

1 按字编址和按字节编址的区别

我们先从一道简单的问题说起！

设有一个 **1MB** 容量的存储器，字长 **32** 位，问：按字节编址，字编址的寻址范围以及各自的寻址范围大小？

如果按字节编址，则

$$1\text{MB} = 2^{20}\text{B}$$

（ps: $1\text{MB}=1024\text{kb}$, $1\text{kb}=1024\text{byte}$, 1024 是 2 的 10 次方）

$$1\text{ 字节} = 1\text{B} = 8\text{bit}$$

$$2^{20}\text{B} / 1\text{B} = 2^{20}$$

地址范围为 $0 \sim (2^{20}) - 1$, 也就是说需要二十根地址线才能完成对 **1MB** 空间的编码，所以地址寄存器为 **20** 位, 寻址范围大小为 $2^{20} = 1\text{M}$

（ps: 求出该存储器最多可容纳多少字节，从 0 到最多可容纳的字节数就是地址范围）

如果按字编址，则

$$1\text{MB} = 2^{20}\text{B}$$

$$1\text{ 字} = 32\text{bit} = 4\text{B}$$

（ps: 字长是 32 位，就是指 $1\text{ 字} = 32\text{bit}$ ，该信息只有在按字编址时才有用。这里的字长说的是存储字长）

$$2^{20}\text{B} / 4\text{B} = 2^{18}$$

地址范围为 $0 \sim 2^{18} - 1$ ，也就是说我们至少要用 **18** 根地址线才能完成对 **1MB** 空间的编码。因此按字编址的寻址范围是 2^{18}

以上题目注意几点：

1.区分寻址空间与寻址范围两个不同的概念，寻址范围仅仅是一个数字范围，不带有单位

而寻址范围的大小很明显是一个数，指寻址区间的大小

而寻址空间指能够寻址最大容量，单位一般用 **MB、B** 来表示；本题中寻址范围为 **$0 \sim (2^{20}) - 1$** ,寻址空间为 **1MB**。

2.按字节寻址，指的是存储空间的最小编址单位是字节，按字编址，是指存储空间的最小编址单位是字，以上题为例，总的存储器容量是一定的，按字编址和按字节编址所需要的编码数量是不同的，按字编址由于编址单位比较大（1字=32bit=4B），从而编码较少，而按字节编址由于编码单位较小（1字节=1B=8bit），从而编码较多。

3.区别 M 和 MB。

M 为数量单位。1024=1K，1024K=1M

MB 指容量大小。1024B=1KB，

1024KB=1MB.

某机字长为 32 位,存储容量为 64MB,若按字节编址.它的寻址范围是多少?

问题:

1 某机字长为 32 位,存储容量为 64MB,若按字节编址.它的寻址范围是多少?

问题:

1、某计算机字长为 32 位,其存储容量为 16MB,若按双字编址,它的寻址范围是多少?

2、某机字长为 32 位,存储容量为 64MB,若按字节编址.它的寻址范围是多少?

解答:

我的方法是全部换算成 1 位 2 进制的基本单元来算。先计算总容量，如第一题中是 16mb 中，一 B 为 8 位，也就是 8 个一位基本单元组成， $16M = 2^{24}$ 位 = 2^{24} 个一位基本单元。所以总的基本单元是 $2^{24} \times 8$ 。

一个字长是 n 位，就是说一个字是由 n 个一位基本单元组成。按照字来编址就是说由一个字所包含的一位基本单元的个数作为一个地址单元，它对应一个地址。同理，双字编址就是两个字所包含的基本单元数作为一个地址单元。由于一个字节（1B）永远是 8 位，所以按字

节编址永远是 8 个一位基本单元作为一个地址单元。寻址范围就是说总共有多少个这样的地址。

第一题中一个字长是 32 位，对于按字编址来说一个地址单元有 32 个基本单元，按双字编址则是一个地址单元有 64 个，按字节是 8 个，总容量是 $2^{24} \times 8$ 个。所以按字编址的地址数是 $2^{24} \times 8 / 32$ 个，按双字是 $2^{24} \times 8 / 64$ 个，按字节是 $2^{24} \times 8 / 8$ 个。因此，第一题答案是 $2^{21} = 2\text{M}$ 。

同理，第二题答案是 $2^{26} \times 8 / 8 = 2^{26} = 64\text{M}$ 。