



## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Conceitos elementares:

### 1. Célula de memória

Um dispositivo ou circuito elétrico utilizado para armazenar um único bit (0 ou 1). Exemplos de célula de memória incluem: um flip-flop, um capacitor carregado e um pequeno local numa fita ou disco magnético.



# Eletrônica Digital

- Memórias
  - Conceitos elementares:

## 1. Célula de memória

Um dispositivo ou circuito elétrico utilizado para armazenar um único bit (0 ou 1). Exemplos de célula de memória incluem: um flip-flop, um capacitor carregado e um pequeno local numa fita ou disco magnético.

## 2. Palavra de memória:

Um grupo de bits (células) em uma memória que representa instruções ou dados de algum tipo. Por exemplo, um registrador de oito FFs pode ser considerado uma memória que está armazenando uma palavra de 8 bits. Os tamanhos de palavra nos computadores modernos variam tipicamente de 4 a 64 bits, dependendo do porte do computador.



# Eletrônica Digital

- Memórias
  - Conceitos elementares:

## 1. Célula de memória

Um dispositivo ou circuito elétrico utilizado para armazenar um único bit (0 ou 1). Exemplos de célula de memória incluem: um flip-flop, um capacitor carregado e um pequeno local numa fita ou disco magnético.

## 2. Palavra de memória:

Um grupo de bits (células) em uma memória que representa instruções ou dados de algum tipo. Por exemplo, um registrador de oito FFs pode ser considerado uma memória que está armazenando uma palavra de 8 bits. Os tamanhos de palavra nos computadores modernos variam tipicamente de 4 a 64 bits, dependendo do porte do computador.

## 3. Byte:

Um termo especial usado para um grupo de oito bits. Um byte sempre é constituído de 8 bits. Tamanhos de palavra podem ser expressos em bytes assim como em bits. Por exemplo, uma palavra de 8 bits é também uma palavra de um byte; uma palavra de 16 bits tem dois bytes, e assim por diante.



## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Conceitos elementares:

### 4. Capacidade:

Uma maneira de especificar quantos bits podem ser armazenados em um determinado dispositivo de memória ou num sistema de memória completo. Para ilustrar, suponha que temos uma memória capaz de armazenar 4.096 palavras de 20 bits. Isto representa uma capacidade total de 81.920 bits. Poderíamos também expressar essa capacidade de memória como 4.096 X 20. Quando representada desse modo, o primeiro número (4.096) é o número de palavras, e o segundo número (20) é o número de bits por palavra (tamanho da palavra). O número de palavras em uma memória freqüentemente é um múltiplo de 1.024. É comum usar a designação "1K" para representar  $1.024 = 2^{10}$  quando nos referimos a capacidade de memória. Logo, uma memória com uma capacidade de armazenamento de 4K X 20 e na verdade uma memória de 4.096 X 20. O desenvolvimento de memórias maiores trouxe a designação "1M" ou "1 mega" para representar  $2^{20} = 1.048.576$ . Assim, uma memória que possui uma capacidade de 2M X 8 tem na verdade uma capacidade de 2.097.152 x 8. A designação "giga" se refere a  $2^{30} = 1.073.741.824$ .



## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Conceitos elementares:

### 5.Densidade:

Um outro termo para capacidade. Quando dizemos que um dispositivo de memória tem uma densidade maior do que um outro, queremos dizer que ele pode armazenar mais bits no mesmo espaço, ou seja ele é mais denso.





## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Conceitos elementares:

### 5.Densidade:

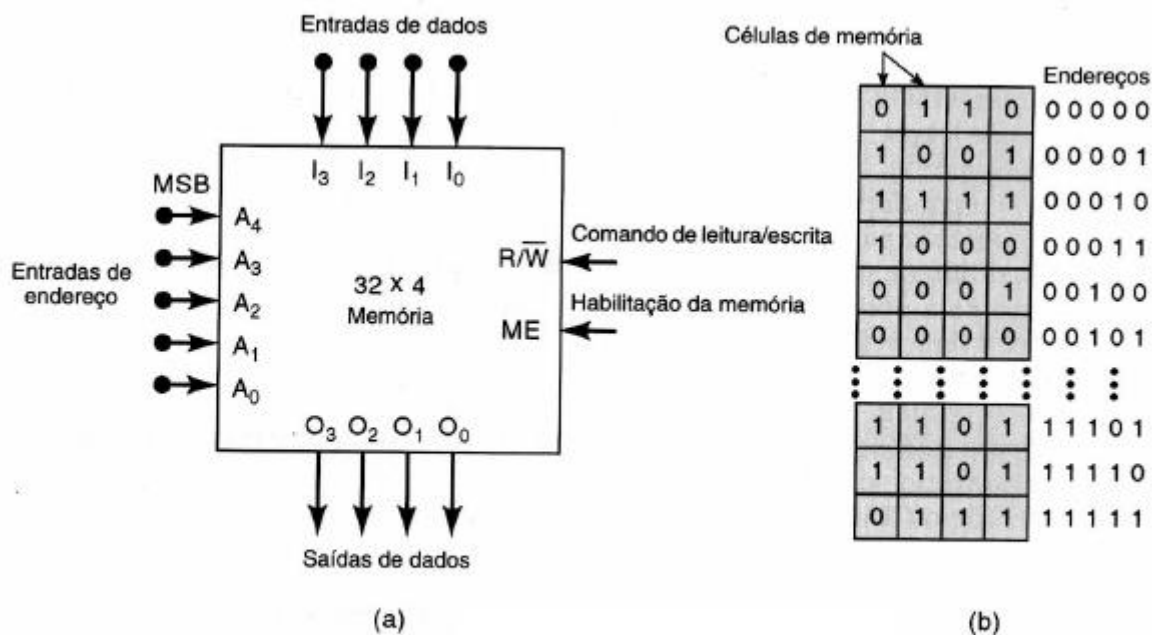
Um outro termo para capacidade. Quando dizemos que um dispositivo de memória tem uma densidade maior do que um outro, queremos dizer que ele pode armazenar mais bits no mesmo espaço, ou seja ele é mais denso.

### 6.Endereço:

É um número que identifica a posição de palavra na memória. Cada palavra armazenada em um dispositivo ou sistema de memória possui um endereço único. Endereços sempre existem num sistema digital como um número binário, embora, por conveniência, números em octal, hexadecimal e decimal sejam frequentemente utilizados para representar esses endereços.

## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Conceitos elementares:



Bloco de memória



# Eletrônica Digital

- Memórias
  - Classificação
    - Acesso
    - Volatilidade
    - Escrita/Leitura ou apenas de leitura
    - Tipo de armazenamento





## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Classificação

### 1. Acesso:

As memórias armazenam informações em lugares denominados **localidade de memória**. Cada um das localidades de memória possui um conjunto de bits que nos permite o seu acesso, a esse conjunto de bits damos o nome de **endereço**. Esse conceito é de fácil compreensão, pois como o próprio nome diz, o conjunto de bits representa o endereço da localidade onde está armazenada uma informação.

O **tempo de acesso** de uma memória é o tempo necessário desde a entrada de um endereço até o momento em que a informação apareça na saída. Para as memórias de escrita/leitura é também o tempo necessário para a informação ser gravada.

Podemos ter acesso a uma dada localidade de memória de duas maneiras diferentes:

- acesso sequencial;
- acesso aleatório.



## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Classificação

### 2. Volatilidade:

Quanto à volatilidade, as memórias podem ser voláteis ou não voláteis. As memórias voláteis são aquelas que ao ser cortada a alimentação perdem as informações armazenadas. São memórias feitas, geralmente, a partir de semicondutores e na maioria das vezes, possuem como elemento de memória o flip-flop. Um exemplo típico, já citado, é o da memória RAM. As memórias não voláteis são aquelas que mesmo sem alimentação continuam com as informações armazenadas. Dentre essas se destacam as memórias magnéticas e as eletrônicas: **ROM**, **PROM** e **EPROM**.



## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Classificação

### 3. Memórias de escrita/leitura ou memórias apenas de leitura:

As memórias de escrita/leitura são aquelas que permitem acesso a uma localidade qualquer para escrevermos a informação desejada, além disso, permitem o acesso também para a leitura do dado.

As memórias RAM também se enquadraram nessa situação. As memórias apenas de leitura, como o próprio nome diz, são aquelas em que a informação é fixa, só podendo efetuar-se a leitura. São também conhecidas como ROM (*Read Only Memory*). A análise desses tipos de memórias será feita mais adiante através dos seminários.



## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Classificação

### 4. Tipos de armazenamento:

Quanto ao tipo de armazenamento as memórias classificam-se em estáticas e dinâmicas.

As memórias de armazenamento estático são aquelas em que uma vez inserido o dado numa dada localidade, este lá permanece.

As memórias de armazenamento dinâmico são aquelas em que necessitamos inserir a informação de tempos em tempos, pois de acordo com as características de seus elementos internos perdem essas informações após um determinado tempo.

As memórias de armazenamento estático apresentam a vantagem de possuir uma utilização da maneira mais fácil que as dinâmicas.

## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Classificação



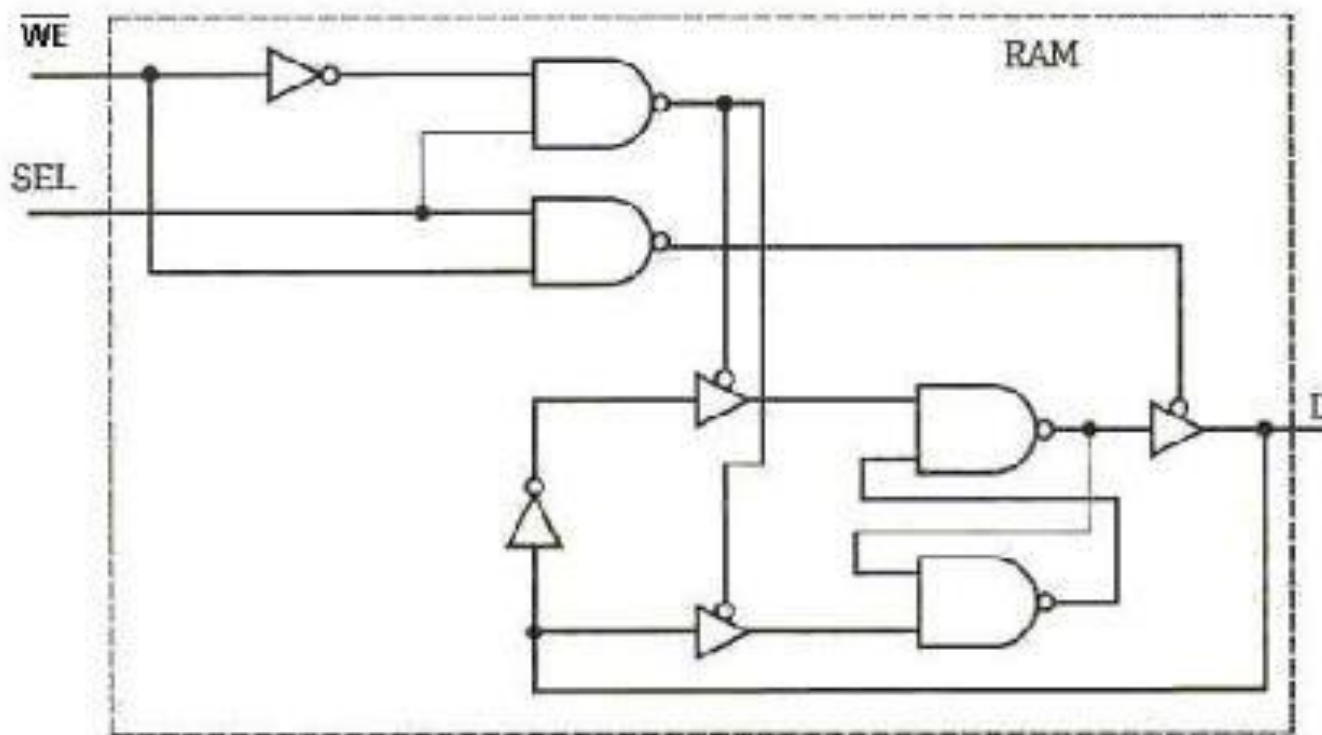
Pirâmide da hierarquia das memórias de computador



## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Célula básica de memória

Circuito equivalente que permite a leitura e escrita de um bit de informação







## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Célula básica de memória
    - Operação de ESCRITA (WRITE)

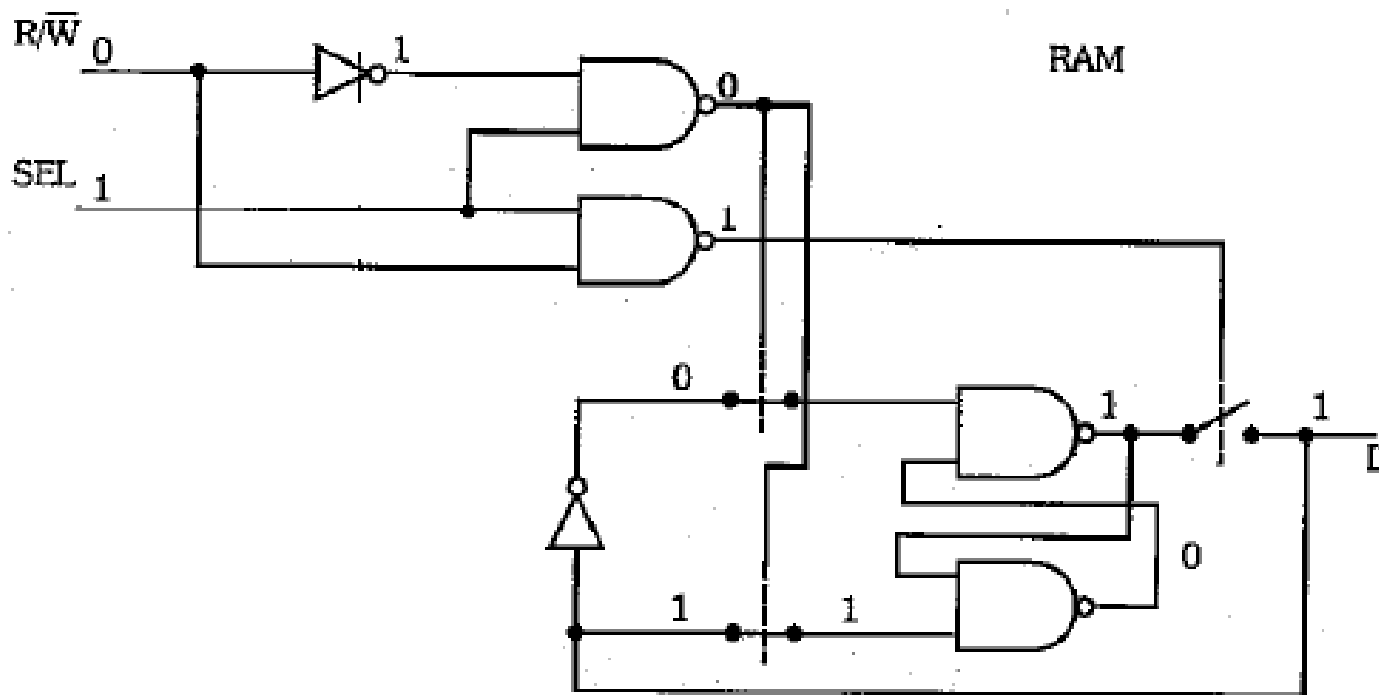


## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Célula básica de memória
    - Operação de ESCRITA (WRITE)
      - Primeiramente seleciona-se a célula a ser gravada ( $SEL=1$ )
      - Aciona-se o controle de escrita em  $R/W' = 0$
      - Por fim aplica-se o dado ao terminal D

## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Célula básica de memória
    - Operação de ESCRITA (WRITE)
      - Primeiramente seleciona-se a célula a ser gravada (SEL=1)
      - Aciona-se o controle de escrita em  $R/W' = 0$
      - Por fim aplica-se o dado ao terminal D





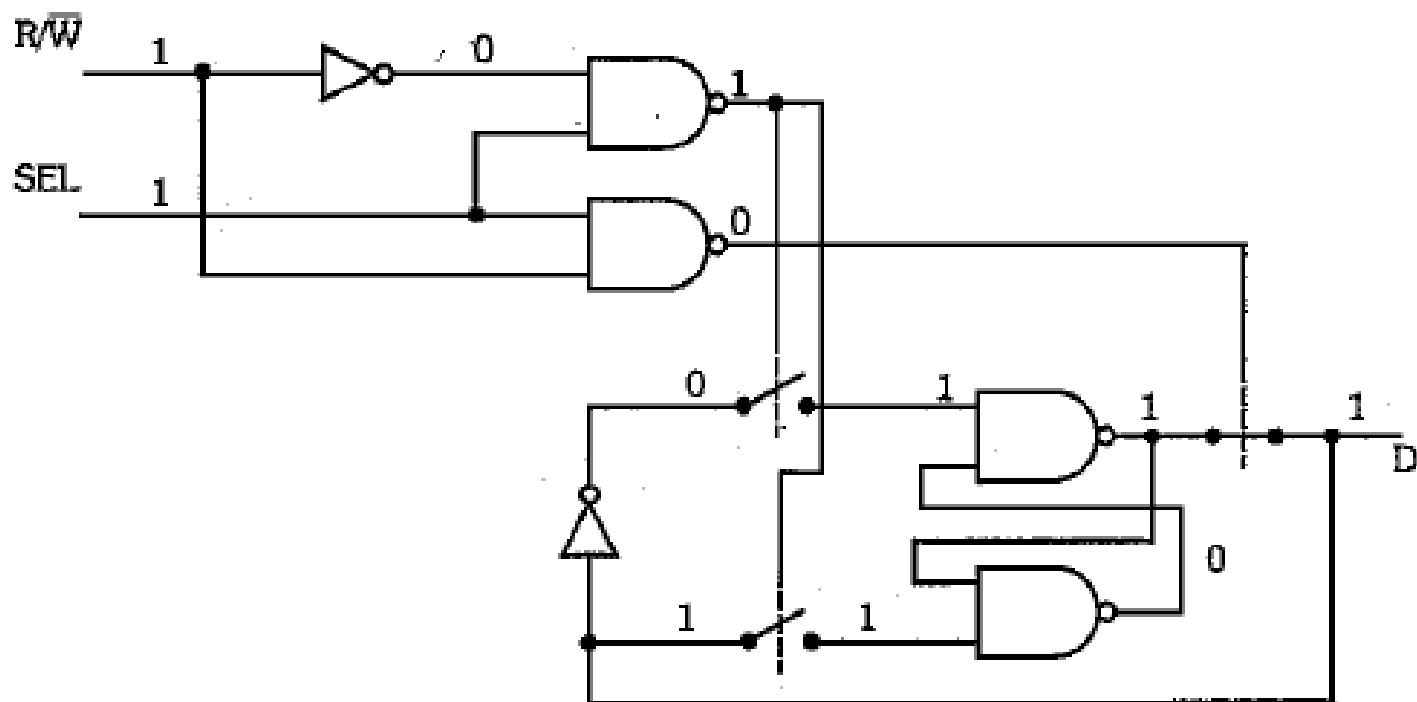
## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Célula básica de memória
    - Operação de Leitura (READ)
      - Primeiramente seleciona-se a célula a ser gravada ( $SEL=1$ )
      - Aciona-se o controle de escrita em  $R/W' = 1$
      - O dado armazenado estará disponível no terminal D



## Eletrônica Digital

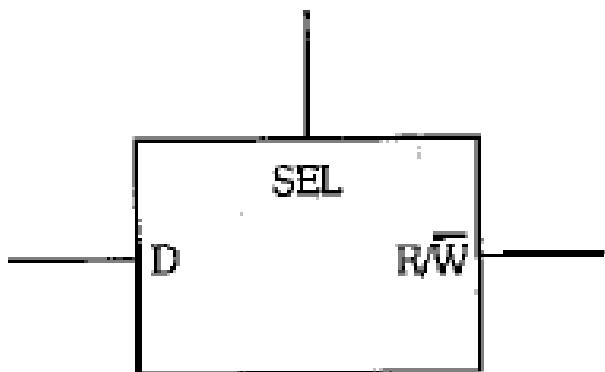
- Memórias
  - Célula básica de memória
    - Operação de Leitura (READ)
      - Primeiramente seleciona-se a célula a ser gravada ( $SEL=1$ )
      - Aciona-se o controle de escrita em  $R/W' = 1$
      - O dado armazenado estará disponível no terminal D





## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Célula básica de memória

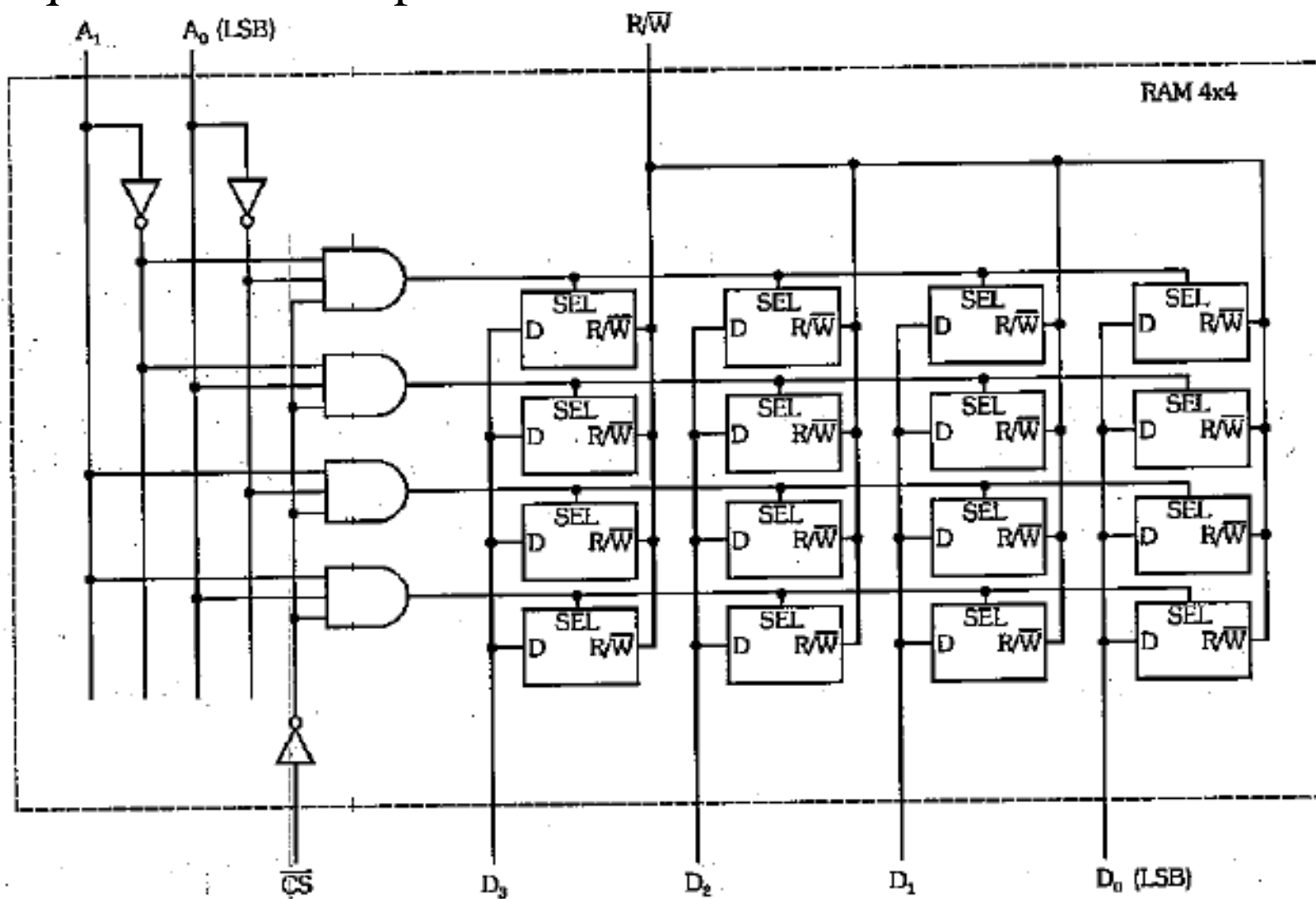


SEL	R/W'	D
0	X	TRI-STATE
1	0	Entrada Para Escrita
1	1	Saída Para Leitura



## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Arquitetura interna para Memória RAM 4x4



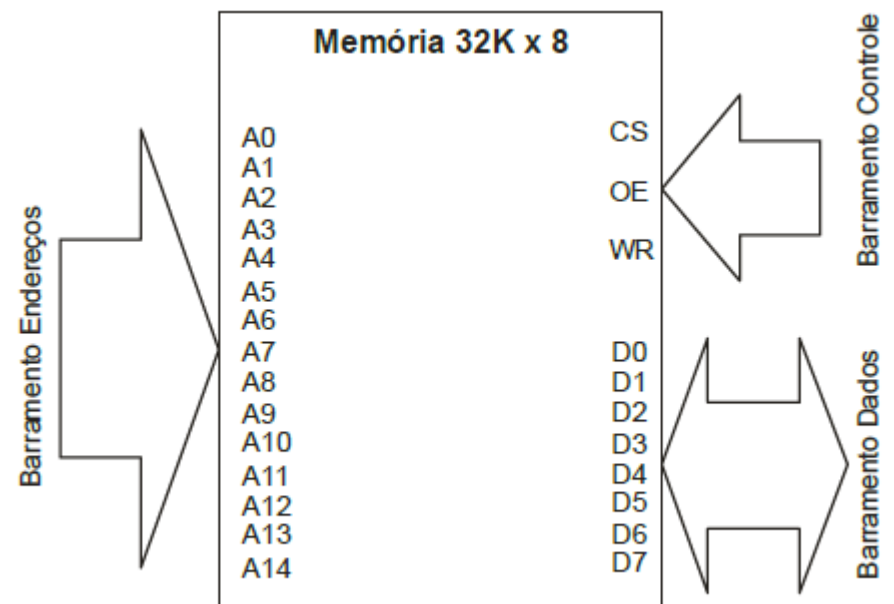


## Eletrônica Digital

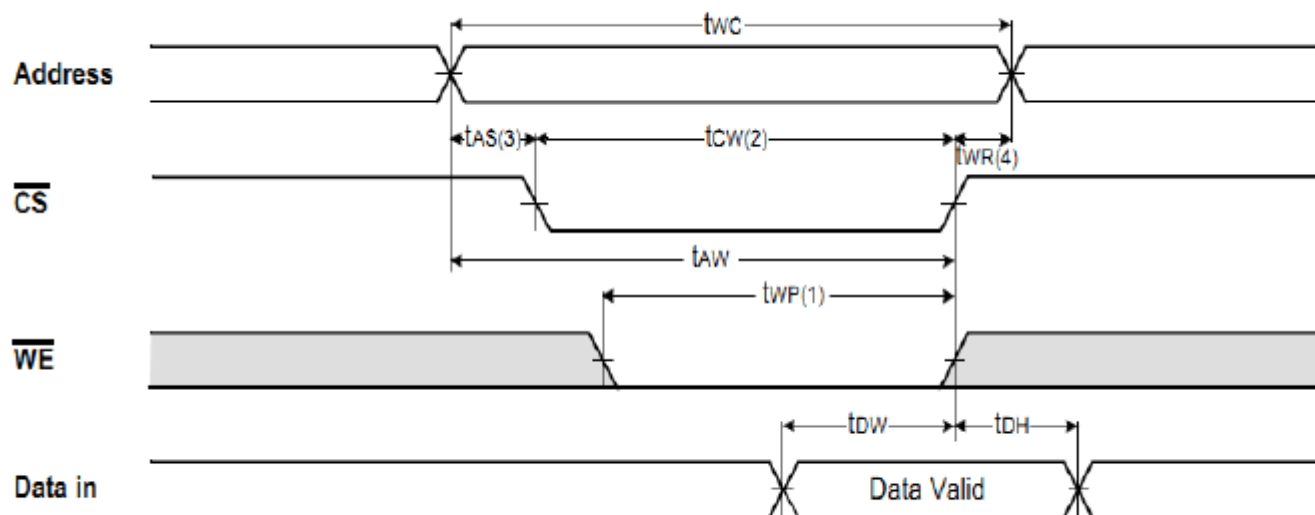
- Memórias
  - Ciclo de Escrita
  - Ciclo de Leitura

## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Ciclo de Escrita
- Mantemos o sinal OE em nível alto;
- Escolhemos o endereço a ser gravado;
- Definimos o dado que será gravado;
- Colocamos o sinal CS em nível baixo;
- Colocamos o sinal WR em nível baixo;
- Retornamos CS e WR para nível alto.



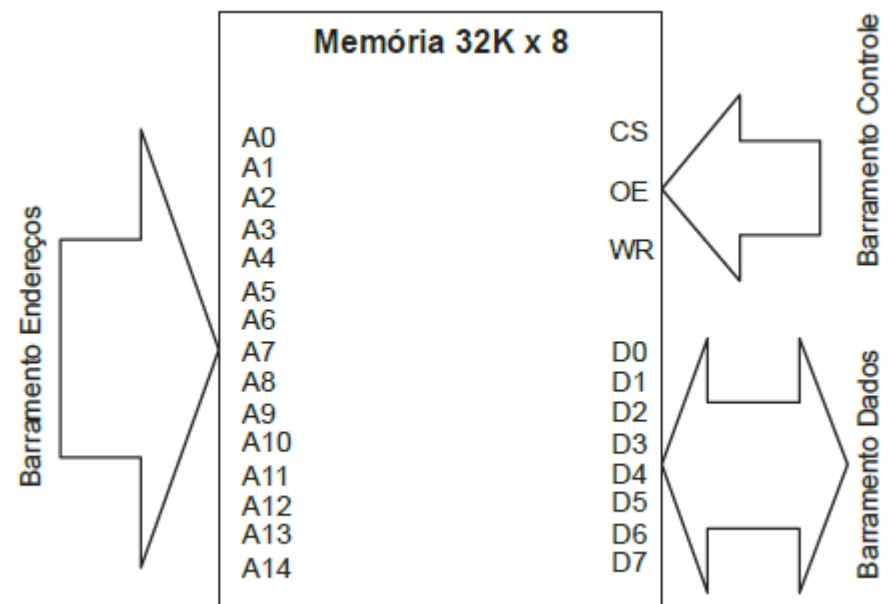
A figura a seguir exibe o trem de pulsos de um ciclo de gravação:



Fonte: Datasheet 62256 – Samsung Electronics

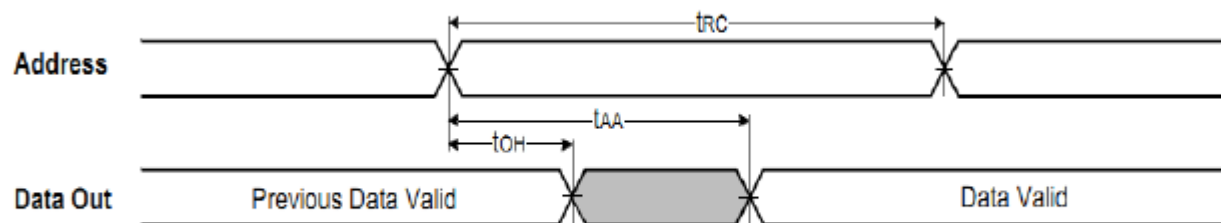
## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Ciclo de Leitura
  - Mantemos o sinal WR em nível alto;
  - Mantemos CS e OE em nível baixo;
  - Escolhemos o endereço a ser lido.



OBS: Enquanto CS e OE estiverem em nível alto, o dado estará disponível no barramento, por isso é importante ter cuidado para não inserir níveis lógicos quando o barramento está operando como saída.

A figura a seguir exibe o trem de pulsos de um ciclo de gravação:

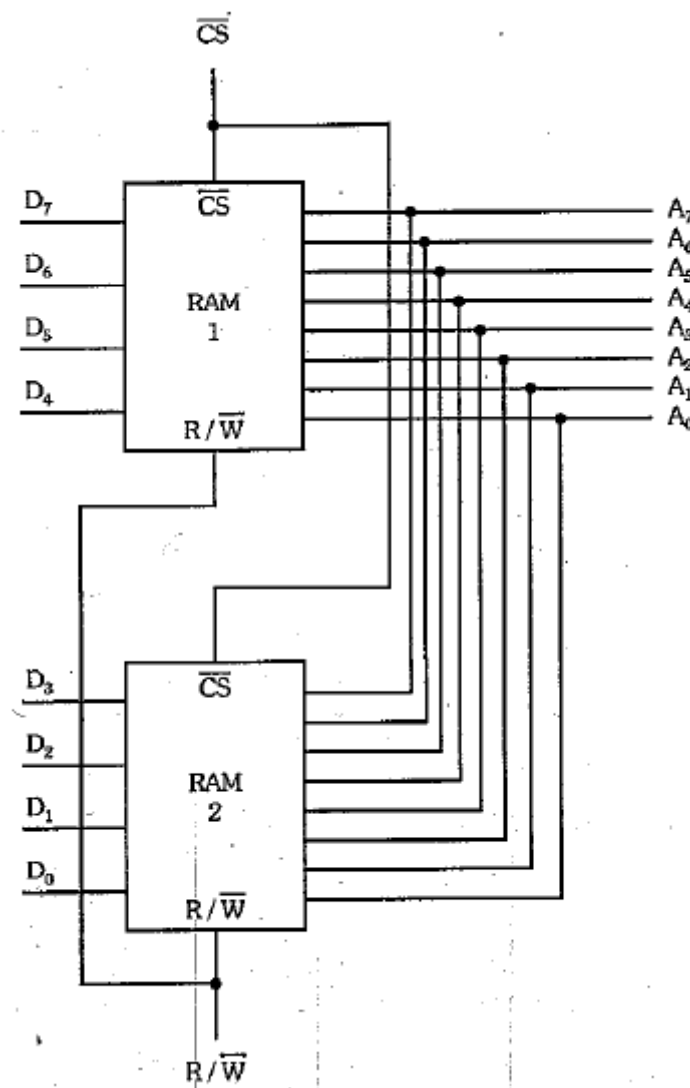


**Fonte:** Datasheet 62256 – Samsung Electronics



## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Expansão da capacidade de memória
    - Expansão da palavra (tamanho do dado)



## Eletrônica Digital

- Memórias
  - Expansão da capacidade de memória
    - Expansão do comprimento (alcance do endereço)

