

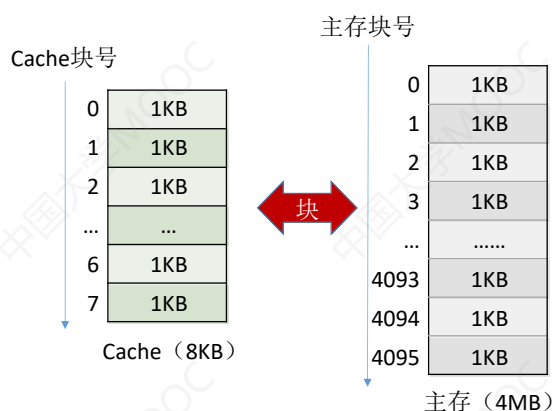
本节内容

Cache-主存 映射方式

王道考研/CSKAOYAN.COM

1

有待解决的问题



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

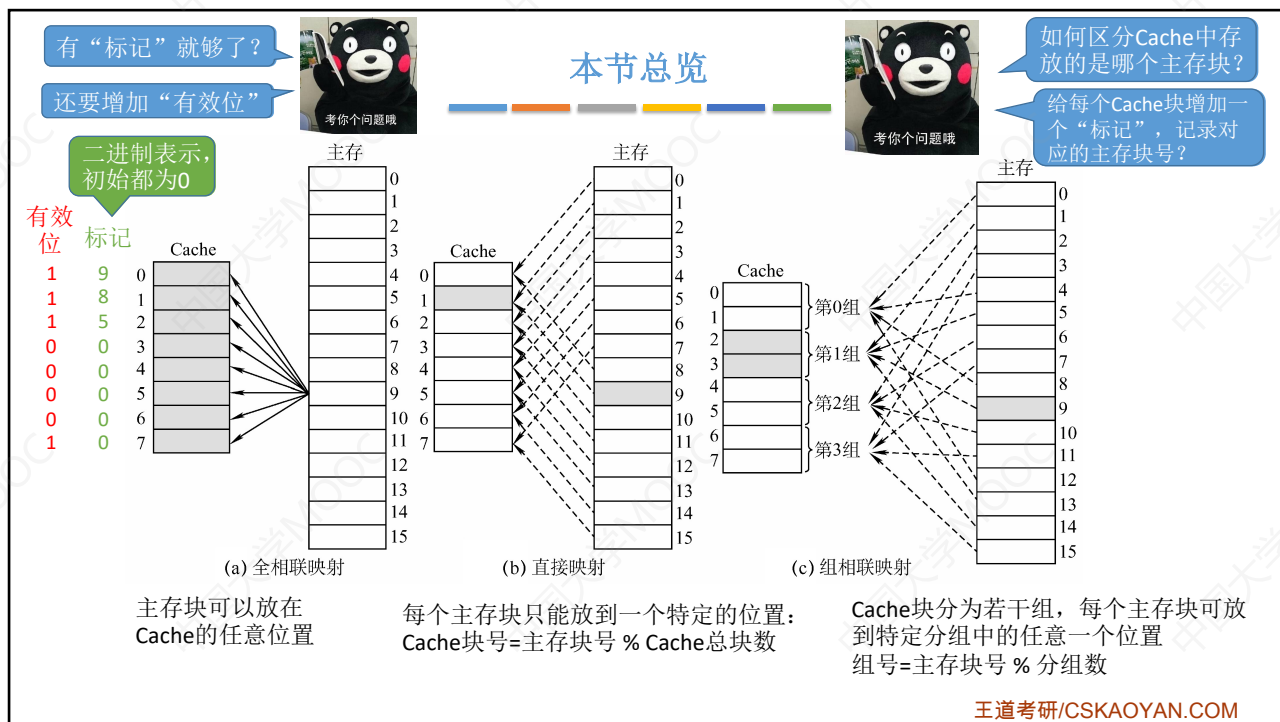
$4M=2^{22}$, $1K=2^{10}$
整个主存被分为 $2^{12} = 4096$ 块

- 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？

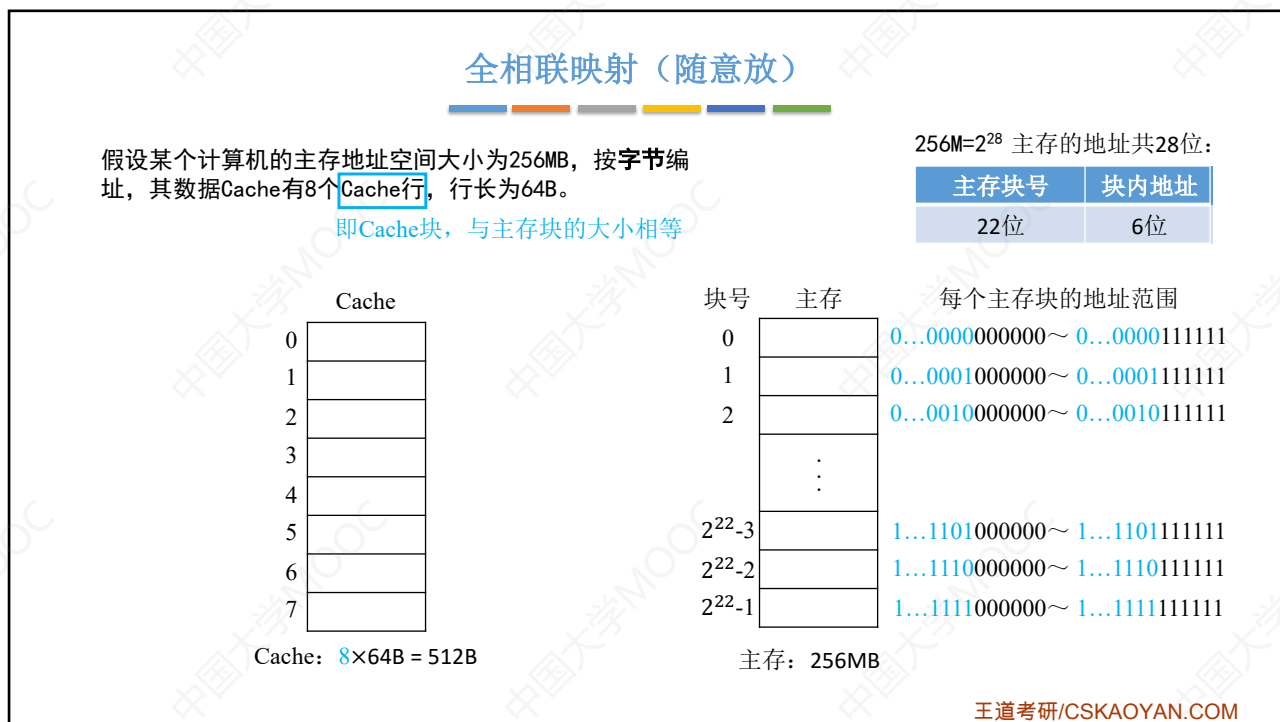
- Cache和主存的映射方式
- 替换算法
- Cache写策略

王道考研/CSKAOYAN.COM

2



3



4

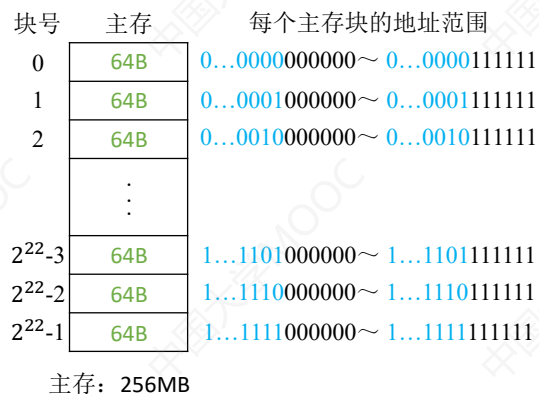
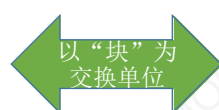
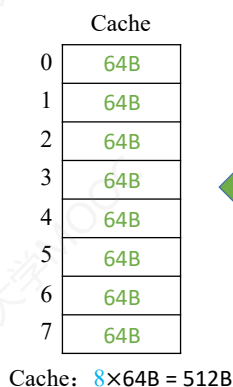
全相联映射（随意放）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

即Cache块，与主存块的大小相等

$256M=2^{28}$ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

5

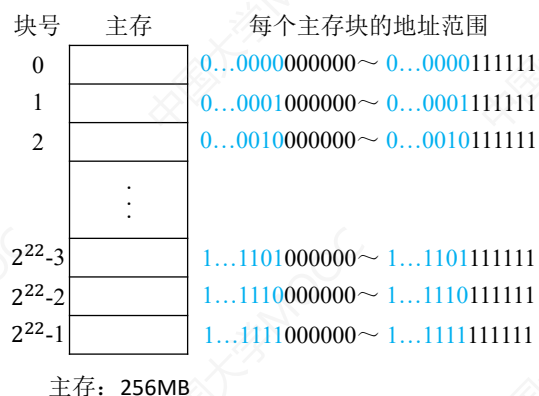
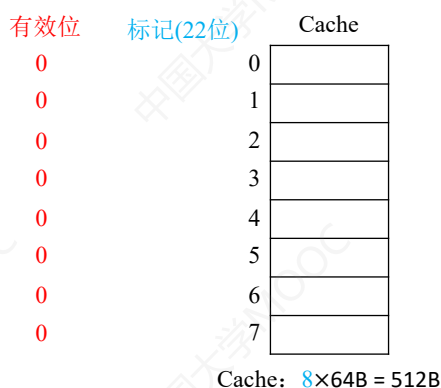
全相联映射（随意放）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

即Cache块，与主存块的大小相等

$256M=2^{28}$ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

6

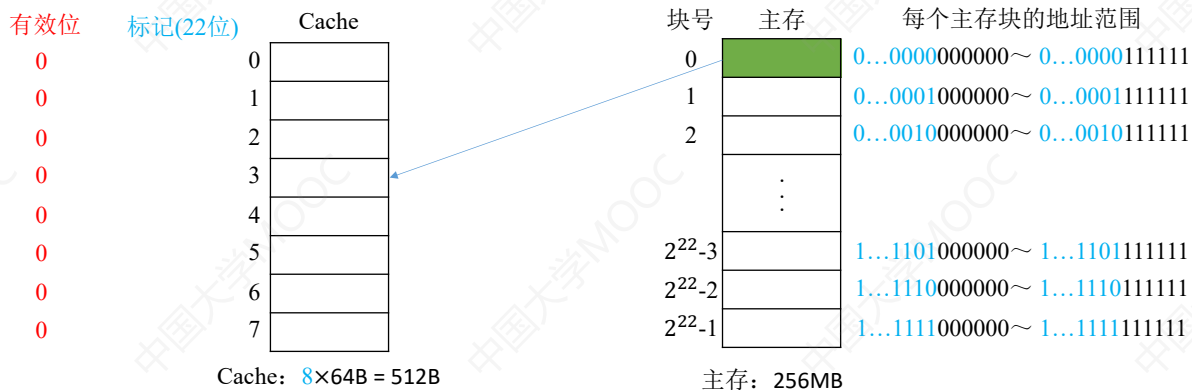
全相联映射（随意放）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

即Cache块，与主存块的大小相等

$256M=2^{28}$ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

7

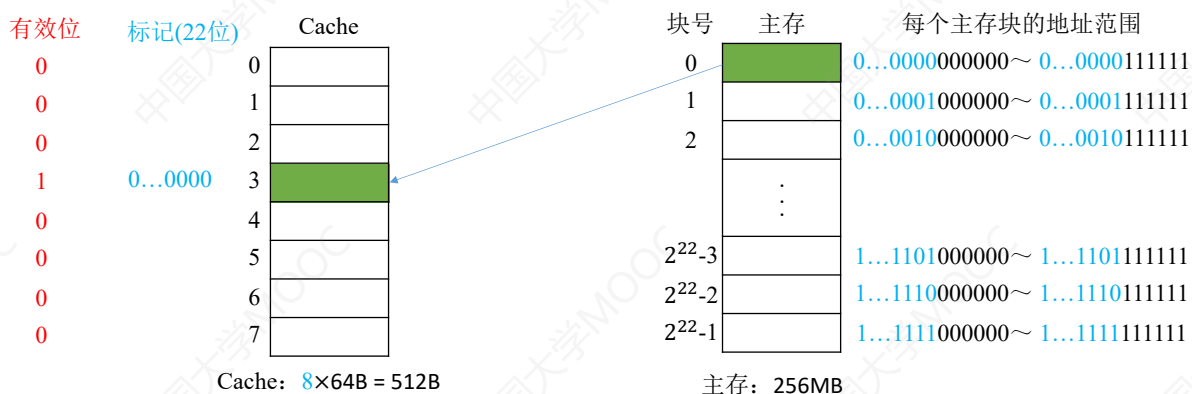
全相联映射（随意放）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

即Cache块，与主存块的大小相等

$256M=2^{28}$ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

8

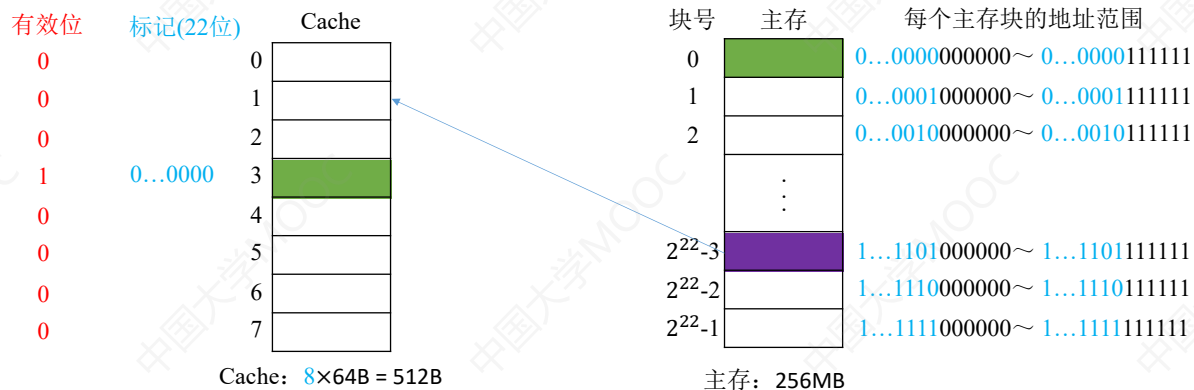
全相联映射（随意放）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

即Cache块，与主存块的大小相等

$256M=2^{28}$ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

9

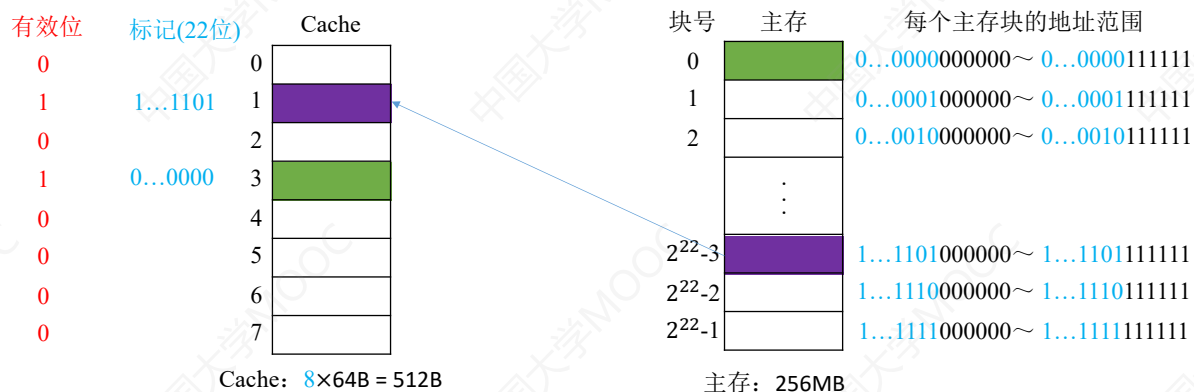
全相联映射（随意放）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

即Cache块，与主存块的大小相等

$256M=2^{28}$ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

10

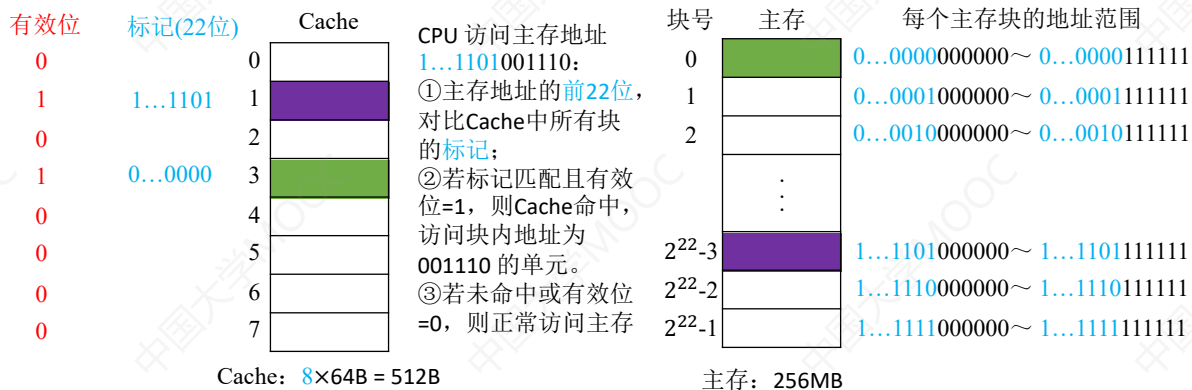
“全相联映射”如何访存？

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

即Cache块，与主存块的大小相等

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

11

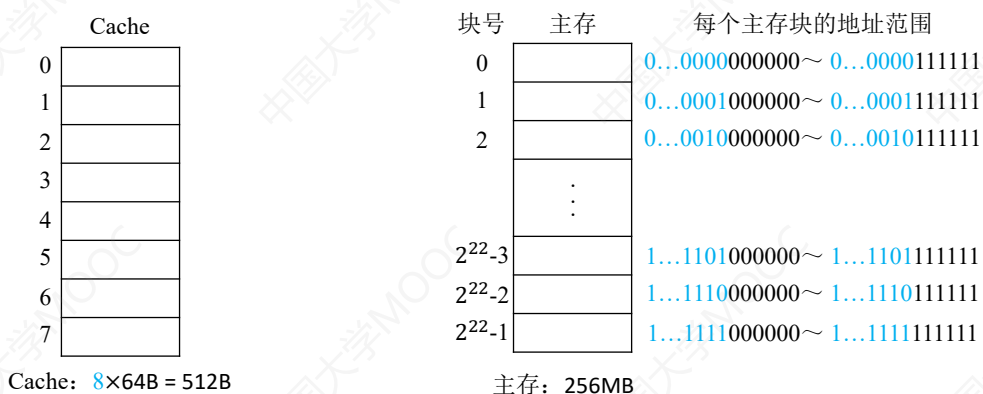
直接映射（只能放固定位置）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

直接映射，主存块在Cache中的位置=主存块号%Cache总块数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

12

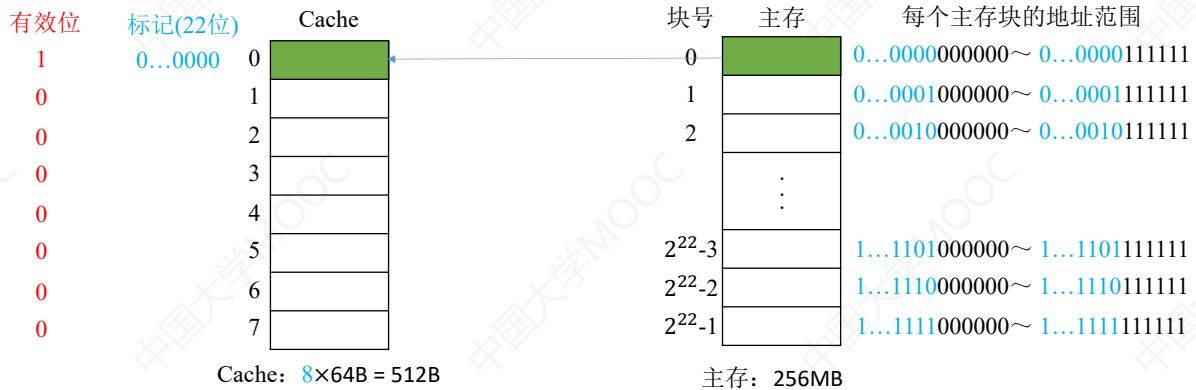
直接映射（只能放固定位置）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

直接映射，主存块在Cache中的位置=主存块号%Cache总块数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

13

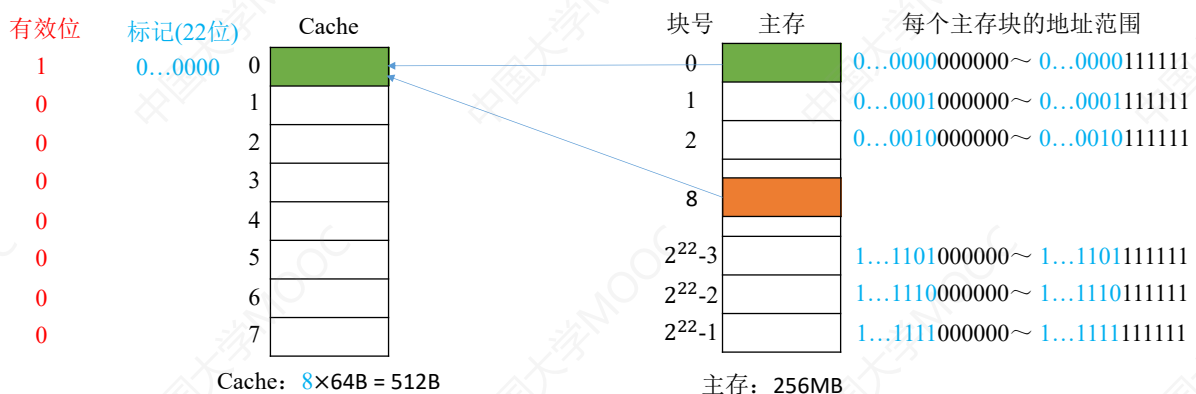
直接映射（只能放固定位置）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

直接映射，主存块在Cache中的位置=主存块号%Cache总块数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

14

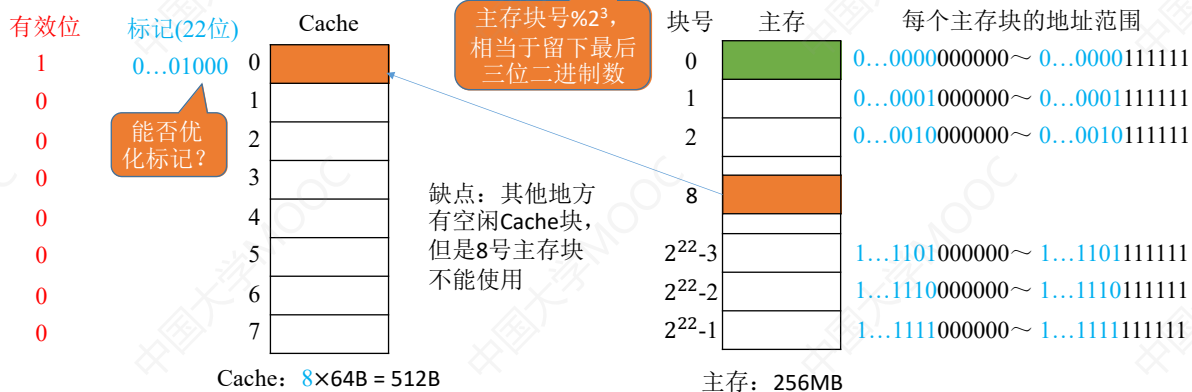
直接映射（只能放固定位置）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

直接映射，主存块在Cache中的位置=主存块号%Cache总块数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

15

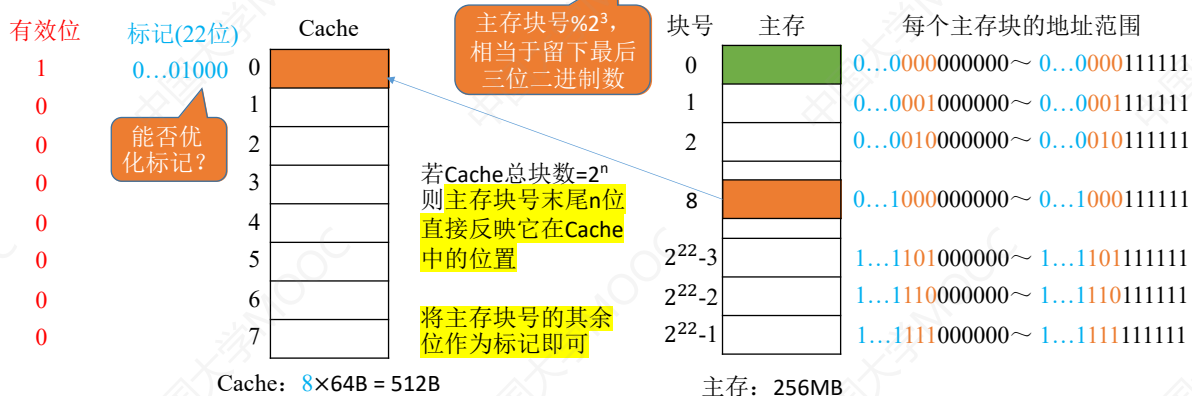
直接映射（只能放固定位置）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

直接映射，主存块在Cache中的位置=主存块号%Cache总块数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



王道考研/CSKAOYAN.COM

16

直接映射，主存块在Cache中的位置=主存块号%Cache总块数

主存块号	块内地址
22位	6位



17

直接映射，主存块在Cache中的位置=主存块号%Cache总块数

主存块号		块内地址
22位		6位
19位 标记	3位 行号	6位块内 地址

Cache 共 2^3 行



18

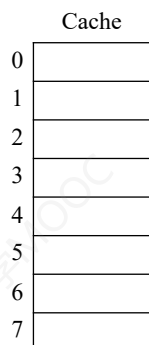
组相联映射（可放到特定分组）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

组相联映射，所属分组=主存块号%分组数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



Cache: 8×64B = 512B

2路组相联映射——2块为一组，分四组

块号	主存	每个主存块的地址范围
0		0...0000000000 ~ 0...0000111111
1		0...0001000000 ~ 0...0001111111
2		0...0010000000 ~ 0...0010111111
	⋮	
2 ²² -3		1...1101000000 ~ 1...1101111111
2 ²² -2		1...1110000000 ~ 1...1110111111
2 ²² -1		1...1111000000 ~ 1...1111111111

主存: 256MB

王道考研/CSKAOYAN.COM

19

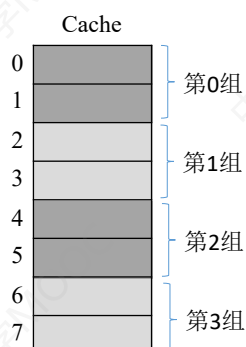
组相联映射（可放到特定分组）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

组相联映射，所属分组=主存块号%分组数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



Cache: 8×64B = 512B

2路组相联映射——2块为一组，分四组

块号	主存	每个主存块的地址范围
0		0...0000000000 ~ 0...0000111111
1		0...0001000000 ~ 0...0001111111
2		0...0010000000 ~ 0...0010111111
	⋮	
2 ²² -3		1...1101000000 ~ 1...1101111111
2 ²² -2		1...1110000000 ~ 1...1110111111
2 ²² -1		1...1111000000 ~ 1...1111111111

主存: 256MB

王道考研/CSKAOYAN.COM

20

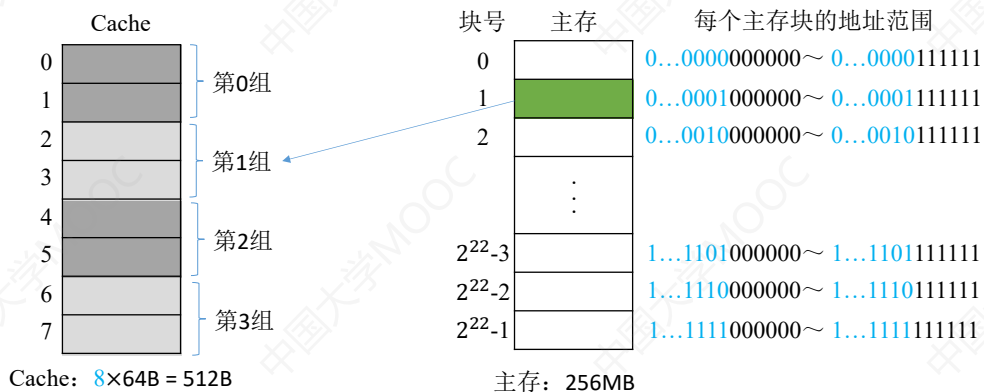
组相联映射（可放到特定分组）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

组相联映射，所属分组=主存块号%分组数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



2路组相联映射——2块为一组，分四组

王道考研/CSKAOYAN.COM

21

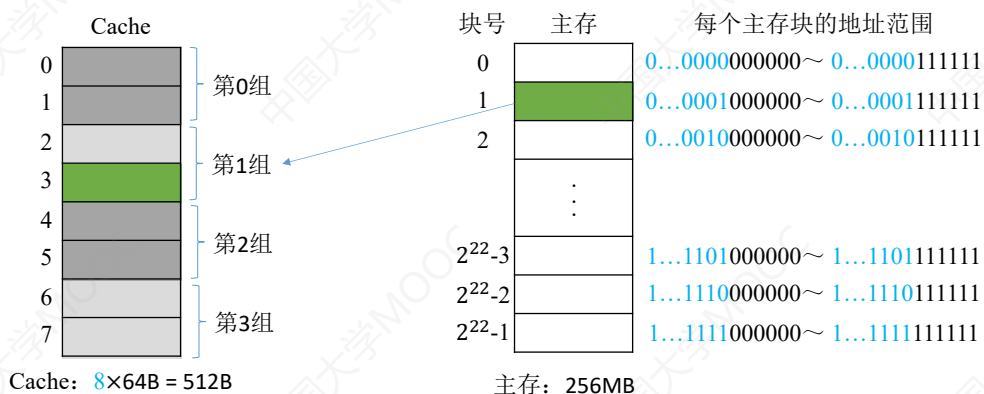
组相联映射（可放到特定分组）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

组相联映射，所属分组=主存块号%分组数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



2路组相联映射——2块为一组，分四组

王道考研/CSKAOYAN.COM

22

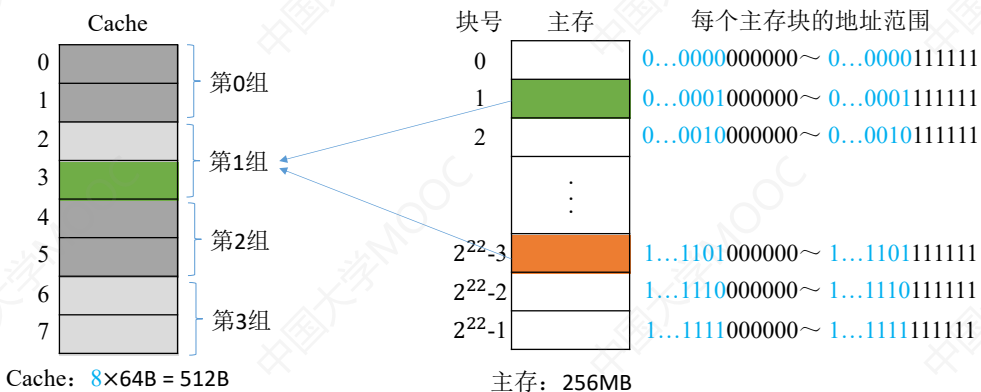
组相联映射（可放到特定分组）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

组相联映射，所属分组=主存块号%分组数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



2路组相联映射——2块为一组，分四组

王道考研/CSKAOYAN.COM

23

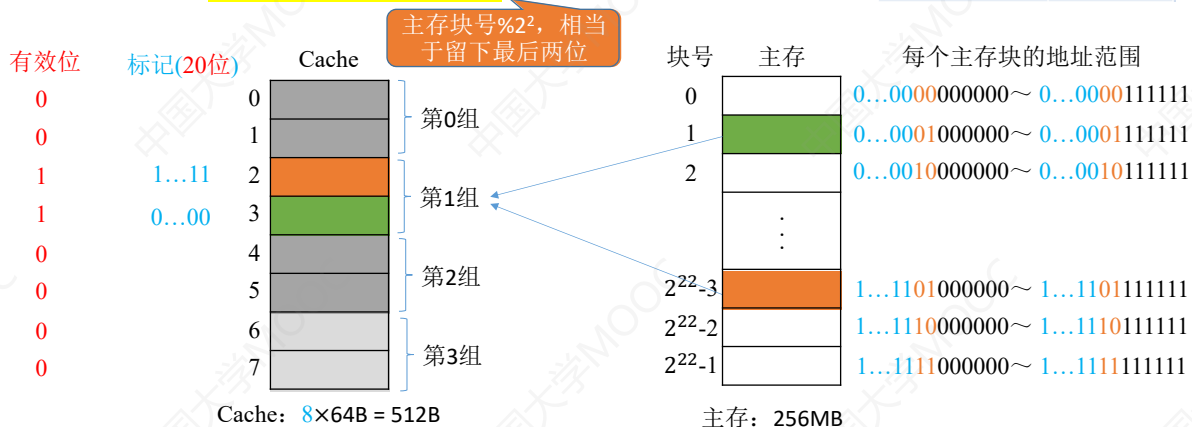
组相联映射（可放到特定分组）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

组相联映射，所属分组=主存块号%分组数

256M=2²⁸ 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位



2路组相联映射——2块为一组，分四组

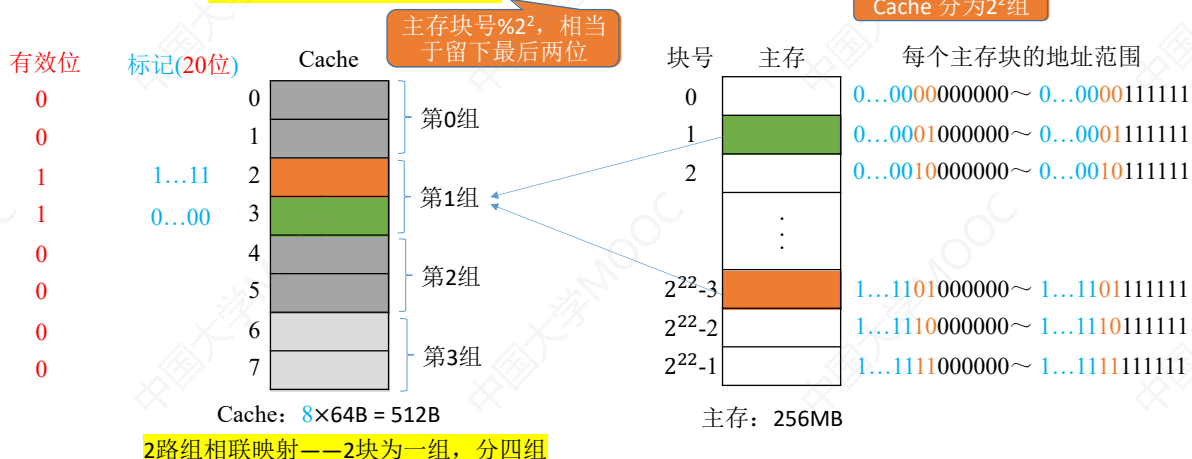
王道考研/CSKAOYAN.COM

24

组相联映射（可放到特定分组）

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

组相联映射，所属分组=主存块号%分组数



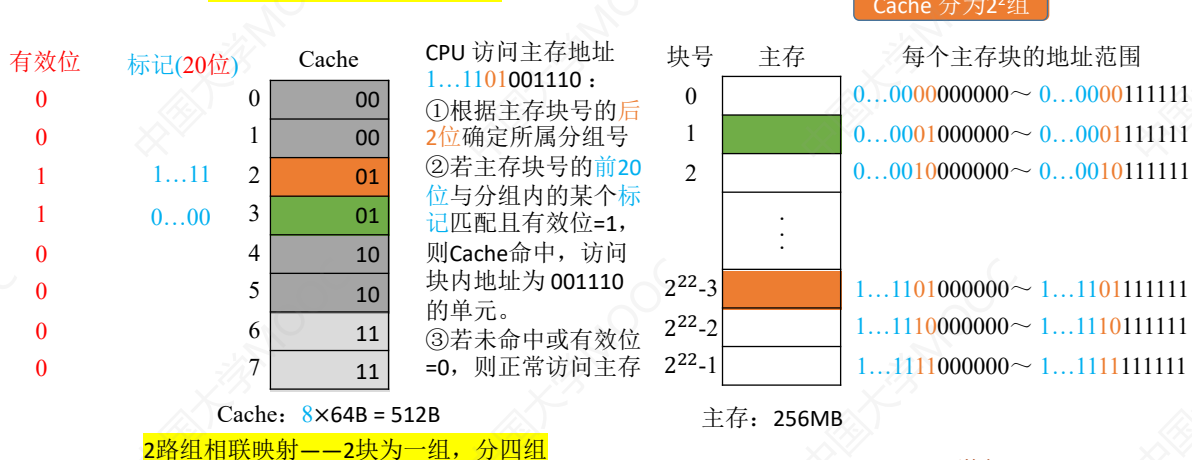
王道考研/CSKAOYAN.COM

25

“组相联映射”如何访存

假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

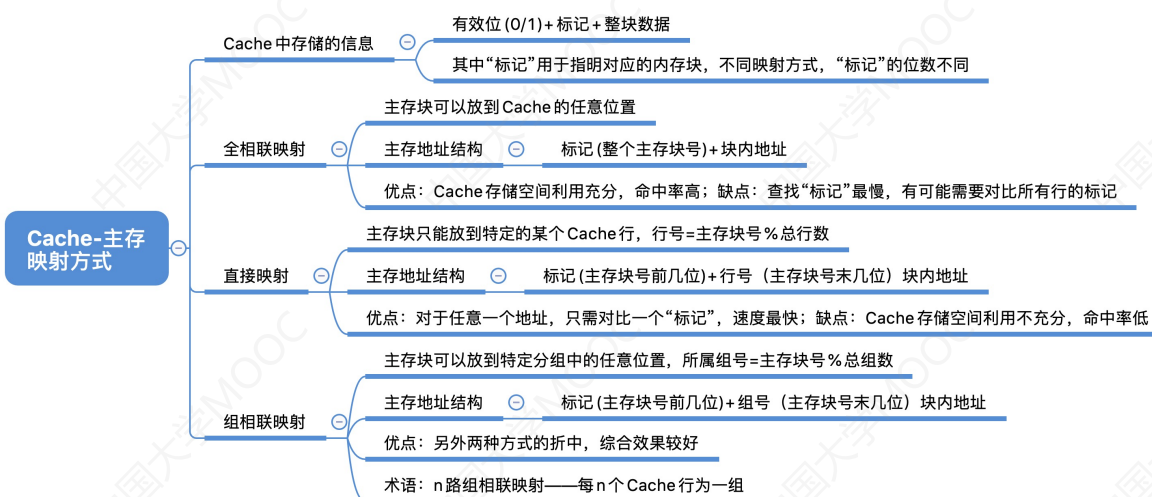
组相联映射，所属分组=主存块号%分组数



王道考研/CSKAOYAN.COM

26

知识回顾



结合每种地址映射方式的地址结构思考: 给定一个主存地址, 如何拆分地址, 并查找Cache、访存?

王道考研/CSKAOYAN.COM

27



@王道论坛



等撩



@王道计算机考研备考

@王道咸鱼老师-计算机考研

@王道楼楼老师-计算机考研



@王道计算机考研



等撩

知乎

@王道计算机考研

微信视频号

@王道计算机考研

微信公众平台

@王道在线

28