼓上分为 8 个区，每区存放一个记录，旋转一周需 8ms。每个记录读出需 1ms，读出后处理需 2ms。在不知当前磁鼓位置的情况下，1) 顺序存放记录 1-8 时，试计算读出并处理 8 个记录的总时间；2) 给出一种 8 个记录优化分布的方案，使得所花的总处理时间减少，且计算所花的总时间。

答： 1) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
 $T = 8/2 + 1 + 2 + 7 \times (6 + 1 + 2) = 7 + 7 \times 9 = 70$
2) 1, 4, 7, 2, 5, 8, 3, 6
 $T = 8/2 + 1 + 2 + 7 \times (1 + 2) = 7 + 21 = 28$

| | |
|----|--|
| 得分 | |
|----|--|

四、编程题 (15 分)

假设系统中只有一个公共的消息缓冲区，每次只能容纳一个消息。发送消息，需要把消息从发送进程空间拷贝到公共消息缓冲区；接收消息，则需要把消息从公共消息缓冲区拷贝到接收进程空间。现有三个发送消息进程 PS1, PS2, PS3, 分别需要周期性地发送 M1, M2, M3 三种消息，另外有三个接收消息进程 PR1, PR2, PR3, 分别需要接收 M1, M2, M3 消息并处理。试用信号量 PV 操作实现这六个进程间的正确同步。

答：

Semaphore: full = 1;

Semaphore: emptyi = 0; i = 1, 2, 3;

Cobegin

Procedure PSi

begin

 while(true)

 begin

 P(full);

 send(Mi);

 V(emptyi)

 end;

end;

Procedure PRi

begin

 while(true)

 begin

 P(emptyi);

 receive(Mi);

 V(full);

 end;

end;

end.