

O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

Memória RAM

■ Random Access Memory

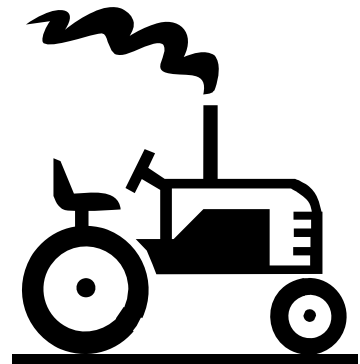
- Memória de Acesso Aleatório

■ Armazena:

- programas em execução
- dados dos programas em execução
- alguns programas do sistema operacional

■ O objetivo é tornar mais rápido o acesso aos programas e dados

- o disco rígido e outros meios de armazenamento são muito lentos

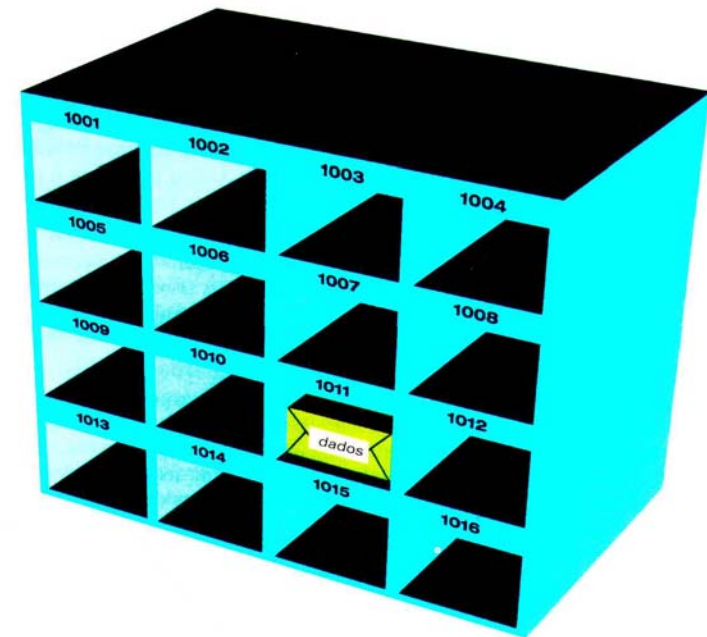


O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

Memória RAM

- Comparação rápida (velocidade):
 - disco rígido ≈ 5 ms
 - memória RAM ≈ 7 ns
- Cada posição da memória é referenciada por um endereço
- O processador armazena e lê os dados através do endereço



O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

Memória RAM

- Quanto de memória o computador deve ter?
 - Depende do objetivo, mas um valor mínimo atualmente é 256 MB
 - para programas gráficos ou multimídia, esse valor deve ser maior
 - mesmo com valores dessa ordem, os programas são tão grandes ou em tal quantidade que obrigam o sistema operacional a utilizar a **MEMÓRIA VIRTUAL**



O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

✦ Memória RAM

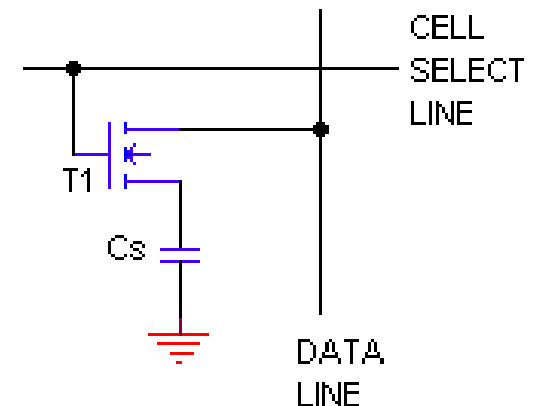
- ✦ ...Mas se a memória RAM é tão rápida, por que precisamos do disco rígido (HD)?
 - ✦ Porque a RAM é volátil: ao desligar a energia, todos os dados guardados nela são perdidos
- ✦ Dois tipos básicos
 - ✦ Dinâmica (SDRAM, EDO RAM, Rambus, etc.)
 - ✦ Estática (cache)

O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

✦ RAM Dinâmica (DRAM)

- ✦ Cada endereço ou posição de memória é construído com capacitores: descarrega com o tempo
- ✦ É barata
 - ✦ menos componentes
- ✦ Precisa de *refresh*



DYNAMIC RAM

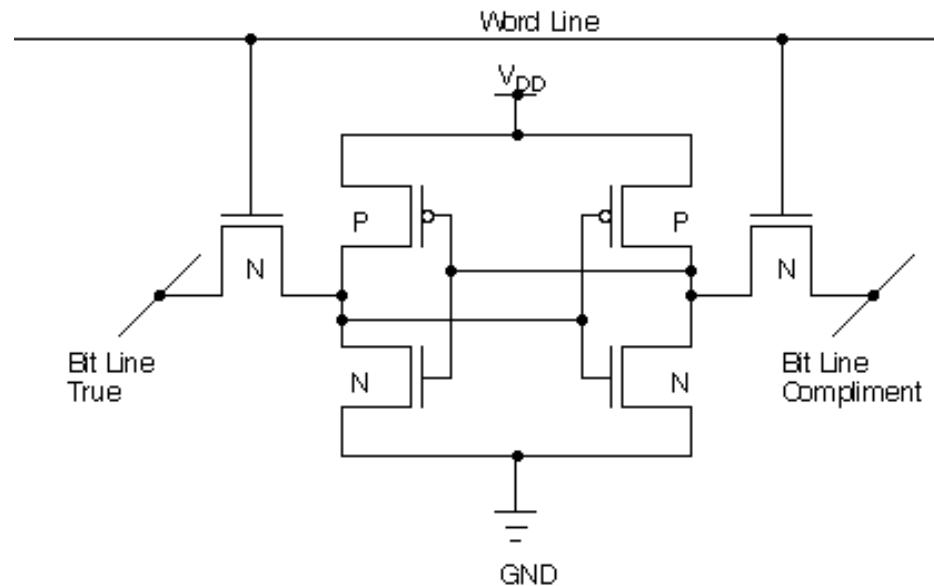
O Hardware

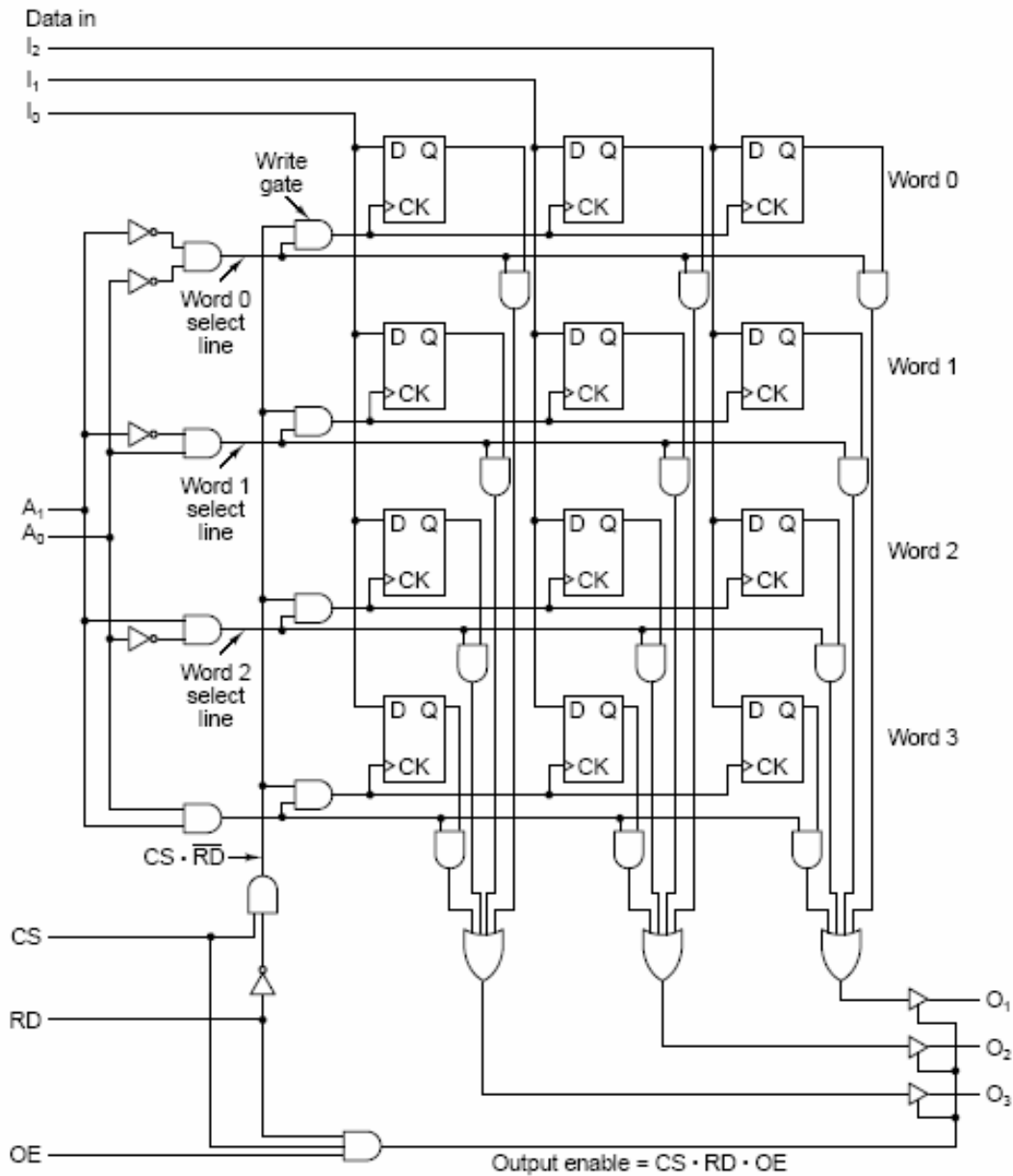
Dentro da Unidade do Sistema

RAM Estática (SRAM)

- É construída com *flip-flops*, que mantêm seu estado até ser mudado ou até a alimentação ser desligada
- Mais cara
 - Quatro a seis transistores
 - Mais espaço físico
- Mais rápida que DRAM
 - Tempo de acesso menor
 - # (SRAM \approx 10-30ns, DRAM \approx 60ns)

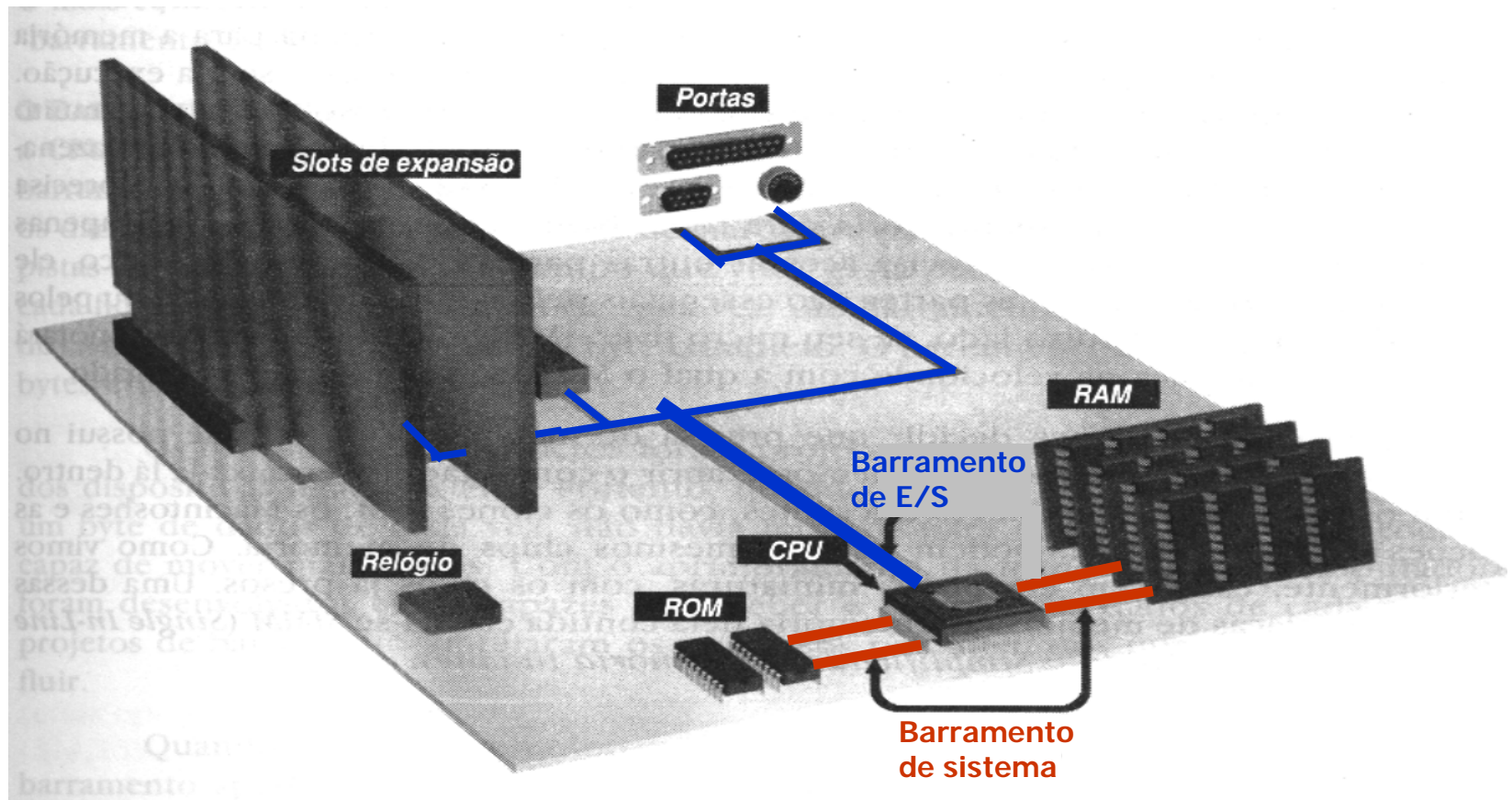
Célula de RAM Estática (SRAM)





Matriz de RAM Estática (SRAM) 4x3

O Hardware Dentro da Unidade do Sistema



O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

Barramentos da Placa Mãe

- para transferir bits entre o processador e os demais componentes da placa
 - conjunto de condutores, 1 bit por condutor
- Barramento do Sistema
 - liga o processador à memória RAM e outros chips da placa mãe
 - pode ou não ser da mesma largura do barramento interno do processador
- Barramento de E/S
 - liga processador e slots de expansão

O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

Questão importante:

- Em linhas gerais, como se processa a execução de um programa?

Veremos a seguir:

- como o processador executa um programa
 - ciclo de busca e execução
- como o processador efetua um cálculo

O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

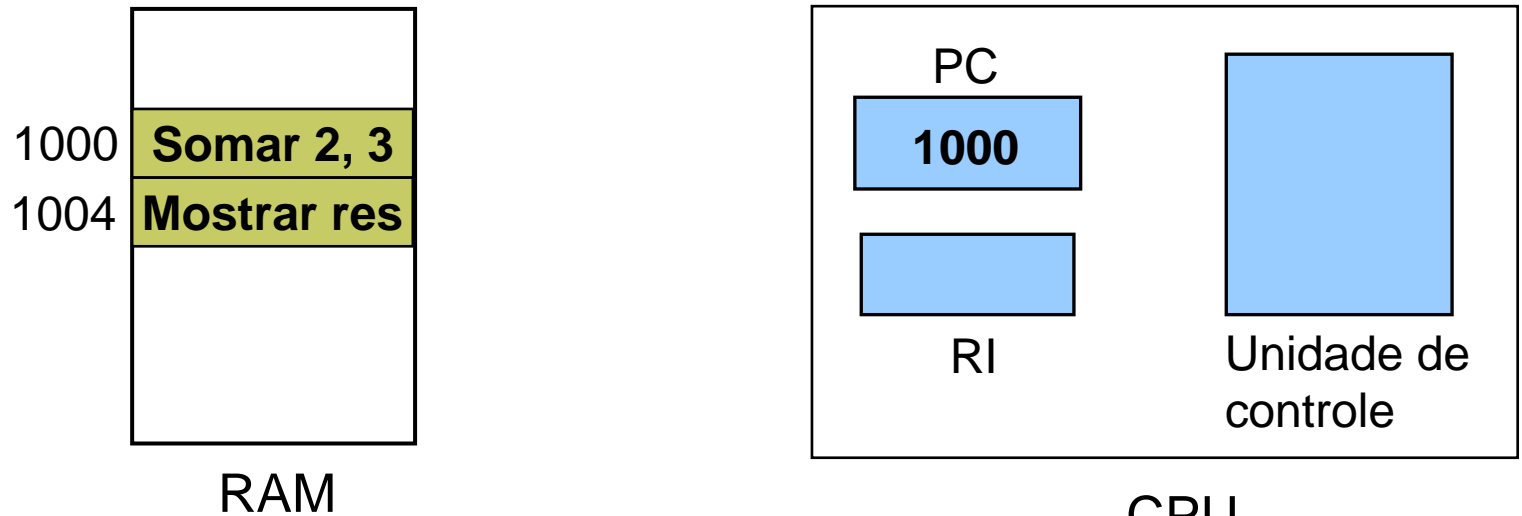
Ciclo de Busca-Execução

- um programa é composto de **instruções**
- para executar um programa, o processador
 - busca 1a instrução na memória RAM e executa
 - busca 2a instrução na RAM e executa
 - fica nesse ciclo até terminar a execução
- esse processo é denominado de **ciclo de busca e execução**
- é comandado pela **unidade de controle**
- com o auxílio de dois registradores principais **PC e RI**

O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

✦ Ciclo de Busca-Execução

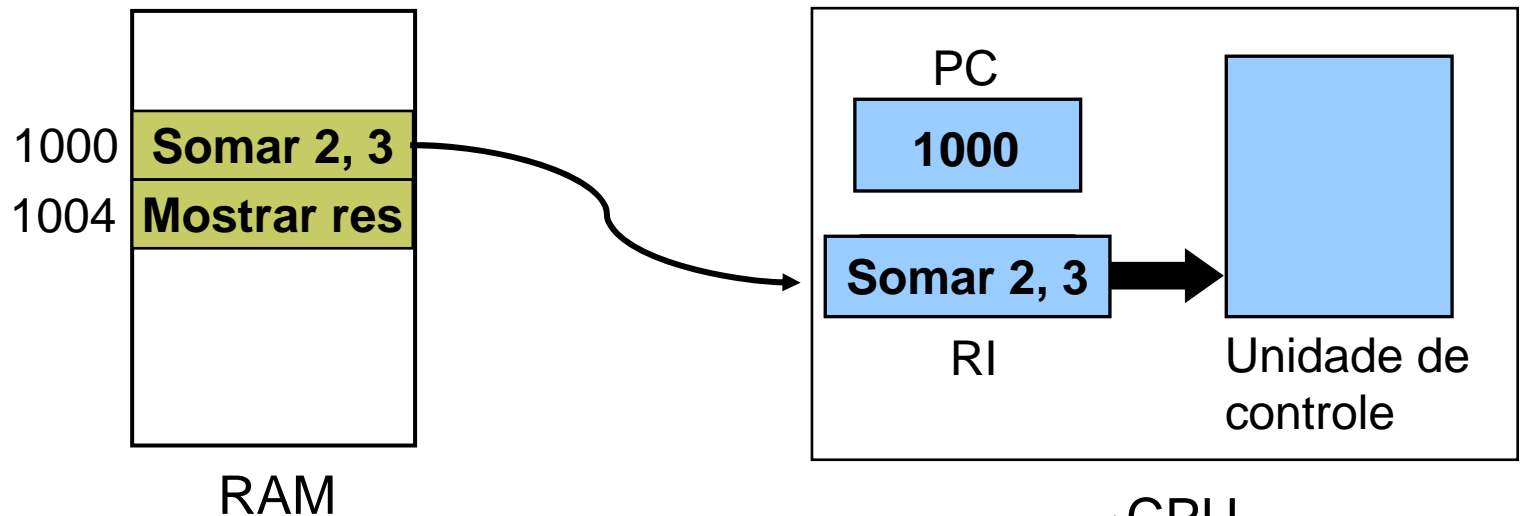


Buscar instrução no endereço 1000

O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

✦ Ciclo de Busca-Execução

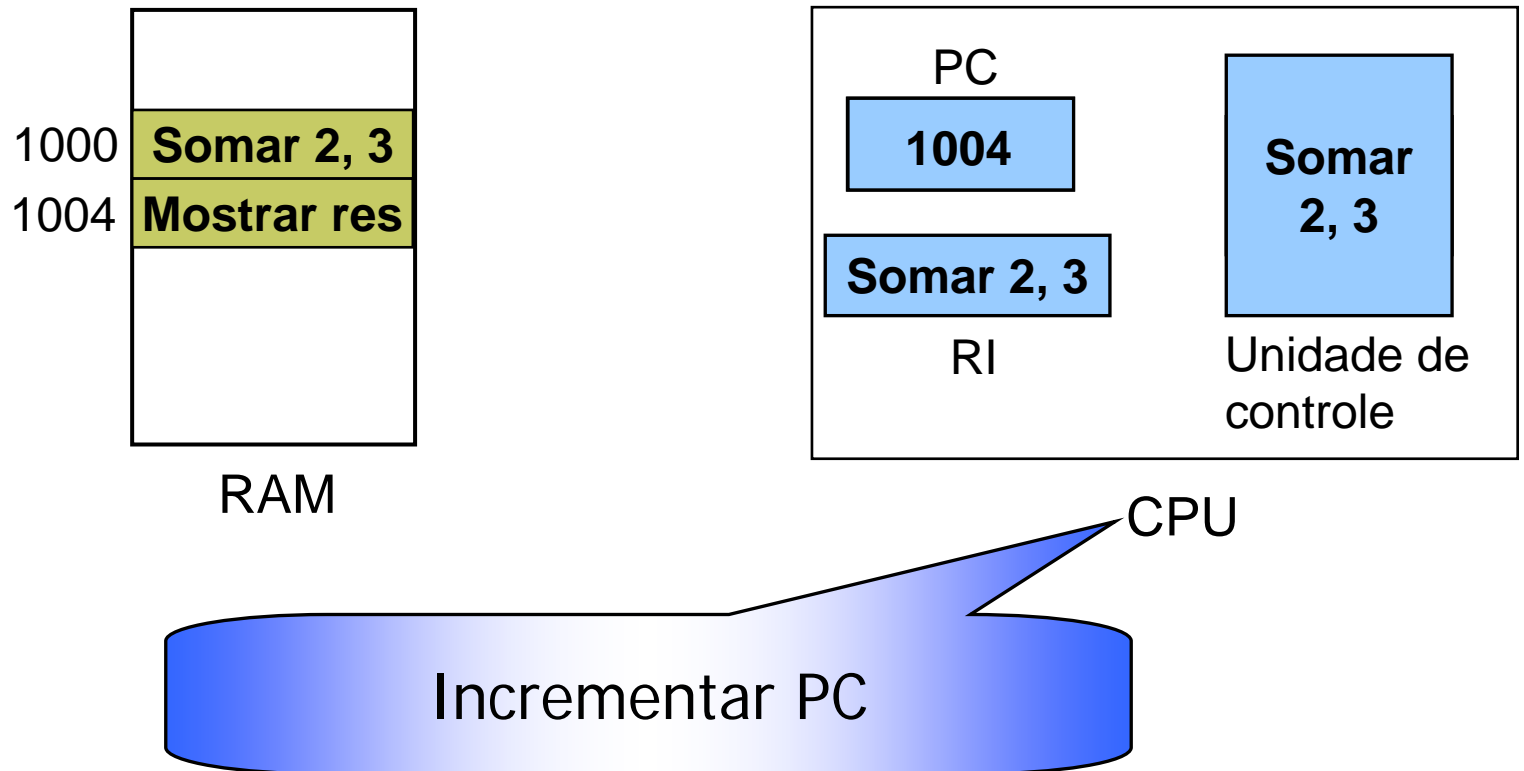


Enviar instrução para ser decodificada na Un.Controle

O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

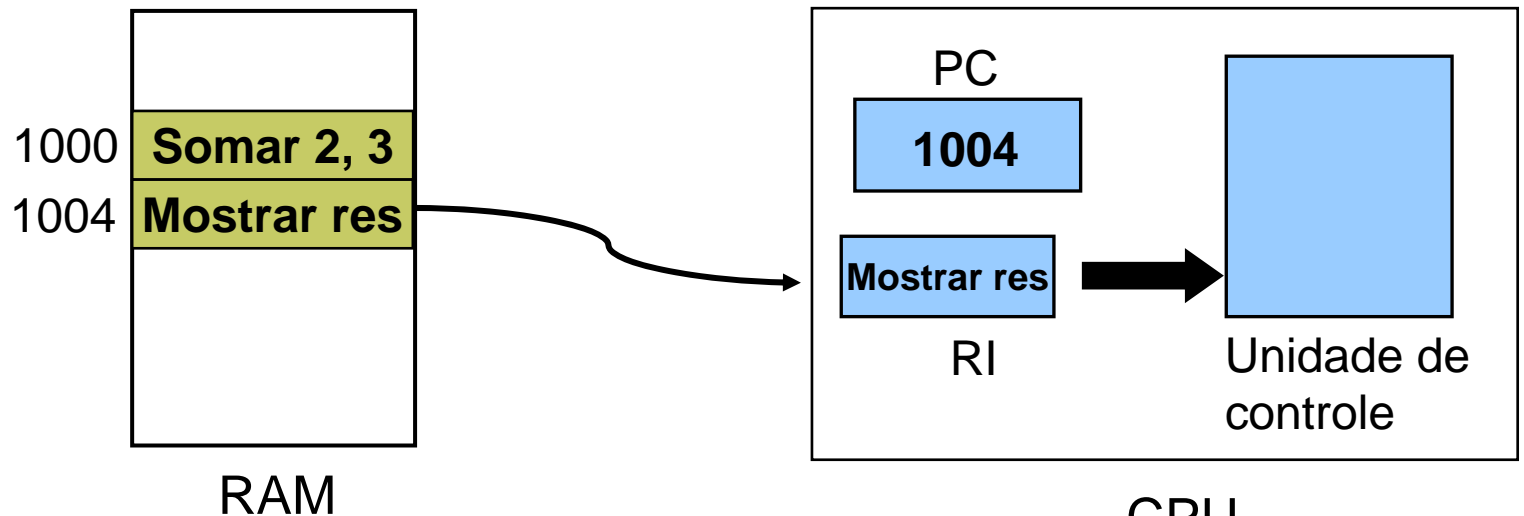
✦ Ciclo de Busca-Execução



O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

✦ Ciclo de Busca-Execução



CPU

Tudo outra vez...

O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

Ciclo de Busca-Execução - detalhado

- o processador busca uma instrução na memória
 - cujo **endereço** está guardado no **PC**
- a instrução é guardada no **registrador de instrução (RI)**
- a **unidade de controle** decodifica a instrução
- a **unidade de controle** executa a instrução
 - isso envolve a ALU, registradores gerais e sinais internos
 - pode haver necessidade de buscar dados na memória RAM

O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

E se houver necessidade de efetuar um cálculo com operandos que estão na memória RAM?

Exemplo:

■ o processador está executando um programa e buscou a seguinte instrução:

- some #0 e #2 e guarde o resultado em #3
- onde #0 e #2 são endereços de memória onde se encontram os valores a serem somados
- supondo que
 - # #0 contém o número 13
 - # #2 contém o número 20

Exemplo: 13 + 20



Funcionamento

Ligação entre memória e CPU (barramento)



CPU

Memória RAM

0	00010100
1	
2	00001101
3	
⋮	
n-2	
n-1	
n	

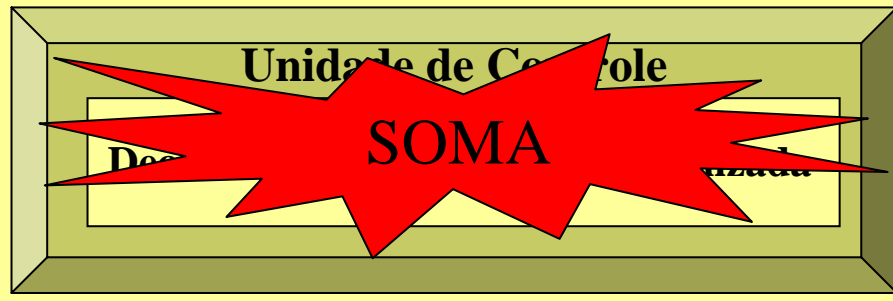
Registadores



Unidade Lógica e Aritmética



Unidade de Controle



Exemplo: 13 + 20



Funcionamento

Ligação entre memória e CPU (barramento)

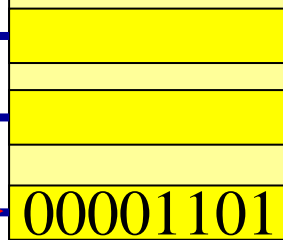


CPU

Memória RAM

0	00010100
1	
2	00001101
3	
⋮	
n-2	
n-1	
n	

Registadores



Unidade Lógica e Aritmética

Unidade de Controle

Copie o valor armazenado no endereço **2** da memória para um registrador

Exemplo: 13 + 20



Funcionamento

Ligação entre memória e CPU (barramento)



CPU

Memória RAM

0	00010100
1	
2	00001101
3	
⋮	
n-2	
n-1	
n	

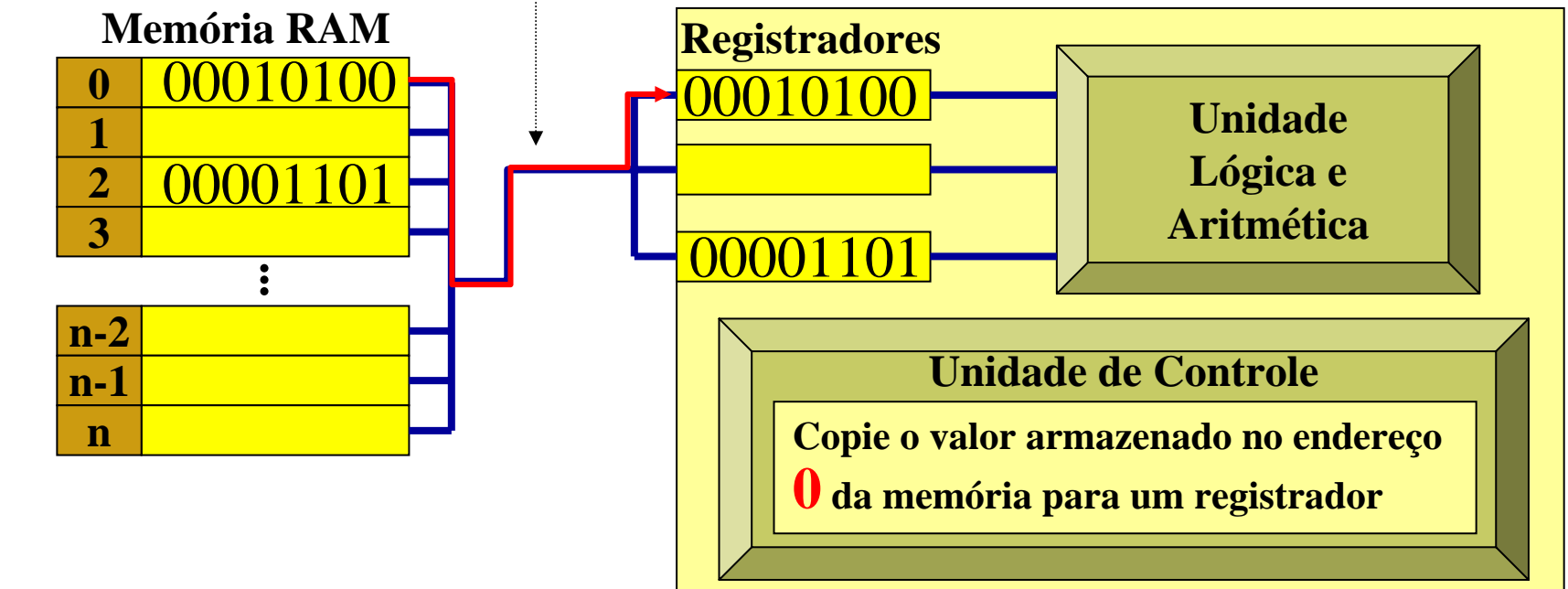
Registadores

00010100
00001101

Unidade Lógica e Aritmética

Unidade de Controle

Copie o valor armazenado no endereço 0 da memória para um registrador

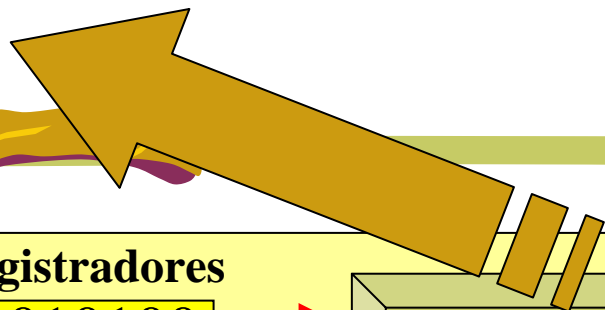


Exemplo: 13 + 20



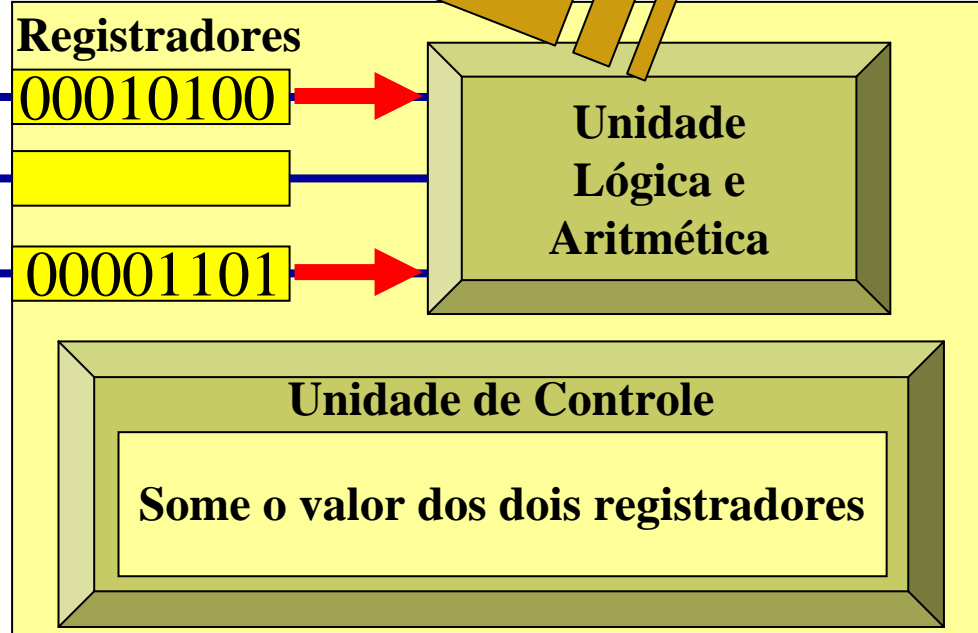
Funcionamento

$$\begin{array}{r} 00001101 \\ + 00010100 \\ \hline 00100001 \end{array}$$



Memória RAM

0	00010100
1	
2	00001101
3	
⋮	
n-2	
n-1	
n	



Exemplo: 13 + 20

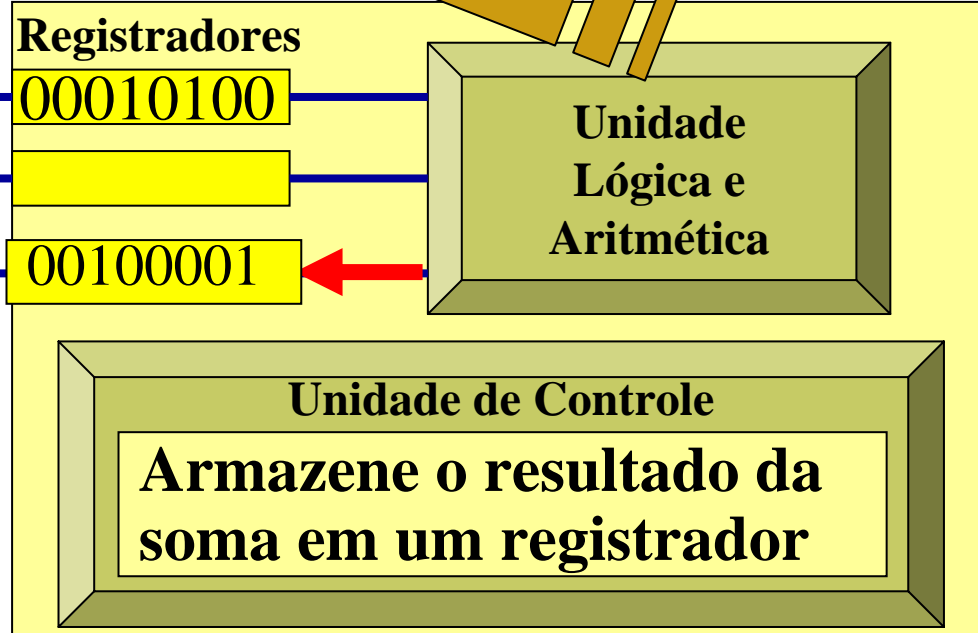


$$\begin{array}{r} 00001101 \\ + 00010100 \\ \hline 00100001 \end{array}$$



Memória RAM

0	00010100
1	
2	00001101
3	
⋮	
n-2	
n-1	
n	



Exemplo: 13 + 20

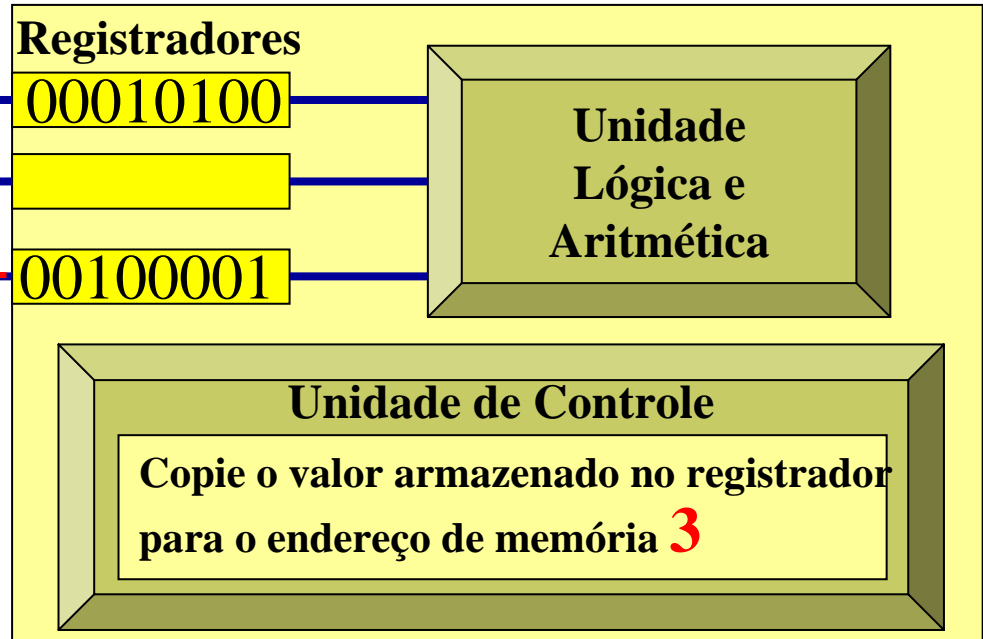
13+20

Funcionamento

Ligação entre memória e CPU (barramento)



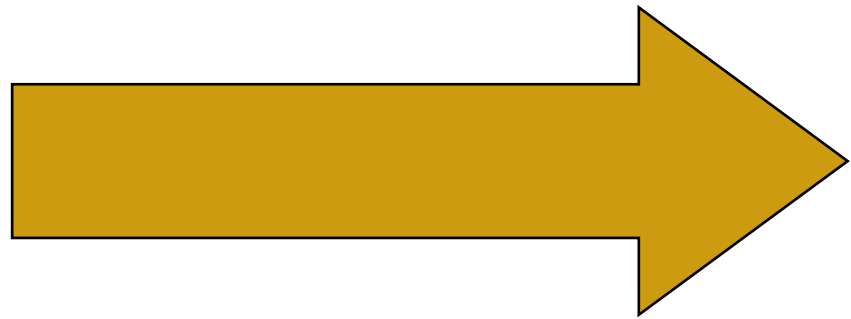
Memória RAM	
0	00010100
1	
2	00001101
3	00100001
⋮	
n-2	
n-1	
n	



O Hardware

Dentro da Unidade do Sistema

- ✦ Supondo agora que a CPU buscou a seguinte instrução
 - ▣ "Apresente valor armazenado no endereço de memória 3 na tela do computador"



Exemplo: 13 + 20



Funcionamento

Ligação entre memória e CPU (barramento)



CPU

Memória RAM

0	00010100
1	
2	00001101
3	00100001
⋮	
n-2	
n-1	
n	

Registadores

00010100
00100001

Unidade Lógica e Aritmética

Unidade de Controle

Apresente valor armazenado no endereço de memória **3** na tela do computador