

实验 6 存储器实验

1. 存储器扩展	1
2. 汉字显示	3

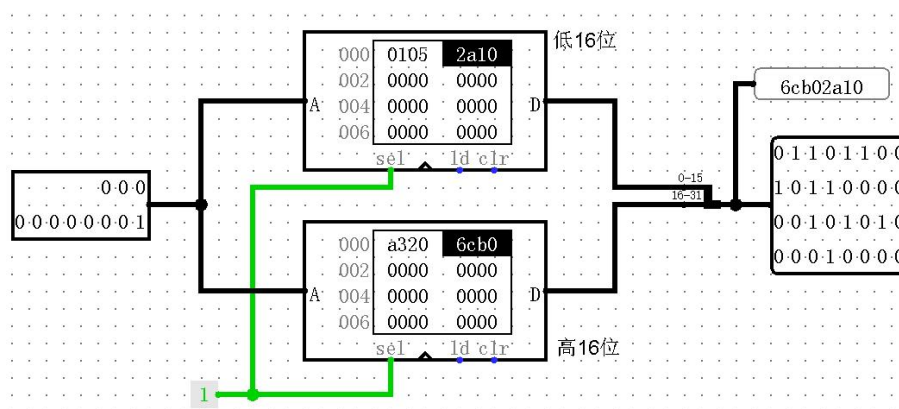
1. 存储器扩展

(1) 位数扩展（扩展字长）

存储器位数的扩展：地址位数不变，数据位扩展

电路连接方式：将多片存储器芯片的地址、片选、读写控制端并联，数据端单独引出。

例如：按如下图所示进行存储器容量扩展，并回答问题：



问题（答案可在电路图中直接标注）：

- ①上图中存储器的扩展是从多少扩展到多少？
- ②扩展后存储器的地址总线多少位？每个地址单元有多少位二进制数据？

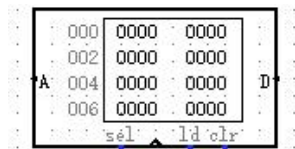
(2) 位数字数同时扩展

存储器位数字数同时扩展，意味着扩大地址范围，并扩大字长。

使用 L 字 \times K 位芯片扩充成 M 字 \times N 位存储器,需 $(M/L) \times (N/k)$ 片芯片, 分 M/L 组, 每组 N/k 片芯片。

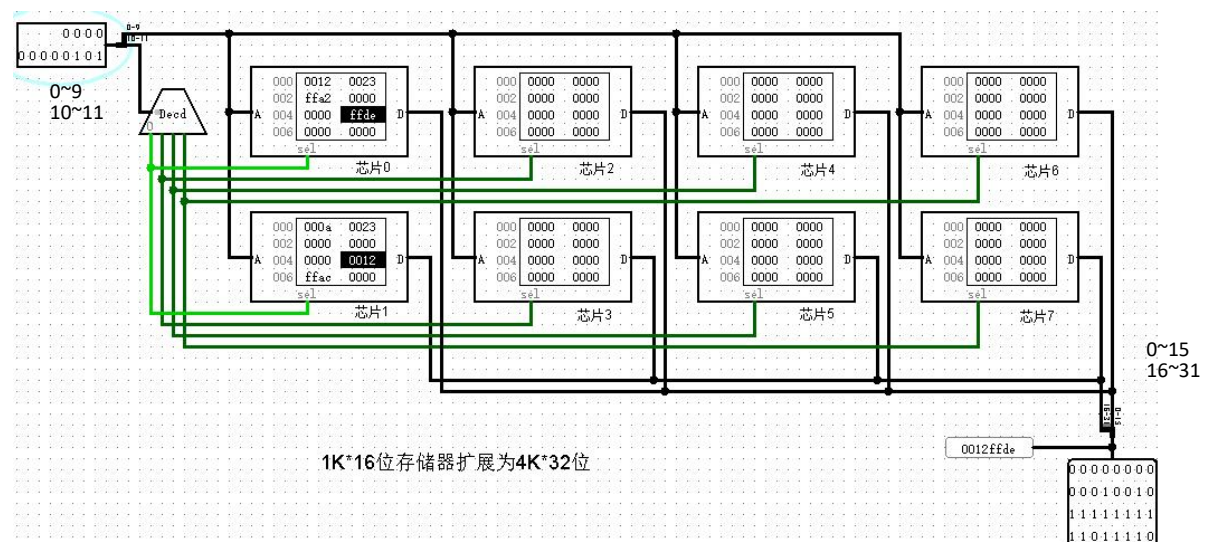
例如：将 $1K \times 16$ 位的存储器芯片，扩展为 $4K \times 32$ 位，并回答问题。

$1K \times 16$ 位的存储器芯片如下图所示，地址范围：000~3ff，每个地址单元中有 16 位数据。



如下图扩展连接可得到 $4K \times 32$ 位存储器：地址范围：000~fff：

- 图中芯片 0 和芯片 1 的地址范围：000~3ff（地址最高 4 位的二进制 **0000~0011**），每个地址单元中有 32 位数据，芯片 1 中为高 16 位，芯片 0 中为低 16 位。
- 图中芯片 2 和芯片 3 的地址范围：400~7ff（地址最高 4 位的二进制 **0100~0111**），每个地址单元中有 32 位数据，芯片 3 中为高 16 位，芯片 2 中为低 16 位。
- 图中芯片 4 和芯片 5 的地址范围：800~bff（地址最高 4 位的二进制 **1000~1011**），每个地址单元中有 32 位数据，芯片 5 中为高 16 位，芯片 4 中为低 16 位。
- 图中芯片 6 和芯片 7 的地址范围：c00~fff（地址最高 4 位的二进制 **1100~1111**），每个地址单元中有 32 位数据，芯片 7 中为高 16 位，芯片 6 中为低 16 位。

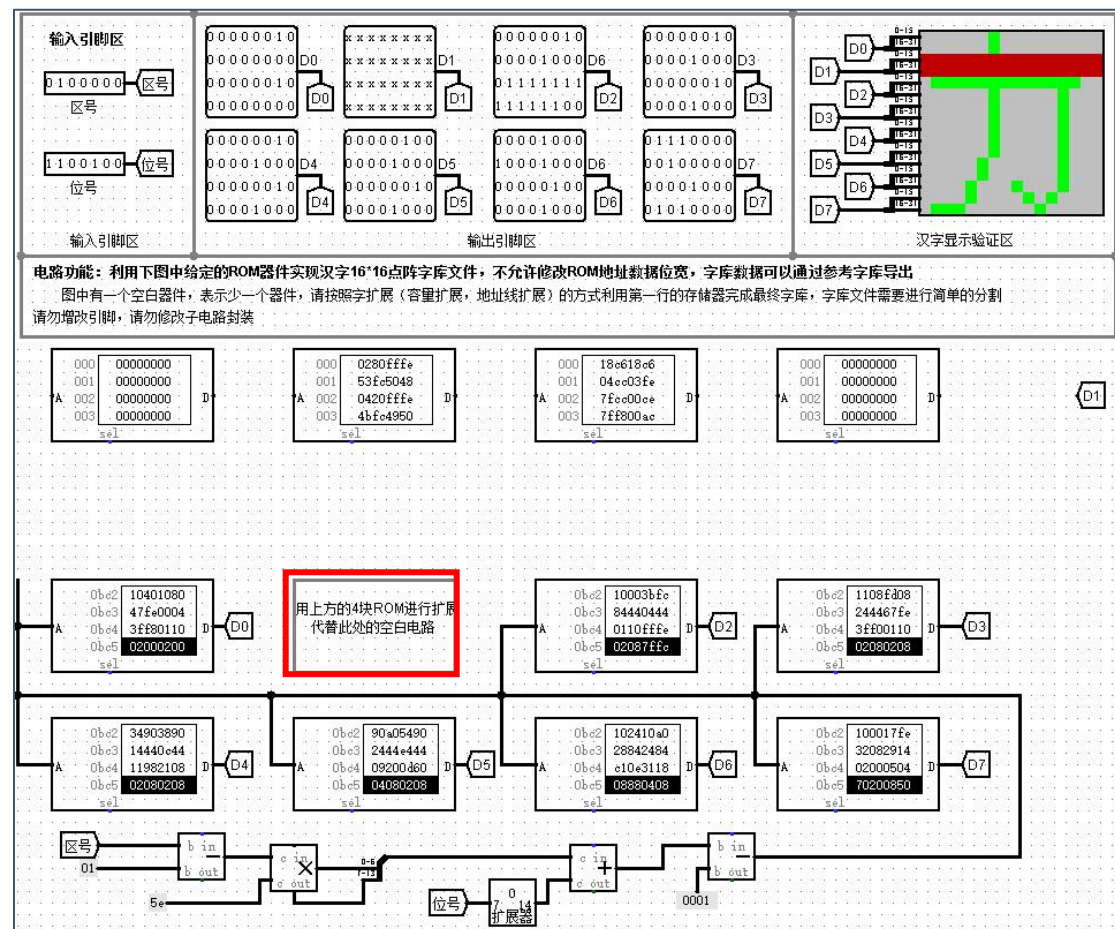


问题：地址总线在扩展之前是多少位？扩展之后是多少位？

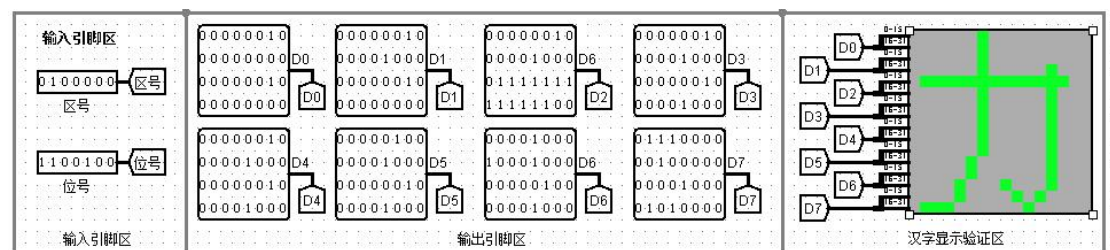
2. 汉字显示

(1) 16*16 点阵字库设计

完成实验素材中 16*16 点阵字库中存储器扩展部分。如下图所示，字库文件中数据 D0~D7 对应汉字的点阵数据，其中 **D1 数据位对应红色两行的点阵信息**，目前 D1 数据位没有连接，所以对应点阵信息显示有误，请按字扩展方式扩展连接 D1 的 4 个 4K*32 位的存储芯片，扩展结果是 16K*32 位。

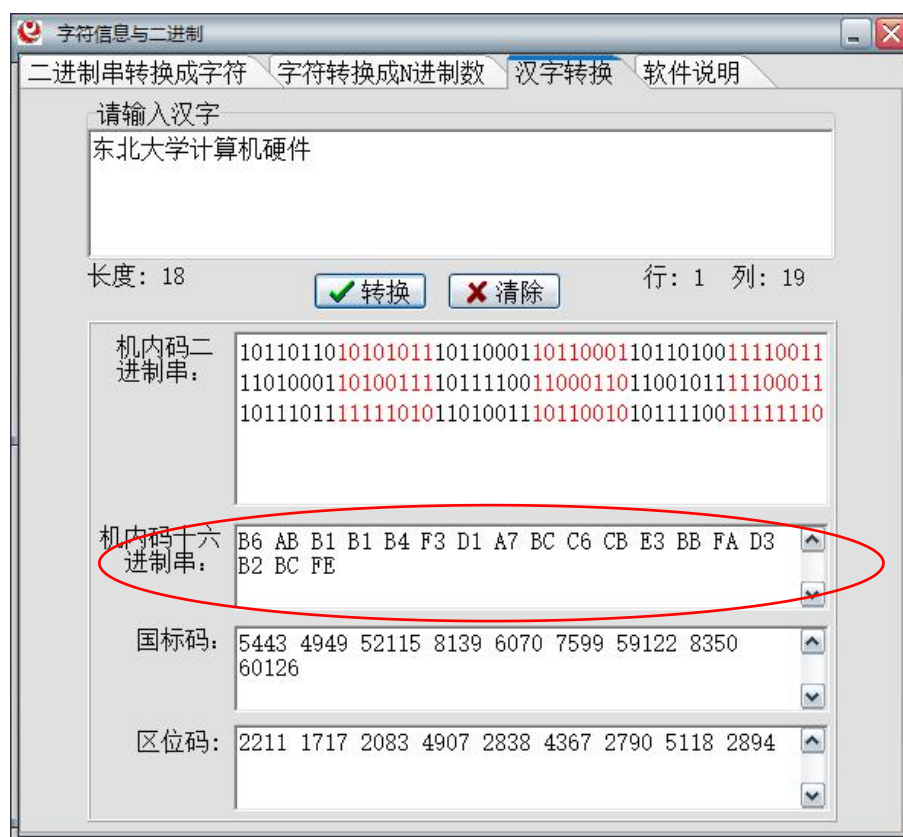


连接成功后的显示结果应如下图所示。



(2) 显示学号姓名学院

利用“信息与编码”小工具，查找对应汉字的机内码 16 进制形式：



在“16*16 姓名显示”电路的存储器中录入汉字的机内码 16 进制形式（按 16 位格式录入）。

完成录入后，启动时钟模拟，应显示对应汉字，如下图所示。

其中“16*16 字库”为前一个实验“16*16 点阵字库”电路的封装。

