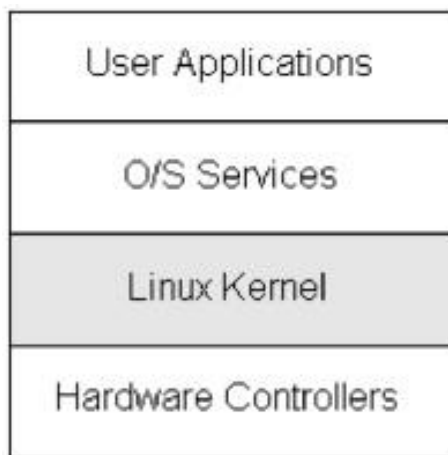




第0019讲 18处理器缓存机制63



零声学院讲师: Vico老师



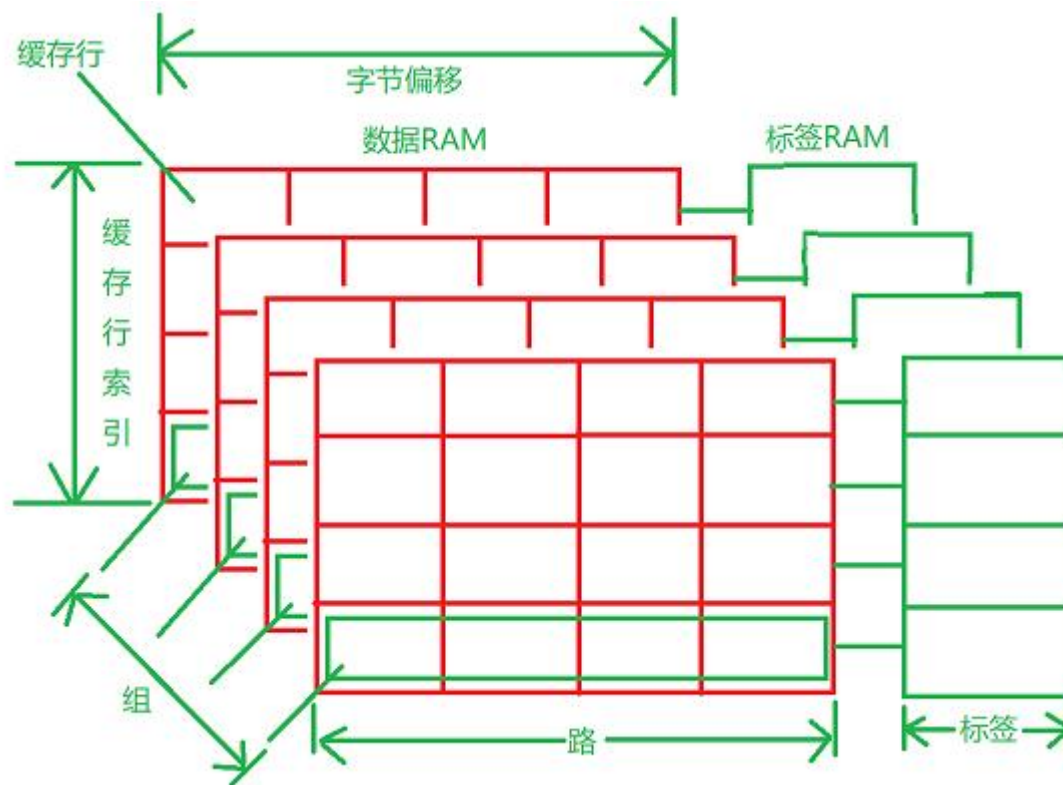
- 一、缓存结构
- 二、缓存策略
- 三、缓存维护
- 四、SMP缓存一致性



一、缓存结构



缓存结构32KB四路组相连缓存（32KB 4-way set associative cache）（缓存由4个子缓存并联组成，即四路并联，四路的容量总和是32KB，每路的容量是8KB。），缓存结构如下图所示：

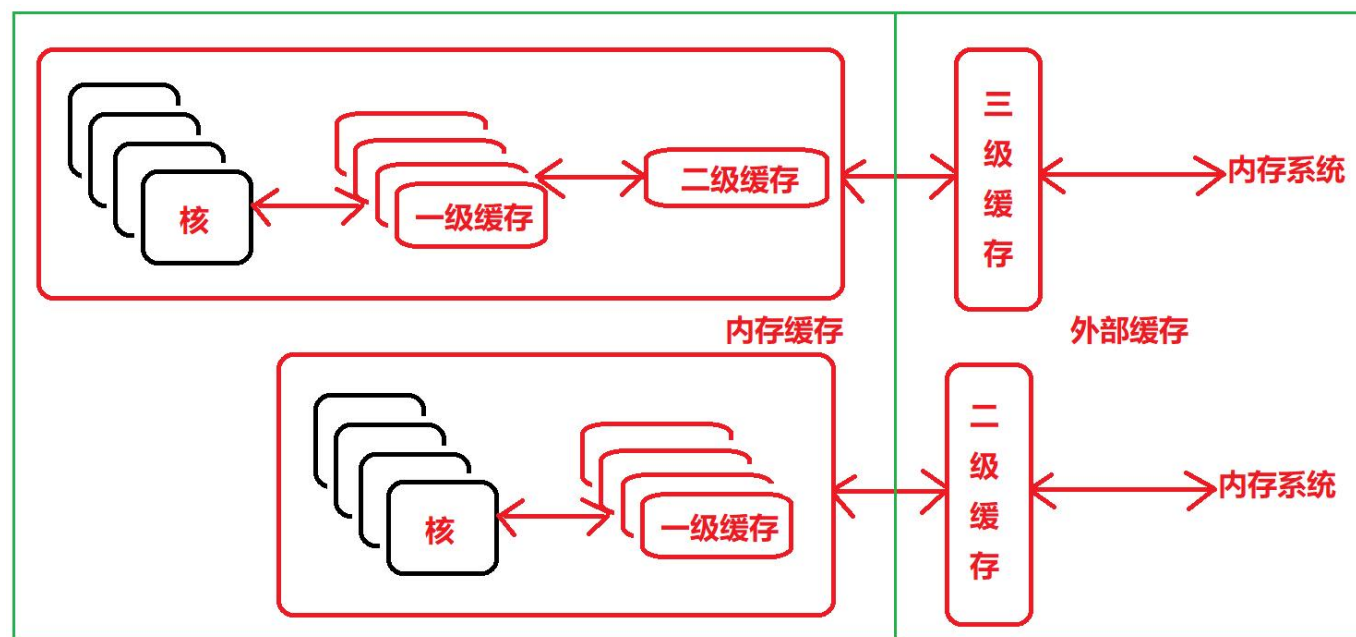




二、缓存策略

缓存分配有两策略：写分配（Write allocation）和读分配（read allocation）。

缓存更新有两种策略：写回（write back）、写透（write-through）。



内存可缓存属性结构



三、缓存维护

内核在以下情况需要维护缓存。

- (1) 内核修改或删除页表项的时候，需要冲刷缓存。
- (2) 内核使用内核虚拟地址修改进程的物理页，为了避免产生内核虚拟地址和用户虚拟地址之间缓存别名问题，需要冲刷缓存。
- (3) 和外围设备交互时，处理器写数据到DMA区域的内存块，然后通过设置外围设备的控制器上的控制寄存器发送命令，外围设备通过DMA控制器从物理内存读取数据。

内核修改页表：进程退出时删除进程的所有页表项，或者进程在执行execve()以装载程序的时候删除所有旧的页表项。

ARM64处理器的缓存维护：使用缓存行失效、清理缓存行和清零。



四、SMP缓存一致性



零声学院

www.0voice.com

一切只为渴望更优秀的你!

在SMP系统当中，处理器的每个核有独立的一级缓存，同一内存位置的数据，可能在多个核的一级缓存中存在多个副本，所以存在数据一致性问题。目前主流的缓存一致性协议是MESI协议（修改、独占、共享、无效）。

为了维护缓存一致性，处理器之间需要通信，MESI协议提供如下消息：读、读响应、使无效、使无效确认、读并且使无效、写回。



办学宗旨：一切只为渴望更优秀的你

办学愿景：让技术简单易懂