

清华大学本科生考试试题专用纸

考试课程

操作系统 A 卷

2016 年 1 月 15 日

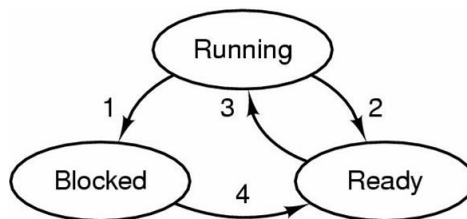
班级：_____学号：_____姓名：_____

注意事项：

1. 请将答案写在答题纸上。
2. 请在试题专用纸和答题纸上填好姓名、班级和学号。考试时间为 2 小时。
3. 请遵守考场纪律。除了证件、笔、尺子、水杯和允许携带的资料以外，不要随身携带任何物品。请勿携带手机。作弊者以零分处理，并上报清华大学教务处，由学校按照相关规定进行处理。
4. 请勿以任何方式将试题内容透露给他人。

一、简答题（每题 5 分，共计 40 分）

1. 进程的基本状态转换图如下所示：



说明在什么情况下会发生 1、2、3、4 所标识的状态变化。

2. 简述内核级线程与用户级线程的区别。
3. 什么是虚拟机体系结构？
4. 发生死锁的必要条件有哪些？
5. 在磁带一类只能顺序访问的设备上实现文件系统，使用哪种分配方案最好？
6. 某磁盘共有 40 000 个块，其中有 10 000 个空闲块，采用 16 位块地址。如果使用空闲块位图进行空闲空间管理，那么空闲块位图需要有多少位？
7. 对于固态硬盘（Solid State Drives, SSD），不同的磁盘臂调度算法在性能上存在什么差异？
8. 什么是字符设备？什么是块设备？各举一个例子。

二、综合应用题（每题 15 分，共计 60 分）

1. 有 4 个进程 A、B、C、D，到达时刻分别为 0、1、2、3，它们所需的运行时间分别为 4、3、2、6，它们的优先级 $C > D > B > A$ ，对下述调度算法计算平均周转时间：

- (a) 最高优先级优先；
- (b) 先来先服务；
- (c) 短作业优先；
- (d) 时间片轮转（时间片为 1）；
- (e) 时间片轮转（时间片为 2）。

2. 有一个小型超市，只有一名收银员。超市中最多可以容纳 10 名顾客进入购物，当超市已有 10 名顾客时，后到的顾客需要在超市外等待。把顾客和收银员看作两类进程，请用信号量和 P、V 操作描述顾客和收银员的行为。

你只需要写出伪代码，但是需要明确说明信号量的含义和初值。

3. 某计算机采用页式虚拟内存管理，页面大小为 1KB，整数占 4B。下面的 C 程序在该计算机系统中运行，系统分配给该程序（实为进程）2 个页框（假设开始时进程的可执行代码已经在内存中，并且占用 1 个页框）。

(a)

```
int a[256][256];  
int i, j;  
for(i = 0; i < 256; i++)  
for(j = 0; j < 256; j++)  
    a[i][j] = 0;
```

(b)

```
int a[256][256];  
int i, j;  
for(j = 0; j < 256; j++)  
for(i = 0; i < 256; i++)  
    a[i][j] = 0;
```

分别计算执行(a)和(b)引起的缺页数。

4. 某进程在运行时按顺序访问如下页面：

1, 2, 3, 4, 1, 2, 5, 1, 2, 3, 4, 5

(a) 如果进程有 3 个页框，采用 FIFO 算法，求缺页次数；

(b) 如果进程有 4 个页框，采用 FIFO 算法，求缺页次数；

(c) 比较(a)和(b)的结果，你会得出什么结论？

(d) 设 t 为第 6 次页面访问的时刻，k = 6，求工作集 W(k, t)；

(e) 设 t 为第 12 次页面访问的时刻，k = 6，求工作集 W(k, t)。