

2007 年北航《操作系统》期末试卷 (答案)

一、填空题

- 1、批处理系统 分时系统 实时系统 网络操作系统 分布式系统
- 2、程序段 数据 进程控制块 数据
- 3、运行 阻塞
- 4、资源分配表 进程等待表
- 5、防止 检测
- 6、磁头号 磁道号 扇区号
- 7、请求 CPU 进行干预 输入输出操作
- 8、未经核准的用户进入系统 用户对文件的访问
- 9、目录 二级目录
- 10、 字节 数据块 一组数据块

二、判断题

- 1、对
- 2、错
- 3、错
- 4、对
- 5、对

三、简答题

1、① SPooling 是 Simultaneous Peripheral Operation On-Line (即外部设备联机并行操作) 的缩写, 它是关于慢速字符设备如何与计算机主机交换信息的一种技术, 通常称为“假脱机技术”。实际上是一种外围设备同时联机操作技术, 又称为排队转储技术。

它在输入和输出之间增加了“输入井”和“输出井”的排队转储环节。

SPooling 系统主要包括以下三部分:

(1) 输入井和输出井: 这是在磁盘上开辟出来的两个存储区域. 输入井模拟脱机输入时的磁盘, 用于收容 I/O 设备输入的数据. 输出井模拟脱机输入时的磁盘, 用于收容用户程序的输出数据.

(2) 输入缓冲区和输出缓冲区: 这是在内存中开辟的两个缓冲区. 输入缓冲区用于暂存有输入设备送来的数据, 以后在传送到输出井. 输出缓冲区用于暂存从输出井送来的数据, 以后再

传送到输出设备。

(3) 输入进程和输出进程：输入进程模拟脱机输入时的外围控制机，将用户要求的数据有输入设备到输入缓冲区，再送到输入井。当 CPU 需要输入设备时，直接从输入井读入内存。输出进程模拟脱机输出时的外围控制机，把用户要求输入的数据，先从内存送到输出井，待输出设备空闲时，再将输出井中的数据，经过输出缓冲区送到输出设备上。

②系统对于用户的打印输出，但并不真正把打印机分配给该用户进程，而是先在输出井中申请一个空闲盘块区，并将要打印的数据送入其中；然后为用户申请并填写请求打印表，将该表挂到请求打印队列上。若打印机空闲，输出程序从请求打印队首取表，将要打印的数据从输出井传送到内存缓冲区，再进行打印，直到打印队列为空。

2、①主存储器的分配和回收：为每一道程序分配内存空间，使他们“各的其所”。

②提高主存储器的利用率：减少不可用的存储空间，允许多道程序动态共享主存。

③存储保护：确保每个程序都在自己的内存空间运行，互不干扰。

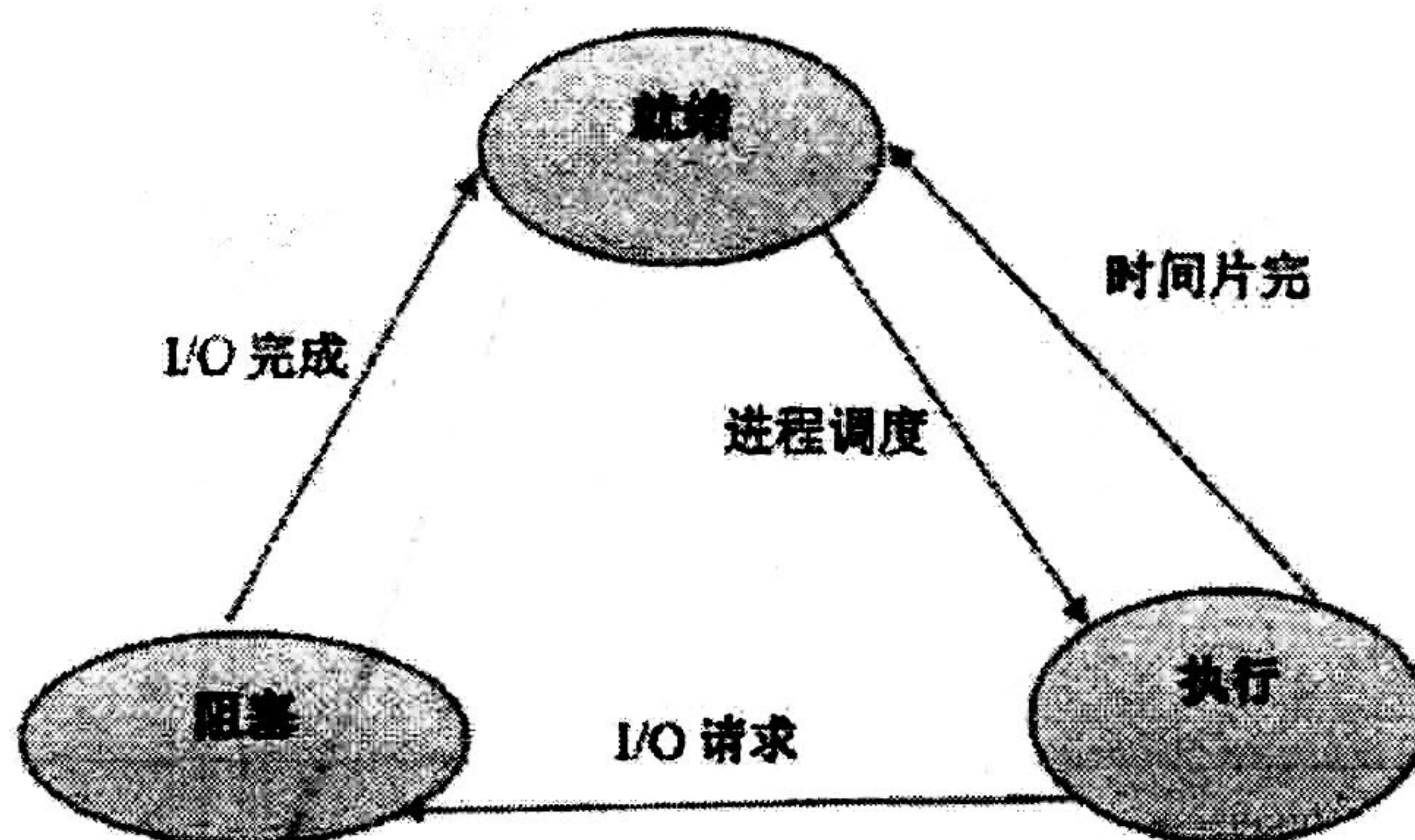
④内存扩充：从逻辑上扩充内存容量。

3、①

1) 运行态 (Running)：进程正在占用 CPU；

2) 就绪态 (Ready)：进程具备运行条件，但尚未占用 CPU；

3) 阻塞态 (Blocked)：又称等待态，进程由于等待某一事件不能运行时处于阻塞态。处于阻塞态的进程在逻辑上是不能运行的，即使 CPU 空闲，它也不能占用 CPU。



②

处于就绪状态的进程，在进程调度程序为之分配了处理机之后，便由就绪状态转变为执行状态。正在执行的进程也称为当前进程。如果因时间片已完而被暂停执行时，该进程将由执行状态转变为就绪状态；如果因发生某事件而使进程的执行受阻（例如，进程请求访问某临界

资源，而该资源正被其他进程访问），使之无法继续执行，该进程将由执行状态转变为阻塞状态。图给出了进程的三种基本状态及各状态之间的转变。

需要说明的是，处于执行状态的进程因等待某事件而变为阻塞状态时，当等待的事件发生之后，被阻塞的进程并不恢复到执行状态，而是先转变到就绪状态，再由调度程序重新调度执行。原因很简单，当该进程被阻塞后，进程调度程序会立即把处理机分配给另一个处于就绪状态的进程。

4、① 根本目的在于有效利用磁盘，保证磁盘的快速访问。

②

1) 先来先服务算法：该算法实际上不考虑访问者要求访问的物理位置，而只是考虑访问者提出访问请求的先后次序。有可能随时改变移动臂的方向。

2) 最短寻找时间优先调度算法：从等待的访问者中挑选寻找时间最短的那个请求执行，而不管访问者的先后次序。这也有可能随时改变移动臂的方向。

3) 电梯调度算法：从移动臂当前位置沿移动方向选择最近的那个柱面的访问者来执行，若该方向上无请求访问时，就改变臂的移动方向再选择。

4) 单向扫描调度算法。不考虑访问者等待的先后次序，总是从 0 号柱面开始向里道扫描，按照各自所要访问的柱面位置的次序去选择访问者。在移动臂到达最后一个柱面后，立即快速返回到 0 号柱面，返回时不为任何的访问者提供服务，在返回到 0 号柱面后，再次进行扫描。

四、综合题

1、答：

①FIFO 算法：

序列	2	4	5	2	7	6	4	8
	2	4	5	2	7	6	4	8
		2	4	5	2	7	6	4
			2	4	5	2	7	6
找到	N	N	N	Y	N	N	N	N
时间	20+8+1	20+8+1	20+8+1	8+1	20+8+1	20+8+1	20+8+1	20+8+1

共计 $29 \times 7 + 9 = 212\text{ns}$

②最优页面置换算法：

序列	2	4	5	2	7	6	4	8
	2	4	5	2	7	6	4	8
		2	4	5	5	5	6	6
			2	4	4	4	5	5
找到	N	N	N	Y	N	N	Y	N
时间	20+8+1	20+8+1	20+8+1	8+1	20+8+1	20+8+1	8+1	20+8+1

共计 $29 \times 6 + 9 \times 2 = 192ns$

2、答：

①

作业号	提交时间	执行时间 (min)	开始时间	等待时间 (min)	结束时间	周转时间 (min)	带权周转时间 (min)
1	10:00	120	10:00	0	12:00	120	1
2	10:20	60	12:00	100	13:00	160	8/3
3	10:40	30	13:00	140	13:30	170	17/3
4	10:50	18	13:30	160	13:48	178	178/18

调度顺序：1, 2, 3, 4

平均周转时间： $(120+160+170+178)/4=157min$

平均带权周转时间： $(1+8/3+17/3+178/18)/4=4.8056$

②

作业号	提交时间	执行时间 (min)	开始时间	等待时间 (min)	结束时间	周转时间 (min)	带权周转时间 (min)
1	10:00	120	10:00	0	12:00	120	1
2	10:20	60	12:48	148	13:48	208	52/15
3	10:40	30	12:18	98	12:48	128	128/30
4	10:50	18	12:00	70	12:18	88	44/9

调度顺序 1, 4, 3, 2

平均周转时间 $(120+208+128+88)/4=136min$

平均带权周转时间: $(1+52/15+128/30+44/9)/4=3.405556$

3、答：总共需要 35367 个物理盘块

文件内容共有 35157 块，直接索引 10 块，还有 35147 块 一级索引可分配 170 块，还有 34977 块 二级索引可分配 $170 \times 170 = 28900$ 块，还有 6077 块 因为 $36 \times 170 = 6120$ ，所以三级索引需要 1 个一级索引块，1 个二级索引块，二级索引块中有 36 项，36 个三级索引块。综上所述，共需要 35157（文件内容）+1（一级索引）+171（二级索引）+38（三级索引）盘块

4、答：

(1)

顺序存放: $R_0 \rightarrow R_9$ ；由 $20\text{ms} \div 10 = 2\text{ms}$ 知，每读一个扇区花 2ms，由 $2\text{ms} + 6\text{ms} = 8\text{ms}$ 知，读出并处理完 R_0 后，读写磁头已在 R_4 的位置，要读 R_1 记录，则要有 14ms 延迟时间。顺序处理完这十个记录需花费时间为： $10 \times (2+6) + 9 \times (2 \times 7) = 926(\text{ms})$

(2)

优化分布: $R_0 \rightarrow R_5 \rightarrow R_3 \rightarrow R_8 \rightarrow R_1 \rightarrow R_6 \rightarrow R_4 \rightarrow R_9 \rightarrow R_2 \rightarrow R_7$ ，即得逻辑记录的最优分布。此时处理十个记录所花费的时间为： $10 \times (2+6) = 80(\text{ms})$