

TEST 2答案

设有一个采用地址直接映像方式的Cache，其存储容量为8KB，要求在每个存储块内存放16B（字节）。

主存的存储容量是512KB，求：

- 1) 该Cache地址机构是如何组成和具体分配的？
- 2) 主存的地址机构是如何组成和具体分配的？
- 3) 主存的第513号信息块存放在主存内的区号为多少？
将其调入Cache后被存放的对应信息行号为多少？
- 4) 在上一步3) 的基础上，CPU新送出信息的主存字节地址为04011H时是否能被命中？如果未被命中，应存放在Cache内的哪个行中？

解：根据已知条件有：

1) Cache的地址结构是由行地址和行内地址组成的。

已知存储空间是 $8\text{KB}=2^{13}\text{B}$ ，字节地址是13位。划分行数为 $C=2^{13}\text{B}/16\text{B}=2^9$ （行）=512行，行地址 $c=9$ 位。

行内存储容量 $16\text{B}=2^4\text{B}$ ，行内字节地址 $b=4$ 位。即

Cache地址=行地址（位）+行内地址（位）=9+4=13位。

Cache地址分配

D12	D4 D3	D0
Cache行号 9位	行内地址 4位	

2) 主存地址结构包括区地址（标记）、主存区内块地址（Cache行地址）和块内地址。

已知主存存储空间 $512\text{KB}=2^{19}\text{B}$ ，故按字节编址的总地址位数为19位。可被划分为 $T=2^{19}/2^{13}=2^6$ （区）=64区，区地址 $t=6$ 位。区内块地址和块内地址分配与Cache相同，分别为9位和4位。

主存地址=区地址+区内块地址+块内地址=6+9+4=19位。

主存地址分配

D18	D13	D12	D4	D3	D0
标记	Cache行号			块内地址	
6位	9位			4位	

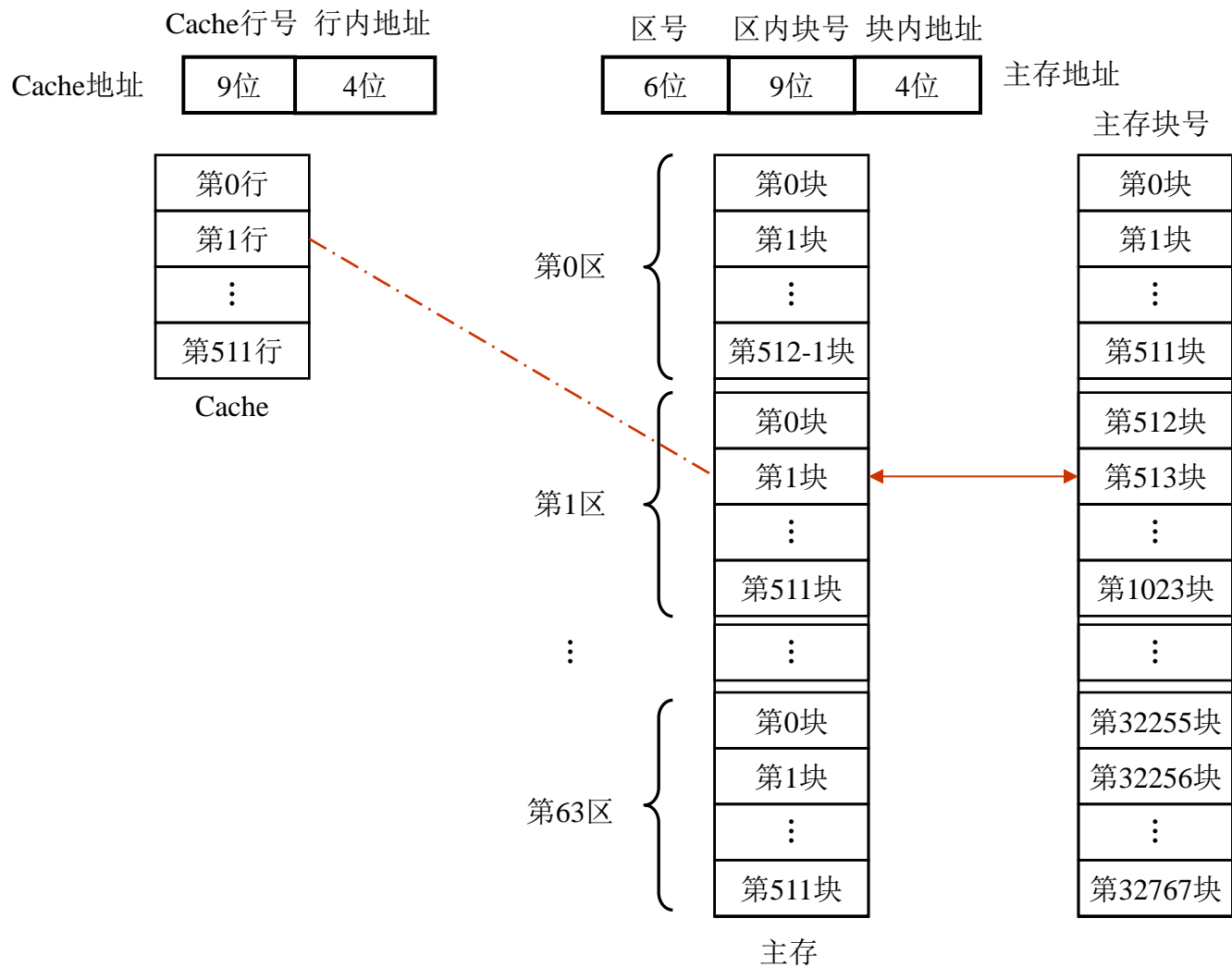
3) 主存第513块所在主存区号为 $[j/C] = [513/512] = 1$ 区
(从0编号)，即区号标记为**000001**。 $[]$ 表示取整运算。
根据主存块与Cache行之间的对应存放关系 $i = j \bmod C$ ，
则放到Cache中 $i = 513 \bmod 512 = 1$ ，即主存第513块位于主存的第**1区**，需放入Cache的**第1行**。
或：513=000 0010 0000 0001B，高6位为区号地址
 $t = \text{000001}$ ，随后9位是区内块号地址 $c = 0\ 0000\ 0001$ ，
存放在主存**1区1号**的信息块，需放入Cache的**第1行**。
结果同上。

4) 新调入信息的19位主存地址为

$04011H = 000\ 0100\ 0000\ 0001\ 0001B$ ，此地址所在的主存区号为 $t=000010B$ （地址高6位），即存放在2区。区内块地址为 $c=0\ 0000\ 0001B$ （随后9位，即第1块号）。而由步3) 知，主存的第513块（1区1块）已经存入Cache的**第1行**，则新的04011H单元中的信息自然就不会命中。

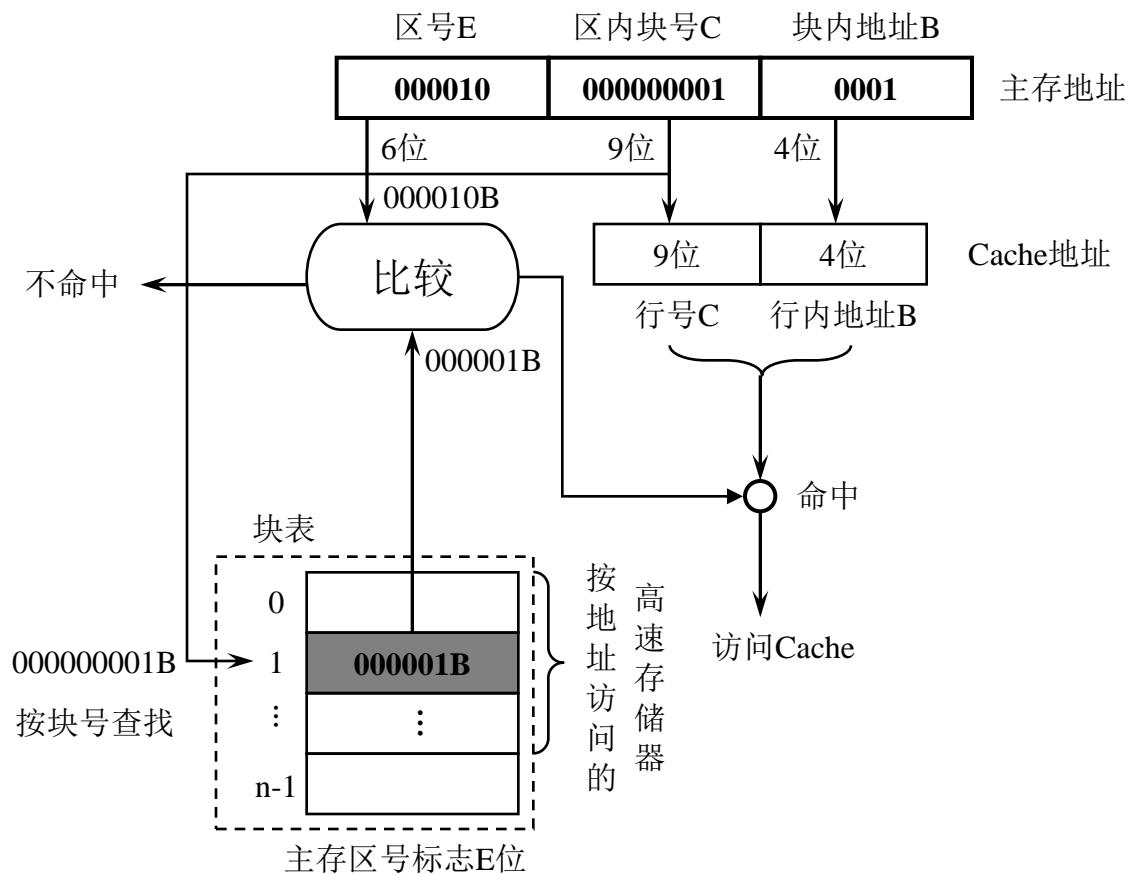
或：新调入主存的**块地址**为 $0401H=1025$ ，具体存放位置 $=1025/512=2$ 余1，即存放在主存的**第2区的第1块**，结果同上。

这样未被命中，Cache中的**第1行**内容将被替换。



图(a) Cache直接映像

19位字地址：04011H=000 0100 0000 0001 0001B



图(b)