

Álgebra Booleana e Circuitos Digitais
FCI - Ciência da Computação – 2º Semestre 2018
Laboratório 11 – Memórias

Memórias

Referência da Aula: **Capítulo 12** de PIMENTA, T.C. **Circuitos Digitais**. São Paulo: Elsevier, 2017

Uso

- Armazenamento de dados.
- Registro de programas (instruções).
- Registro de dados utilizados pelos programas.
- Desempenho de processamento dependente da capacidade e velocidade da memória.
- O armazenamento pode ser temporário (durante as operações) ou possuírem prazo de armazenamento indeterminado.

Tipos de Memórias

- Memórias semicondutoras:
 - Voláteis: armazenam dados somente enquanto energizadas (RAM)
 - Não voláteis: informação mantida independentemente da alimentação elétrica (Flash, ROM, PROM, EPROM e E2PROM).

Memória RAM

- RAM = *Random Access Memory*
 - Tempo de acesso (leitura ou escrita) a qualquer posição de memória é praticamente o mesmo.
 - Contraste com SAM (*Sequential Access Memory*) – CD, DVD, HD e fitas magnéticas.

Uma memória RAM simples

- Memória simples de 4 bits.
- Na presença de **clock**, as entradas **Input0-Input3** serão capturadas simultaneamente pelos *Flip-flops* e ficam presentes nas saídas **Output0-Output3**.
- Enquanto não houver **clock** e a energização for mantida, os dados serão preservados.

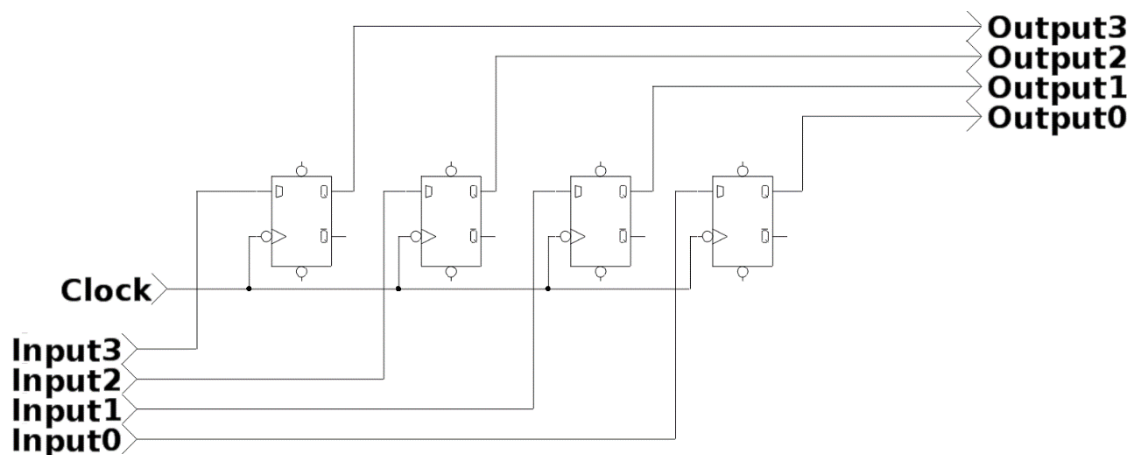


Figura 1 -Memória Simples

Uma memória RAM de 4 bits com quatro posições

- Quatro endereços/posições
- Cada posição armazena 4 bits.
- G1G0 seleciona posição em que valor colocado em E0-E3 deve ser gravado.
- L1L0 seleciona posição lida e disponibilizada em S0-S3.

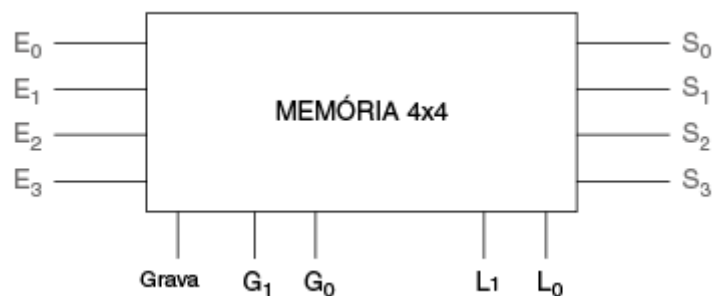


Figura 2 -Memória 4x4

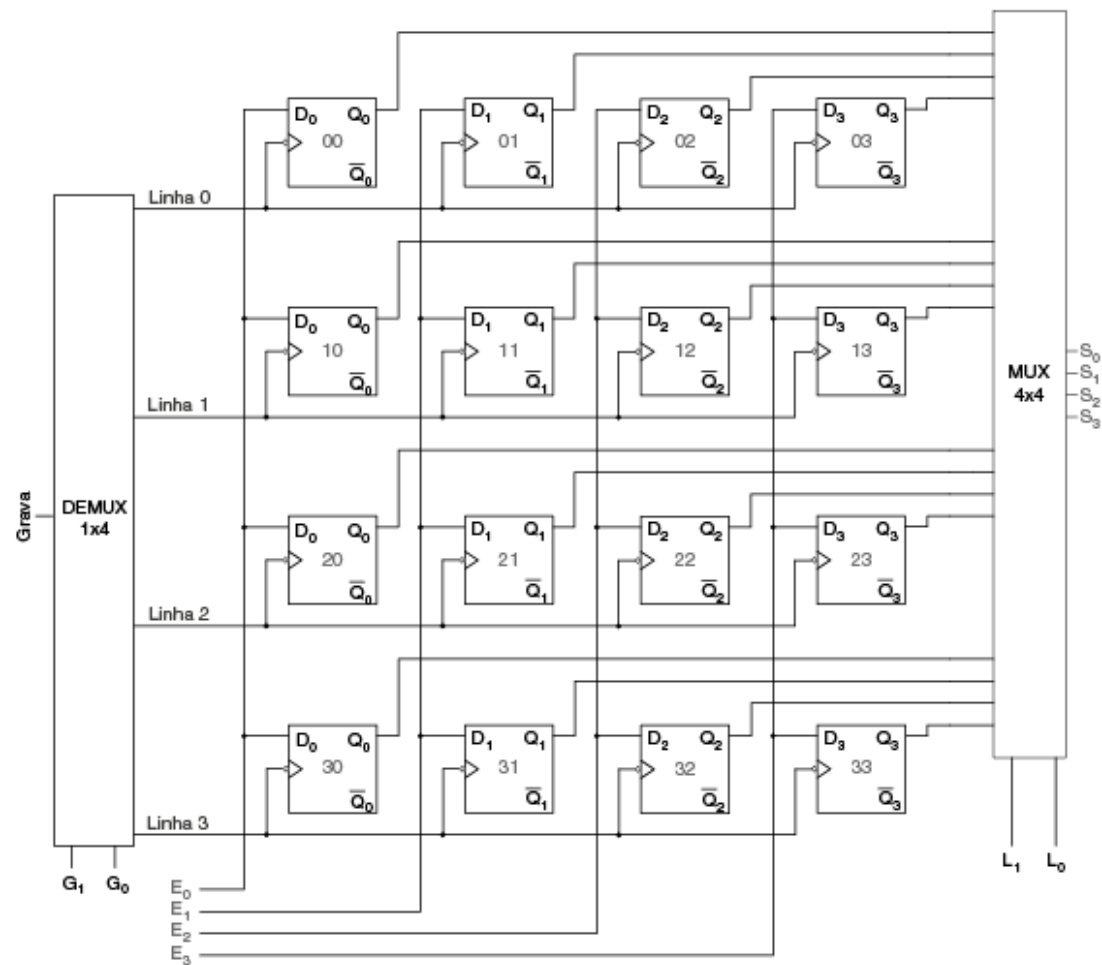


Figura 3 -Detalhamento da Memória 4x4

Uma memória RAM de 4 bits com quatro posições integrada a um barramento de dados

- Barramento de dados de 4 bits.
- Utilizado para disponibilizar informação para escrita na memória
- Utilizado para disponibilizar informação lida de uma posição de memória.
- Mesmo barramento para escrita e leitura.

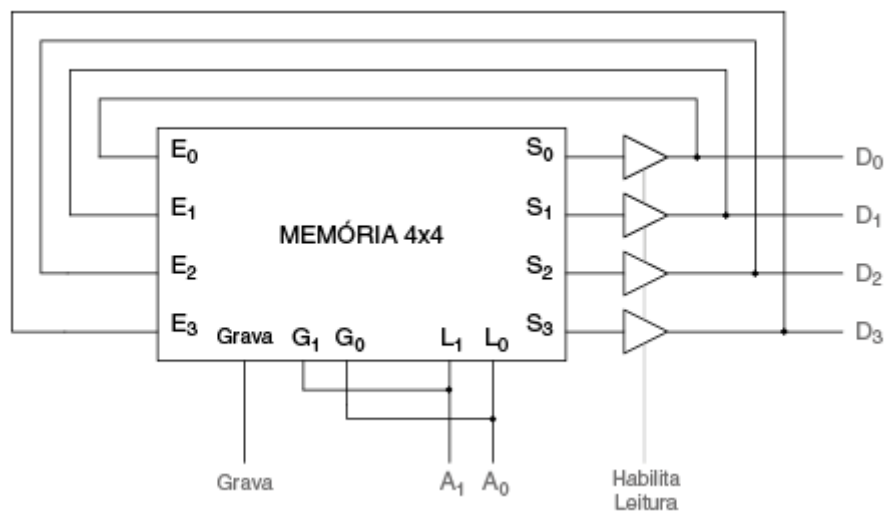


Figura 4 -Memória 4x4 com barramento único de entrada e saída de dados.

- Melhorando o encapsulamento.

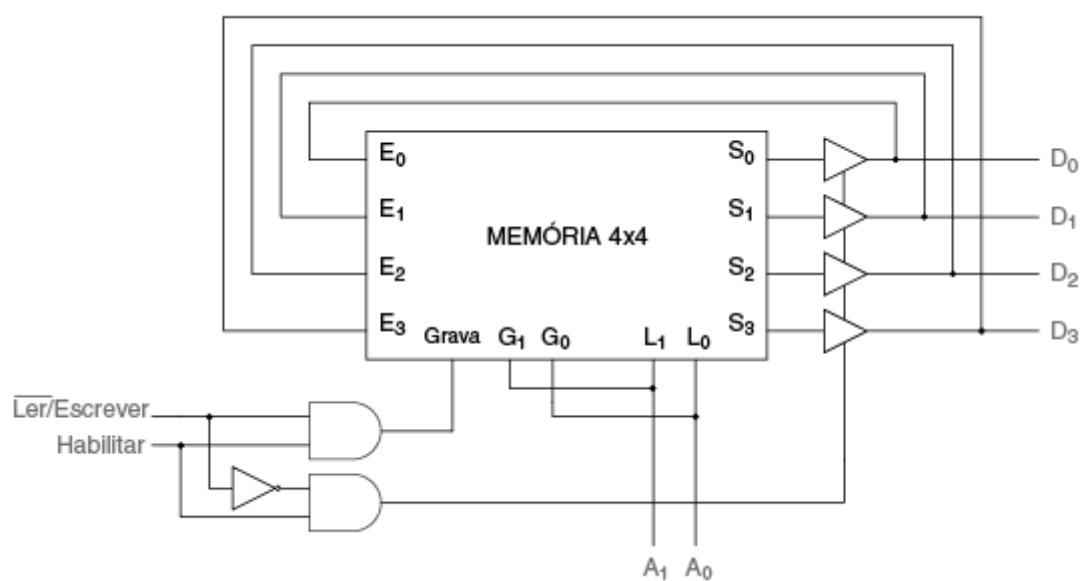


Figura 5 – Sinais de controle e barramento de dados.

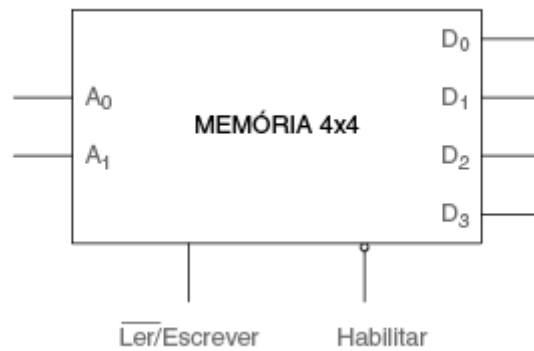
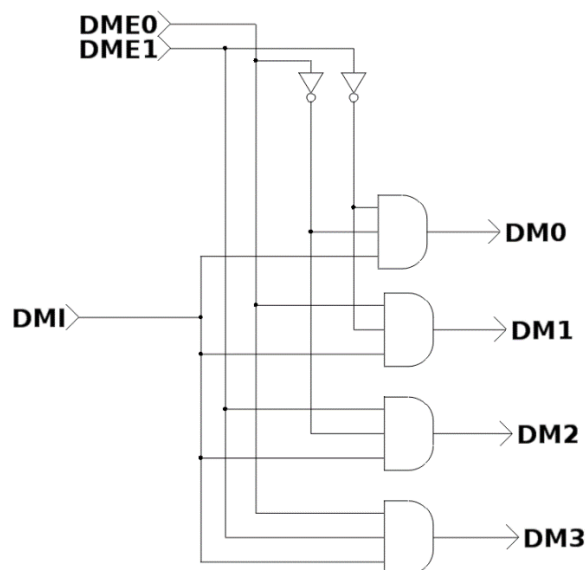


Figura 6 -Representação simplificada.

Atividade – Implementação e uso de uma memória 4x4.

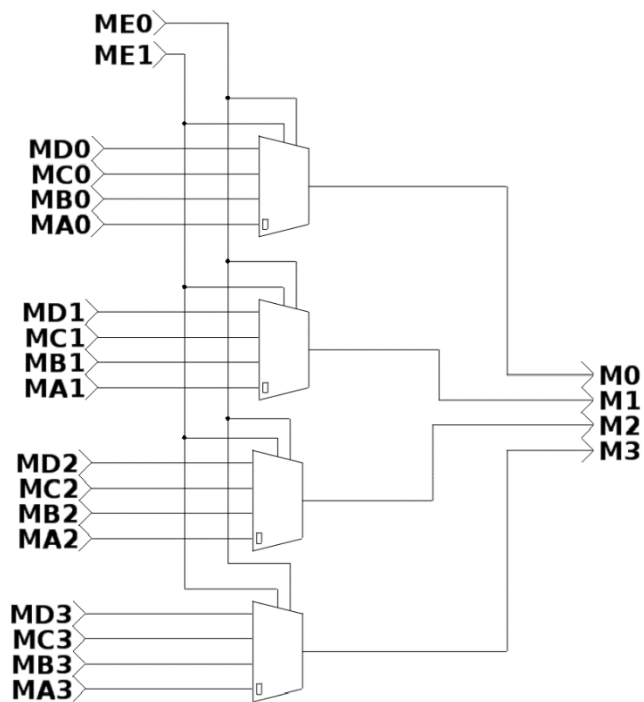
1. Implemente o Demultiplexador 1x4 descrito na Figura 3. Utilize como referência o esquema lógico apresentado na Figura 7.



DEMUX 1x4

Figura 7 – DEMUX 1x4

2. Implemente o Multiplexador 4x4 da Figura 3 utilizando como referência o esquema lógico apresentado na Figura 8.



MUX 4 x 4

Figura 8 – MUX 4x4

3. Implemente as memórias descritas na Figura 3 utilizando como referência o esquema lógico da Figura 9.

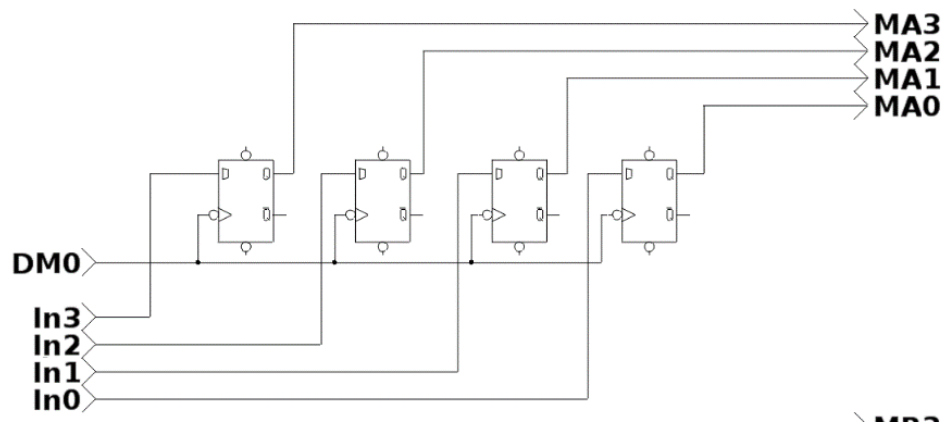


Figura 9 – Uma posição de memória de 4 bits.

4. Implemente o encapsulamento básico para que a memória da Figura 2 seja implementada. Utilize o esquema lógico da Figura 10 como referência.

Memória 4x4

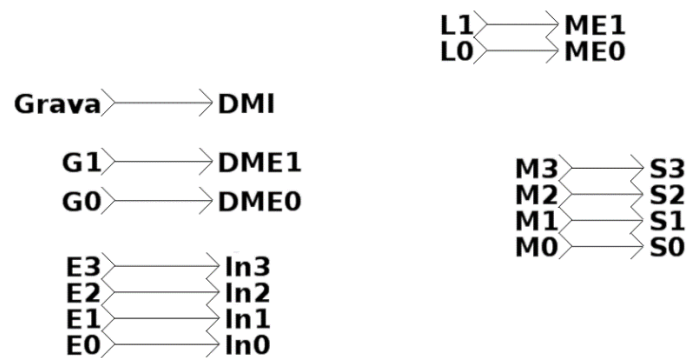


Figura 10 – Encapsulamento da Memória 4x4

5. Implemente o encapsulamento descrito na Figura 5/6. Utilize como referência a Figura 11.

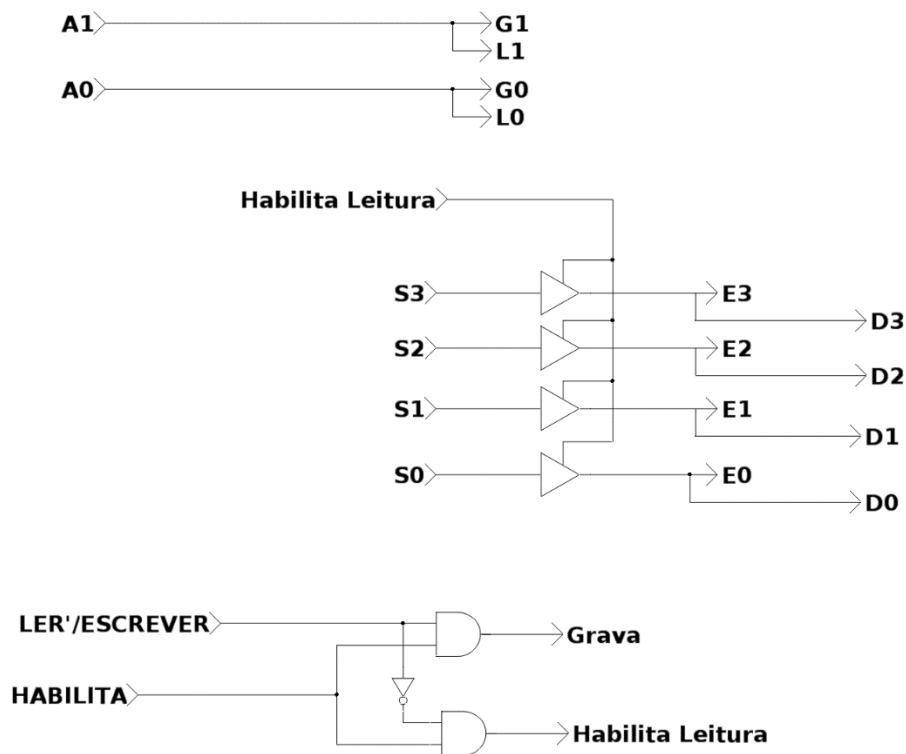


Figura 11 – Encapsulamento da Figura 5/6.

6. Monte um MAR (Memory Address Register) de 4 bits (um registrador síncrono de 4 bits) e por enquanto ligue apenas os dois bits menos significativos em A0 e A1.
7. Monte um MBR (Memory Buffer Register) de 4 bits (um registrador síncrono de 4 bits). Ligue seus bits de entrada diretamente ao barramento de dados e suas saídas ao barramento de dados utilizado buffers tristate.
8. Escreva um valor no MBR, escreva o valor 0001 no MAR e acione os sinais para que o valor armazenado no MBR seja escrito na posição 01 da memória 4x4.