

考试题目

选择题

1.(往年卷)

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | 一个进程映像是 (C) |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | A. 由协处理器执行的一个程序 |
| 5 | B. 一个独立的程序+数据集 |
| 6 | C. PCB结构与程序和数据的组合 |
| 7 | D. 一个独立的程序 |

2.(往年卷)

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | |
| 2 | 执行系统调用的过程包括如下主要操作: |
| 3 | |
| 4 | ①返回用户态 ②执行陷入 (trap) 指令 |
| 5 | |
| 6 | ③传递系统调用参数 ④执行相应的服务程序 |
| 7 | |
| 8 | 正确的执行顺序是(C) |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | A ②->③->①->④ |
| 13 | B ②->④->③->① |
| 14 | C ③->②->④->① |
| 15 | D ③->④->②->① |
| 16 | |
| 17 | |
| 18 | |

3.

- | | | |
|---|--|---------|
| 1 | 有两个优先级相同的并发程序P1和P2,它们的执行过程如下所示,假设,当前信号量s1=0,s2=0,当前的z=2,进程运行 | |
| 2 | 结束后,x、y和z的值分别是(C) | |
| 3 | 进程P1 | 进程P2 |
| 4 | ... | ... |
| 5 | y:=1; | x:=1; |
| 6 | y:=y+2; | x:=x+1; |

```

7  z:=y+1;      P(s1);
8  V(s1):       x:=x+y:
9  P(s2);       z:=x+z;
10 y:=z+y;      V(s2)
11 ...          ...
12
13
14 A. 5,9,9
15 B. 5,9,4
16 C. 5,12,9
17 D. 5,12,4

```

4.

```

1
2  当定时器产生时钟中断后，由时钟中断服务程序更新的部分内容是(D)
3  I. 内核中时钟变量的值
4  II. 当前进程占用 CPU 的时间
5  III. 当前进程在时间片内的剩余执行时间
6  A 仅 I、II
7  B 仅 II、III
8  C 仅 I、III
9  D I、II、III

```

5.(往年卷)

```

1
2  某系统正在执行三个进程P1、P2和P3，各进程的计算(CPU)时间和I/O时间比例如下表所示。
3  进程  计算时间  I/O时间
4  P1    90%      10%
5  P2    50%      50%
6  P3    15%      85%
7  为提高系统资源利用率，合理的进程优先级设置应为
8  A. P1>P2>P3
9  B. P3>P2>P1
10 C. P2>P1=P3
11 D. P1>P2=P3
12
13  正确答案
14 B
15
16

```

6.

- 1 在支持多线程的系统中，进程P创建的若干个线程不能共享的是(D)。
- 2
- 3 A. 进程P的代码段
- 4 B. 进程P中打开的文件
- 5 C. 进程P的全局变量
- 6 D. 进程P中某线程的栈指针
- 7
- 8 正确答案
- 9 D
- 10
- 11 答案解析
- 12 【解析】 本题目考查线程的特点。引入线程的系统中，一个进程中的各个线程可以共享其隶属进程的资源，包括一个进程的代码段、数据段及所拥有系统资源，如已打开的文件、I/O设备等。而为了保证线程的独立运行，每个线程都应该包含独立的堆栈和CPU寄存器状态，这些是不能共享的。因此应该选D。

7.(无题)

8.

- 1 当一个进程因在互斥信号量mutex上执行V(mutex)操作而导致唤醒另一个进程时，则mutex的值为(D)。
- 2
- 3 A. 大于0
- 4 B. 小于0
- 5 C. 大于等于0
- 6 D. 小于等于0
- 7
- 8

9.

- 1 有两个并发进程P1、P2，其程序代码如下：
- 2
- 3 可能打印出z的值有（ ）可能打印出的c值有（ ）（其中x为P1、P2的共享变量）。
- 4
- 5 A. z=1, -3; c=-1, 9
- 6 B. z=-1, 3; c=1, 9
- 7 C. z=-1, 3, 1; c=9
- 8 D. z=3; c=1, 9
- 9
- 10 正确答案
- 11 B
- 12
- 13 答案解析

- 14 本题关键是输出语句A2、B2中读取的x的值不同，由于A1、B1执行有先后问题，使得在执行A2、B2前，x的可能取值有两个就是1、-3；这样输出z的值可能是 $1+2=3$ 或者是 $(-3)+2=1$ ；输出c的值可能是 $1\times 1=1$ 或者是 $(-3)\times(-3)=9$ 。

10.(无题)

11.(往年卷)

- 1 8. 某系统采用改进型CLOCK置换算法，页表项中字段A为访问位，M为修改位。A=0表示页最近没有被访问，A=1表示页最近被访问过，M=0表示页没有被修改过，M=1表示页被修改过。按(A, M)所有可能的取值，将页分为四类：(0, 0)、(1, 0)、(0, 1)和(1, 1)，则该算法淘汰页的次序为()。
- 2 A. (0, 0), (1, 1), (0, 1), (1, 0)
- 3 B. (0, 0), (1, 0), (0, 1), (1, 1)
- 4 C. (0, 0), (0, 1), (1, 1), (1, 0)
- 5 D. (0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)
- 6 参考答案：D

12.(往年卷)

- 1 UNIX 文件系统中，如果一个盘块的大小为 1KB, 每个盘块占 4 个字节，若进程访问偏移为 263168 字节处的数据，须经过几次间址？(A)
- 2 A. 2 次 B. 1 次
- 3 C. 3 次 D. 直接寻址

13.

- 1 若一个用户进程通过read系统调用读取一个磁盘文件中的数据，则下列关于此过程的叙述中，正确的是(A)
- 2 I. 若该文件的数据不在内存，则该进程进入睡眠等待状态
- 3 II. 请求read系统调用会导致CPU从用户态切换到核心态
- 4 III. read系统调用的参数应包含文件的名称
- 5
- 6 A. 仅 I、II
- 7 B. 仅 I、III
- 8 C. 仅 II、III
- 9 D. I、II 和 III
- 10
- 11 正确答案
- 12 A
- 13
- 14 答案解析
- 15 用户进程通过read系统调用读取一个磁盘文件中的数据，若该文件的数据不在内存，则该进程进入睡眠等待状态。请求read系统调用会导致CPU从用户态切换到核心态。

14.(往年卷)

- 1 | UNIX 操作系统中，输入输出设备看做是（D）。
- 2 | A. 普通文件 B. 目录文件 C. 索引文件 D. 特殊文件
- 3 |

15.(往年卷)

- 1 | 若用户进程访问内存时产生缺页，则下列选项中，操作系统可能执行的操作是（B）
- 2 | I. 处理越界错
- 3 | II. 置换页
- 4 | III. 分配内存
- 5 |
- 6 | A. 仅 I、II
- 7 | B. 仅 II、III
- 8 | C. 仅 I、III
- 9 | D. I、II 和 III
- 10 |
- 11 | 正确答案
- 12 | B

16.

- 1 | 下列选项中，导致创建新进程的操作是（C）。
- 2 | I. 用户登录成功 II. 设备分配 III. 启动程序执行
- 3 |
- 4 | A. 仅 I 和 II
- 5 | B. 仅 II 和 III
- 6 | C. 仅 I 和 III
- 7 | D. I、II、III
- 8 |
- 9 | 正确答案
- 10 | C
- 11 |
- 12 | 答案解析
- 13 | 设备分配可能引起进程状态的改变，不会创建新进程（对应的设备驱动进程一般处于阻塞状态），而用户登录成功和启动程序执行都会创建新的进程。

17.

- 1 | 系统总是访问磁盘的某个磁道而不响应对其他磁道的访问请求，这种现象称为磁背黏着。下列磁盘调度算法中，不会导致磁背黏着的是（A）
- 2 | A. 先来先服务（FCFS）
- 3 | B. 最短寻道时间优先（SSTF）
- 4 | C. 扫描算法（SCAN）
- 5 | D. 循环扫描算法（CSCAN）
- 6 |
- 7 | 答案A

18.(无题)

19.

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 | 在一个多道系统中，就绪的进程数目越多，处理器的效率(C)。 |
| 2 | |
| 3 | A. 越高 |
| 4 | B. 越低 |
| 5 | C. 不变 |
| 6 | D. 不确定 |
| 7 | |

20.

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | FAT32的文件目录项不包括(C)。 |
| 2 | |
| 3 | A. 文件名 |
| 4 | |
| 5 | B. 文件访问权限说明 |
| 6 | |
| 7 | C. 文件控制块的物理位置 |
| 8 | |
| 9 | D. 文件所在的物理位置 |

名词解释(4题 20分)

- | | |
|---|--|
| 1 | 1. 什么是进程？操作系统中为什么要引入进程？ |
| 2 | |
| 3 | 2. 简要阐述虚拟存储器的三个主要特征？ |
| 4 | |
| 5 | 3. linux磁盘分成了三种柱面 磁道 扇区他们的名称和功能 |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | 4. 有交互的并发进程执行时出现与时间有关的错误 进程与时间有关的错误引发原因及重要举例 |
| 9 | 什么是与时间有关的错误？试举例说明。 |

10
11 引发原因：由于一个进程的执行速度通常无法为另一个进程所知，对于共享公共变量（资源）的并发进程来说，计算结果往往取决于这一组并发进程执行的相对速度。速度是时间的函数，所以如果发生这种错误便称为与时间有关的错误，
12
13 所谓的执行相对速度，其实就是指并发进程中每条指令的执行次序
14
15 举例：一种形式是结果不唯一，如飞机票售票问题。另一种是永远等待，如内存资源管理问题。
16
17

程序计算题 （4题 40分）

1.

有三个作业A、B、C，它们分别单独运行时的CPU和I/O占用时间如图2-1所示。

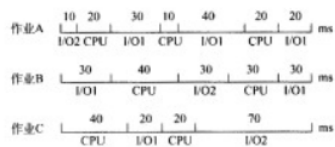


图 2-1 作业 A、B、C 分别单独运行时的 CPU 和 I/O 占用的时间 【北方工业大学2002年】现在请考虑三个作业同时开始执行。系统中的资源有一个CPU和两台输入/输出设备(I/O1和I/O2)同时运行。三个作业的优先级为A最高，B次之，C最低，一旦低优先级的进程开始占用CPU，则高优先级进程也要等待其结束方可占用CPU，请回答下面的问题：

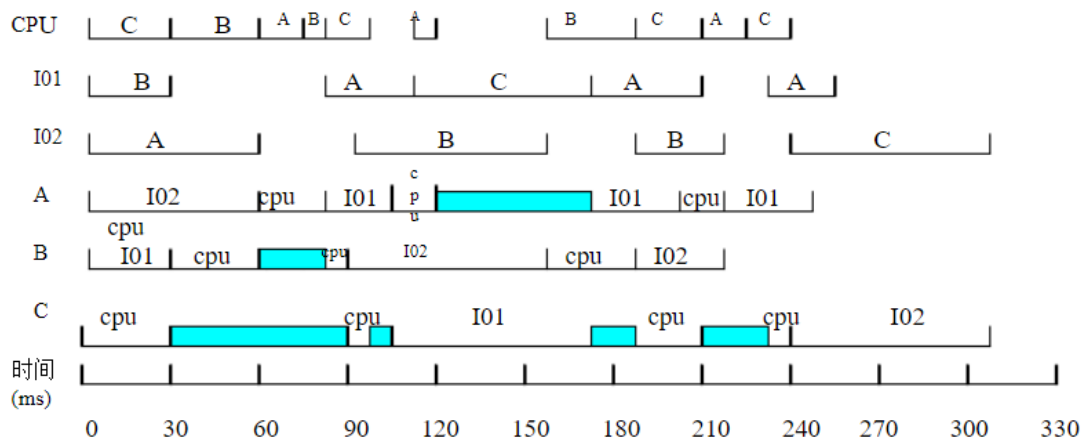
- 1 题目：
2 1. 请画出开始运行后的甘特图
3
4 2. 结合甘特图说明时刻40, 60, 100, 160作业A, B, C占用和释放CPU及外设资源的情况
5
6 3. 最早结束的作业是哪个
7
8 4. 最后结束的作业是哪个
9
10 5. 计算这段时间CPU利用率(三个作业全部结束为止)

- 7 若内存中有 3 道程序 A、B、C，优先级从高到低为 A、B 和 C，它们单独运行时的 CPU 和 I/O 占用时间为：

程序 A:	60	20	30	10	40	20	20	(ms)
	I/O2	CPU	I/O1	CPU	I/O1	CPU	I/O1	
程序 B:	30	40	70	30	30	(ms)		
	I/O1	CPU	I/O2	CPU	I/O2			
程序 C:	40	60	30	70	(ms)			
	CPU	I/O1	CPU	I/O2				

如果三道程序同时并发执行，调度开销忽略不计，但优先级高的程序可中断优先级低的程序，优先级与 I/O 设备无关。试画出多道运行的时间关系图，并问最早与最迟结束的程序是哪个？每道程序执行到结束分别用了多少时间？计算三个程序全部运算结束时的 CPU 利用率？

答：画出三个作业并发执行的时间图：



- (1) 最早结束的程序为 B，最后结束的程序为 C。
- (2) 程序 A 为 250ms。程序 B 为 220ms。程序 C 为 310ms。
- (3) CPU 利用率为 $(310-120)/310=61.3\%$

2.(往年卷)

考虑某个系统在如下时刻的状态：

	Allocation				Max				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	1	2	0	0	1	2	1	5	2	0
P1	1	0	0	0	1	7	5	0				
P2	1	3	5	4	2	3	5	6				
P3	0	0	1	4	0	6	5	6				

使用银行家算法回答下面的问题：

- Need矩阵是怎样的？
- 系统是否处于安全状态？如安全，请给出一个安全序列。
- 如果从进程P1发来一个请求(0, 4, 2, 0)，这个请求能否立刻被满足？如安全，请给出一个安全序列。

- (1)Need矩阵如下图
- A B C D


```

3 | P0 0 0 0 0
4 | P1 0 7 5 0
5 | P2 1 0 0 2
6 | P3 0 6 4 2
7 | (2)此该的安全性
8 | Work Need Allocation W+A Finish
9 |   A B C D A B C D A B C D A B C D
10 | P0 1 5 2 0 0 0 0 0 0 0 1 2 1 5 3 2 True
11 | P2 1 5 3 2 1 0 0 2 1 3 5 4 2 8 8 6 True
12 | P1 2 8 8 6 0 7 5 0 1 0 0 0 3 8 8 6 True
13 | P3 3 8 8 6 0 6 5 6 0 0 1 4 3 8 9 10 True
14 | 因为找到一个安全序列{P0, P2, P1, P3}, 故当前系统处于安全状态。
15 | (3)P1发出请求(0, 4, 2, 0)
16 | ①进行两个判断: (0, 4, 2, 0)小于P1的Need(0, 7, 5, 0);
17 | (0, 4, 2, 0)小于当前的剩余Available(1, 5, 2, 0)
18 | ②假定分配给P1, 修改P1的allocation及Need数据, 还有系统的Available数据。
19 | P1的allocation变为(1, 4, 2, 0), P1的Need变为(0, 3, 3, 0), 系统的Available变为(1,
   | 1, 0, 0)。
20 | ③利用安全性算法检查此时系统是否安全。
21 | Work Need Allocation W+A Finish
22 |   A B C D A B C D A B C D A B C D
23 | P0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 1 1 1 2 True
24 | P2 1 1 1 2 1 0 0 2 1 3 5 4 2 4 6 6 True
25 | P1 2 4 6 6 0 3 3 0 1 4 2 0 3 8 8 6 True
26 | P3 3 8 8 6 0 6 5 6 0 0 1 4 3 8 9 10 True
27 | 因为找到一个安全序列(P0, P2, P1, P3), 故系统处于安全状态, 可以将P1请求的资源立该分配给
   | P1。

```

3.

. (7分) 某文件系统采用索引节点存放文件的属性和地址信息, 簇大小为 4KB。每个文件索引节点占 64B, 有 11 个地址项, 其中直接地址项 8 个, 一级、二级和三级间接地址项各 1 个, 每个地址项长度为 4B。请回答下列问题。

- (1) 该文件系统能支持的最大文件长度是多少? (给出计算表达式即可)
- (2) 文件系统用 $1M(1M=2^{20})$ 个簇存放文件索引节点, 用 512M 个簇存放文件数据。若一个图像文件的大小为 5600B, 则该文件系统最多能存放多少个这样的图像文件?
- (3) 若文件 F1 的大小为 6KB, 文件 F2 的大小为 40KB, 则该文件系统获取 F1 和 F2 最后一个簇的簇号需要的时间是否相同? 为什么?

- ✎ **答案要点：**(1) 每个簇可存放的地址项为 $4KB/4B=1024$ ，该文件系统能支持的最大文件长度是： $(8 + 1024 + 1024^2 + 1024^3) \times 4KB = 32KB + 4MB + 4GB + 4TB$ 。
- (2) $1M$ 个簇存放文件索引节点，每个索引节点占用 $64B$ ，则最多可以存储 $1M \times 4KB/64B=64M$ 个索引项；
- 一个图像文件的大小为 $5600B$ ，则该文件需要占用 2 个簇。对于 $512M$ 个簇来说，最多可存储这样的文件为 $256M$ 个，但该文件的索引项只有 $64M$ 个，因此，该文件系统最多可以存储这样的文件数为 $64M$ 个。
- (3) 若文件 $F1$ 的大小为 $6KB$ ，文件 $F2$ 的大小为 $40KB$ ，则该文件系统获取 $F1$ 和 $F2$ 最后一个簇的簇号需要的时间是不相同的，因为 $F1$ 只有 $6KB$ ，获取它的最后一个簇的簇号可直接从索引项的直接地址项中得到，而 $F2$ 大小为 $40KB$ ，要获得它的最后一个簇的簇号需要访问一级间接地址索引表才可。

4.

磁盘组共有 n 个柱面，编号顺序为 $0、1、2、\dots、n-1$ ；共有 m 个磁头，编号顺序为 $0、1、2、\dots、m-1$ 。每个磁道内的 k 个信息块从 1 开始编号，依次为 $1、2、\dots、k$ 。现用 x 表示逻辑磁盘块号，用 a, b, c 分别表示任一逻辑磁盘块的柱面号、磁头号、磁道内块号，则 x 与 a, b, c 可通过如下公式进行转换：

$$x = k*m*a + k*b + c$$

$$a=(x-1)DIV(K*M)$$

$$b=((x-1)MOD(K*m))DIV k$$

$$c=((x-1)MOD (K*m))MOD k + 1$$

若某磁盘组为 $n=200, m=20, k=10$ ，问：

- (1) 柱面号为 185 ，磁头号为 12 ，道内块号为 5 的磁盘块的逻辑磁盘块号为多少？
- (2) 逻辑磁盘块号为 1200 ，它所对应的柱面号、磁头号及磁道内块号为多少？
- (3) 若每一磁道内的信息块从。开始编号，依次为 $0、1、\dots、k-1$ ，其余均同题设，试写出 x 与 a, b, c 之间的转换公式。

答：(1) 由上述公式可知，逻辑磁盘块号 x 为：

$$x = k*m*a + k*b + c = 10*20*185 + 10*12 + 5 = 37125$$

所以，柱面号为 185，磁头号为 12，道内块号为 5 的磁盘块的逻辑磁盘块号为：37125。

(2) 由上述公式可知，

$$a = (X-1) \text{ DIV } (k*m) = (1200-1) \text{ DIV } (10*20) = 1199 \text{ DIV } 200 = 5$$

@惜爱小妖22

Baidu 文库

$$b = ((x-1) \text{ MOD } (k*m)) \text{ DIV } K = ((1200 - 1) \text{ MOD } (10*20)) \text{ DIV } 10 \\ = (1199 \text{ MOD } 200) \text{ DIV } 10 = 199 \text{ DIV } 10 = 19$$

$$c = ((x-1) \text{ MOD } (k*m)) \text{ MOD } k + 1 = ((1200-1) \text{ MOD } (10*20)) \text{ MOD } 10 + 1 \\ = (1199 \text{ MOD } 200) \text{ MOD } 10 + 1 = 199 \text{ MOD } 10 + 1 = 9 + 1 = 10$$

所以，逻辑磁盘块号为 1200，它所对应的柱面号是 19、磁头号是 5 及磁道内块号为 10

(3) 转换公式为： $x = k*m*a + k*b + c + 1$

$$a = (x-1) \text{ DIV } (k*m)$$

$$b = ((x - 1) \text{ MOD } (k*m)) \text{ DIV } K$$

$$c = ((x - 1) \text{ MOD } (k*m)) \text{ MOD } k$$

1 | 题目隐含要求是磁盘逻辑块号要从1开始

程序分析题目 (2题 20分)

1.(7分)

```
1 | 下列算法试图解决进程互斥问题
2 |
3 | bool blocked[2];
4 | enum{0,1} turn;
5 |
6 | blocked[0]=blocked[1]=false;
7 | turn=0;
8 |
9 |
10 |
11 | void P(int id){
12 |     blocked[id]=true;           (1)
13 |     while(turn!=id){           (2)
```

```
14         while(blocked[1-id]);      (3)
15             turn=id;                (4)
16     }
17
18
19     /* 临界区 */;
20     blocked[id]=false;
21     /* 剩余部分 */;
22
23 }
24
25
26 假设进程调度先执行了id=0的语句，请重点结合 举例分析上面的算法会让两个进程同时进入临界区的
    运行顺序
27
28
29
30
31
32 答案：
33 上述P操作代码，先上锁后检查，
34 p[id=1].1   p[id=1].2   p[id=1].3   p[id=0].1 p[id=0].2 p[id=1].4
35
36
37
38
```

2.(往年卷 13分)

2. (10分) 在分页虚存管理中, 操作系统根据逻辑地址转换成物理地址。以下是请求分页虚存地址转换过程算法。

(1) 请完成下列算法, 可以采用伪码描述

(2) 简述缺页异常处理的过程。

void transfer(int *logicAddress, int *physicsAddress)

```
{
    int numOfPage; // 页号
    int numOfPageFrame = -1; // 页框号
    int offset; // 页内偏移
    将逻辑地址分为页号 numOfPage 和页内偏移 offset;
    int numOfPageFrame = indexOfTLB(numOfPage);
    if(numOfPageFrame >= 0) // 命中
    {
        (1) numOfPageFrame 和 offset 合成物理地址;
        return;
    }
    else // 不命中
    {
        numOfPageFrame = indexOfPageTable(numOfPage); // 检索页表
        if(numOfPageFrame >= 0) // 命中
        {
            (2) numOfPageFrame 和 offset 合成物理地址;
            (3) 页面和页框信息装入快表 TLB;
            return;
        }
        else
        {
            (4) MMU 发出缺页异常;
            缺页异常处理;
            return;
        }
    }
}
```

答:

(1) 每空 2 分, 合计 5 分

(2) 缺页异常处理过程, 每过程 1 分, 写对 5 个, 合计 5 分

挂起请求调页的进程,

找到存放此页的磁盘物理地址;

查看内存是否有空闲页框, 如有则分配一个;

如果内存中无空闲页框, 选择替换算法替换页面;

如果被修改过则将修改后的内容写回磁盘位置;

没有修改就进行调页, 把页面装入内存所分配的页框中, 同时修改系统页框表和进程页表项。

返回进程断点, 重新启动被中断指令。

