

1. What is the main advantage of multiprogramming?

2. Define the essential properties of the following types of operating systems:

- a. Batch
- b. Time sharing
- c. Real time
- d. Network
- e. Distributed

3. 下面哪些指令是特权指令？解释原因。

- A. 设置定时器的值
- B. 读时钟
- C. 清除内存
- D. 关闭中断
- E. 从用户模式切换到监督模式

1. ① 提高了 CPU 和其他系统资源的利用率。通过在内存中保留多个程序，并且当一个程序不得不等待，让 CPU 在这些程序之间进行切换，CPU 大部分时间都能保持忙碌状态。

② 提高系统吞吐量，相同时间完成更多的工作

③ 改善了系统响应特性，减少总体等待时间

2. a. 批处理操作系统：以作业成批处理与自动化调度为核心，把一批任务集中起来，自动连续处理，不用用户逐个去干预，适合大规模、重复性的任务。

b. 分时操作：把 CPU 的时间切成等长的时间片，通过调度算法为多终端用户的进程轮流分配时间片，由于时间片足够小，用户会产生“系统实时响应”的感知，实现多用户对系统资源的并发共享。

c. 实时操作：对任务的执行时间要求特别严，必须在规定时间内完成。

d. 网络操作：管理网络里的多台计算机，让它们能互相通信、共享资源，把网络里的资源整合起来。

e. 分布式操作：由多台互相连接的计算机组成，这些计算机一起协同完成任务，整体看起来像一个统一的系统。共享资源，且任务分布式分配对用户透明。

3.

- A 是特权指令，定时针属于系统硬件资源，其值的设置会影响系统的时间管理，如果不是，用户可随意设置，会干扰系统正常工作。
- B 不是，读时钟只是获取当前时间信息，不会对系统资源或稳定性造成破坏，所以不是特权指令。
- C 是特权指令，内存是系统重要的资源，清除内存会导致程序数据丢失、系统崩溃等严重问题。
- D 是特权指令，中断机制是系统正常运行的关键。若用户程序关闭中断，会使系统无法响应外部事件，引发系统故障。
- E 是，在监督模式拥有对系统资源的最高控制权。这种模式切换涉及系统权限的关键变更。