

一、解释题（共 16 分，每题 2 分）

1. 进程与程序
2. 实时与分时
3. 对换与替换
4. 硬中断与软中断
5. DAC 与 MAC
6. 操作系统的用户接口
7. 进程死锁的必要条件
8. 文件的共享方式

答：

1. 进程是程序关于数据的执行。程序是静态的，进程是动态的。
2. 实时强调在一定时间要求下作出响应，分时强调同时多用户交互。
3. 对换指进程粒度的（中级）调度，替换是存储管理的页面操作。
4. 通过硬件设施来产生中断请求，称作硬中断。利用硬件中断的概念，用软件方式进行模拟，实现宏观上的异步执行效果的中断称作软中断。
5. DAC 是资源属主可以按照自己的意愿指定系统中的其他用户对其资源的访问权限的一类访问约束机制。MAC 用于将系统中的信息分密级和范畴进行管理，保证每个用户只能访问那些被标明能够由他访问的信息的一种访问约束机制。MAC 比 DAC 有更强的安全手段和设施，使用户不能通过意外事件和有意的误操作逃避安全控制。
6. 操作系统提供 2 种用户接口：操作（命令）接口和程序（系统调用）接口。
7. 互斥、部分占有、不可剥夺、循环等待
8. 动态（相关和无关进程）、静态（链接）、符号链接

二、问答题（共 20 分，每题 2.5 分）

1. 来自处理器和主存内部的中断称“异常”，列举它的分类及主要区别？
2. 叙述 LRU 页面置换算法的思想，并给出 3 种可能的实现方案。
3. 叙述进程通信及其分类。
4. 在一个分布式系统中，如何对系统中的事件进行一致性排序？
5. 试解释多级页表与反置页表。
6. 叙述 SPOOLING 系统的技术特点、组成和数据结构。
7. 叙述内存映射文件的基本原理和优点。
8. 解释操作系统体系结构分类，说明各种结构的主要特点。

答：

1. 异常处理程序提供的服务是为当前进程所用的。异常包括出错和陷入。出错和陷入的主要区别是：它们发生时保存的返回指令地址不同，出错保存指向触发异常的那条指令，而陷入保存指向触发异常的那条指令的下一条指令。因此，当从异常返回时，出错会重新执行那条指令，而陷入就不会重新执行那条指令。如缺页异常是一种出错，而陷入主要应用在调试中。
2. 根据程序局部性原理，那些刚被使用过的页面，可能马上还要被使用，而在较长时间内未被使用的页面，可能不会马上使用到。LRU 算法淘汰的页面是在最近一段时间内较久未被访问的那页。可能的实现方案：页面淘汰队列、标志位法、多位寄存器法、多位计数器法等。

3. 进程之间互相交换信息的工作称之为进程通信，可以通过高级通信机制来完成。进程间通信的方式包括：通过软中断提供的信号通信机制；使用信号量及其原语操作（PV、读写锁、管程）控制的共享存储区通信机制；通过管道提供的共享文件通信机制；以及使用信箱和发信/收信原语的消息传递通信机制。
4. 对分布式系统中的每个结点来说，事件的排序由下列规则确定：对于来自站点 i 的消息 x 和来自站点 j 的消息 y ，若下列条件之一成立，则说事件 x 先发生于事件 y ，如果：
 - (1) $T_i < T_j$ 或
 - (2) 如果 $T_i = T_j$ 并且 $i < j$
 其中 T 是附加在消息上的时间戳，这些时间的顺序是通过上述两个规则确定的。
5. 多级页表：在大地址空间的情况下，为了节省页表内存占用空间，可设计成两级(或多级)页表，即页表也分成一张张页表页(大小等于页面)，并不全部放入内存，虚地址分成三部分：页目录表、页表页、位移，通过页目录索引找页表页，通过页表页索引找到对应页框号，并与位移一起形成物理地址。反置页表：反置页表为内存中的物理块建立一个页表并按照块号排序，该表的每个表项包含正在访问该页框的进程标识、页号及特征位，和哈希链指针等，用来完成内存页框到访问进程的页号，即物理地址到逻辑地址的对应转换。
6. spooling 系统是能把一个物理设备虚拟化成多个虚拟(逻辑)设备的技术，能用共享设备来模拟独享设备的技术，在中断和通道硬件的支撑下，操作系统采用多道程序设计技术，合理分配和调度各种资源，实现联机的外围设备同时操作。spooling 系统主要有：预输入、井管理和缓输出组成，数据结构包括：作业表、预输入表和缓输出表。
7. 内存映射文件技术把进程的虚地址空间与某一个盘文件关联起来，使得进程对文件的存取转化为对关联存储区域的访问，通过文件系统与存储管理相结合来实现。具有：方便易用、节省空间、便于共享、灵活高效的优点。
8. 操作系统体系结构分类有整体式结构、层次式结构、虚拟机结构、客户服务器及微内核结构等。整体式结构高效但不便维护修改，层次式结构便于维护但效率低，虚拟机结构方便资源管理使用，客户服务器及微内核结构便于扩充但通信开销大。

三、计算题（共 24 分，6+6+4+4+4 分）

1. 在银行家算法中，若出现下述 4 类资源的分配情况。试问：（1）该状态是否安全？（2）如果进程 P_2 提出请求 Request2（1，2，2，2）后，系统能否将资源分配给它？

	Allocation	Need	Available
P0	0032	0012	1622
P1	1000	1750	
P2	1354	2356	
P3	0332	0652	
P4	0014	0656	

答：

- (1)安全，可找出安全序列{P0,P3,P1,P4,P2}。
- (2)不可以。

2. 某多道程序设计系统供用户使用的主存为 100K，磁带机 2 台，打印机 1 台。采用可变分区内存管理，采用静态方式分配外围设备，忽略用户作业 I/O 时间。现有作业序列如下：

作业号	进入输入井时间	运行时间	主存需求量	磁带需求	打印机需求
1	8:00	25 分钟	15K	1	1
2	8:20	10 分钟	30K	0	1
3	8:20	20 分钟	60K	1	0
4	8:30	20 分钟	20K	1	0
5	8:35	15 分钟	10K	1	1

作业调度采用 FCFS 策略，优先分配主存低地址区且不准移动已在主存的作业，在主存中的各作业平分 CPU 时间。现求：(1)作业被调度的先后次序？(2)全部作业运行结束的时间？(3)作业平均周转时间？(4)最大作业周转时间？

答：

- (1)作业调度选择的作业次序为：作业 1、作业 3、作业 4、作业 2 和作业 5。
 (2)全部作业运行结束的时间 9:30。
 (3)周转时间：作业 1 为 30 分钟、作业 2 为 55 分钟、作业 3 为 40 分钟、作业 4 为 40 分钟和作业 5 为 55 分钟。
 (4)平均作业周转时间=44 分钟。
 (5)最大作业周转时间为 55 分钟。

3. 如果一个操作系统采用 LFU 页面置换算法的一个变种：每个页框对应一个计数器，用来计数曾经装入过一个页框的页面个数，当有多个候选淘汰页面所在的页框计数器具有相同的最小值时，按 FIFO 进行。现在有一个进程分到了 4 个页框，则对如下页面走向求出缺页中断次数及淘汰的页号。

1, 2, 3, 4, 5, 3, 4, 1, 6, 7, 8, 7, 8, 9, 7, 8, 9, 5, 4, 5, 7, 2

答：

页面号	1	2	3	4	5	3	4	1	6	7	8	7	8	9	7	8	9	5	4	5	7	2
页框 1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7
页框 2		2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	9	9	9	9	9	9	9	9	2
页框 3			3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5
页框 4				4	4	4	4	4	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	4	4	4
计数 1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
计数 2	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4
计数 3	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
计数 4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	√	√	√	√	√			√	√	√	√			√				√	√		√	√
					1			2	3	4	5			1				6	7		8	9

4. 假定在某移动臂磁盘上，刚刚处理了访问 38 号柱面的请求，目前正在 40 号柱面读信息，并且有下述请求序列等待访问磁盘。试分别使用电梯调度算法和最短寻找时间优先算法列出实际处理上述请求的次序。

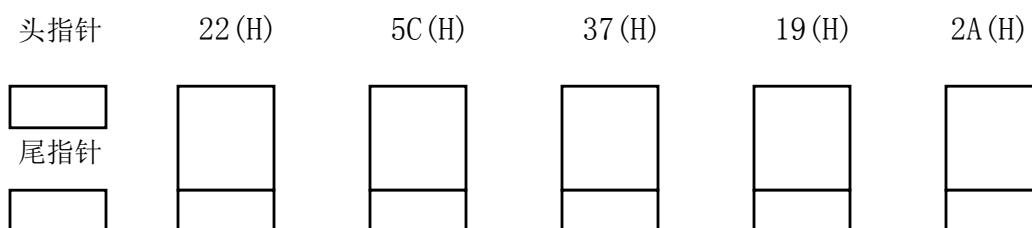
请求次序	1	2	3	4	5	6	7	8
欲访问的柱面号	77	20	95	94	45	29	16	58

答：

电梯调度：45(5) 58(8) 77(1) 94(4) 95(3) 29(6) 20(2) 16(7)

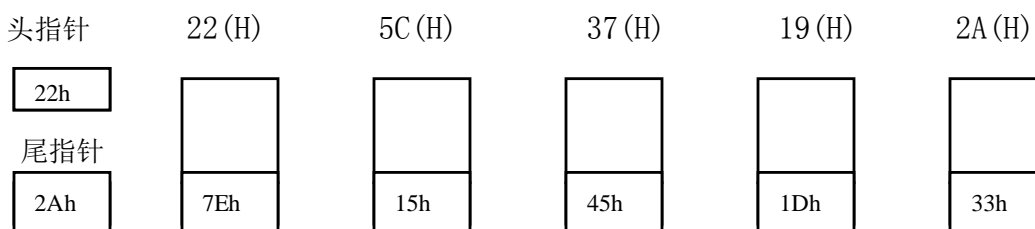
最短查找：45(5) 58(8) 29(6) 20(2) 16(7) 77(1) 94(4) 95(3)

5. 某连接文件结构如下图，通过头指针、尾指针、连接字连接成一个队列，其中每个物理块只包含一个连接字字段，问采用何种方法可以实现双向连接，并根据你设计的方法填充头指针、尾指针和连接字字段。（下面给出了各个物理块的 16 进制地址）



答：

把前后地址作模 2 加作学连接字，可实现双向连接和查找。



四、编程题 (10 分)

在一个盒子里有 50 只黑棋子、50 只白棋子。现有两个人：张三和李四，其中张三专拣白子，李四专拣黑子；规定每人每次只拣一个子；一个人拣子时，另一个人不能去拣；张三和李四必须交替拣子；按黑先白后次序拣子，拣完后停止（阻塞）。试用信号量和 PV 操作编写两个人并发工作的程序。

答：

```
chessman[100]of {white,black};
```

```
sgw,sgb, sb,sw semaphore;  
sgw=sgb=50;  
sb=1;sw=0;  
Zhang  
{  
Lz:  
P(sw);  
P(sgw);  
Getchess(chessman ,white);  
V(sb)  
Goto Lz;  
}  
Li  
{  
Ll:  
P(sb);  
P(sgb);  
Getchess(chessman ,black);  
V(sw)  
Goto Ll;  
}
```