学

号





此区域禁止填写

1

北京航空航天大学

2021-2022 学年第二学期期末

《操作系统》

考试试卷

班级\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

姓名\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_成绩\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

登分表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 题号 | 得分 | 阅卷签名 |
| 一 |  |  |
| 二 |  |  |
| 三 |  |  |
| 四 |  |  |
| 五 |  |  |
| 六 |  |  |
| 七 |  |  |
| 八 |  |  |
| 总分 |  |  |

注意事项：

1、请在封面、每页试卷和答卷顶部方格中都填上学号，请工整填写；

2、试卷不要拆卸，以免散落丢失；

3、所有答案写在试卷后的空白答题纸上(包括判断、选择题)，写清题号；

学

号





此区域禁止填写

2

一、 判断题(本题共 **10** 分，每小题 **1** 分)

1. 一个进程被唤醒意味着该进程重新占有了CPU。( F )

2. I/O 通道控制方式不需要任何 CPU 干预。( F )

3. 分页、请求分页存储管理技术的逻辑地址由页号p和页内地址d组成，因此是一个二 维地址。( F )

4. 在作业调度时, 采用最高响应比优先的作业调度算法可以得到最短的作业平均周转 时间。( T )F

5. 树型目录结构能够解决文件重名问题。( T )

6. 批处理系统的主要优点是系统的吞吐量大、资源利用率高、系统的切换开销较小。 ( T )

7. 在多对一线程模型中，同一个进程内的两个线程，不能同时陷入内核请求系统调用 服务。( T )

8. 文件系统中的源程序文件是有结构的记录式文件。( T )F

9. 操作系统在执行系统调用时可以被中断。( T )

10. 在页式虚拟存储系统中，使用fork 创建的子进程总是和父进程共享相同的代码和数 据页，因此子进程和父进程之间可通过全局变量实现数据传递。( F )

二、 单项选择题 **(**本题共 **20** 分，每小题 **2** 分**)**

1. 批处理系统的主要缺点是 B 。

A.CPU 的利用率不高

C.不具备并行性

B.失去了交互性

D. 以上都不是

2. 以下说法正确的是 D 。A

A. 两个不同进程对应的页表中可能包含内容相同的页表项；

B. 虚拟地址空间总是大于物理地址空间；

C. 在页式内存管理下，页面尺寸越小越有利于消除外碎片，提高内存使用效率；

D. 在段式内存管理下，不同分段尺寸大小可以不同，从而可以消除外碎片，提高内

存使用效率。

3. 下列哪些属于反置页表的优点？ D 。

A. 查找页表项的速度快

学

号





此区域禁止填写

3

B. 缺页处理速度快

C. 便于进程之间共享数据

D. 页表占用的内存空间小

4. 用户程序代码被操作系统加载到内存中的过程称为 B 。C

A. 编译； B. 链接； C. 装载； D. 置换。

5. 关于多级页表，下列说法不正确的是： D 。

A. 能够减少页表占用内存的大小

B. 级数越多，平均访问内存的时间越长

C. 有效的页表项中都会存储页框号

D. 使用二级页表的平均访存性能优于一级页表

6. 以下说法正确的是： A 。

A. 进程上下文切换过程一定会陷入内核

B. 陷入内核一定会导致进程切换

C. 正在执行的程序不可以主动放弃 CPU

D. 系统调用一定会导致进程上下文切换

7. 下列算法中可用于进程调度和磁盘调度的是 A 。

A. FCFS B. SSTF C. 时间片轮转 D. SJF

8. 关于IPC，不正确的是 C D

A. 消息传递比信号的信息承载量要大

B. 共享内存是最快的 IPC 形式

C. 套接字不仅可用于不同机器之间的进程通讯，也可用于本机的两进程通讯

D. 共享内存在效率和安全性上都要优于消息传递

9．从磁盘将1个数据块传送到缓冲区所用时间为80us，将缓冲区中数据传送到用户区所 用时间为40us，CPU处理一个数据块所用时间为30us。如果有很多数据块需要处理，采 用单缓冲区传送磁盘数据，则处理1个数据块所用平均时间接近 A 。

A ．120us B. 110us C. 150us D. 70us

10．设有一个包含多个记录的索引文件，每个记录正好占用一个物理块。如果每一个物 理块可以存放10个索引表的条目，在建立索引结构时，一个物理块需要对应一个索引

表的条目，每级索引至少占用一个物理块。则： B 。

学

号





此区域禁止填写

4

A．为保存包含 1001 个记录的文件，至少应该建立 3 级索引；

B．保存包含 1000 个记录的文件，需要至少 111 个索引块；

C．保存包含 1000 个记录的文件，采用4 级索引比采用 3 级索引需要多用 1 个索引 块；

D．采用 4 级索引最多可以存储 9999 个记录。

三、 填空题(本题共 **10** 分，每个空 **2** 分)

1. 用户进程通过\_\_\_\_系统调用\_\_\_请求操作系统执行需要更高权限的操作。

2. 某个程序运行时依次访问的内存页面的页号为：1, 2, 3, 4, 5, 3, 4, 1, 6, 7, 8, 7, 8, 9, 7, 8, 9, 5, 4, 5, 4, 2。采用 LRU 算法进行页面置换，共为该程序分配了5 个页框，如果初 始时这 5 个页框为空，则会产生\_\_\_12\_\_\_次缺页中断。

3. 在一个纯分页系统中，采用二级页表，一条访存指令成功执行，最多会产生\_\_3\_\_ 次实际访存操作(假设此过程中操作系统相关代码都已在 Cache 中，不涉及访存)。

4. 操作系统中虚拟存储机制有效的基础是程序访存的\_\_\_\_局部性\_\_\_\_\_\_原理。

5. 以下程序编译运行后，存储空间分配在 data 段上的变量有\_\_\_a,b,d\_\_\_\_\_\_\_ (多个变量 名之间英文半角逗号隔开，不要留空格)。

|  |
| --- |
| int a = 5;  static int b = 1;  int main() {  int c;  static int d;  printf("a=%d, b=%d, c=%d, d=%d\n", a, b, c, d); } |

四、 死锁问题 **(**本题共 **10** 分，每小题 **5** 分**)**

5 条章鱼围坐一桌，每条章鱼有 8 只手(腕足)。章鱼不断在进餐和思考状态间切 换。思考时章鱼不断尝试抓取桌上的筷子，每只手最多只能抓取 1 根筷子。每根筷子同 时最多只能被一只章鱼手抓取。筷子集中堆放在桌子中央，即任何章鱼都可以抓取桌上 的任何筷子，没有位置限制。章鱼抓到 8 根筷子就开始进餐，进餐后将 8 根筷子放回桌 上。章鱼抓取到筷子的手在完成进餐前不会将筷子放回桌上。

(1) 如果筷子都一样，则至少需要多少根筷子才能保证不出现死锁？说明理由。

学

号





此区域禁止填写

5

(2) 如果筷子分为红、绿两种颜色。每条章鱼必须拿到 4 红、4 绿筷子才能进餐， 其余条件不变。当前章鱼抓取筷子情况如表 1：

表 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 抓到红色筷子数量 | 抓到绿色筷子数量 |
| 章鱼 A | 3 | 1 |
| 章鱼 B | 2 | 2 |
| 章鱼 C | 4 | 2 |
| 章鱼 D | 1 | 1 |
| 章鱼 E | 2 | 3 |

桌子上还剩 2 红、2 绿筷子，此时，章鱼 D 尝试抓取 1 红、1 绿筷子，为了避免发 生死锁，判断是否能够允许章鱼 D 的这次抓取？说明理由。

答：

(1) (8-1)\*5+1 = 36

(2) 不允许

五、 内存管理(本题共 **15** 分，第 **1** 小题 **4** 分，第 **2** 小题 **6** 分，第 **3** 小题 **3** 分，第 **4** 小 题 **2** 分)

设一个机器有 38 位逻辑地址和32 位物理地址，采用二级页表实现地址映射，每页 大小为 16KB，每个页表项占 4 字节。请问:

(1) 逻辑地址空间一共有多少字节？物理地址空间一共有多少字节？

(2) 第一级页表分配多少位？第二级页表分配多少位？并解释原因。

( 3 ) 假 设 第 一 级 页 表 的 起 始 物 理 地 址 为 0x0000A000 ， 请 给 出 逻 辑 地 址 0x123456789A 对应的第一级页表项的物理地址。

(4) 如果从逻辑地址 0x0004000000 映射整个页表，请给出第一级页表的逻辑地 址。(提示：考虑自映射，第一级页表相当于页目录)

答：

(1) 逻辑地址空间: 238b = 235B; 物理地址空间: 232b = 229B

(2) 页大小为214B，即页偏移占14位

每页可容纳页表项个数为 16KB/4B = 4K = 212，即二级页表占12位

一级页表占38-14-12=12位

(3) 0x0000A000 + (0x123456789A >> 26) << 2 = 0x0000B234

(4) 0x0004000000 + (0x0004000000 >> 14) << 2 = 0x0004004000

六、 作业调度(本题共 **10** 分)

一个作业调度系统的作业接收情况如表 2。假设系统同时只能执行 1 个作业，每个 刚到达的作业在其到达时刻就可以开始运行。请问采用 FCFS 算法和短作业优先算法(不

抢占) 的作业平均周转时间分别是多少？

表 [2](#_bookmark1)

表格 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 作业编号 | 作业到达时刻(秒) | 作业执行时间(秒) |
| 1 | 0 | 5 |
| 2 | 1 | 8 |
| 3 | 2 | 3 |
| 4 | 3 | 10 |
| 5 | 4 | 4 |

FCFS: (5 + (13-1) + (16-2) + (26-3) + (30-4)) / 5 = 16

SJF: (5 + (8-2) + (12-4) + (20-1) + (30-3)) / 5 = 13

学

号





此区域禁止填写

七、 进程同步与互斥(本题共 **15** 分)

在新冠疫情期间，某公园实行限流访问，规定每天最多允许 N 个人购票入园。公园 的在线售票系统提供了查询余票和在线购票功能，查询者 Q 和购票者 B 分别对余票数 量进行读操作和写操作。为了简化问题，假定每次只能购买一张票。请基于 PV 操作设 计一个算法，实现多个 Q 和 B 对余票数量的并发访问。要求：(1) Q 和 B 按照到达顺 序对余票数量进行访问；(2)当多个 Q 连续到达时，应允许他们并发读取余票数量；(3) 当余票为 0 时，不允许 B 执行写操作。

八、 文件系统(本题共 **10** 分，每小题 **5** 分)

某磁盘的平均寻道时间是 6ms，旋转速度为 7500rpm(转/分钟)，每磁道可存储 1048576(即 1024\*1024) 字节。该磁盘上文件系统的数据块大小是 4KB，文件的平均大 小是 10KB，且文件控制块全部内容直接存储在目录项中。

(1) 若不考虑读取文件控制块的时间，从该磁盘中读取一个文件的平均时间约为多少 ms？

(2) 假设只有根目录内容已经读入内存，且每级目录的目录项都位于一个数据块中， 读取一个 102KB 的文件/tmp/test/helloworld.c 需要访问磁盘几次？

答

1. 平均读[10/4]+1=3个数据块

(6 + 0.5/(7500/60) \* 1000)\*3 + (10/1024)/(7500/60) \* 1000 = 30.08ms

1. 内存中直接读出tmp的目录项

2. 访问1次磁盘