

SEL0415

Introdução à Organização de Computadores

Resolução Lista 04 - Memórias Parte 1

[01] Responda as seguintes questões sobre conceitos de memória:

(a) Qual a função básica das memórias e quais suas possíveis operações?

A função básica das memórias é a de armazenamento de dados e pode operar no modo escrita, onde o dado é inserido na memória e armazenado, ou no modo leitura, onde o dado é lido na saída.

(b) Cite e explique brevemente os barramentos que ligam o processador à memória principal.

Três barramentos ligam um processador a uma memória: o de endereços, responsável por designar qual endereço de memória receberá um dado ou terá seu dado lido; o de dados, insere um dado para ser armazenado durante a escrita ou recebe um dado durante a leitura; e o de controle, que possui funções especiais como habilitar os chips de memória e decidir se o processo será de leitura ou escrita.

(c) Descreva os sinais de controle de uma memória e explique como são acessados, referenciando os barramentos explicados acima.

- Habilitação (CS, ME, E): Sinal que seleciona o dispositivo, ou desabilita, geralmente colocando em estado de alta impedância.

- Leitura (RD): Ativa a leitura, exibindo no duto de dados o valor contido no endereço especificado pelo duto de endereços.

- Escrita (WR): Ativa a escrita, inserindo no endereço especificado pelo duto de endereços o valor especificado pelo duto de dados.

(d) Discorra sobre as diferenças entre o endereçamento linear em relação ao matricial.

Em um endereçamento linear cada palavra pode ser vista como uma linha da memória e os decodificadores de linha ativam cada palavra baseando-se no endereço informado. No caso matricial, há decodificadores tanto de linhas quanto de colunas, e cada palavra pode ser vista como um elemento dessa "matriz". Logo, a informação enviada no duto de endereços é decodificada em uma linha e coluna específicas para cada palavra. Com isso, o endereçamento matricial aumenta o número de decodificadores, mas reduz o número total de portas lógicas e suas entradas.

[02] Com relação às seguintes organizações de memória listadas abaixo, assinale V para afirmativas verdadeiras e F para as falsas. Justifique estas.

- A: 32k x 8 de memória

- B: 8196 palavras de 4 bits

$$8196 \text{ palavras} = 8k \text{ palavras de 4 bits} \Rightarrow 8k \times 4$$

- C: A13 é o MSB do duto de endereços de uma memória que armazena um total de 2^{14} bytes

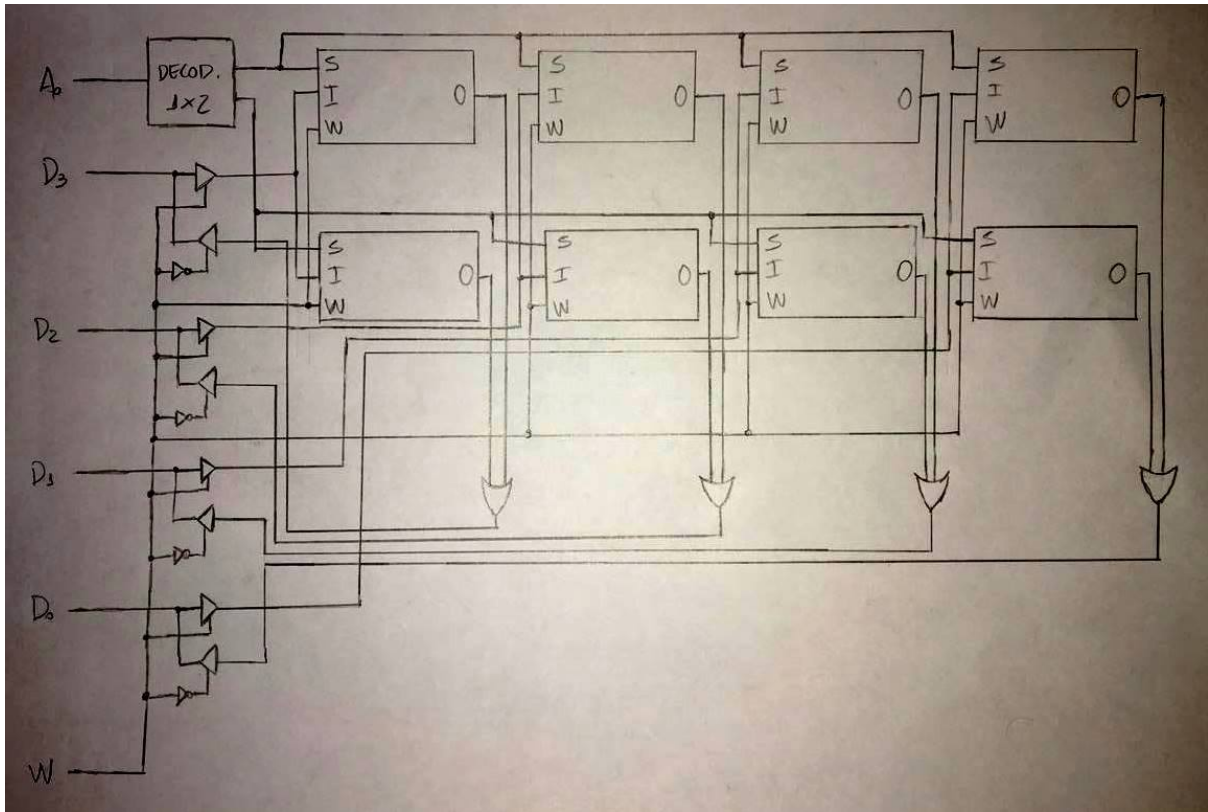
Como A13 é o MSB do duto de endereços, temos 14 bits de endereço, gerando um total de $2^{14} = 16k$ endereços. Como armazena 2^{14} bytes, cada palavra possui 1 byte, ou 8 bits. Assim: $16k \times 8$.

- D: armazena um total de 0.25 Megabits e armazena palavras de 16 bits.

$0.25 \text{ Megabits} = 2^{-2} \cdot 2^{20} = 2^{16}$ bits. Como cada palavra possui 16 bits, temos $2^{14} = 16k$ endereços. Assim: $16k \times 16$.

- (V) As memórias A e D armazenam um número total de bits igual.
- (F) A menor memória em termos de número de bits armazenados tem A13 como o duto de endereçamento mais significativo.
- A memória com o menor número de bits é B, que possui $8k = 2^{13}$ endereços, de forma que o duto de endereçamento mais significativo é A12.
- (F) A memória C é de organização $16k \times 1$.
- A memória C tem organização $16k \times 8$
- (F) Podemos obter uma memória D a partir de duas memórias C. Para isso, basta expandirmos o duto de endereços de C, utilizando o sinal de habilitação de cada memória como mais um bit de endereço.
- As memórias em questão possuem o mesmo número de endereços e um número de diferente de tamanho de palavra. Assim, para haver uma equivalência entre as memórias, deveríamos expandir o duto de dados de C e não o de endereços.
- (F) Se decidirmos expandir memórias B para obter uma memória equivalente a A, usamos oito CIs de B. Acrescentamos três linhas de endereço e utilizamos um decodificador 3×8 .
- Para expandir a memória B na A utilizamos 4 pares de CIs de B com o duto de dados expandido para gerar palavras de 8 bits. Com isso, utilizamos um decodificador 2×4 para adicionar duas linhas de endereço às de B, tornando os 8k endereços em 32k endereços.
- (V) Expandindo o duto de endereços e de dados de B podemos obter uma memória C; utilizando duas memórias C podemos obter o equivalente a uma memória D; e utilizando um decodificador podemos expandir o número de linhas de endereço da memória D para obter a memória A.
- Observe que para expandir D em A utilizamos dois CIs de D, utilizando um decodificador 2×1 para gerar um memória $32k \times 16$. Para que essa memória equivala a A basta que não usemos metade dos dados, ignorando, por exemplo, os oito bits mais significativos do duto de dados.

[03] Monte uma memória RAM 2x4 com duto de dados bidirecional utilizando a célula básica mostrada abaixo. Utilize também portas lógicas e decodificadores se necessário. Lembre-se de conectar todos os pinos, incluindo os de controle.



[04] Erroneamente foram compradas memórias RAM 2k x 4 em vez de 8k x 8. Há como reaproveitar as memórias já compradas? Desenhe o esquemático das possíveis ligações.

