

HW01

马俊杰PB20051093 2022.3.7

1. 请分别从系统和用户的角度，阐述操作系统的功能。

用户角度：

为用户提供运行应用程序的环境，特定的有：优化用户体验（PC），优化资源利用率（mainframe），共享资源（workstation）

系统角度：

为各个程序和用户合理的分配资源，以便计算机能有效公平的运行；

控制I/O设备的运行，管理用户程序的执行

2. 概述 multi-programming 和 multi-tasking 的概念及其设计目的。

多道程序设计：

在内存中同时保存多个任务，通过安排作业，使得CPU总有一个执行作业，穿插的运行多个程序

设计目的：

提高CPU使用率，使得在一个程序在等待（如等待I/O）时无需空闲，而运行其他程序，充分利用各种系统资源，提高效率

多任务：

多道程序设计的自然延伸，通过CPU高频率的切换作业实现

设计目的：

实现程序运行时与系统的交互，允许多用户同时共享一台计算机

3. 概述存储的层次以及缓存的思想。

按照——从左往右每位的价格越来越低，速度越来越慢，容量越来越大，CPU 访问的频率越来越少的顺序，存储层次为：

```
registers -> cache -> main memory -> solid-state disk -> hard disk -> optical disk -> magnetic tapes
```

缓存(cache)：

利用加速经常性事件的思想，利用存储层次速度分布的特点，将需要使用的信息临时复制到更快的存储系统，即高速缓存；当需要特定信息时，首先检查是否处于高速缓存，如果是，则直接使用，否则使用位于源地的信息并复制进高速缓存以便下次使用。亦可通过编程或是硬件实现高速缓存。

由于高速缓存的读写速度快，从而达到加速的目的。

4. 解释什么是系统调用， 详细阐述系统调用与 API 的逻辑关系。

系统调用：提供操作系统服务的编程接口

API是应用编程接口，运行时在用户内存空间，可能会调用系统调用以进入内核，与系统调用没有绝对的关联性，可以不使用API而使用系统调用，只是这需要更多细节的控制，参数的传递等，而使用API则隐藏很多细节，方便程序员使用，且增加程序可移植性

5. 阐述 Dual Mode 的工作机制，以及采用 Dual Mode 的原因。

计算机硬件通过一个模式位表示当前模式，以区分操作系统执行的任务和用户执行的任务。当系统执行用户应用时，就处于用户模式，而当用户应用通过系统调用请求系统服务时，则切换至内核模式，以满足请求。在将控制权交回用户程序时，则会切换回用户模式

原因：提供保护手段，以防止操作系统和用户程序受到错误用户程序的影响，在用户模式下不允许执行特权指令——可能引起损害的机器指令，从而起到防护作用

6. 概述操作系统需要提供哪些服务。

用户角度：用户界面，程序执行，I/O操作，文件系统操作，通信，错误检测

系统角度：资源分配，记账，保护与安全

7. 分别阐述 Monolithic 单片结构，层次化结构，模块化结构和微内核结构的特点和优劣。

| | 单片结构 | 层次化结构 | 模块化结构 | 微内核结构 |
|----|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 特点 | 由内核和系统程序组成，内核通过系统调用包含大量功能 | 把操作系统从硬件到用户接口之间分为n层，每一层只能调用更低层的功能和服务 | 内核提供核心服务，而其他服务可在内核运行时动态实现 | 内核模块化，同时为客户端程序和运行在用户空间内的各种服务提供通信 |
| 优势 | 系统调用接口和内核通信的开销非常小 | 简化了系统调试与验证、设计和实现 | 更加灵活和高效 | 便于扩展操作系统，可移植性强，更安全可靠 |
| 劣势 | 操作系统难以实现和设计 | 难以合理定义各层，相比其他结构效率较差 | 无明显劣势 | 通信开销使得性能受损 |

8. 举例说明什么是机制与策略分离的设计原则， 并说明该设计的好处。

机制决定如何做，策略决定做什么，例如微内核操作系统，其内核以一组最基本的功能模块，实现了机制与策略分离的原则，用户在使用时因为各种原因改变使用策略，但最终不需修改内核本身，因为内核实现的功能是对策略不敏感的通用机制，从而实现灵活性——即这种设计的好处

