

操作系统的四个特征

日期: 2024 年 10 月 15 日

知识总览

- 并发
 - 共享
 - 虚拟
 - 异步
 - 其中并发和共享为基本特征，二者互为存在条件
-

操作系统的特征——并发

- **并发**：指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。这些事件**宏观上是同时发生的**，但**微观上是交替发生的**
 - **并行**：指两个或多个事件在同一时刻发生同时发生
 - **操作系统的并发性**：指计算机系统内**同时**存在多个程序，且这些程序**宏观上同时运行**，但**微观上是交替运行**的
 - 操作系统就是伴随着“多道程序技术”而出现的。因此，**操作系统和程序并发是一起诞生的**
 - **注意**：
 - **单核 CPU**同一时刻只能执行一个程序，各个程序只能并发地执行
 - **多核 CPU**同一时刻可以同时执行多个程序，多个程序可以并行地执行
-

操作系统的特征——共享

- **共享**：即资源共享，是指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同使用
- **两种共享方式**
 - **互斥共享**：系统中的某些资源，虽然可以提高给多个进程使用，但**一个时间段内只允许一个进程访问该资源**
 - **同时共享**：系统中的某些资源，**允许一个时间段内由多个进程“同时”对它们进行访问**
 - **注意**：所谓“同时”往往是宏观上的，而在微观上，这些进程可能是交替地对该资源进行访问的（即分时分享）
 - **生活实例**
 - **互斥共享**：使用微信和微信视频。同一时间段内摄像头只能分配给其中一个进程
 - **同时共享**：使用 QQ 发送文件 A，同时使用微信发送文件 B。宏观上看，两边都在同时读取并发送文件，说明两个进程都在访问硬盘资源，从中读取数据。微观上看，两个进程是交替着访问硬盘的

- **特例**：打游戏的同时放音乐，此时扬声器是真的在同时被两个进程使用，微观宏观都是同时的

并发和共享的关系

- **并发性**是指计算机系统中同时存在着多个运行着的程序
- **共享性**是指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同使用
- **在前面的实例中看二者关系**
 - 例：使用 QQ 发送文件 A，同时使用微信发送文件 B
 1. 两个进程正在并发进行（并发性）
 2. 两个进程需要共享地访问硬盘资源（共享性）
- **如果失去并发性**，则系统中只有一个程序正在运行，则共享性失去存在的意义
- **如果失去共享性**，则 QQ 和微信不能同时访问硬盘资源，就无法实现同时发送文件，也就是无法并发

操作系统的特征——虚拟

- **虚拟**：指把一个物理上的实体变为若干个逻辑上的对应物。物理实体（前者）是实际存在的，而逻辑上对应物（后者）是用户感受到的
- **第一个实例**
 - **背景知识**：一个程序需要放入内存并给它分配 CPU 才能执行
 - **软件已知**：GTA5 需要 4GB 内存，QQ 需要 256MB 内存，迅雷需要 256MB 内存，网易云音乐需要 256MB 内存.....
 - **硬件已知**：我的电脑有 4GB 运行内存
 - **问题**：这些程序同时运行需要的内存远大于 4GB，那为什么它们还可以在我的电脑上同时运行呢？
 - **解答**：这是虚拟存储器技术。实际只有 4GB 的内存，在用户看来似乎远远大于 4GB，涉及到虚拟技术中的**空分复用技术** --->Chapter 3
- **第二个实例**
 - **已知**：某单核 CPU 计算机中，用户打开了 QQ、Chrome、QQ 音乐、迅雷、PotPlayer、VSCode
 - **问题**：既然一个程序需要被分配 CPU 才能正常执行，那为什么单核 CPU 的电脑能同时运行这么多个程序呢？
 - **解答**：这是虚拟存储器技术。实际只有一个单核 CPU，在用户看来似乎有 6 个 CPU 在同时为自己服务。涉及到虚拟技术中的**时分复用技术**。微观上处理机在各个微小的时间段内交替着为各个进程服务

- **虚拟技术**

- **空分复用技术**：如虚拟存储器技术
 - **时分复用技术**：如虚拟处理器
 - 显然，**如果失去了并发性**，则一个时间段内系统中只需运行一道程序，那么就失去了实现虚拟性的意义了。因此，**没有并发性就谈不上虚拟性**
-

操作系统的特征——异步

- **异步**：指在多道程序环境下，允许多个程序并发执行，但由于资源有限，进程的执行不是一贯到底的，而是走走停停，以不可预知的速度向前推进，这就是进程的异步性
 - **原因**：因为并发运行的程序会争抢着使用系统的资源，而系统中的资源是有限的
 - **如果失去了并发性**，即系统只能串行地运行各个程序，那么每个程序的执行会一贯到底。只有系统拥有并发性，才会有可能导致异步性
-

重要考点

- 并发和并行的区别
- 并发和共享的关系（互为存在条件）
- 没有并发和共享，就谈不上虚拟和异步，因此并发和共享是操作系统的两个最基本的特征