

2.13 关键术语、复习题和习题

2.13.1 关键术语

批处理	单体内核	时间片轮转
批处理系统	多道批处理系统	调度
执行上下文	多道程序设计	串行处理
中断	多任务	对称多处理
作业	多线程	线程
作业控制语言	核心	分时
内核	操作系统	分时系统
内核模式	物理地址	时间片
平均失效时间	特权指令	单道程序设计
平均修复时间	进程	用户模式
内存管理	进程状态	虚拟地址
微内核	实地址	虚拟机
管程	常驻监控程序	虚存

2.13.2 复习题

- 2.1 操作系统设计的三个目标是什么？
- 2.2 什么是操作系统的内核？
- 2.3 什么是多道程序设计？
- 2.4 什么是进程？
- 2.5 操作系统是怎样使用进程上下文的？
- 2.6 列出并简要介绍操作系统的 5 种典型存储管理职责。
- 2.7 实地址和虚地址的区别是什么？
- 2.8 描述时间片轮转调度技术。
- 2.9 解释单体内核和微内核的区别。
- 2.10 什么是多线程？
- 2.11 列出对称多处理操作系统设计时要考虑的关键问题。

2.13.3 习题

2.1 假设有一台多道程序计算机，每个作业都有相同的特征。在一个计算周期 T 中，一个作业有一半时间用在 I/O 上，另一半时间用于处理器的活动。每个作业一共运行 N 个周期。假设使用简单的循环法调度，且 I/O 操作可以与处理器操作重叠。定义以下参量：

- 时间周期 = 完成任务的实际时间
- 吞吐量 = 每个时间周期 T 内平均完成的作业数
- 处理器利用率 = 处理器活跃（不处于等待状态）的时间百分比

当周期 T 分别按下列方式分布时，对 1 个、2 个和 4 个同时发生的作业，请计算这些参量：

- a. 前一半用于 I/O，后一半用于处理器。
- b. 前 $1/4$ 和后 $1/4$ 用于 I/O，中间部分用于处理器。

2.2 I/O 密集型程序是指如果单独运行，则花费在等待 I/O 上的时间比使用处理器的时间要多的程序。处理器密集型程序与之相反。假设短期调度算法偏爱那些近期使用处理器时间较少的程序，请解释为

什么这个算法偏爱 I/O 密集型程序，但并非永远不受理处理器密集型程序所需的处理器时间？

- 2.3** 请比较优化分时系统时所采用的调度策略与优化多道批处理系统时所采用的调度策略。
- 2.4** 系统调用的目的是什么？系统调用与操作系统及模式（内核模式和用户模式）操作的概念是如何关联的？

2.5 在 IBM 的主机操作系统 OS/390 中，内核中的一个重要模块是系统资源管理程序（System Resource Manager, SRM），它负责地址空间（进程）之间的资源分配。SRM 使得 OS/390 非常特殊，任何其他主机操作系统或某些其他类型的操作系统所实现的功能，都比不上 SRM 所实现的功能。这里所称的资源包括处理器、实存和 I/O 通道。SRM 会累计处理器、通道和各个关键数据结构的利用率，以便基于性能监视和分析提供最优的性能。这种安装版本设置了 4 个不同的性能目标，以便指引 SRM 根据系统的利用率来动态地改变安装和作业的性能。SRM 依次提供报告，允许受过训练的操作人员改进配置和参数设置，进而改善用户服务。

现在考虑 SRM 活动的一个实例。实存被划分为成千上万个大小相等的块（称为帧）。每帧可以容纳一块称为页的虚存。SRM 每秒约接收 20 次控制，并在每次控制之间和每页之间进行检查。若页未被引用或改变，计数器增 1。一段时间后，SRM 求这些数的平均值，得出系统中某页未被触及的平均秒数。这样做的目的是什么？SRM 将采取什么动作？

- 2.6** 拥有 8 个处理器的一台多处理机接有 20 台磁带机。大量作业提交给了该系统，每个作业执行完需要 4 台磁带机。假设每个作业在开始执行后的很长时间内仅需要 3 台磁带机，仅在执行快结束时短时间用到第 4 台磁带机。此外，还假设这类作业源源不断。
- 假设仅当 4 台磁带机都可用时，操作系统的调度程序才开始选择一个作业执行。而作业一旦开始执行，就立即得到 4 台磁带机，结束执行前不会释放它们。一次能同时执行的最大作业数是多少？按照这一策略，剩下的空转磁带机的最大台数和最小台数各是多少？
 - 为提升磁带机的利用率并避免死锁，请给出另一种策略及其一次能够同时执行的最大作业数。空转磁带机的台数范围是多少？