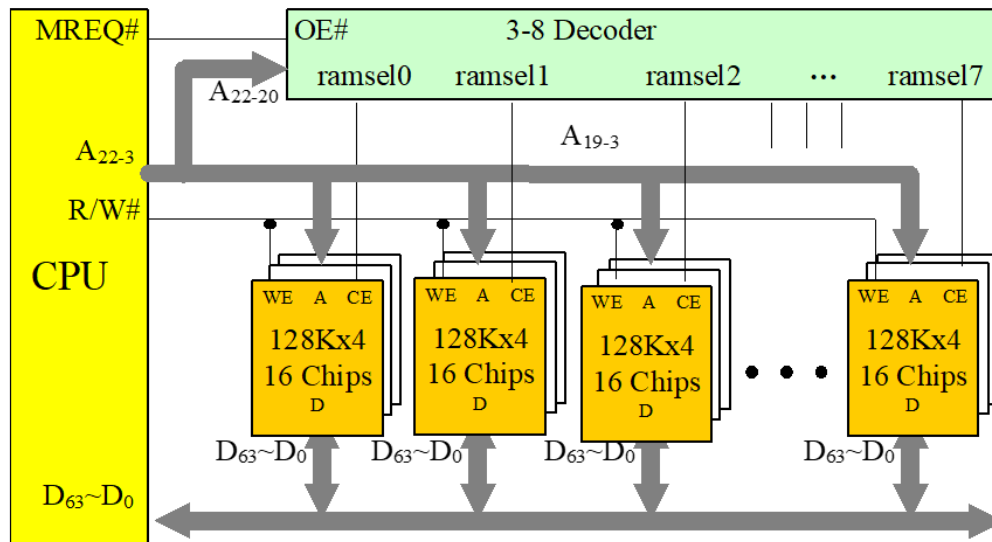


Word and Bit Extension exercise

Now you have 128K× 4-bit RAM chips. How can you build a memory module of 1M× 64-bit and how to connect this module with a computer system if the addressable unit is byte?



首先计算扩展的方式，由128K × 4扩展到1M × 64，需要按照 $(1M/128K) \times (64/4) = 8 \times 16$ 的方式扩展，即需要字位扩展。

首先进行位扩展，需要16块 128K × 4的内存芯片来满足64位宽的CPU-内存之间的接口。然后进行字扩展，需要8个【16块128K × 4的内存芯片】来满足字的个数要求。

再进行地址线的连接，一共有 $1M \times 64 = 8 \text{ MB}$ 的内存，由于内存按字节寻址，一共需要 23根地址线，其中高三位地址 A22-A20用来做字扩展所需的3-8译码。低三位地址A2-A0被丢弃（因为CPU-内存之间的接口宽度为64，每次可以传输8个字节，故需要丢弃三位地址线，这里选择丢弃低三位地址以使得每次传输的8个字节具有连续的地址）。