

第四章 高速缓存管理

4.1 高速缓存概述

通常文件 I/O 操作使用高速缓存来作为用户地址空间和设备之间的中间存储区。例如, 写一个文件时, 数据实际上是写到高速缓存中去。操作系统周期的清理高速缓存的内容, 把它放入磁盘。每一个高速缓存块都有一个缓冲块头部, 它保存着这个缓冲块的控制信息, 例如该块所属的文件、物理块号等。

使用高速缓存的优点如下:

- 高速缓冲数据 数据尽可能长时间地留在主存当中, 使用户在存取若干次同样的数据时, 直接存取内存即可, 不必每次进行物理 I/O 操作, 因而减少了用户进程被阻塞(等待物理 I/O)的时间。
- 一致性 当多个用户进程进行 I/O 操作时, 操作系统使用同一个高速缓存。这样就只有一个观察点来观察文件的内容, 任何进程在存取文件时不必为定时担心。使用数据缓冲区的算法也有助于保证文件系统的完整性, 因为他们处理的是高速缓存中共同的、单一的磁盘块映像。如果两个进程试图同时操作一个磁盘块, 缓冲算法就使它们串行工作, 这就避免了数据的崩溃。
- 可移植性 由于 I/O 操作通过高速缓存来进行, 用户进程就不必操心数据对齐等与硬件设备密切相关的问题, 从而提高代码的可移植性。
- 提高系统性能 使用高速缓存可以减少磁盘的存取次数, 提高系统的通过能力并降低平均响应时间。特别时在作少量数据传输时, 数据留存在高速缓存中, 直到系统认为适当的时候才进行数据传送, 这样就提高了系统性能。

4.2 高速缓存管理的基本思想

高速缓存管理是文件系统中的一个重要部分, 好的高速缓存管理算法能够大幅度提高文件系统的读写文件效率。在高速缓存中, 我们采用了 NIX 类系统普遍采用的 LRU 算法, 该算法是基于这样的想法: 在以前被频繁用到的块有可能在以后也频繁用到; 反过来说, 已经很久没有使用的块可能在未来较长一段时间