

一、单项选择题

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

二、计算问答题

1.答：（1） $(12+128) \times 512 \text{ B} = 71680 \text{ B} = 70 \text{ KB}$

(2) $(11+128+128 \times 128) \times 512 \text{ B} = 8459776 \text{ B} = 8261.5 \text{ KB} = 8.068 \text{ MB}$

(3) $(11+256+256 \times 256) \times 1 \text{ KB} = 65803 \text{ KB} = 64.261 \text{ MB}$

(4) 3次；由上一问知，10MB需要通过二级间接索引访问，故需要访问两个索引块和一个数据块。

2.答：（1）访问速度：直接指针意味着当访问文件的一部分时，文件系统可以直接跳转到对应的数据块，而不需要通过多级间接索引。这减少了寻址的时间，因为间接索引需要额外的查找操作；inode空间利用：每个inode都有一组固定的指针空间，如果全部用来存储间接索引，可能会造成空间浪费。直接指针允许inode包含更多有用的信息，如文件权限、拥有者等元数据；

（2）如果数据块很大，那么每次读写操作涉及的数据量就多，这可能会提高I/O操作的效率。但是，如果数据块过大，那么对于小文件的存储，每个数据块可能有很多空闲空间，这会浪费存储空间；如果数据块小，文件系统中可以容纳更多的数据块，这可以提高空间利用率。但是，过多的数据块可能会导致寻址更加复杂，从而降低性能。

3.答：（1）FCFS: $40 \rightarrow 20 \rightarrow 44 \rightarrow 40 \rightarrow 4 \rightarrow 80 \rightarrow 12 \rightarrow 76$

Distance: $20+24+4+36+76+68+64=292$ 柱面

Time Cost: $292 \times 3 \text{ ms} = 876 \text{ ms}$

（2）SSTF: $40 \rightarrow 44 \rightarrow 20 \rightarrow 12 \rightarrow 4 \rightarrow 76 \rightarrow 80$

Distance: $4+24+8+8+72+4=120$ 柱面

Time Cost: $120 \times 3 \text{ ms} = 360 \text{ ms}$

(3) SCAN: $40 \rightarrow 44 \rightarrow 76 \rightarrow 80 \rightarrow 20 \rightarrow 12 \rightarrow 4$

Distance: $4+32+4+60+8+8=116$ 柱面

Time Cost: $116 \times 3 \text{ ms} = 348 \text{ ms}$

4.答: (1) 采用 **CSCAN**(循环扫描)磁盘调度策略时, 磁盘块空闲状态的管理是通过维护一个内存中的空闲块列表来实现的。这个列表通常称为空闲块队列。系统首先会将磁盘的空闲块信息加载到内存中的空闲块队列中。当系统启动时, 或者当磁盘空闲块信息发生变化时(例如, 当有文件被删除时), 操作系统会执行一个初始化过程, 这个过程称为磁盘空间的回收。在**2KB**内存空间条件下管理**16384**个磁盘块的空闲状态, 操作系统会使用一个高效的内存数据结构来存储这些信息。通常, 这会是一个位图, 其中每一位代表一个磁盘块的状态。如果某个位为**1**, 那么对应的磁盘块就被认为是已被占用; 如果位为**0**, 则表示该磁盘块是空闲的。为了实现**CSCAN**调度策略, 操作系统还需要维护一个双向链表, 用来按磁盘块号排序链接所有空闲磁盘块。每当系统需要分配一个新的磁盘块时, 它将从链表的头部(或尾部, 取决于磁头的当前位置)摘下一个空闲块, 并更新链表以及位图, 将分配的块标记为已占用。当磁盘块不再被需要时, 操作系统将回收这些块, 更新位图, 并将这些块重新加入到空闲块链表中。为了优化性能, 操作系统可能不会立即更新每一个磁盘块的状态, 而是采用批量更新策略, 或者只在必要时进行更新。由于内存空间有限, 不可能将所有磁盘块的状态都存储在内存中。因此, 操作系统只维护一个活动的磁盘块子集的状态, 称为活动盘块位图。当需要时, 它会将非活动的磁盘块的状态加载到内存中, 进行处理, 然后再卸载到磁盘上, 以保持内存空间的可用性。

(2) **CSCAN**: $100 \rightarrow 120 \rightarrow 90 \rightarrow 50 \rightarrow 30$

Distance: $20+30+40+20=110$

Time Cost[1]: $110 \times 1 \text{ ms} = 110 \text{ ms}$

转速 $R=6000 \text{ r/min}$, 平均旋转延迟为**5 ms**, 总的旋转延迟时间为Time Cost[2]: **20 ms**

一个磁道上一个扇区的平均读取时间为**0.1 ms**, 总的读取时间为Time Cost[3]: **0.4 ms**

则读取完这4个扇区点共需要 $\sum_1^3 \text{TimeCost}[i] = 130.4 \text{ ms}$

(3) 对于随机访问的**Flash**半导体存储器, 最短寻道时间优先(**SSTF**)策略可能比**CSCAN**更高效。**SSTF**策略根据请求的磁道与当前磁道的距离来决定访问顺序, 总是先

访问距离最近的磁道，从而最小化寻道时间。由于**Flash**半导体存储器的随机访问特性，**SSTF**策略能够更好地利用这一特性，提高存储器的访问效率。