******华中科技大学计算机与科学技术学院2019~2020第一学期**

**“ 操作系统原理 ”考试试卷 (A卷)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考试方式** | **闭卷** | **考试日期** | **2020-01-06** | **考试时长** | **150 分钟** |
| **专业班级** |  | **学 号** |  | **姓 名** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题号** | **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **九** | **十** | **总分** | **核对人** |
| **分值** | 10 | 10 | 8 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 8 | 8 | 100 |  |
| **得分** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **分 数** |  |
| **评卷人** |  |

1. **针对处理机的特权级，简要回答下列问题。(10分)**
2. **为什么要区分处理机的特权级？(2分)**
3. **核态有哪些特权？(2分)**
4. **实际硬件处理器通过何种机制来区分特权级？(2分)**
5. **打开文件的函数open()是libc库中的一个库函数，简要说明该函数执行时在用户态、核态下的主要动作。(4分)**

|  |  |
| --- | --- |
| **分 数** |  |
| **评卷人** |  |

二**、在采用银行家算法管理资源分配的系统中，有A、B、C三类资源可供五个进程P1、P2、P3、P4、P5共享，三类资源的总量为(10,8,7)即A类10个、B类8个、C类7个。假设T0时刻各进程对资源的需求和分配情况如下表所示，试回答:(10分)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **进程** | **最大需求数** | **已占有资源** |
| **A B C** | **A B C** |
| **P1** | **7 7 3** | **0 2 0** |
| **P2** | **3 3 2** | **2 1 0** |
| **P3** | **9 1 2** | **3 0 2** |
| **P4** | **2 3 3** | **2 1 2** |
| **P5** | **4 3 4** | **0 1 2** |

1. **现在系统是否处于安全状态？如是，给出一个安全序列（按某种顺序，并发进程都能获得最大资源而顺序完成的序列为安全序列）。 （4分）**
2. **T0时刻，如果进程P3提出A、B、C资源请求(1,1,1)，系统能否满足它们的请求？请说明原因。（3分）**

**(3) 在（2）基础上，如果进程P2提出A、B、C资源请求(1,1,0)，系统能否满足它们的请求？请说明原因。（3分）**

|  |  |
| --- | --- |
| **分 数** |  |
| **评卷人** |  |

1. **在采用动态分区存储管理技术的系统中，某时刻内存分布图如下所示，其中有三个空闲区，首地址和大小分别是：空闲区1 (100KB、20KB)，空闲区2 (234KB、18KB)，空闲区3 (300KB、15KB)，试回答：（8分）**
2. **画出首次适用算法、最佳适用算法对应的空闲区队列。 （4分）**

|  |
| --- |
|  |
| 空闲区1 |
| 作业1 |
| 空闲区2 |
| 作业2 |
| 空闲区3 |
| 作业3 |

1. **作业1执行指令mov r1,[800]时，给出逻辑地址800所对应的物理地址。（2分）**
2. **若系统采用上、下界地址防护方法进行地址保护，作业1执行时，上、下界寄存器应该如何设置？如何判断地址是否越界？（2分）**

|  |  |
| --- | --- |
| **分 数** |  |
| **评卷人** | main()  { int Ticket=100;  int s1=1,s2=0;  int t1=0,t2=0;  cobegin  P1();  P2();  coend  }  P1（）{  while (票未完） {  P(s1);  卖出当前票Ticket;  Ticket--;  t1++;  V(s2)；  }  P2（）{  while (票未完） {  P(s2);  卖出当前票Ticket;  Ticket--;  t2++;  V(s1)；  } |

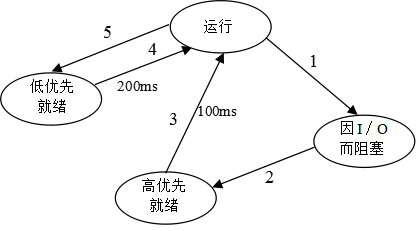
1. **某同学实现的两个进程售票程序描述如下，其中Ticket为票数，s1、s2为信号灯,初始值分别为1、0，试回答：（8分）**

**（1）指出程序中的临界资源并说出P1、P2分别卖了多少张票？（2分）**

**（2）该程序描述是否符合临界资源互斥的要求？如果不符合，请给出正确的描述。（6分）**

|  |  |
| --- | --- |
| **分 数** |  |
| **评卷人** |  |

**五、某分时系统的进程状态变迁图如下图所示（采用剥夺调度方式），系统将就绪进程分为两类，采用优先级与时间片轮转相结合的调度算法，现有三个进程A、B、C依次进入低优先就绪队列，进程A运行轨迹为：计算50ms，打印信息100ms，再计算50ms，进程B运行轨迹为：计算50ms，输入数据80ms，再计算100ms，进程C计算300ms，结束。请回答下列问题：（12分）**



1. **变迁2→5是否会发生？说明原因。(2分)**

1. **在下面的时间轴上画出进程A、B、C的占用CPU的时间轨迹。(6分)**

1. **计算出进程A、B、C的响应时间。(4分)**

|  |  |
| --- | --- |
| **分 数** |  |
| **评卷人** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **块号** | **页号** | **引用位** | **指针** |
| **0** |  |  |  |
| **1** |  |  |  |
| **2** | **4** | **0** | **4** |
| **3** |  |  |  |
| **4** | **2** | **1** | **6** |
| **5** |  |  |  |
| **6** | **1** | **1** | **7** |
| **7** | **0** | **0** | **2** |
| **8** |  |  |  |
| **9** |  |  |  |

|  |
| --- |
| **P替换指针** |
| **4** |

**六、某请求分页系统使用全局的存贮分块表登记内存块分配状态信息，采用近似LRU置换算法（先移动替换指针）置换页面，页面大小为1KB。进程P有6个页面，操作系统分配给进程P的内存块数为4，进程P的页面占用内存块情况以及基于存贮分块表构建的淘汰次序链如下图所示，请问：（12分）**

1. **画出进程P此时刻的页表。（2分）**
2. **进程P访问虚地址4362，试计算对应的物理地址，给出计算过程。（2分）**

**（3）在下图中填写进程P访问虚地址4362之后的存贮分块表信息。（4分）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **块号** | **页号** | **引用位** | **指针** |
| **0** |  |  |  |
| **1** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
| **4** |  |  |  |
| **5** |  |  |  |
| **6** |  |  |  |
| **7** |  |  |  |
| **8** |  |  |  |
| **9** |  |  |  |

|  |
| --- |
| **P替换指针** |
|  |

**（4）进程P若访问完虚地址4362之后，接着访问虚地址3565，是否会发生页面置换？如果需要发生置换，请给出被置换的页面并简要说明理由。（4分）**

|  |  |
| --- | --- |
| **分 数** |  |
| **评卷人** |  |

**七、某文件系统用1K个磁盘块存放文件目录项，用512M个磁盘块存放文件数据，磁盘块大小为1KB，文件采用索引结构。每个文件目录项占128B，其中索引表有11个地址项，每个地址项长度为4B，直接索引项8个，一级、二级和三级间接索引项各1个。请回答下列问题。（12分）**

**(1)该文件系统能支持的文件个数最多为多少？（2分）**

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分）**
2. **若文件F1的大小为6KB，文件F2的大小为40KB，则该文系统获取F1和F2最后一个磁盘块数据需要的时间是否相同？为什么？（4分）**
3. **若一个图像文件的大小为512KB，则该文件系统最多能存放多少个这样的图像文件？给出计算过程。（4分）**

|  |  |
| --- | --- |
| **分 数** |  |
| **评卷人** |  |

1. **两组进程GET1、PUT1和GET2、PUT2共用一个缓冲区S，分别完成文件F1、F2的誊抄。GET1进程负责不断地从文件F1中读入数据，放入缓冲区S，由PUT1进程写入目标文件F3；GET2进程负责不断地从文件F2中读入数据，放入缓冲区S，由PUT2进程写入目标文件F4。试给出四个进程的并发执行的程序描述。 （12分）**

|  |  |
| --- | --- |
| **分 数** |  |
| **评卷人** |  |

**九、现有一大小为60MB的磁盘，采用FAT16 文件系统管理，磁盘块大小为 1KB，系统创建一张 FAT 表来管理磁盘空间，FFFF 表示结束。试回答以下问题：（8分）**

**(1) FAT 表需要占用多少个磁盘块，给出计算过程。（2 分）**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | FAT表 |
| 0 |  |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| ... | ... |
| 98 |  |
| 99 |  |
| 100 |  |
| 101 |  |
| 102 |  |
| ... | ... |

1. **文件 F1占用磁盘块号为5、100、102、3，文件F2**

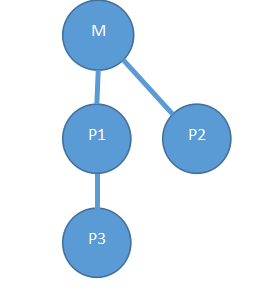
**占用磁盘块号为101、6、99，试在下述示意图中画出它们的**

**物理结构。（6分）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 文件名 | 大小 | 首块 |
| F1 | 4060 |  |
| F2 | 2600 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **分 数** |  |
| **评卷人** |  |

**十、在 Linux环境下，一个主程序为完成特定的功能，需要创建若干进程，父子进程关系如右下图所示,其中M节点为主程序，P1、P2、P3节点为需要创建的进程，P1、P2、P3中打印进程号、父进程号，主程序的C语言实现代码如下，试在代码中下划线处填入合适的Linux进程控制类系统调用接口，完善该程序。（8分）**



#include <stdio.h>

main() {

int p1,p2,p3;

printf("This is main = %d\n",getpid());

p1 =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

if (p1==0) {

printf("This is child p1 = %d\n",getpid());

printf("p1 father is %d\n",getppid());

p3 =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

if (p3==0) {

printf("This is child p3 = %d\n",getpid());

printf("p3 father is %d\n",getppid());

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

}

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

}

p2 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

if (p2==0) {

printf("This is child p2= %d\n",getpid());

printf("p2 father is %d\n",getppid());

exit(0);

}

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;

return;

}