**Organização e Classificação de Memórias**

**Unidades Métricas de Sistemas Computacionais**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sigla** | **Valor** | **Denominação** |
| bit | binary digit  (unidade de informação na base dois) | 0 ou 1 |
| byte | Um conjunto de oito bits | Byte |
| K | 210  = 1.024 | Kilo (ka) |
| M | 220  = 1.048.576 | Mega |
| G | 230  = 1.073.741.824 | Giga |
| T | 240  = 1.099.511.627.776 | Tera |

**Memórias Apenas de Leitura – Read Only Memory (ROM)**

Semicondutoras não voláteis e estáticas

Tipos e evolução de memórias ROMs:

**ROM** – Read Only Memory (fabricante insere informação)

**PROM** – Programable ROM (escrever uma única vez)

**EPROM** – Erasable PROM (para modificar de uma EPROM- apagar todo o conteúdo)

**EEPROM** – Eletricaly EPROM

As memórias ROMs necessitam de equipamentos especiais para escrever nos componentes (chips)

**FLASH** – Memória FLASH é uma EEPROM que não necessita de equipamentos especiais para escrever no componente (chip) de memória.

**Resumo de Características Classificação de Subsistemas de Memórias**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Manutenção da Informação com Energia | | | | | |
| Classificação | Manutenção  Sem Energia | Custo/  Bytes | Capacidade | Velocidade | Exemplos |
| Volátil | Perde  Informação | Alto | Média | Média/alta (ns) | Memória principal (capacitivas) |
| Baixa | Alta (ns) | Memória CACHE  (Flip-Flops) |
| Não Volátil | Mantém  Informação | Baixo | Alta | Baixa (ms) | Fitas magnéticas, CD, DVD, Disco Rígido, Disquete, ... |
| Alto | Média | Média/alta (ns) | ROMs, PROMs, EPROMs, EEPROMs (FLASH), … |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Manutenção da Informação no Tempo | | | | | |
| Classificação | Informação no Tempo | Custo/  Bytes | Capacidade | Velocidade | Exemplos |
| Estática | Mantém  Informação | Alto | Pequena/  Média | Alta | Memória CACHE  Registradores da UCP  (Flip-Flops) |
| Dinâmica | Perde  Informação | Médio | Média/  Alta | Média | Memória Principal (RAM)  (sistemas capacitivos) |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Manutenção quanto à forma de Acesso aos dados | | | |
| Classificação | Custo/  Bytes | | Capacidade | Velocidade | Exemplos |
| Seqüencial | Baixo | | Alta | Baixa (ms) | Fitas (DAT) magnéticas, CDs, DVDs, Discos Rígidos (HD), Disquetes |
| Aleatório | Alto | | Baixa | Alta (ns) | Memórias Semicondutoras,  Memória Principal, Memória CACHE, RAMs Estáticas, RAMs Dinâmica, EEPROMs, |

**Organização Clássica de Hierarquia de Memória**

**Nível 4**

Fitas Magnéticas e Discos Óticos , pen driver

**Nível 3**

Discos Magnéticos/Semicondutor (HDs)

**Nível l**

Memória Principal

**Nível 1**

Memória CACHE

**Nível 0**

Registradores

**+ Velocidade de Acesso e Custo** ׀

׀  **Capacidade de armazenamento +**

**Organização de Memória Semicondutora**

|  |
| --- |
| **Registrador 0** |
| **Registrador 1** |
| **Registrador 2** |
| **-** |
| **-** |
| **-** |
| **-** |
| **-** |
| **Registrador N-3** |
| **Registrador N-2** |
| **Registrador N-1** |

**Quantidade Registradores (M)**

**Ou Capacidade**

**Quantidade de Palavras (M) Total = M\*N**

**Quantidade de bits em cada Registrador (N)**

**Comprimento da Palavra (M bits)**

**Capacidade – M palavras de N bits = M\*N bits**

**Exemplificação**

|  |
| --- |
| **Registrador 0** |
| **Registrador 1** |
| **Registrador 2** |
| **-** |
| **-** |
| **-** |
| **-** |
| **-** |
| **Registrador 210 -3** |
| **Registrador 210-2** |
| **Registrador 210-1 = 1023** |

**10 bits de endereço**

**Capacidade**

**210 = 1024 Palavras Total = 1024\*32**

**= 1k x 32**

**32 bits em cada palavra**

**Comprimento da Palavra = 32 bits**

**Total = 1K X 32 (1 K palavras de 32 bits)**

**Capacidade medida em Bytes**

**8 bits = 1 Byte 32 bits = 4 Bytes**

**Capacidade medida em Bytes**

**4K Bytes = 4 KB**

**Associação Série Paralelo de**

**Componentes de Memórias Semicondutoras**

**Componente de Memória de 256 Mega Bytes**

Entrada Paralela de Dados

**8**

**8**

**28**

256M x 8

Saída Paralela de Dados

**Endereço**

28 \* 220 = 2 28  = 256 \* Mega Bytes

**Associação em Paralelo de componentes de memória**

A figura que segue mostra a **associação em paralelo** de dois componentes de memória de ***256M*** palavras de ***8*** bits, para construir um subsistema de memória de ***256M*** palavras de **16** bits.

Na associação é mantida a quantidade de palavras em ***256 Mega*** e aumenta (o comprimento das palavras. para ***16*** bits, obtendo uma de memória de ***256M x 16***.

Saída Paralela de Dados

**16**

**256M x 16**

256M x 8

256M x 8

**Endereço**

**28**

Entrada Paralela de Dados

**16**

**Associação**

**em**

**Paralelo**

**Aumenta**

**o Comprimento**

**da Palavra**

**Associação em Paralelo de componentes de memória.**

A figura que segue mostra **associação em série** de dois componentes de memória de ***256M*** palavras de ***8*** bits, para construir um subsistema de memória de ***512M*** palavras de ***8*** bits. Ou seja, a associação em série aumenta (dobra) a quantidade de palavras em ***256 Mega*** e mantém o comprimento das palavras com ***8*** bits, obtendo um subsistema de memória de ***512M x 8.***

**A quantidade de bits de endereços deve aumentar em um bit, de 28 para 29 bits.**

Saída Paralela de Dados

**8**

**512M x 8**

256M x 8

256M x 8

Entrada Paralela de Dados

**8**

**Endereço**

**29**

**Associação**

**em**

**Série**

**Aumenta**

**A quantidade**

**de Palavras**

**Associação em Série de componentes de memória.**

2(9) \*2 (20) = 2 (9+20) = 2 (29) = 512 Mega Bytes

**Exemplo**

**Dimensionamento e organização dos bancos físicos de uma memória de quatro Giga Bytes (4 GB), utilizando componentes de um Giga Bytes (1 GB) – 4 Circuitos integrados de memória**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Relação e descrição dos endereços e bancos da memória** | | | | | | | | | **Bancos**  **Físicos** | |
| **Endereços** | Bínários / Hexadecimais | | | | | | | |
| **B0 - Inicial** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **Banco 0** | |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
|  | **- - - - - - - - - - -** | | | | | | | |
| **B0 - Final** | **0011** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |
| **3** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  | 1 | | | | | | | | + | |
| **B1 - Inicial** | **0100** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **Banco 1** |
| **4** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
|  | **- - - - - - - - - - -** | | | | | | | |
| **B1 - Final** | **0111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |
| **7** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  |  | | | | | | | |  |
| **B2 - Inicial** | **1000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **Banco 2** |
| **8** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
|  | **- - - - - - - - - - -** | | | | | | | |
| **B2 - Final** | **1011** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |
| **B** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  | **- - - - - - - - - - -** | | | | | | | |  |
| **B3 - Inicial** | **1100** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **Banco 3** |
| **C** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
|  | **- - - - - - - - - - -** | | | | | | | |
| **B3 - Final** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |
| **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |

**Atividade**

**Dimensionar e organizar os bancos físicos de uma memória de dezesseis Giga Bytes (16 GB), utilizando componentes de quatro Giga Bytes (4 GB)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Relação e descrição dos endereços e bancos da memória** | | | | | | | | | | **Bancos**  **Físicos** |
| Endereços |  | Bínários / Hexadecimais | | | | | | | |
| **B0 - Inicial** | **00** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **Banco 0** |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |
| **B0 - Final** | **00** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |
| **0** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |  |
| **B1 - Inicial** | **01** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **Banco 1** |
| **1** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |
| **B1 - Final** | **01** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |
| **1** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |  |
| **B2 - Inicial** | **10** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **Banco 2** |
| **2** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |
| **B2 - Final** | **10** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |
| **2** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |  |
| **B3 - Inicial** | **11** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **Banco 3** |
| **3** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |
| **B3 - Final** | **11** | 1111 | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |
| **3** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |

2(2) \*2 (30) = 2 (32) = 4 \* 2 (30) = 4 Giga

16 Giga = 2(2) \*2 (32)  = 4 \* 4 Giga

**Atividade**

**Dimensionar e organizar os bancos físicos de uma memória de oito Giga Bytes (8 GB), utilizando componentes de quatro Giga Bytes (4 GB)**

2(3) \* 2(30) = 2(3+30) = 2(33)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Relação e descrição dos endereços e bancos da memória** | | | | | | | | | | **Bancos**  **Físicos** |
| Endereços |  | Bínários / Hexadecimais | | | | | | | |
| **B0 - Inicial** | **0** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **Banco 0** |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |
| **B0 - Final** | **0** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |
| **0** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |  |
| **B1 - Inicial** | **1** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **Banco 1** |
| **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |
| **B1 - Final** | **1** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |
| **1** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** | **F** |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |  |
| **B2 - Inicial** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Banco 2** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |
| **B2 - Final** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |  |
| **B3 - Inicial** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Banco 3** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **------------------------------------** | | | | | | | | |
| **B3 - Final** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |