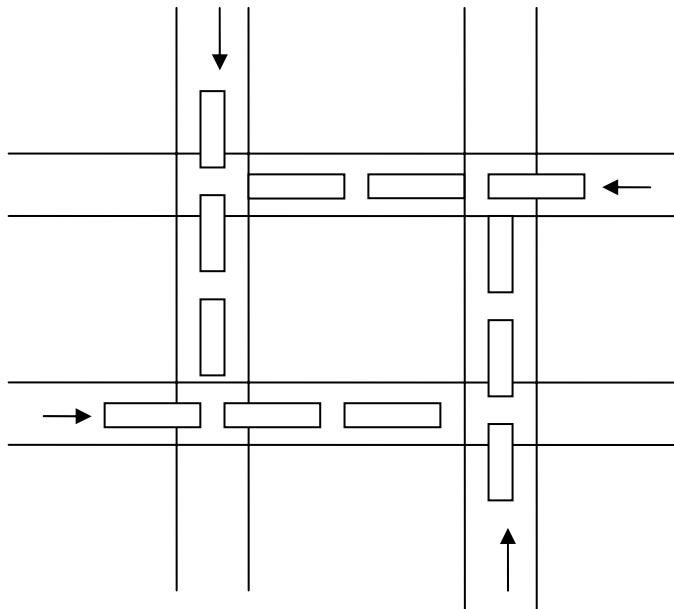


1. 在虚拟存储系统中，需要控制每个进程占用的物理页面数（常驻集调整）和进程地址空间中哪些页放在内存中（页面置换）。试描述最近最久未使用（LRU）算法、轮转（Clock）置换算法和缺页率（Page Fault Frequency）算法这三种算法的基本原理。（12 分）
2. 局部性原理是虚拟存储技术的基础，利用虚拟存储技术可实现只把进程地址空间的部分区域放在内存中，而把其他部分放在外存中。试问：（10 分）
 - 1) 什么是局部性原理？
 - 2) 试给出 2 个不同情况下的例子来说明局部性原理。
3. 文件别名的实现方式有哪几种？试分别说明它们是如何实现的。（8 分）
4. 多级页表和反置（反转）页表是两种减少页表长度的两种常用虚拟页式存储技术。试问：（15 分）
 - 1) 请描述多级页表和反置（反转）页表的基本原理；
 - 2) 假定在 32 位 CPU 平台上可使用 4KB 大小的页面，每个页表项大小为 4 字节，采用多级页表方式，每级页表占一个页面。请给出这时的页表结构和每个进程的页表占用的最大存储空间。
 - 3) 把 2) 中假定的页表项大小改为 8 字节，其他假定不变。请给出这时的页表结构和每个进程的页表占用的最大存储空间。
5. 假设有 A、B、C、D 和 E 这 5 个批作业几乎同时提交给操作系统执行，作业到达顺序为 A、B、C、D、E，它们的估计运行时间分别为 15、9、4、6 和 12 分钟，它们的优先级分别为 6、4、7、5 和 4（值越小表示优先级越高）。假定忽略进程切换开销，并且这些作业都只用到 CPU 和内存资源。分别针对下面四种调度算法，计算每个进程的周转时间和所有作业的平均周转时间。（16 分）
 - 1) 时间片为 1 分钟的时间片轮转算法；
 - 2) 优先级调度算法；
 - 3) 先进先出调度算法；
 - 4) 短作业优先调度算法。

6. 在如下图所示的交通问题中，有四条单车道的单行线形成一个井字形的交叉路口。试问：（24 分）

- 1) 给出形成死锁的必要条件是什么；
- 2) 在这个具体的交通问题中形成死锁的必要条件是如何体现的？
- 3) 约定来自四个方向的车辆都只允许车辆直行或右转（比如左->右的车可以直行或右转到从上到下的车道，但不能右转到从下到上的车道）。用一个进程代表一辆车辆。请用 C 语言实现车辆通过函数 `Car(int direction)`，以实现尽可能高效地通过交叉路口，不出现死锁。要求：用信号量方法（不允许使用信号量集），并给出信号量的初始值；在代码中要有适当的注释。



7. CPU 和内存的访问速度比磁盘要快若干个数量级，磁盘设备管理的目标是要提高磁盘系统的访问性能。磁盘 I/O 调度策略是优化磁盘访问性能的方法。试问：（15 分）

- 1) 磁盘 I/O 调度策略解决什么问题？试说明先来先服务(First-Come First-Served, FCFS)算法、最短定位时间优先(Shortest Seek Time First, SSTF)、循环扫描(C-SCAN)算法的工作原理。
- 2) 假定一个磁盘总共有 200 个柱面，它们的编号为 0—199，多个访问请求已经到达，这些请求的到达顺序为（柱面号）：91、173、27、132、25、114、90、67、199，此时磁头的位置在 42。针对先来先服务、最短定位时间优先和循环扫描这三种算法，分别计算各种算法下磁头移动的总距离。