

E12: 设备管理

参考答案与说明

1. D
2. C
3. C

【说明】CPU 通过通道命令启动通道，指出它所执行的 I/O 操作和要访问的设备，通道接到该命令后，便向主存索取相应的通道程序来完成对 I/O 设备的管理。通道被 CPU 启动后，可以和 CPU 并行工作，当输入/输出完成或发生意外的事件，通道通过中断方式请求 CPU 进行处理。

4. C

【说明】就启动外设来说，硬件有输入/输出指令。但在配有操作系统后，对系统资源的分配、控制不能由用户干预，而必须由操作系统统一管理。用户程序可以通过操作系统提供的程序一级的接口来使用计算机系统的资源。操作系统为用户提供的程序一级的接口就是系统调用，又称广义指令。

5. C
6. D
7. A
8. B
9. A
10. B
11. C
12. A
13. A
14. A
15. C

【说明】所谓环形缓冲区就是一个循环链表结构。每个缓冲区中有一个链指针，用以指示下一个缓冲区的地址，最后一个缓冲区指针指向第一个缓冲区地址，这样，N 个缓冲区链成一个环形。此外，还有一个链头指针，指向环形缓冲区中的第一个缓冲区。

16. A B D E

【说明】设备管理应具有如下功能：设备的分配和回收、外围设备的启动、对磁盘的驱动调度、外部设备中断处理、虚拟设备的实现。“进程调度”属于处理器管理的范畴，不属于设备管理的功能。所以，应该选择 (A)、(B)、(D)、(E)。

17. B D

【说明】现代计算机系统总是配有各种类型的外部设备，种类繁多，可以从不同的角度对它们进行分类。从设备的使用角度可将设备分为两类：独占设备和共享设备。所以，应该选择 (B)、(D)。有的系统还有另一类较为特殊的设备，称为虚拟设备，它是用共享设备（通常用磁盘上的一块区域）来模拟独占设备，就好像把一台设备变成了多台虚拟设备，我们称被模拟的设备为虚拟设备。

18. A B D

【说明】通道相当于一个功能单一的处理机（是一种硬件），代替 CPU 对 I/O 操作进行控制，专门负责数据输入输出工作，从而使 I/O 操作可以与 CPU 并行工作。通道是实现计算和传输并行的基础。在一个配备了通道的系统中，主机上可连接多个通道，一个通道连接多个控制器，一个控制器连接多台同类型的设备；而对某些设备（象磁盘那样的快速设备）往往需连接到多个控制器上，将控制器连接到多个通道上进行交叉连接。所以，应该选择 (A)、(B)、(D)。

19. B E

【说明】辅助存储器是一种永久性的存储设备，不可被中央处理器直接访问，所以选项 (A)、(C) 是错误的，CPU 与主存之间的缓冲存储器一般是以高速缓存承担的，所以选项 (D) 是错误的。因此，正确的叙述是 (B)、(E)。

20. A B C

【说明】磁盘的移臂调度可采用以下几种算法。(1) 先来先服务算法：即按照访问请求的次序服务，这是最公平而又最简单的算法，但是效率不高。(2) 最短寻找时间优先算法：优先为距离当前磁头所在位置最近柱面的请求服务。该算法与上面的算法都有可能造成磁臂经常改变方向而影响效率。(3) 扫描(电梯)算法：总是从磁臂的当前位置，沿磁臂的移动方向选择距当前位置最近的请求，当前进方向无请求时才改变移动方向。这种算法比较公平，而且效率较高。时间片轮转、可抢占优先级调度都不能作为磁盘的移臂调度算法，所以，应该选择(A)、(B)、(C)。

21. A B D E

【说明】凡是数据到达率和离去率不同的地方都可利用缓冲。例如，当计算进程阵发性地把大批数据输出到打印机上打印时，由于 CPU 输出数据的速度大大高于打印机的打印速度，CPU 只好停下来等待。反之，在计算进程进行计算时，打印机又因无数据输出而空闲。有了缓冲区后，计算进程可把数据首先输出到缓冲区，然后继续执行；而打印机可以从缓冲区取出数据慢慢打印。另外，通道的建立虽然提供了 CPU、通道和 I/O 设备之间并行操作的可能性，但往往由于通道数量不足而产生“瓶颈”现象，缓冲区引入后可减少占用通道的时间，使“瓶颈”现象得以缓解。所以选项(A)正确。选项(B)正确。通道设备有自己的通道指令，依靠自身的链接功能和转移功能构成通道程序。在设置通道后，把原来由 CPU 执行的任务交给通道完成，而 CPU 仅须发出一条 I/O 指令给通道，指出它所要执行的 I/O 操作和要访问的 I/O 设备。通道接到指令后，便向内存索取相应的通道程序来完成对 I/O 设备的控制和管理。所以选项(C)错误。缓冲区主要是为解决处理机与设备的速度不匹配而在内存中设立的区域，分为单缓冲区、多缓冲区及缓冲池。所以选项(D)正确。虚拟设备的提出是为了把原为独享的设备改造成便于共享的设备，以提高设备的利用率。这种改造就是通过 SPOOLING 技术来实现的。所以选项(E)正确。因此，正确的选择是(A)、(B)、(D)、(E)。

22. ①独享 ②共享 ③虚拟

23. ①通道程序

24. ①独占 ②共享

25. ①顺序存取 ②顺序存取 ③直接存取 ④磁道(或柱面)

【说明】顺序存取的设备只有在前面的物理块被存取访问过之后，才能存取后续物理块的内容。如果按随机方式或按键存取方式存取磁带上的文件信息的话，其效率反而会更低，所以顺序存取方法更能发挥磁带这种设备的效率。磁盘设备是一种典型的直接存取设备，它允许文件系统直接存取磁盘上的任意物理块。

26. ①系统设备表 ②设备控制表 ③控制器控制表 ④通道控制表

27. 设备分配中应保证不会引起进程死锁

28. ①输入井 ②输出井

29. ①SPOOLING ②独享 ③共享

【说明】虚拟设备的提出是为了把原为独享的设备改造成便于共享的设备，以提高设备的利用率。这种改造就是通过 SPOOLING 技术来实现的。SPOOLING 可以译为外围设备同时联机操作的意思。

30. ①通道 ②控制器

31. ①寻道时间 ②延迟时间 ③传送时间

【说明】对移动臂磁盘的存取访问一般要经过三部分时间：首先要将磁头移动至相应的柱面上，这个时间叫做寻找时间；一旦磁头到达指定柱面，等待所访问的扇区旋转在读/写头下，叫延迟时间；实际传送所需时间叫传送时间。一次磁盘访问的时间就是以上三者之和，其中“寻找时间”所花费的时间最长。

32. 【参考答案】：

- (1) 该缓存刚完成一次 I/O 操作, 释放到自由缓存队列中, 但仍然保持在设备队列中 (有 B_DONE 标志, 没有 B_BUSY 标志);
- (2) 该缓存的 I/O 操作未完成, 所以同时在设备队列和 I/O 请求队列中 (没有 B_DONE 标志, 有 B_BUSY 标志, 可能有 B_WANTED 或 B_DELWRI 标志);
- (3) 系统刚启动时, 所有的缓存同时处在自由缓存队列和 NODEV 队列中;
- (4) ~ (7) 不可能出现 (缓存不可能只在一个队列中);
- (8) 缓存不可能存在三个队列中;
- (9) 不可能;
- (10) 不可能。

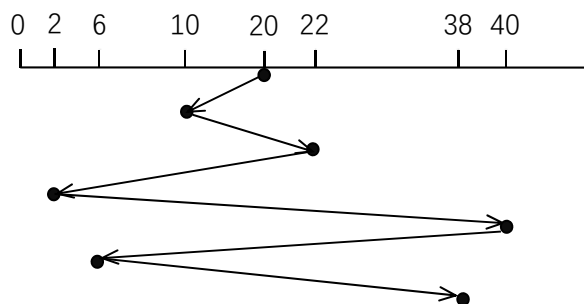
33. 【参考答案】: 由题知, 第 3680 号记录就放在第 3680 块中。每个柱面有 $D=8 \times 8=64$ 个扇区。该块的位置为: 柱面号 $=3680/D=57$ (柱面); $N=3680\%D=32$, 磁头号 $=32/8=4$ (磁道), 扇区号 $=32\%8=0$ (扇区)。第 78 柱面第 6 磁道第 6 扇区位置处存放的是: 磁盘块号 $=78 \times 8 + 6 \times 8 + 6 = 5046$ (块), 即存放的是文件中编号为第 5046 号的记录。

34. 【参考答案】: 做这一题的基本思路是优先考虑柱面号, 也就是先考虑对磁盘的查找优化, 然后再考虑磁头号、扇区号的因素。由于目前磁盘的移动臂正处在第 8 柱面, 因此先响应 (2)、(6) 请求 (因为, 它们处于第 7 柱面), 然后响应 (1)、(4) 请求 (因为, 它们处于第 9 柱面), 再响应 (3) 请求, 最后响应 (5) 请求。最省时间的响应次序为: (2)、(6)、(1)、(4)、(3)、(5) 其中, (2)、(6) 顺序可颠倒, (1)、(4) 顺序也可颠倒。

35. 【参考答案】:

(1) 先来先服务

先画出磁头在盘面上的寻道 (即移动柱面) 轨迹, 如下图所示。

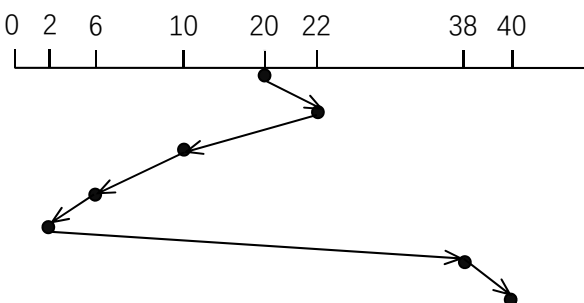


$$\text{移动磁道数} = (20-10) + (22-10) + (22-2) + (40-2) + (40-6) + (38-6) = 146$$

$$\text{寻道时间} = 146 \times 6 = 876\text{ms}$$

(2) 下一个最邻近柱面

画出磁头在盘面上的寻道 (即移动柱面) 轨迹, 如下图所示。

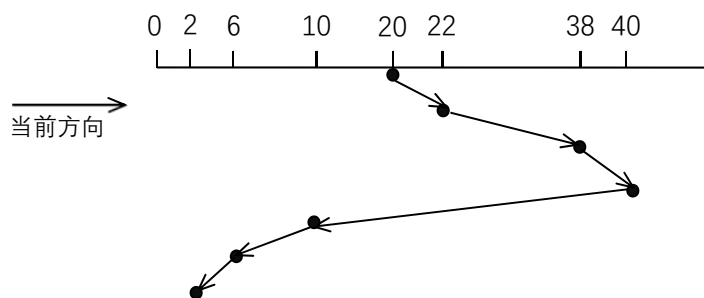


$$\text{移动磁道数} = (22-20) + (22-10) + (10-6) + (6-2) + (38-2) + (40-38) = 60$$

$$\text{寻道时间} = 60 \times 6 = 360\text{ms}$$

(3) 电梯算法

画出磁头在盘面上的寻道 (即移动柱面) 轨迹, 如下图所示。



移动磁道数 = $(22-20)+(38-22)+(40-38)+(40-10)+(10-6)+(6-2)=58$

寻道时间 = $58 \times 6 = 348\text{ms}$

36. 【参考答案】:

(1) 由图可知, 0#设备的设备队列中共有 6 个缓存, 分别关联该设备上的 125, 76, 123, 128, 361, 754 号盘块。其中, 关联 125, 76, 123 号盘块的缓存 I/O 操作还未结束, 因而具有 B_BUSY 标志, 且同时在 0#设备的 I/O 请求队列中。而关联 128, 361, 754 号盘块的三个缓存 I/O 已经结束, 因而具有 B_DONE 标志, 且位于自由队列中。此外, 关联 76 号盘块的缓存具有 B_WANTED 标志, 表明系统中有其他进程因为等待这个缓存在睡眠。管理 128 号盘块的缓存具有 B_DELWRI 标志, 表明该缓存的内存还未写到磁盘, 是一块延迟写的缓存。

(2) 如果进程 pa 在 T0 时刻需要读取该设备上的 125 号数据块, 则缓存分配的过程如下:

- 查询该设备的设备队列发现有 125 号盘块的缓存, 且该缓存的 B_BUSY 标志被设置, 表明通过该缓存读写磁盘上的第 125 号盘块的操作尚未结束;
- pa 进程为该缓存设置 B_WANTED 标志后睡眠;
- 未来某一时时候, 当使用该缓存读写 125 号盘块的操作结束, 缓存被设置 B_DONE 标志并被释放时, pa 进程被唤醒;
- 唤醒后的 pa 进程上台后, 发现该缓存的 B_DONE 标志被设置, 则不需启动一次 I/O 操作, 直接使用缓存中的数据。

(3) 如果进程 pa 在 T0 时刻需要读取该设备上的 85 号数据块, 则缓存分配的过程如下:

- 查询该设备的设备队列, 未发现有 85 号盘块的缓存, 则准备从自由缓存队列的队头获取缓存;
- 发现自由缓存队列的队头缓存有 B_DELWRI 标志, 表明其是一个之前未写回磁盘的延迟写缓存, 则将该缓存从自由队列取下, 添加“异步写”标志后, 插入 I/O 请求队列中;
- 再次检查自由缓存队列的队头(关联 361 号盘块的缓存), 没有 B_DELWRI 标志, 则将其从自由缓存队列中取下, 插入设备缓存队列中, 完成相关的变量设置后, 插入 I/O 请求队列中。

即: 进程 pa 在分配缓存的过程中不会睡眠。

(4) 如果进程 pa 在 T0 时刻需要读取该设备上的 754 号数据块, 则缓存分配的过程如下:

- 查询该设备的设备队列发现有 754 号盘块的缓存, 且该缓存的 B_DONE 标志被设置, 表明当前系统中已有其他进程通过该缓存读写磁盘上的第 754 号数据块, 且读写操作结束;
- pa 不会睡眠, 直接使用缓存中的数据。