

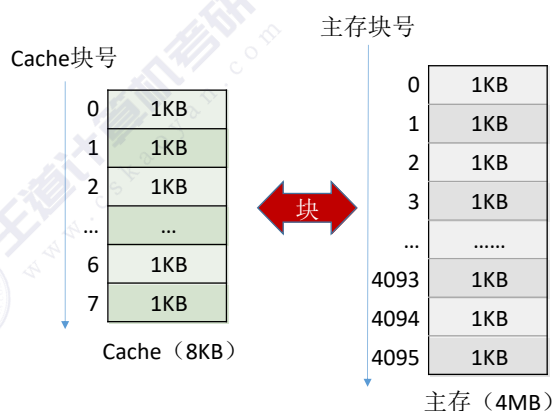
## 本节内容

# 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

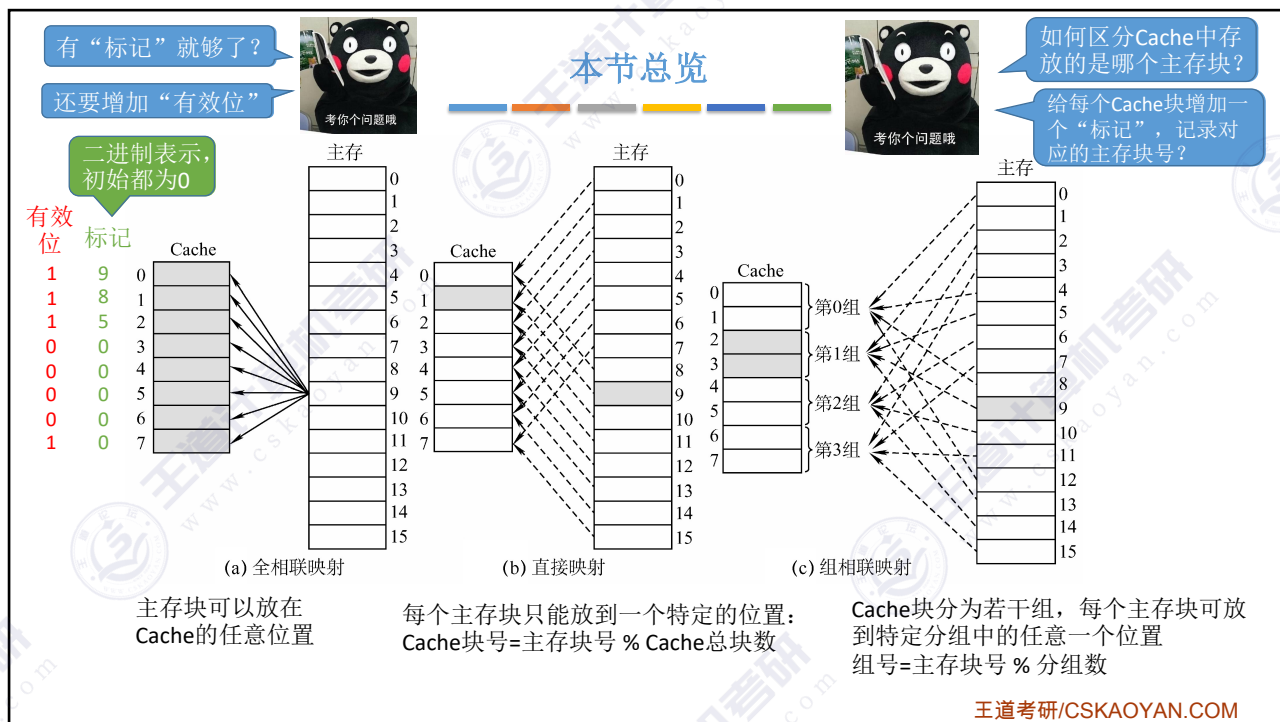
$4M=2^{22}$ ,  $1K=2^{10}$   
整个主存被分为  $2^{12} = 4096$  块

- 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？

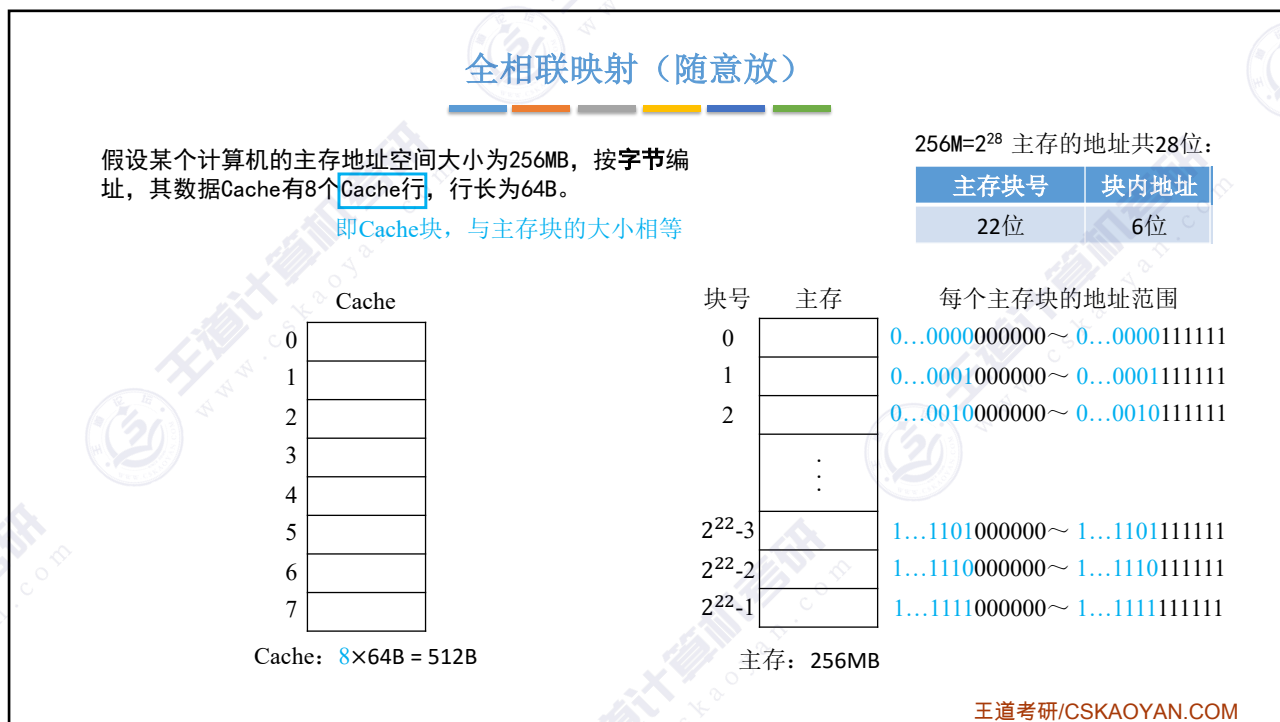
- Cache和主存的映射方式
- 替换算法
- Cache写策略

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<sup>28</sup> 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位

Cache	
0	64B
1	64B
2	64B
3	64B
4	64B
5	64B
6	64B
7	64B

Cache:  $8 \times 64B = 512B$

Cache: 8×64B = 512B



块号	主存	每个主存块的地址范围
0	64B	0...0000000000 ~ 0...0000111111
1	64B	0...0001000000 ~ 0...0001111111
2	64B	0...0010000000 ~ 0...0010111111
...	...	...
2 <sup>22</sup> -3	64B	1...1101000000 ~ 1...1101111111
2 <sup>22</sup> -2	64B	1...1110000000 ~ 1...1110111111
2 <sup>22</sup> -1	64B	1...1111000000 ~ 1...1111111111

主存: 256MB

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<sup>28</sup> 主存的地址共28位：

主存块号	块内地址
22位	6位

有效位	标记(22位)	Cache
0		0
0		1
0		2
0		3
0		4
0		5
0		6
0		7

Cache: 8×64B = 512B

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 <sup>22</sup> -3		1...1101000000 ~ 1...1101111111
2 <sup>22</sup> -2		1...1110000000 ~ 1...1110111111
2 <sup>22</sup> -1		1...1111000000 ~ 1...1111111111

主存: 256MB

王道考研/CSKAOYAN.COM

6

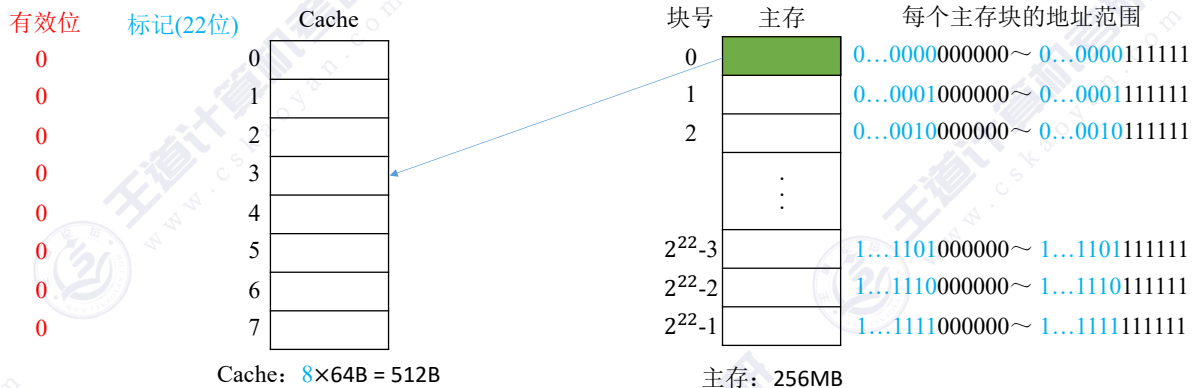
### 全相联映射（随意放）

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<sup>28</sup> 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

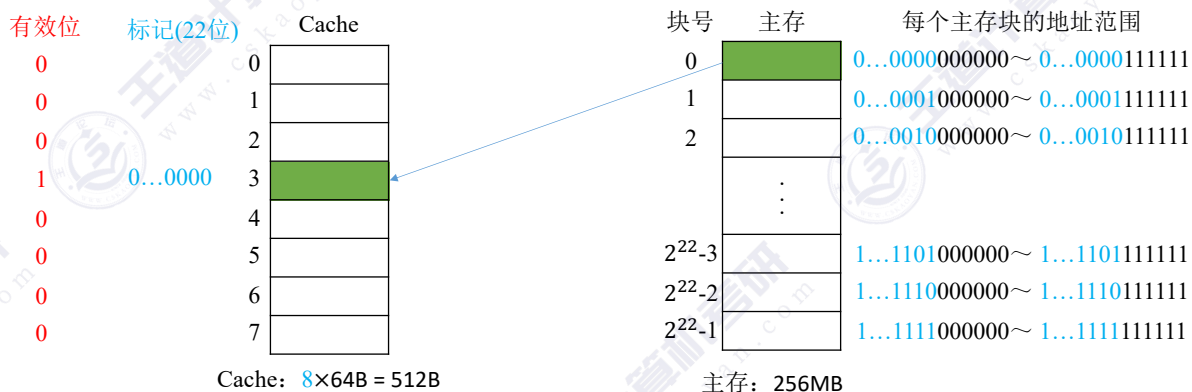
### 全相联映射（随意放）

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<sup>28</sup> 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

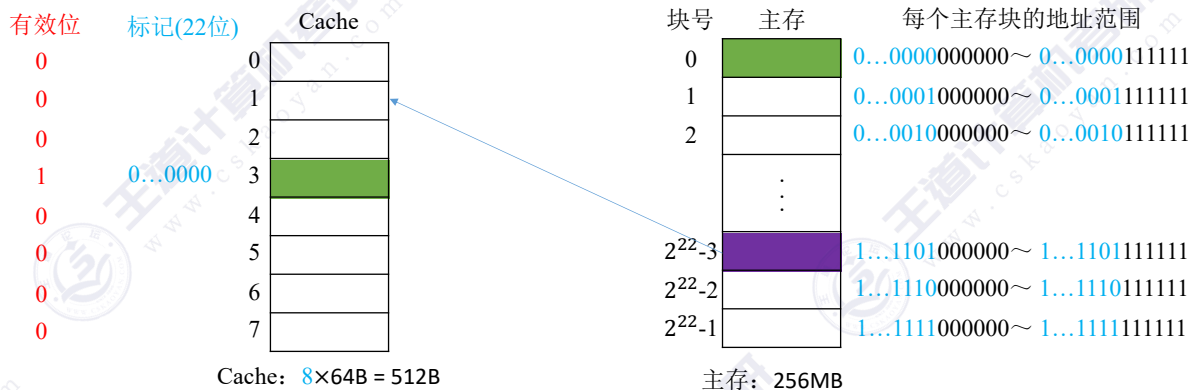
### 全相联映射（随意放）

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

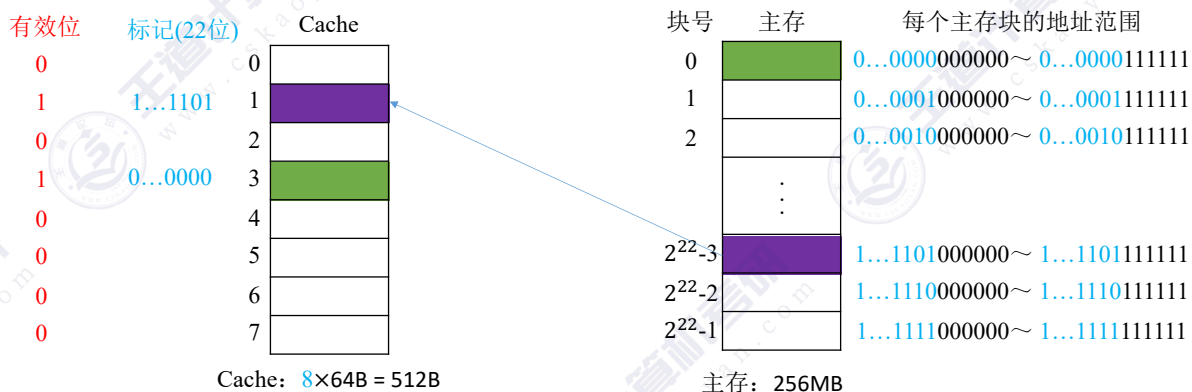
### 全相联映射（随意放）

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



即Cache块，与主存块的大小相等

主存块号	块内地址
22位	6位



11



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



12

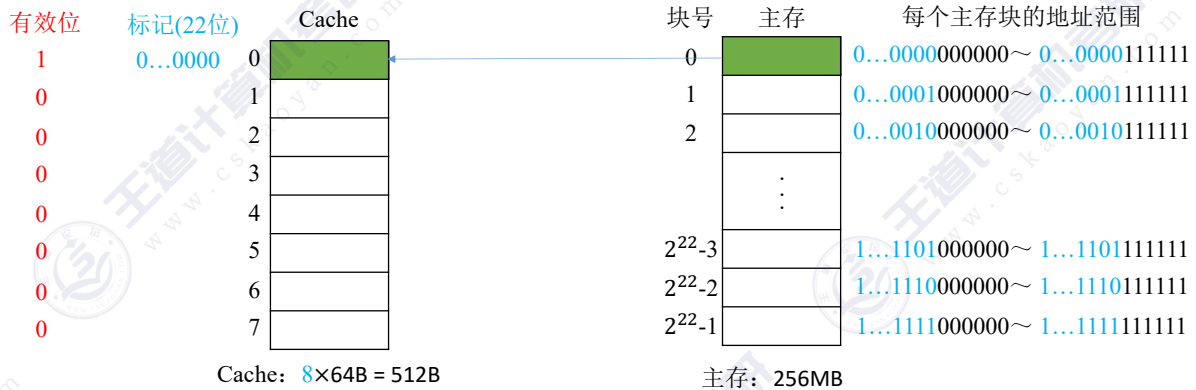
### 直接映射（只能放固定位置）

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=2<sup>28</sup> 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

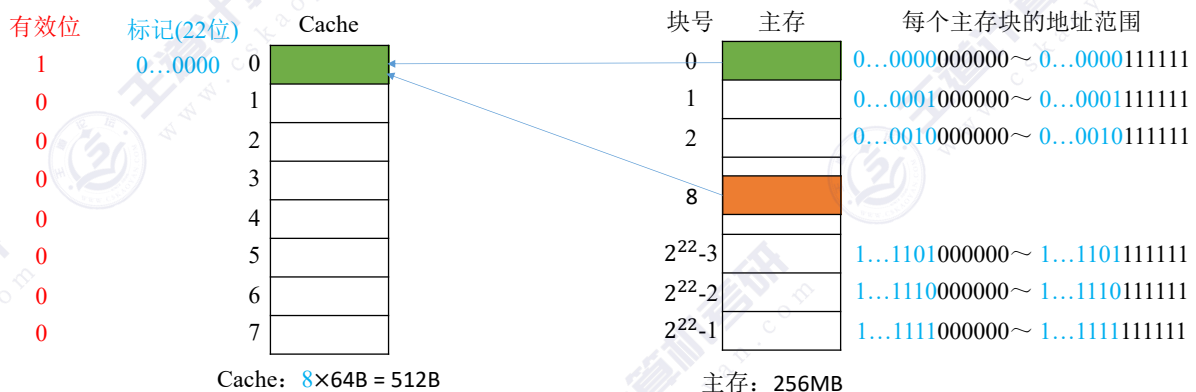
### 直接映射（只能放固定位置）

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=2<sup>28</sup> 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



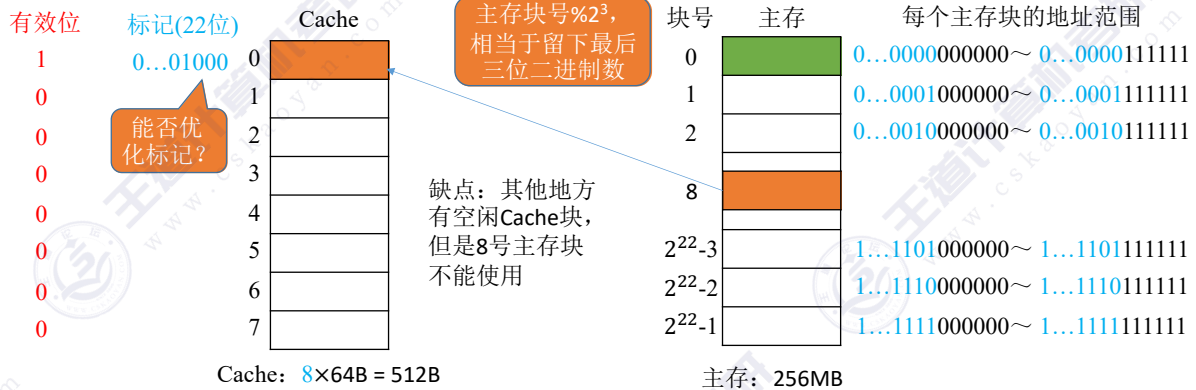
## 直接映射（只能放固定位置）

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

$256\text{M}=2^{28}$  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

15

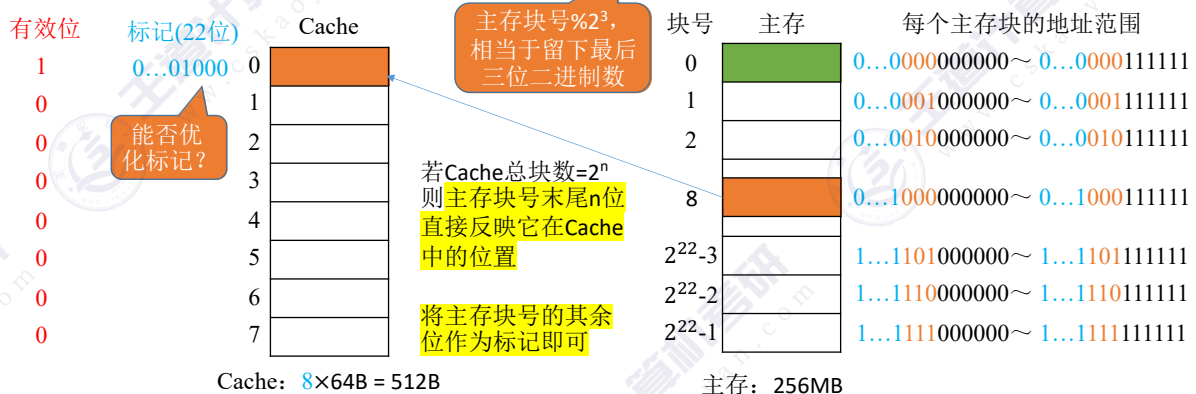
## 直接映射（只能放固定位置）

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

$256\text{M}=2^{28}$  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

16



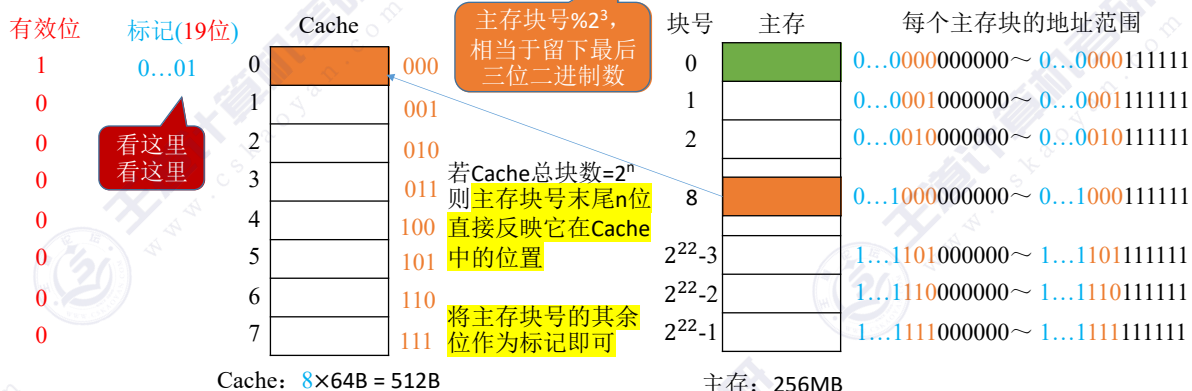
## 直接映射（只能放固定位置）

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=2<sup>28</sup> 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

17

## “直接映射”如何访存

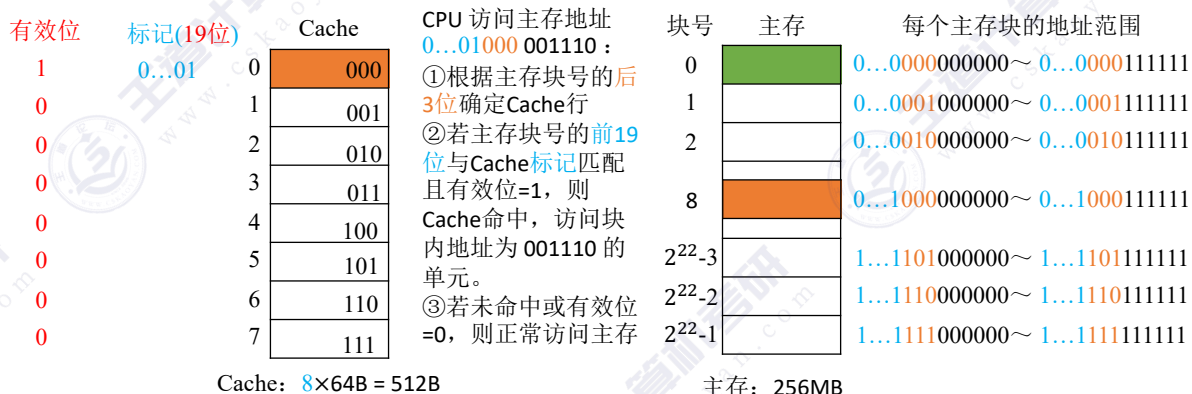
假设某个计算机的主存地址空间大小为256MB，按字节编址，其数据Cache有8个Cache行，行长为64B。

直接映射，主存块在Cache中的位置=主存块号%Cache总块数

256M=2<sup>28</sup> 主存的地址共28位：

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<sup>3</sup>行



王道考研/CSKAOYAN.COM

18

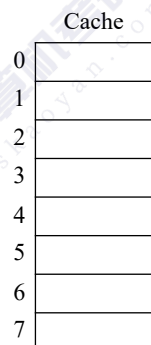
## 组相联映射（可放到特定分组）

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=2<sup>28</sup> 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 <sup>22</sup> -3		1...1101000000 ~ 1...1101111111
2 <sup>22</sup> -2		1...1110000000 ~ 1...1110111111
2 <sup>22</sup> -1		1...1111000000 ~ 1...1111111111

主存: 256MB

王道考研/CSKAOYAN.COM

19

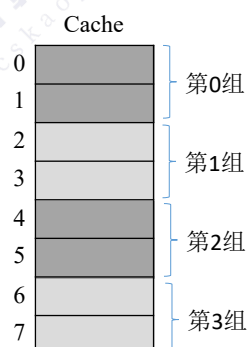
## 组相联映射（可放到特定分组）

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=2<sup>28</sup> 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 <sup>22</sup> -3		1...1101000000 ~ 1...1101111111
2 <sup>22</sup> -2		1...1110000000 ~ 1...1110111111
2 <sup>22</sup> -1		1...1111000000 ~ 1...1111111111

主存: 256MB

王道考研/CSKAOYAN.COM

20

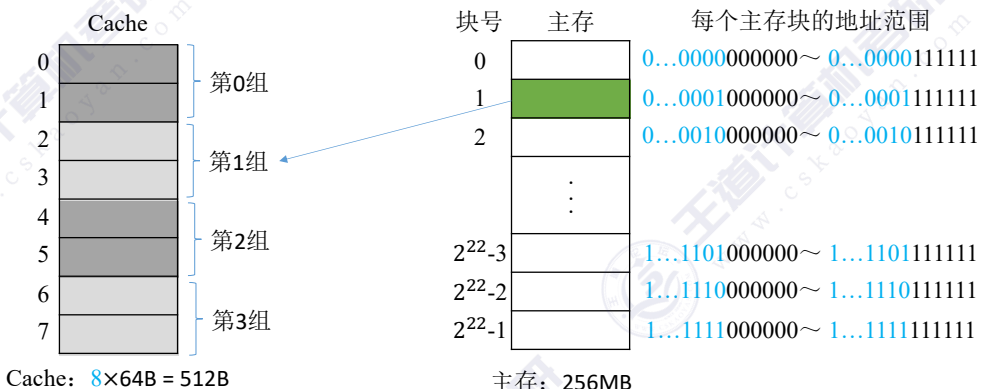
## 组相联映射（可放到特定分组）

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=2<sup>28</sup> 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

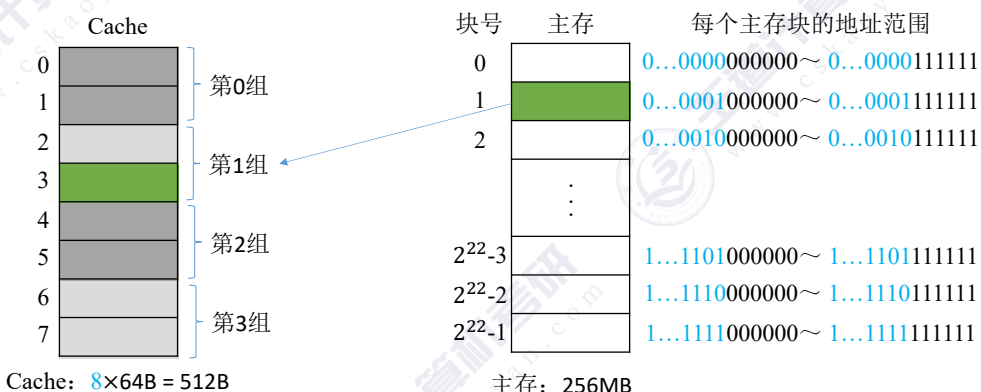
## 组相联映射（可放到特定分组）

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=2<sup>28</sup> 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

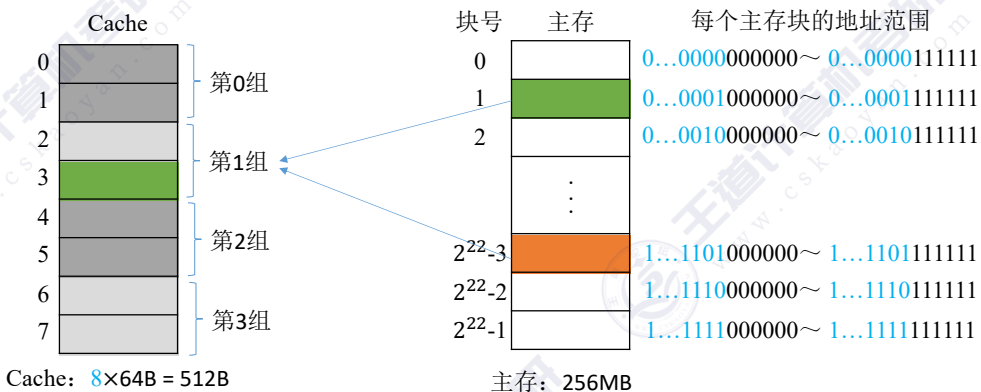
## 组相联映射（可放到特定分组）

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

$256M=2^{28}$  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

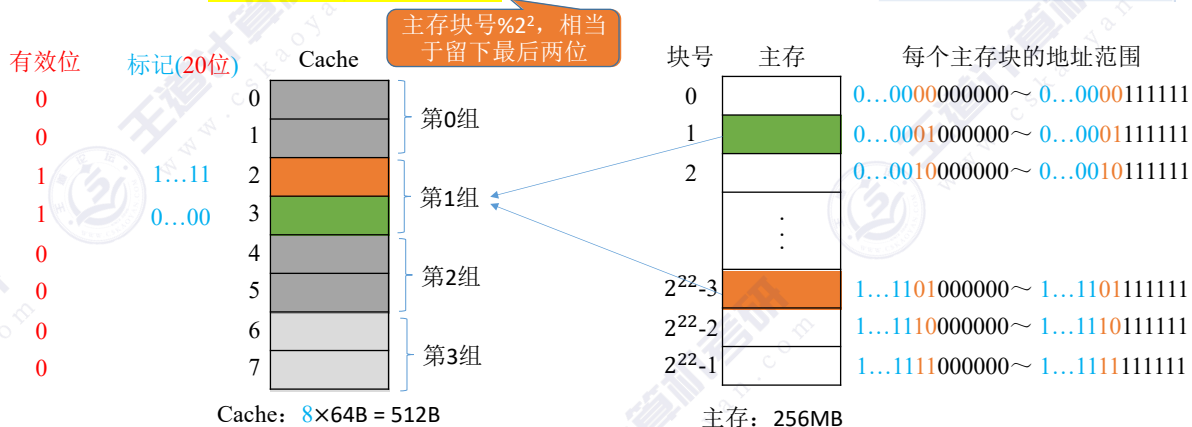
## 组相联映射（可放到特定分组）

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

$256M=2^{28}$  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

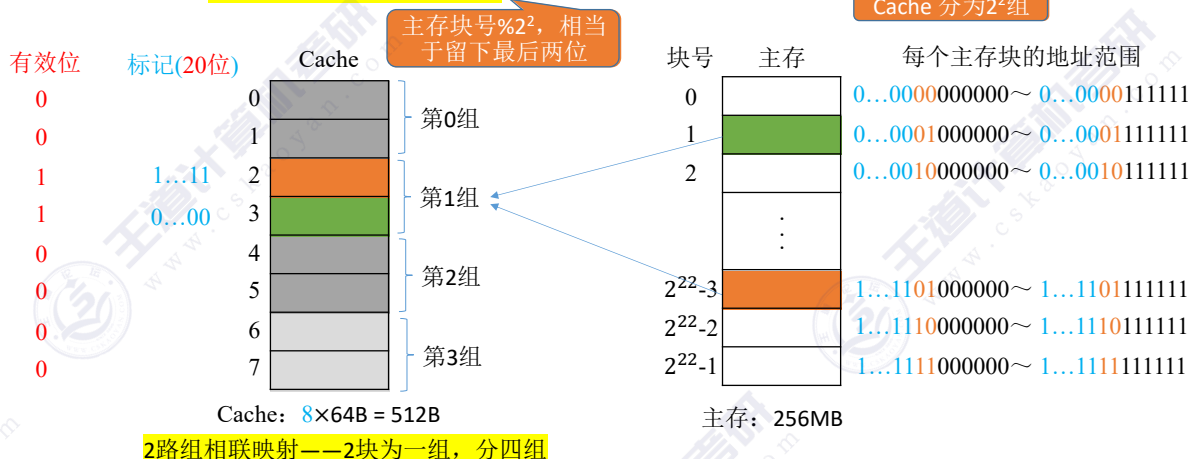
王道考研/CSKAOYAN.COM

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



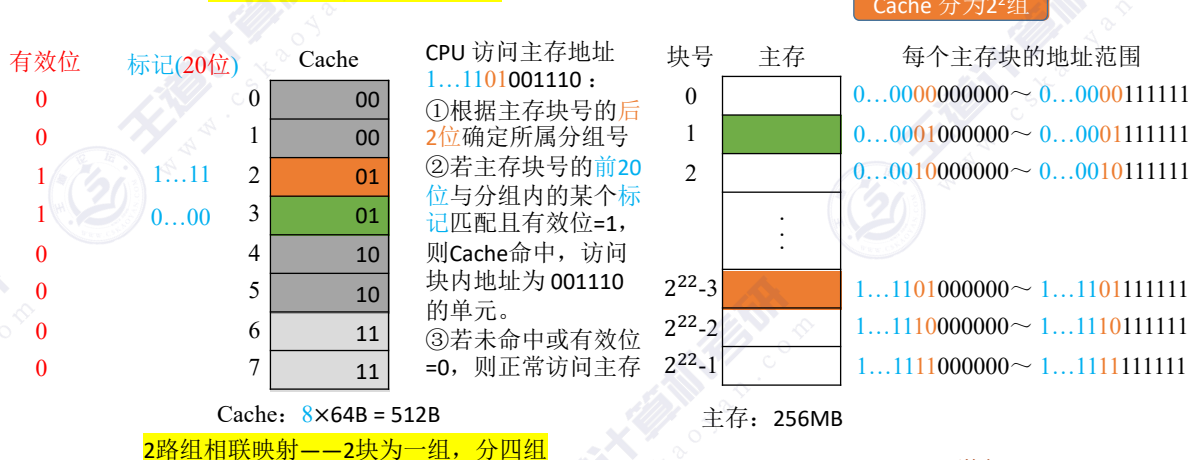
王道考研/CSKAOYAN.COM

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

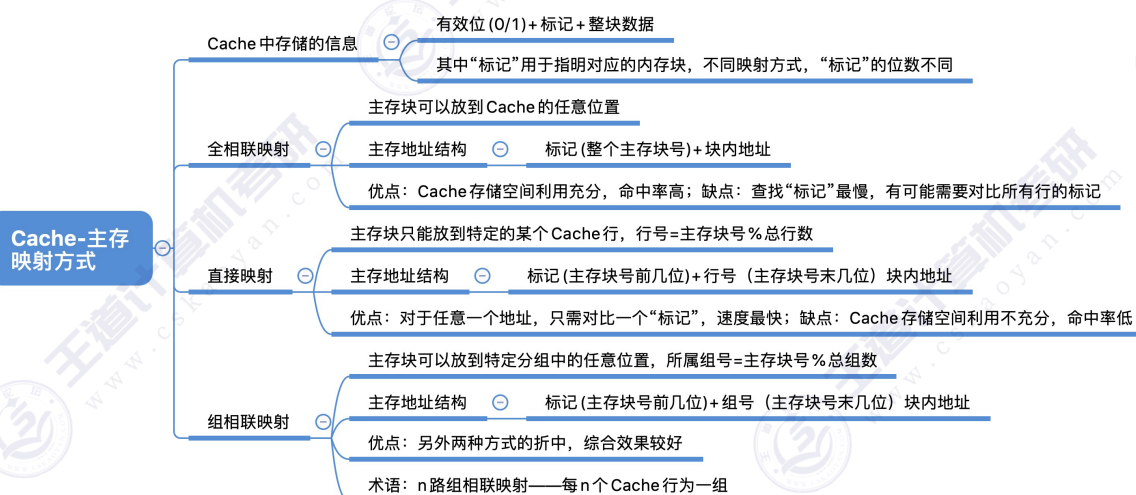


王道考研/CSKAOYAN.COM

26



## 知识回顾



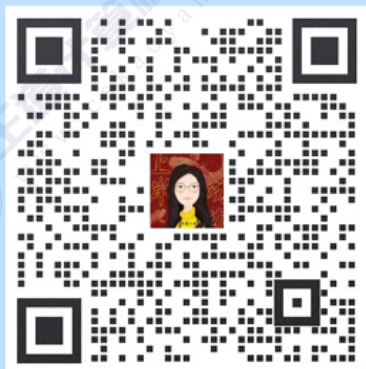
结合每种地址映射方式的地址结构思考: 给定一个主存地址, 如何拆分地址, 并查找Cache、访存?

王道考研/CSKAOYAN.COM

27

## 你还可以在这里找到我们

快速获取第一手计算机考研信息&资料



购买2024考研全程班/领学班/定向班  
可扫码加微信咨询

- 微博: @王道计算机考研教育
- B站: @王道计算机教育
- 小红书: @王道计算机考研
- 知乎: @王道计算机考研
- 抖音: @王道计算机考研
- 淘宝: @王道论坛书店

28