

操作系统练习题分章节简答题汇总（01-08）

第 01 章 练习题

46. 下面系统中，必须是实时操作系统的有（ 6 ）个。

图形处理软件;ATM 机管理系统;过程控制系统;机器翻译系统;办公自动化系统;计算机激光照排系统; 计算机辅助设计系统(CAD);航空订票系统;12306 网上订票系统;股票交易系统;

47. 什么是操作系统？操作系统的特征有哪些？其设计基本目标是什么？操作系统的作用主要表现在哪几个方面？操作系统完成的主要功能有哪些？

答：操作系统是一组控制和管理计算机硬件和软件资源、合理地各类作业进行调度，以及方便用户的程序的集合。

特征：并发、共享、虚拟、异步

基本目标：方便性、有效性

作用：用户与计算机硬件系统之间的接口、计算机系统资源的管理者、对计算机资源的抽象。

操作系统的主要功能：进程管理、内存管理、文件管理、设备管理、用户接口管理。

48. 什么是多道程序技术？在操作系统中引入该技术带来了哪些好处？实现多道程序应解决哪些问题？

答：定义：多道程序技术是指在内存中同时存放若干个作业，并使它们共享系统的资源，同时运行的技术。

好处：提高 CPU 的利用率、提高内存和 I/O 设备的利用率、增加系统吞吐量。

问题：1) 处理机管理。2) 存储器管理。3) 设备管理。4) 文件管理。5) 用户接口

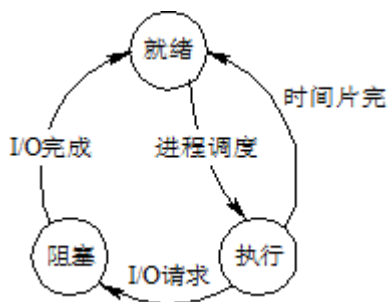
第 02 章练习题(2.1-2.3)

47. 什么是进程？试说明引起进程创建的事件有哪些？进程的基本状态有哪些？各种状态是如何切换的（画出进程状态转换图）？进程同步应遵循哪些原则？为什么？

答：进程：进程是具有独立功能的程序关于某个数据集合上的一次运行活动，是系统进行资源分配和调度的独立单位

进程创建事件：用户登录；作业调度；提供服务；应用请求。

状态：就绪、运行、阻塞



进程同步原则：空闲让进、忙则等待、有限等待、让权等待。

原因：为实现进程能互斥地进入到自己的临界区

48. 程与程序是两个完全不同的概念，但又有密切的联系，试从动态性、并发性和独立性三方面比较进程和程序。

答：1) 动态性是进程最基本的特性，可表现为由创建而产生，由调度而执行，因得不到资源而暂停执行，以及由撤销而消亡，因而进程由一定的生命期；而程序只是一组有序指令的集合，是静态实体。

2) 并发性是进程的重要特征,同时也是 OS 的重要特征。引入进程的目正是为了使其程序能和其它建立了进程的的程序并发执行,而程序本身是不能并发执行的。

3) 独立性是指进程实体是一个能独立运行的基本单位,同时也是系统中独立获得资源和独立调度的基本单位。而对于未建立任何进程的的程序,都不能作为一个独立的单位来运行。

49. 什么是操作系统中的并发技术?

答:在多道程序环境下,为使程序并发独立运行,操作系统引入了“进程”的概念。进程具有并发性。并发性是指两个或多个进程在同一时间间隔内同时执行。

第 02 章练习题 (2.4)

26. 什么是临界资源? 什么是临界区? 进程进入临界区的调度原则是什么?

答:临界资源:单位时间只允许一个进程访问的资源称为临界资源。

临界区:在每个进程中访问临界资源的那段程序叫临界区。

调度原则:空闲让进、忙则等待、有限等待、让权等待。

第 02 章练习题 (2.6-2.7)

10. 什么是线程?

答:为了减少程序在并发执行时所付出的时空开销,使 OS 具有更好的并发性,在操作系统中引入了线程。引入线程后线程则成为独立调度和分派的基本单位。在一个进程中的多个线程,线程间也能并发执行,且线程能更好地支持多处理机系统。引入线程后进程仍是资源分配的基本单位,而线程仅有一点在运行时必不可少、能保证独立运行的资源,且线程的创建、撤消和切换开销要比进程小得多。

11. 试说明系统中引入线程前后的区别?

答: 1) 调度的基本单位。引入线程前独立调度和分派的基本单位是进程,而引入后是线程。

2) 并发性。引入线程后不仅进程之间可以并发执行,而且在一个进程中的多个线程之间,亦可并发执行。

3) 拥有资源。引入线程前后进程始终是拥有资源的一个基本单位,而线程并不拥有系统资源,而是仅有一点在运行时必不可少、能保证独立运行的资源。

4) 独立性。同一进程内的不同线程间的独立性要比不同进程间的独立性低得多。

5) 系统开销。操作系统在创建、撤消和切换进程时所付出的开销将显著地大于线程。

6) 支持多处理系统。多处理机系统中,单进程只能同时运行于一个处理机上,而多线程进程的多个线程可分配到多个处理机上,并行执行。

第 03 章练习题 (3.1-3.3)

35. 高响应比优先调度算法中的优先权如何计算? 此算法的优势是什么?

答:公式: $\text{优先权} = (\text{等待时间} + \text{要求服务时间}) / \text{要求服务时间}$ 。优势:该算法既照顾了短作业,又考虑了作业到达的先后次序,不会使长作业长期得不到服务。

36. 多级反馈队列调度算法的原理是什么? 这种算法的优势是什么?

答:原理: 1) 设置多个就绪队列,并为每个队列赋予不同优先级。第一个队列优先级最高,其余各队列优先级逐个降低,但时间片依次翻倍。2) 当一个新进程进入内存后,先进入第一队列,按 FCFS 原则调度。如果能在时间片内完成便撤离系统,否则进入第二队列,如此下去。3) 仅当第一队列空闲时,才调度第二队列中的进程。仅当前 $i-1$ 个队列均空才调度第 i 个队列中的进程。

优势:这种算法既照顾了短作业,能让它们快速离开系统,又保护了长作业的利益,让它们及时得到调度。

37.假设在一个处理器上执行 5 个作业，作业到达的次序和需要执行的时间分别为：J0（75ms）、J1（15ms）、J2（5ms）、J3（15ms），假定系统中使用 FCFS 调度算法，请计算这些作业周转时间和等待时间，结果填写在下表中。

	周转时间(ms)	等待时间 (ms)
J0		
J1		
J2		
J3		
平均等待时间 (ms)		

答：

	周转时间(ms)	等待时间 (ms)
J0	75	0
J1	90	75
J2	95	90
J3	110	95
平均等待时间 (ms)		65

第 03 章练习题(3.4-3.6,3.8)

28.什么是死锁？产生死锁的原因？

答：死锁：一组进程中的每个进程都在等待仅由该组进程中的其他进程才能引发的事件，那么该组进程是死锁的。

原因：竞争系统资源、进程的推进顺序不当

29.产生死锁的四个必要条件是什么？

答：1) 互斥条件：某段时间内某资源只能由一个进程使用。2) 不可抢占条件：资源在未使用完前，不能被剥夺，由使用进程释放。3) 请求和保持条件：进程因请求资源而阻塞时，对已分配给它的资源保持不放。4) 循环等待条件：发生死锁时，必然存在一个进程-资源的循环链。

30.解决死锁有哪几种方法？其中哪种方法最易于实现？

答：方法：预防死锁、避免死锁、检测死锁、解除死锁

最易于实现：预防死锁。

31.预防死锁的办法有哪些？其中最简单的办法是哪一个？

答：1) 破坏"请求和保持"条件：一次分配所有资源，或新申请资源前释放已持有资源。2) 破坏"不可抢占"条件：进程的新资源请求不能立即满足时，释放已经持有的所有资源。3) 破坏"循环等待"条件：所有资源线性编号，进程对资源的请求必须严格按序号递增的次序提出。

最简单的是：破坏"循环等待"条件

32.为什么将所有资源按类型赋予不同的序号，并规定所有的进程按资源号递增的顺序申请资源后，系统便不会产生死锁？

答：此时系统不会发生死锁的原因是死锁产生的必要条件之一的环路等待条件不可能成立。因为多个进程之间只可能存在占据较低序号资源的进程等待占据较高序号资源的进程释放资源的情况，但不可能存在反向的等待，因此，它们之间绝对不会形成环路等待链。

第 03 章练习题（3.7）

12.在银行家算法中，若出现下述资源分配情况：

	Allocation	Need	Available
P0	0 0 3 2	0 0 1 2	1 6 2 2
P1	1 0 0 0	1 7 5 0	
P2	1 3 5 4	2 3 5 6	
P3	0 3 3 2	0 6 5 2	
P4	0 0 1 4	0 6 5 6	

试问：（1）该状态是否安全？（2）如果进程 P2 提出请求 Request (1, 2, 2, 2) 后，系统能否将资源分配它？（请列出这两个问题的解题过程）

答：（1）利用安全性算法对该时刻的资源分配情况进行分析可知（如下图所示），存在一个安全序列 {P0,P3,P1,P2,P4}，故系统是安全的。

	Work	Need	Allocation	Work+Allocation	Finish
P0	1 6 2 2	0 0 1 2	0 0 3 2	1 6 5 4	true
P3	1 6 5 4	0 6 5 2	0 3 3 2	1 9 8 6	true
P1	1 9 8 6	1 7 5 0	1 0 0 0	2 9 8 6	true
P2	2 9 8 6	2 3 5 6	1 3 5 4	3 12 13 10	true
P4	3 12 13 10	0 6 5 6	0 0 1 4	3 12 14 14	true

（安全序列不唯一）

（2）首先，检查 $\text{Request}(1,2,2,2) \leq \text{Need}(1,2,2,2)$

$\text{Request}(1,2,2,2) \leq \text{Available}(1,6,2,2)$

其次，系统先假定可为它分配资源，并修改相关数据，由此得到新的系统资源情况，如下图所示：

	Allocation	Need	Available
P0	0 0 3 2	0 0 1 2	0 4 0 0
P1	1 0 0 0	1 7 5 0	
P2	2 5 7 6	1 1 3 4	
P3	0 3 3 2	0 6 5 2	
P4	0 0 1 4	0 6 5 6	

由于可用资源已不能满足任何进程的需要，故系统进入不安全状态，此时系统不分配资源。

20. 采用银行家算法防止死锁，用 $P_i \rightarrow n$ 表示 P_i 进程申请 n 个资源，用 $P_i \leftarrow n$ 表示 P_i 进程占有 n 个资源。如果占有 n 个资源的进程被阻塞，可以用 $P_i^* \leftarrow n$ 来表示，假设系统中有某类资源 10 个，进程 P1, P2, P3 各自的最大需求量为 3, 7, 10 个，各进程 T0 时刻开始运行：

T1 时刻发生： $P1 \rightarrow 2, P2 \rightarrow 3, P3 \rightarrow 3$

T2 时刻发生： $P2 \rightarrow 1, P3 \rightarrow 2$

T3 时刻发生： $P1 \rightarrow 1, P2 \rightarrow 1$

根据银行家算法，填写三个时刻的进程占有和阻塞情况。

答：

进程	T0	T1	T2	T3
P1	$P1 \leftarrow 0$	$P1 \leftarrow 2$	$P1 \leftarrow 2$	$P1 \leftarrow 3$
P2	$P2 \leftarrow 0$	$P2 \leftarrow 3$	$P2 \leftarrow 4$	$P2^* \leftarrow 4$
P3	$P3 \leftarrow 0$	$P3 \leftarrow 3$	$P3^* \leftarrow 3$	$P3^* \leftarrow 3$

答案解析：T2 时刻，P2 申请 1 个，根据银行家算法分配后是安全的，所以分配了，而 P3 申请 2 个时，现在系统资源还剩 1 个，而根据银行家算法，不能分配，因此 P3 阻塞。T3 时刻类似。

第 04 章练习题（4.1-4.4）

28.什么是动态重定位？如何实现？

答：动态重定位是指在程序执行期间，随着每条指令和数据的访问，自动的、连续的进行映射。具体实现过程为：当某个进程取得 CPU 控制权时，OS 应负责把该作业程序在主存中的起始地址送入重定位寄存器中之后，每次访问存储器时，重定位寄存区的内容将被自动加到逻辑地址中，经这样变换后，执行结果是正确的。

第 04 章练习题（4.4-4.6）

18..试简述页式存储管理的优缺点。

答：优点：有效地解决了碎片问题；缺点：程序的最后一页会有浪费空间的现象并且不能应用在分段编写的、非连续存放的大型程序中。

19.分页和分段有何区别？

答：共同点：分页和分段都采用离散分配的方式，且都要通过地址映射机构来实现地址变换；不同点：（1）从功能上看，页是信息的物理单位，分页是为实现离散分配方式，以消减内存的外零头，提高内存的利用率，即满足系统管理的需要，而不是用户的需要；而段是信息的逻辑单位，它含有一组其意义相对完整的信息，目的是为了能更好地满足用户的需要；（2）页的大小固定且由系统确定，而段的长度却不固定，决定于用户所编写的程序；（3）分页的作业地址空间是一维的，而分段的作业地址空间是二维的。

20.如果一个分页系统逻辑地址长度为 16 位，页面大小为 4KB，第 0、1、2 页对应 10、12、14 号物理块，请问逻辑地址为 2F6A(H)对应的物理地址是多少？（要求给出物理地址的十六进制形式）

答：页面大小为 4KB，则页内地址占 12 位，页号占 4 位，所以在 2F6A(H)中 2 为页号，F6A(H)为页内地址。由已知条件得知，第 2 号页面对应的物理块号是 14，即 E(H)，故物理地址为 EF6A(H)。

21.考虑下列的段表：

段号	始址	段长
0	200	500
1	890	30
2	120	100
3	1250	600
4	1800	88

对下面的逻辑地址，求物理地址，如越界请指明。

（1）<0,480> （2）<1,14> （3）<2,200> （4）<3,500> （5）<4,100>

答：(1) 680 （2）904 （3）越界 （4）1750 （5）越界。

第 05 章练习题（5.1-5.2）

17.一个计算机系统的虚拟存储器，其最大容量和实际容量分别由什么决定？

答：理论上最大容量取决于机器的地址结构及系统的逻辑地址结构。实际容量是理论上最大容量和实际内存+外存总量的最小值。

18.虚拟存储器有哪些特征？其中最基本的特征是什么？

答：虚拟存储器有以下特征：

多次性：一个作业被分成多次调入内存运行，亦即在作业运行时没有必要将其全部装入，只需将当前要运行的那部分程序和数据装入内存即可。

对换性：允许在作业的运行过程中进行换进、换出，也即，在进程运行期间，允许将那些暂不使用的程序和数据，从内存调至外存的对换区（换出），待以后需要时再将它们从外存调至内存（换进）。

虚拟性：能够从逻辑上扩充内存容量，使用户所看到的内存容量远大于实际内存容量。

虚拟性是以多次性和对换性为基础的，多次性和对换性又必须建立在离散分配的基础上。所以最本质特征是离散性。

19.是什么程序的局部性原理？

答：程序的局部性原理是指在一较短的时间内，程序的执行仅局限于某个部分，相应地，它访问的内存空间也局限于某个区域。

第 05 章练习题（5.3-5.5）

13.什么是抖动（颠簸）现象？产生抖动的原因？

答：如果在系统中进程在运行中会频繁地发生缺页情况，造成进程的大部分时间都用于页面的换进/换出，而几乎不能再去做任何有效的工作，从而导致发生处理机的利用率急剧下降并趋于 0 的情况。我们称此时的进程是处于“抖动”状态。

发生“抖动”的根本原因是，同时在系统中运行的进程太多，由此分配给每一个进程的物理块太少，不能满足进程正常运行的基本要求，致使每个进程在运行时，频繁地出现缺页，必须请求系统将所缺之页调入内存。

14.可以通过哪些途径提高内存利用率？

答：（1）改连续分配方式为离散分配方式，以减少内存中的零头。

（2）增加对换机制，将那些暂时不能运行的进程，或暂时不需要的程序和数据，换出至外存，以腾出内存来装入可运行的进程。

（3）引入动态链接机制，当程序在运行中需要调用某段程序时，才将该段程序由外存装入内存。这样，可以避免装入一些本次运行中不用的程序。

（4）引入虚拟存储器机制，使更多的作业能装入内存，并使 CPU 更加忙碌。引入虚拟存储器机制，还可以避免装入本次运行中不会用到的那部分程序和数据。

（5）引入存储器共享机制，允许一个正文段或数据段被若干个进程共享，以消减内存中重复的拷贝。

15.一个页式存储管理系统使用 FIFO、OPT 和 LRU 页面替换算法，如果一个作业的页面走向为：4、3、2、1、4、3、5、4、3、2、1、5。当分配给该作业的物理块数为 4 时，试分别计算访问过程中发生的缺页中断次数和缺页中断率，并说明哪个算法更适合？

答：1) FIFO 为 10 次，缺页中断率为 $10 / 12 = 83.3\%$

4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
4	4	4	4			5	5	5	5	1	1
	3	3	3			3	4	4	4	4	5
		2	2			2	2	3	3	3	3
			1			1	1	1	2	2	2

（2）LRU 为 8 次，缺页中断率为 $8 / 12 = 67.7\%$ 。

4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
4	4	4	4			4			4	4	5
	3	3	3			3			3	3	3
		2	2			5			5	1	1
			1			1			2	2	2

3) opt 为 6 次，缺页中断率为 $6 / 12 = 50\%$ 。

4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
4	4	4	4			4				1	
	3	3	3			3				3	
		2	2			2				2	
			1			5				5	

比较：opt 最少，不可实现，lru 较好，可实现。

第 06 章 练习题(6.1-6.4)

27.为了实现 CPU 与设备控制器之间的通信，设备控制器应具有哪些功能？

答：1) 接收和识别；2) 数据交换；3) 设备状态了解报告；4) 地址识别；5) 数据缓冲区；6) 差错控制。

28.有哪几种 I/O 控制方式？各适用于何种场合？

答：I/O 控制方式：程序 I/O 方式、中断驱动 I/O 控制方式、DMA I/O 控制方式、I/O 通道控制方式。

程序 I/O 方式适用于早期的无中断的计算机系统；中断驱动 I/O 控制方式是普遍用于现代的计算机系统中；DMA I/O 控制方式适用于 I/O 设备为块设备时在和主机进行数据交换的一种 I/O 控制方式；当 I/O 设备和主机进行数据交换是一组数据块时通常采用 I/O 通道控制方式，但此时要求系统必须配置相应的通道及通道控制器。

第 06 章 练习题(6.5-6.8)

45.设备独立性的优点有哪些？

答：“设备独立性”具有如下两个优点：1) 提高设备资源利用率，假设申请者指定具体设备，而被指定的设备可能正被占用，因而无法得到，而其它同类设备可能空闲，造成资源浪费以及进程不必要的等待；2) 用户程序不必因指定设备状态改变而修改程序。

46.请简单说明为何引入设备独立性？如何实现设备的独立性？

答：引入设备独立性，可使应用程序独立于具体的物理设备，是设备分配具有灵活性。另外容易实现 I/O 重定向。

为了实现设备独立性，必须在设备驱动程序之上设置一层设备独立性软件，用来执行所有 I/O 设备的公用操作，并向用户层软件提供统一接口。关键是系统中必须设置一张逻辑设备表 LUT 用来进行逻辑设备到物理设备的映射，其中每个表目中包含了逻辑设备名、物理设备名和设备驱动程序入口地址三项；当应用程序用逻辑设备名请求分配 I/O 设备时，系统必须为它分配相应的物理设备，并在 LUT 中建立一个表目，以后进程利用该逻辑设备名请求 I/O 操作时，便可从 LUT 中得到物理设备名和驱动程序入口地址。

47.什么是 SPOOLING 技术？主要应用有哪些？

答：当系统中引入了多道程序技术后，可以利用其中的一道程序，来模拟脱机输入时的外围控制机功能，把低速 I/O 设备上的数据传送到高速磁盘上。再用另一道程序模拟脱机输出时外围控制机的功能，把数据从磁盘传送到低速设备上。这样便可以在主机的直接控制下，实现以前的脱机输入、输出功能。此时的外围操作与 CPU 对数据的处理是同时进行，我们把这种在联机情况下实现的模拟脱机操作的技术成为 SPOOLing 技术，或假脱机技术。

通过 SPOOLing 技术可将一台物理 I/O 设备虚拟为多台逻辑 I/O 设备，同样允许多个用户共享一台物理 I/O 设备。可以把独占设备改造为共享设备，如将一台独占打印机改造为可供多个用户共享的打印机。

48.如何利用 SPOOLING 技术实现打印机共享？

答：利用假脱机输入/输出技术可以实现将独占的打印机改造成供多个用户共享的设备，当用户进程发出打印输出请求时，假脱机打印机系统并不是立即把打印机分配给该用户进程，

而是由假脱机管理进程完成两项工作：1) 在磁盘缓冲区为之申请一个空闲的磁盘块，并将要打印的数据填入其中；2) 为用户进程申请一张空白的用户请求打印表，并将用户的打印要求填入其中，再将该表挂到打印机的请求队列上。在这两项工作完成之后，虽然没有进行任何实际的打印输出，但用户请求已得到满足。真正的打印输出有假脱机打印进程负责，当打印机空闲，该进程先从假脱机文件队列的队首取出一张请求打印表，根据表中的要求将要打印的数据从输出井传送到内存缓冲区，再由打印机进行打印。一个打印任务完后，假脱机打印进程再检查队列，若队列非空继续打印，否则阻塞自己，仅当再有打印请求时才被唤醒。

49.实现虚拟设备的硬件条件是什么？操作系统应设计哪些功能程序？

答：硬件条件是：配置大容量的磁盘，要有中断装置和通道；
操作系统应设计好"预输入"程序、"井管理"程序和"缓输出"程序。

50.什么是虚拟设备？其实现所依赖的关键技术有哪些？

答：虚拟设备是指通过虚拟技术，可将一台独占设备变换成若干台逻辑设备，供若干个用户（进程）同时使用。由于多台逻辑设备实际上并不存在，而只是给用户的一种感觉，因此被称为虚拟设备。其实现所依赖的关键技术是 SPOOLing 技术。

51.什么是缓冲？为什么要引入缓冲？

答：缓冲区是一个存储区域，用来在两种不同速度的设备之间传输信息时平滑传输过程的手段。引入原因：1)缓和 CPU 与 I/O 设备间速度不匹配的矛盾；2)减少对 CPU 的中断频率，放宽对 CPU 中断响应时间的限制；3)解决数据粒度不匹配的问题；4)提高 CPU 和 I/O 设备之间的并行性。

52.一个请求磁盘 I/O 的磁盘调度队列，分别在下列磁道上阻塞：23、376、205、132、19、61、190、398、29、4、18、40。磁头初始在 100 号磁道上，沿磁道号递减方向移动。请分别按照 FIFO、CSCAN 和 SCAN 调度算法列出磁道移动顺序，并计算平均寻道长度？并比较三种算法中哪种算法最优？

答：

FIFO		CSCAN，磁道递减方向移动		SCAN，磁道递减方向移动	
23	77	61	39	61	39
376	353	40	21	40	21
205	171	29	11	29	11
132	73	23	6	23	6
19	113	19	4	19	4
61	42	18	1	18	1
190	129	4	14	4	14
398	208	398	394	132	128
29	369	376	22	190	58
4	25	205	171	205	15
18	14	190	15	376	171
40	22	132	58	398	22
133		63		40.83	

由计算可知，SCAN 方法最优。

第 07 章练习题

57.什么是文件系统？

答：文件系统是对文件存储设备的空间进行组织和分配，负责文件存储并对存入的文件进行

保护和检索的系统。文件系统由三部分组成：文件系统的接口，对对象操纵和管理的软件集合，对象及属性。

58.文件系统要解决哪些问题？

答：一般说来,文件系统应具备以下功能：1)文件管理(如创建/删除文件,对文件的各种操作等)；2)目录管理(创建/删除目录项,权限验证等)；3)文件存储空间的管理(如外存空间的分配与回收)；文件的共享和保护,提供方便的接口(如实现按名存取,文件系统调用等)。

59.文件系统模型共分为几层？试说明每一层所包含的基本内容？

答：最低层是对象及其属性，包含文件，目录，磁盘空间；中间层是对对象操纵和管理软件集合，包含对文件存储空间的管理、对文件目录的管理、用于将文件的逻辑地址转换为物理地址的机制、对文件读和写的管理、对文件的共享与保护等功能；最高层是文件系统接口，包含命令接口和程序接口。

60.什么是文件的逻辑结构？什么是文件的物理结构？

答：文件的逻辑结构是指从用户的观点出发所观察到的文件组织形式，也就是用户可以直接处理的数据及其结构，它独立于物理特性；文件的物理结构，又称为文件的存储结构，是指文件在外存上的存储组织形式，用户看不见，物理结构与存储介质的存储性能有关，还与所采用的外存分配方法有关。

61.为了快速访问，又易于更新，当数据为以下形式时，应选用何种文件组织方式（逻辑结构）。1）不经常更新，经常随机访问；2）经常更新，经常按一定顺序访问；3）经常更新，经常随机访问。

答：1）不经常更新，经常随机访问；——顺序结构；2）经常更新，经常按一定顺序访问；——索引顺序结构；3）经常更新，经常随机访问；——索引结构。

62.什么是文件？文件采用目录管理的方式有哪几种？

答：文件是指由创建者所定义的、具有文件名的一组相关元素的集合，可分为有结构文件和无结构文件两种。

文件采用目录管理的方式：单级目录、两级目录、树形目录

63.目前操作系统采用的目录结构是什么？它具有什么优点？

答：为了给用户提供了对文件的存取控制及保护功能，而按一定规则对系统中的文件名，(亦可包含文件属性)进行组织所形成的表，称为目录表或文件目录。目前操作系统采用的目录结构是树形目录结构，它的优点有：有效地提高对目录的检索速度；允许文件重名；便于实现文件共享。

64.采用单级目录能否满足对目录管理的主要要求？为什么？

答：采用单级目录不能完全满足对目录管理的主要要求，只能实现目录管理最基本的功能即按名存取。原因：由于单级目录结构采用的是在系统只配置一张目录表用来记录系统中所有文件的相关信息，因此目录文件可能会非常大，在查找时速度慢，另外不允许用户文件有重名的现象，再者由于单级目录中要求所有用户须使用相同的名字来共享同一个文件，这样又会产生重名问题，因此不便于实现文件共享。

65.常用的文件存取控制方式有哪些？

答：主要有 1) 存取控制矩阵；2) 用户权限表；3) 使用口令；4) 使用密码。

66.在某个文件系统中，每个盘块为 1KB，文件控制块占 64 个字节，其中文件名占 8 个字节。如果索引节点编号占 2 个字节，对一个存放在磁盘上的 256 个目录项的目录，试比较引入索引结点前后，为找到其中一个文件的 FCB，平均启动磁盘的次数。

答：在引入索引结点前，每个目录项中存放的是对应文件的 FCB，故 256 个目录项的目录总共需要占用 $256 \times 64 / 1024 = 16$ 个盘块。因此，在该目录中检索到一个文件，平均启动磁盘的次数为 $(1+16)/2 = 8.5$ 次。

在引入索引结点后，目录项只存储文件名和索引节点编号，而该文件的其他信息存储在索引节点中，因此目录占用盘块数： $256 \times (8+2) / 1024 = 2.5$

按名查找到目录中的索引节点编号平均启动磁盘次数： $(1 \times 1/2.5 + 2 \times 1/2.5 + 3 \times 0.5/2.5) = 1.8$ ，说明：文件在第一块的概率是 $1/2.5$ ，需 1 次磁盘读取，文件在第二块的概率是 $1/2.5$ ，需 2 次磁盘读取，文件在第三块的概率是 $0.5/2.5$ ，需 3 次磁盘读取，按离散型概率来算。

得到索引结点编号后，要将对应文件的索引结点内信息读入内存，需启动磁盘 1 次，故平均需要启动磁盘 $1.8+1=2.8$ 次。

第 08 章练习题

19.按文件的物理结构可将文件分为哪几类？

答：连续组织方式的顺序文件、链接组织方式的链接文件、索引组织方式的索引文件

20.在链接式文件中常采用哪几种连接方式？为什么？

答：隐式链接方式和显式链接方式。在链接式文件中常采用显式链接方法，由于这种链接方式是把用于链接文件各个物理块的指针，显式地存放在内存的一张链表中，而对于查找记录的过程也是在内存中进行的，因此相对于隐式链接方式，在检索记录时能有效地调高检索速度，并能大大减少访问磁盘的次数，节省系统开销。

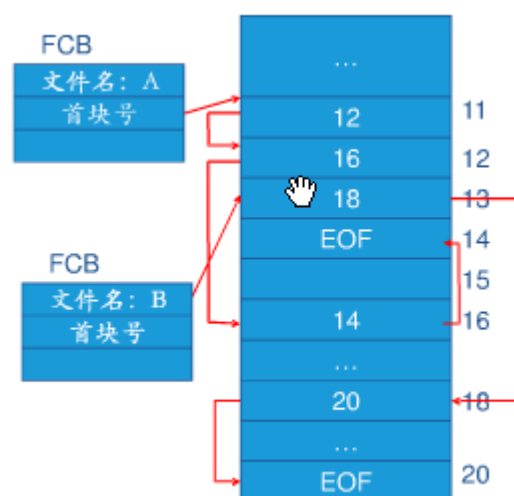
21.什么是索引组织方式的索引文件？为什么要引入多级索引？

答：概念：索引结构将一个逻辑文件的信息存放于外存的若干个物理块中，并为每个文件建立一个索引表，索引表中的每个表目存放文件信息所在的逻辑块号和与之对应的物理块号，以索引结构存放的文件称为索引文件。

原因：当 OS 为一个大文件分配磁盘空间时，如果所分配出去的盘块的盘块号已经装满一个索引块时，OS 便为该文件分配另一个索引块，用于将以后继续为之分配的盘块号记录于其中。依此类推，再通过链指针将各索引块按序链接起来。显然，当文件太大，其索引块太多时，这种方法是低效的。此时，应为这些索引块再建立一级索引，称为第一级索引，即系统再分配一个索引块，作为第一级索引的索引块，将第一块、第二块、……等索引块的盘块号，填入到此索引表中，这样便形成了两级索引分配方式。如果文件非常大时，还可用三级、四级等多级索引分配方式。

22.在 MS-DOS 中有两个文件 A 和 B，A 占用 11，12，16 和 14 四个盘块；B 占用 13，18 和 20 三个盘块。试画出在文件 A 和 B 中个盘块间的链接情况及 FAT 的情况。

答：



23.设文件索引节点中有 7 个地址项，其中 4 个地址项为直接地址索引，2 个地址项是一级

间接地址索引，1 个地址项是二级间接地址索引，每个地址项的大小为 4 字节，若磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 256 字节。请问：

(1) 可表示的单个文件最大长度是多少？

(2) 若字节位移量是 1999，试将其转换为物理地址，说明其位置。

(3) 若字节位移量是 9999，试将其转换为物理地址，说明其位置。

答：由已知条件可知，文件由 4 个直接地址索引、2 个一级间接地址索引，1 个二级间接地址索引；每个数据块可存放 256 字节/4 字节=64 个索引项

(1) 直接地址索引：4*256B

一级间接地址索引：2*64*256B

二级间接地址索引：1*64*64*256B

文件最大长度：4*256B+2*64*256B+1*64*64*256B=1057KB

(2) $1999/256=7$ 余 207，在第 7 个数据块，说明该字节位移量在一级间接地址索引所指向的数据块中。

所以，物理地址：一级间接地址索引所指向的第 $7-4=3$ 块数据块中，该块内相对位移量为 207。

(3) $9999/256=39$ 余 15，在第 39 个数据块，说明该字节位移量在一级间接地址索引所指向的数据块中。

所以，物理地址：一级间接地址索引所指向的第 $39-4=35$ 块数据块中，该块中相对位移量为 15。