

本节内容

Cache
写策略

王道考研/CSKAOYAN.COM

1

有待解决的问题

Cache块号

0 1KB
1 1KB
2 1KB
...
6 1KB
7 1KB

Cache (8KB)

主存块号

0 1KB
1 1KB
2 1KB
3 1KB
...
4093 1KB
4094 1KB
4095 1KB

主存 (4MB)

注意：每次被访问的主存块，
一定会被立即调入Cache

主存的地址共22位：

块号	块内地址
12位	10位

 $4M=2^{22}$, $1K=2^{10}$
整个主存被分为 $2^{12} = 4096$ 块

- 如何区分 Cache 与 主存 的数据块对应关系？
- Cache 很小，主存很大。如果Cache满了怎么办？
- CPU修改了Cache中的数据副本，如何确保主存中数据母本的一致性？

——Cache和主存的映射方式

——替换算法

——Cache写策略

王道考研/CSKAOYAN.COM

2

公众号：考研拼课

配套课程请关注

王道考研/CSKAOYAN.COM

本节总览

Cache 写策略

写命中

全写法

写回法

写不命中

写分配法

非写分配法

为何不讨论读命中、读不命中的情况？

读操作不会导致Cache和主存的数据不一致

王道考研/CSKAOYAN.COM

3

写命中

脏

表示是否被修改过

有效位

位

标记(22位)

Cache

未被修改的块不必写回

被替换时写回一整块

块号

主存

每个主存块的地址范围

写

CPU

Cache: 8×64B = 512B

主存: 256MB

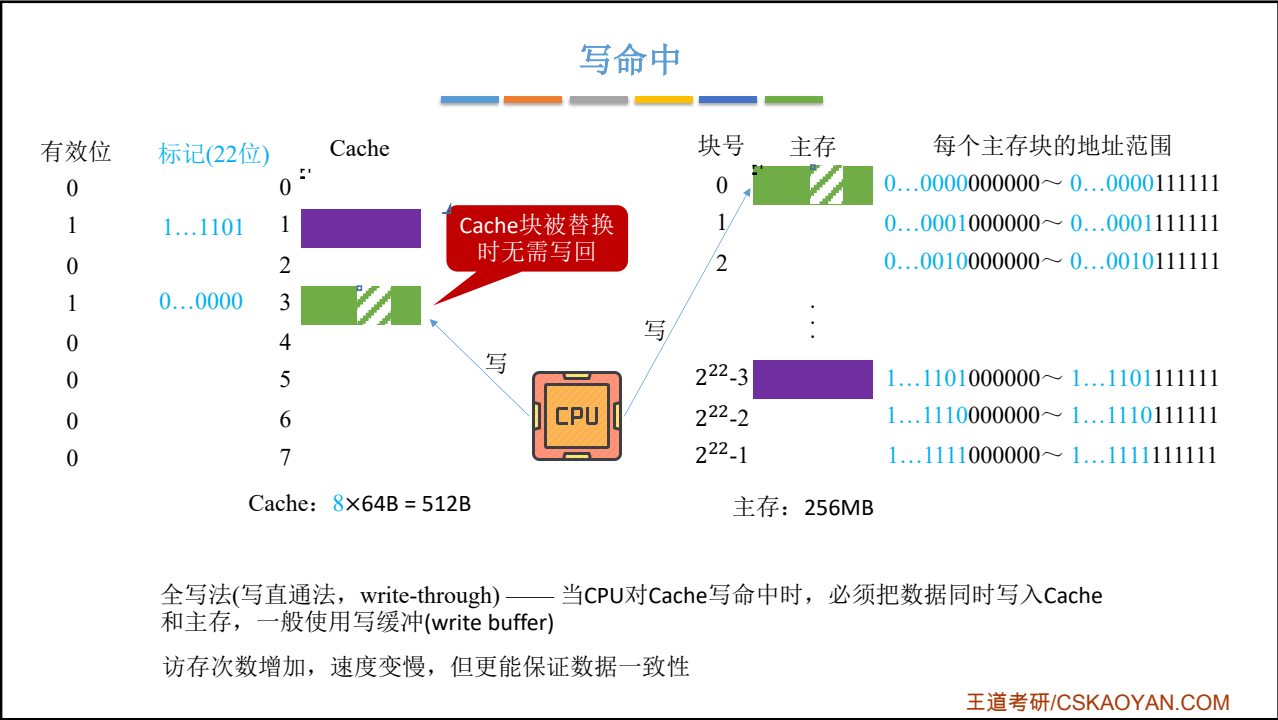
写回法(write-back) —— 当CPU对Cache写命中时，只修改Cache的内容，而不立即写入主存，只有当此块被换出时才写回主存

减少了访存次数，但存在数据不一致的隐患。

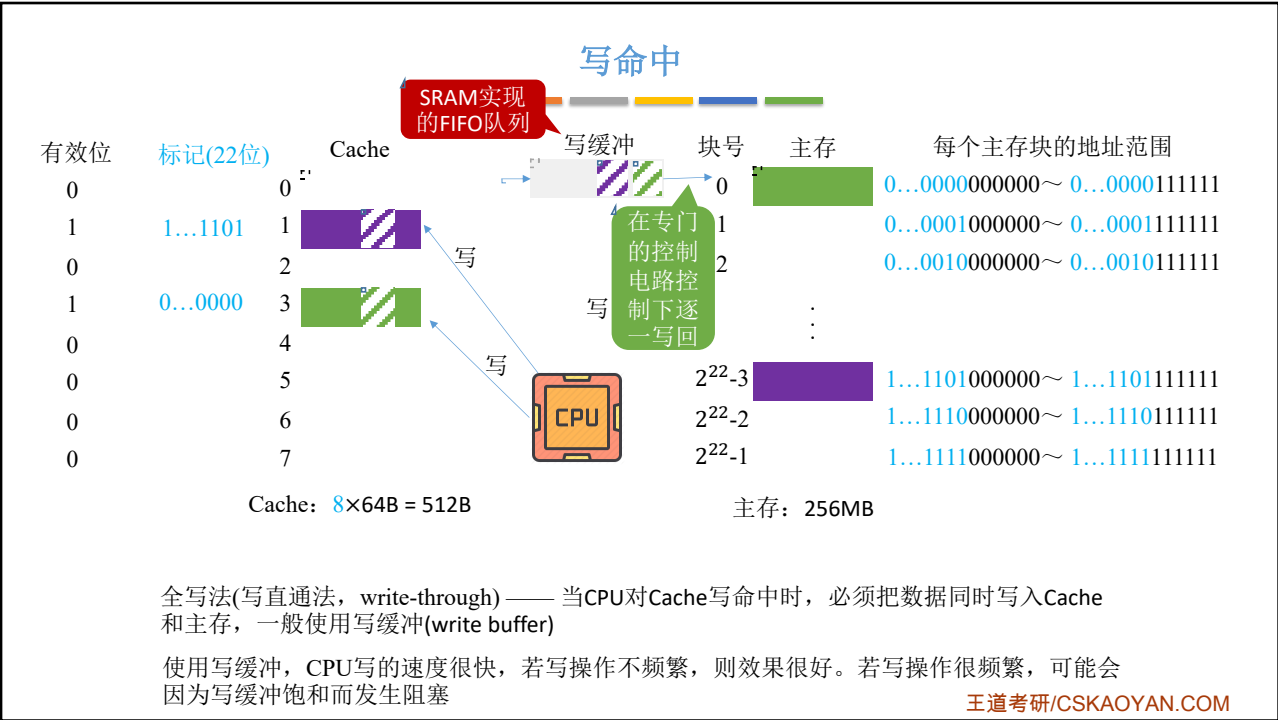
王道考研/CSKAOYAN.COM

4

公众号：考研拼课
配套课程请关注

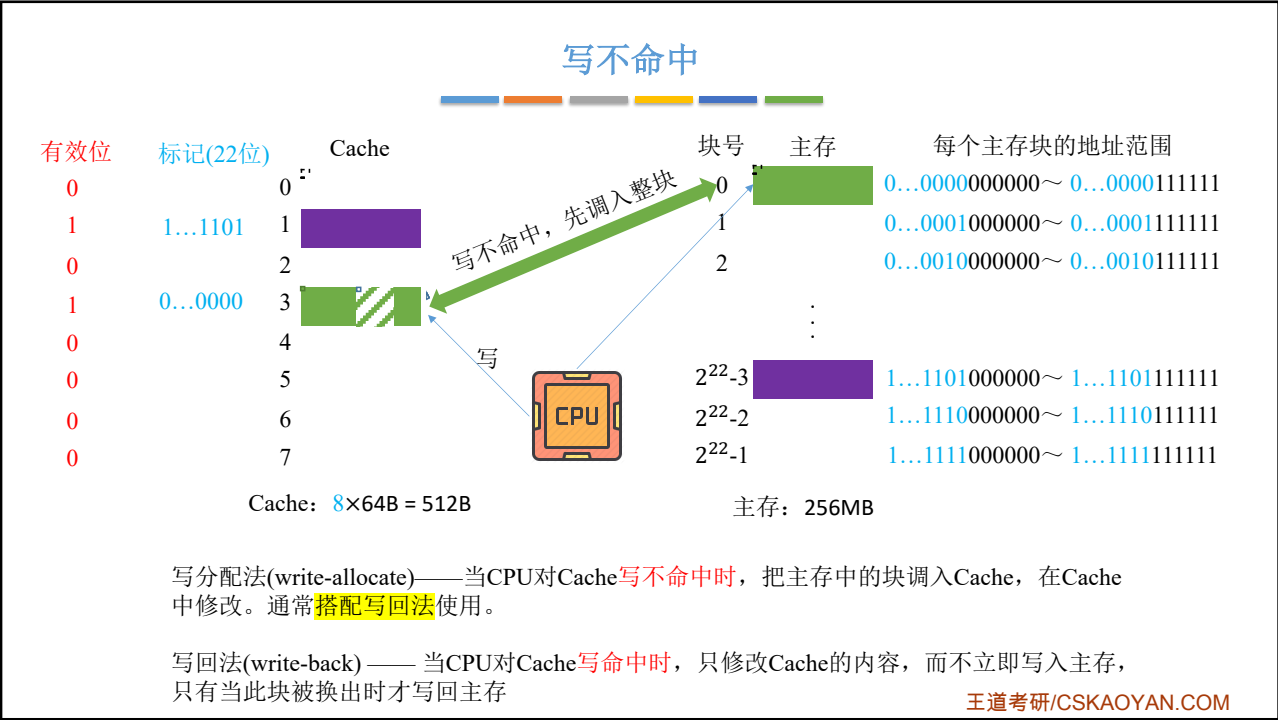


5

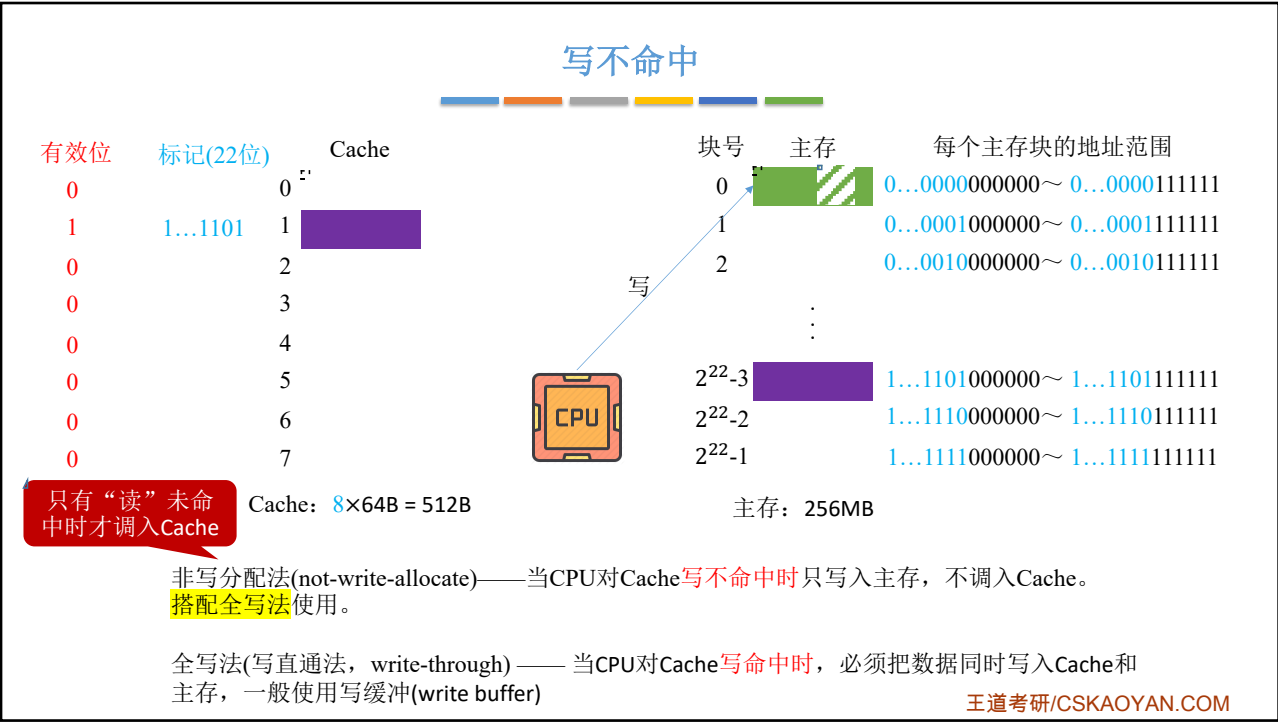


6

公众号：考研拼课
配套课程请关注



7



8

公众号：考研拼课
配套课程请关注

多级Cache

主存

DRAM

Cache-主存之间常采用“写回法+写分配法”

各级Cache之间常采用“全写法+非写分配法”

Write Buffer

L1 Cache

L2 Cache

CPU

AIDA64 Cache & Memory Benchmark

	Read	Write	Copy	Latency
Memory	37051 MB/s	37566 MB/s	31781 MB/s	61.1 ns
L1 Cache	988.09 GB/s	497.62 GB/s	992.73 GB/s	1.0 ns
L2 Cache	399.35 GB/s	243.65 GB/s	296.69 GB/s	3.1 ns
L3 Cache	249.92 GB/s	163.07 GB/s	208.80 GB/s	13.5 ns
CPU Type	QuadCore Intel Core i5-9300H (Coffee Lake-H, BGA1440)			

现代计算机常采用**多级Cache**
离CPU越近的速度越快，容量越小
离CPU越远的速度越慢，容量越大

王道考研/CSKAOYAN.COM

9

多级Cache

主存

Cache-主存之间常采用“写回法+写分配法”

各级Cache之间常采用“全写法+非写分配法”

Write Buffer

L1 Cache

L2 Cache

CPU

AIDA64 Cache & Memory Benchmark

	Read	Write	Copy	Latency
Memory	37051 MB/s	37566 MB/s	31781 MB/s	61.1 ns
L1 Cache	988.09 GB/s	497.62 GB/s	992.73 GB/s	1.0 ns
L2 Cache	399.35 GB/s	243.65 GB/s	296.69 GB/s	3.1 ns
L3 Cache	249.92 GB/s	163.07 GB/s	208.80 GB/s	13.5 ns
CPU Type	QuadCore Intel Core i5-9300H (Coffee Lake-H, BGA1440)			

任务管理器

CPU Pentium(R) Dual-Core CPU E5700 @ 3.0...

22% 2.49 GHz

内存 2.3/4.0 GB (57%)

磁盘 0 (C: D: E: F: 1%)

以太网 发送: 0.1 接收: 3.1 MB

60秒

利用率 速度 最大速度: 3.00 GHz

22% 2.49 GHz 插槽: 1

进程 线程 句柄 内核: 2

64 1043 31387 逻辑处理器: 2

虚拟化: 已启用

正常运行时间 1:04:15:01

L1 缓存: 128 KB

L2 缓存: 2.0 MB

王道考研/CSKAOYAN.COM

10

公众号：考研拼课
配套课程请关注

