**苏州大学 操作系统原理 课程试卷** （ A ）卷 共 6页

考试形式 开卷 2022 年12 月

院系 计算机 年级 2020级 专业 软件工程

学号 姓名 成绩

1. （4分）现代操作系统中，常采用一些虚拟技术来提高系统效率，如以牺牲时间效率来换取空间效率，或以牺牲空间效率来换取时间效率。请举出一个系统中的例子来说明常用的空间换取时间的技术并说明其工作原理。

缓存技术。缓存是保存数据副本的高速内存区域，CPU访问数据时先查找数据是否在缓存中，如果数据在缓存中泽可以快速获取数据而不必访问内存或磁盘。

|  |  |
| --- | --- |
| 得 分 |  |

1. （4分）简述计算机系统中引入缓冲的目的。

处理数据流的生产者与消费者之间的速度不匹配

协调传输大小不一致的设备

支持应用程序I/O的复制语义

|  |  |
| --- | --- |
| 得 分 |  |

1. （10分）在Unix的文件系统中引入i结点（iNode）的目的是什么？请举例说明引入i结点的好处。

目的是提升文件访问速度。

i结点存储了文件的关键信息，可以高效地访问和管理文件的元数据，文件系统可通过i结点访问文件，而不用搜索整个文件系统。

|  |  |
| --- | --- |
| 得 分 |  |

1. （10分）考虑一个系统在某一时刻的状态：

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 6 3 2                    0 6 5 2

               P4        0 0 1 4                    0 6 5 6

使用银行家算法回答下列问题：

（1）Need矩阵的内容是怎样的？

（2）系统是否处于安全状态？

（3）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？

（1）Need=Max-Allocation

0000

0750

1002

0020

0642

1. 处于安全状态，可找到序列<P0,P3,P2,P5,P1>满足安全要求。

（3）可以，因为请求的资源不超过剩余需求，有足够的资源分配，满足后可找到序列<P0,P2,P3,P1,P5>满足安全要求。

|  |  |
| --- | --- |
| 得 分 |  |

1. （15分）假设某请求分页系统采用一级页表，TLB命中率为98%，TLB访问时间为10ns，内存访问时间是100ns，假设缺页率为10%，平均页面置换时间是200ns，并假设当TLB访问失败时才开始访问内存，求：
2. TLB命中时的有效访问时间是多少？
3. TLB不命中的有效访问时间是多少？
4. 产生缺页中断，并进行页面置换后的有效访问时间是多少？

（1）10+100=110ns

（2）98%\*(10+100)+2%\*(10+100+100)=112ns

（3）98%\*(10+100)+1.8%\*(10+100+100)+0.2%\*(10+100+200+100)=112.4ns

|  |  |
| --- | --- |
| 得 分 |  |

1. （15分）一个程序P的用户空间为16KB，存储管理采用请求分页方式，每个页面大小为2KB，存在以下的页表：

|  |  |
| --- | --- |
| **页框号** | **有效位** |
| **12** | **1** |
| **3** | **1** |
| **0** | **1** |
| **0** | **0** |
| **2** | **1** |
| **15** | **1** |
| **0** | **0** |
| **8** | **1** |

其中，有效位为1表示页面在内存；为0表示页面不在内存。

请将逻辑地址0x050C，0x1302，0x1F71，0x2C57，0x4400转换为物理地址。

页偏移11位，则页号5位。

0x050C->0x650C

0x1302->0x0302

0x1F71不在内存

0x2C57->0x7C57

0x4400超出页表范围

|  |  |
| --- | --- |
| 得 分 |  |

1. （12分）一个文件有10个磁盘块，假设该文件的文件控制块在内存（如果文件采用索引分配，索引表不在内存）。在下列情况下，请计算在连续分配，隐式链接分配，单级索引分配这三种分配方式下，下列操作分别需要多少次磁盘I/O操作？（每读入或写出一个磁盘块均需要一次磁盘I/O操作，另外，假设在连续分配方式下，目前的状况是该文件尾部有空闲磁盘块，头部无空闲磁盘块。）

（1）在文件开始处删除一个磁盘块；

（2）在文件结尾处添加一个磁盘块并写入内容；

（1）连续0次（直接修改FCB的起始号和长度），链接1次（读第二块块号），索引2次（读入写出索引表）

（2）连续1次（写入1块），链接12次（写入1块，读10块，写出第10块），索引3次（写出磁盘块，读入写出索引表）

|  |  |
| --- | --- |
| 得 分 |  |

1. （10分）有一个虚拟存储系统，每个进程在内存占有3页数据区，刚开始时数据区为空。有以下访页序列：

4、3、2、1、4、3、2、1、2、1、5、2、1

试给出下列情形下发生的缺页次数，并说明什么时候发生（即访问哪一页时发生）：

（1）系统采用先进后出算法（和FIFO相反，既当需要淘汰页面时，淘汰最后调入的页面）。

（2）系统采用最近最少使用置换算法。（即LRU算法）

（1）11次，4、3、2、1、2、1、2、1、5、2、1

（2）9次，4、3、2、1、4、3、2、1、5

|  |  |
| --- | --- |
| 得 分 |  |

1. (20分)有四个进程S1、S2、R1和R2，其中S1、S2向缓冲区BUFF发送消息，R1和R2从缓冲区BUFF接收消息。发送和接收规则如下：

（1）R1只取S1存放在缓冲区中的消息；

（2）R2只取S2存放在缓冲区中的消息；

（3）缓冲区BUFF任何时候只能存放2个消息；

（4）缓冲区BUFF不能同时存放2个S1的消息或2个S2的消息。

请用信号量机制来实现这4个进程间的同步，并说明所使用信号量的含义。

同步empty1=1,empty2=1,full1=0,full2=0

互斥mutex=1

R1:

P(full1)

P(mutex)

取消息

V(mutex)

V(empty1)

S1:

P(empty1)

P(mutex)

发消息

V(mutex)

V(full1)

|  |  |
| --- | --- |
| 得 分 |  |