******华中科技大学计算机科学与技术学院2020~2021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** | **2020-12-04** | **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** | **总分** | **核对人** |
| **分值** | 10 | 10 | 12 | 12 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 100 |  |
| **得分** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

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

**一、关于多道程序设计，简要回答以下问题:（共10分）**

1. **采用多道程序设计技术的系统，需要哪些辅助技术支持，才能够达到多道程序设计的目标？（2分）**
2. **多道程序设计技术与分时技术有哪些相同点和不同点？从进程调度的观点来看，采用多道程序设计技术的系统，施行的是可抢占式调度还是不可抢占式调度？试说明你的判断依据（4分）**
3. **在一个多道批处理系统中有三道程序A,B,C依次进入内存，A的轨迹为：计算1秒，输入机输入2秒，计算1秒；B的轨迹为：计算1秒，打印机打印3秒，计算1秒；C的轨迹为：计算2秒。在下面的时间轴上画出程序A、B、C的占用CPU的时间轨迹。（4分）**

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

二**、两个并发进程P1和P2，其活动描述如下（假定两个进程运行所使用的变量x、y、m、n、z都是共享变量，且均有初值）,省略号中的代码不涉及到所有共享变量。要求回答如下问题：（共10分）**

|  |  |
| --- | --- |
| P1 | P2 |
| ...  P(SX)  x = x + 1 ;  V(SX)  ...  m = m\*3;  ...  P(SY)  y := 0 ;  print (y) ;  V(SY)  ... | ...  P(SY)  y = y\*y ;  V(SY)  ...  if( x<0 ){  ...}else{  ...}  ...  z = z + n ;  ... |

**（1）指出上述程序段中的每个临界区，要求并发度尽可能高（4分）。**

x = x + 1 ;

y := 0 ;

print (y) ;

y = y\*y ;

**（2）用P、V和信号灯控制以上并发进程对临界资源的访问，写出程序描述（6分）。**

**Cobegin p1() p2()**

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

**三、 假设当前系统中共有同类资源10个，有A、B、C三个进程，所需的最大资源个数分别为7、9、4，某时刻3个进程对资源的占用情况为：A：3，B：2，C：2，采用银行家算法对资源进行分配。问：（共12分）**

**（1） 试分析该时刻系统是否处于安全状态？如果处于安全状态，试给出一个安全序列。（6分）**

**SUM = 10**

**A 3 4**

**B 2 7**

**C 2 2**

**Now = 3**

**C ; 5**

**A 8**

**B**

**（2）该时刻若进程B申请使用1个资源，系统是否能够允许B的资源申请，并将1个资源分配给B？说明你的判断依据。（6分）**

**A 3 4**

**B 3 6**

**C 2 2**

**可以**

**存在安全序列 CAB**

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

**四、 某段页式存储管理系统的虚地址长度为26位，其中25~24位2个位表示段类型，其中00代表代码段，01代表数据段，10代表栈段，11非法；主存块和页面大小为1KB，现有一进程P，代码段分别占用4个主存块0xA、0x8、0x5、0xF，数据段分别占用3个主存块0xB、0x7、0xD，栈段分别占用两个主存块0x1、0x6，回答以下问题：（共12分）**

**（1）该页式存储管理系统中，进程的实际虚拟地址空间最大是多少？（3分）**

**（2）画出进程P主存中段表、页表结构，其中段表包含段的起始虚拟地址、页表指针。（5分）**

**（3）计算出进程P中逻辑地址0x10006AD的物理地址，给出计算过程。（4分）**

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

**五、 在请求分页系统中，某进程A有8个页面，系统为其分配了3个主存块。该进程在执行过程中，访问页面的轨迹是0，2，1，0，5，3，0，2。试用页号栈的方法回答以下问题：（共10分）**

**（1）若采用先进先出替换算法，缺页中断次数是多少？试画图给出每一次页面访问前后的情况。（5分）**

**（2）若采用最久未使用置换算法，缺页中断的次数试多少？试画图给出每一次页面访问前后的情况。（5分）**

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

**六、某文件A由6个逻辑记录构成，假设逻辑记录的大小与物理块的大小相等。（共10分）**

**（1） 分别画出采用连续、串联（忽略链接字所占空间）和索引三种方式的文件物理结构（自行挑选和确定物理块号）。（6分）**

**（2）在A文件已打开的情况下，访问文件的第5个逻辑记录（逻辑记录从1开始编号），采用以上3种文件物理结构，将分别导致多少次的磁盘I/O操作？（4分）**

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

**七、某文件系统使用多级目录结构，目录文件采用串联文件形式存放，普通文件采用二级索引结构。假设磁盘块大小为512B，磁盘块号需要2个字节，每个目录文件最多占用5个磁盘块，每个文件目录项占51字节。对于目录文件，上级目录存放目录文件的第一个磁盘块号，普通文件则存放索引表信息，索引表长度是10项，第0~6为直接索引，第7~8项为一级间接索引，第9项为二级间接索引，文件读写以磁盘块为单位。回答以下问题并简要给出计算过程。（共12分）**

**（1） 一个目录最多能容纳多少个文件？普通文件最大可以达到多少KB？要求给出计算过程。（4分）**

**（2） 假设根目录文件的首个磁盘块号已知，打开文件/home/user/os/os1.c最少需要读多少磁盘块？最多需要读多少个磁盘块？简要说明理由。（4分）**

**（3）假设第2问中的os1.c已打开，读取该文件的某个字节，最少需要读取多少个磁盘块？最多需要读取多少个磁盘块？简要说明理由。（4分）**

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

**八、某系统由一个读卡机和一个在CPU上运行的进程构成，读卡机读取卡片，并将卡片上的记录转换为数据发送给CPU上运行的进程进行计算。已知读卡机的处理速度是x（卡片/秒），进程的处理速度是y（卡片/秒）。试回答以下问题：（共12分）**

**（1）如果读卡机和进程间采用单缓冲技术来缓存数据，每个缓冲区仅能存储1个卡片的数据。试采用P、V操作和信号灯描述读卡机和CPU上进程的同步关系（要求写出程序描述），读卡机和进程对数据的处理全部在缓冲区中进行，不再申请额外的内存空间，且忽略数据在导线上的传输时间以及存储到缓存的时间，试计算由读卡机和进程构成的整体系统的数据处理速度。（6分）**

**（2）如果读卡机和进程间采用双缓冲技术来缓存数据，每个缓冲区仅能存储1个卡片的数据。试采用P、V操作和信号灯描述读卡机和CPU上进程的同步关系（要求写出程序描述），读卡机和进程对数据的处理全部在缓冲区中进行，不再申请额外的内存空间，且忽略数据在导线上的传输时间以及存储到缓存的时间，试计算由读卡机和进程构成的整体系统的数据处理速度。（6分）**

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

**九、图书馆有100个座位，每位进入图书馆的读者要在登记表上登记，退出时要在登记表上注销，登记表一次只能有一个读者进行登记或注销。（总分12分）**

**（1）当图书馆人满以后，后续到达的读者持续等待，试用P、V操作和信号灯描述以该场景。（6分）**

**（2）当图书馆人满以后，后续到达的读者不再等待，转身离开，试用P、V操作和信号灯描述该场景。（6分）**