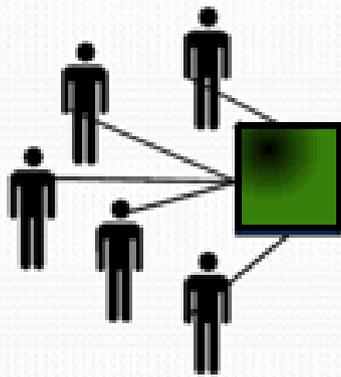


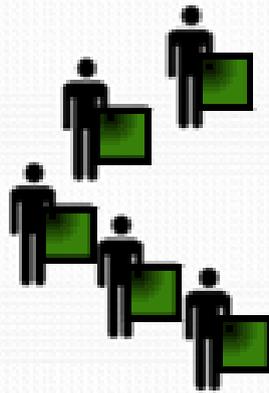
# Disciplina

## Sistemas de Computação

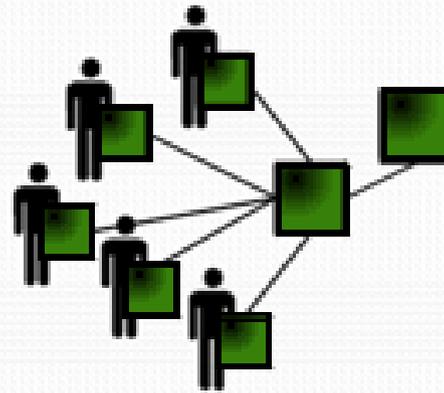
### Aula 05



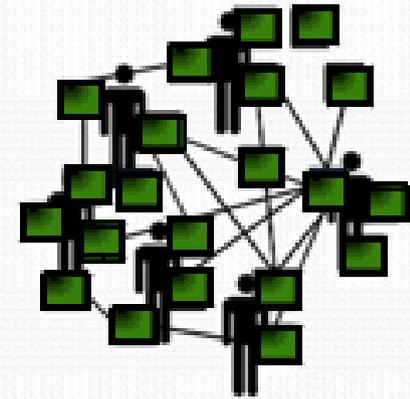
1950 : Mainframe



1980: Micro computer



1990: Internet



200? Diffuse IT

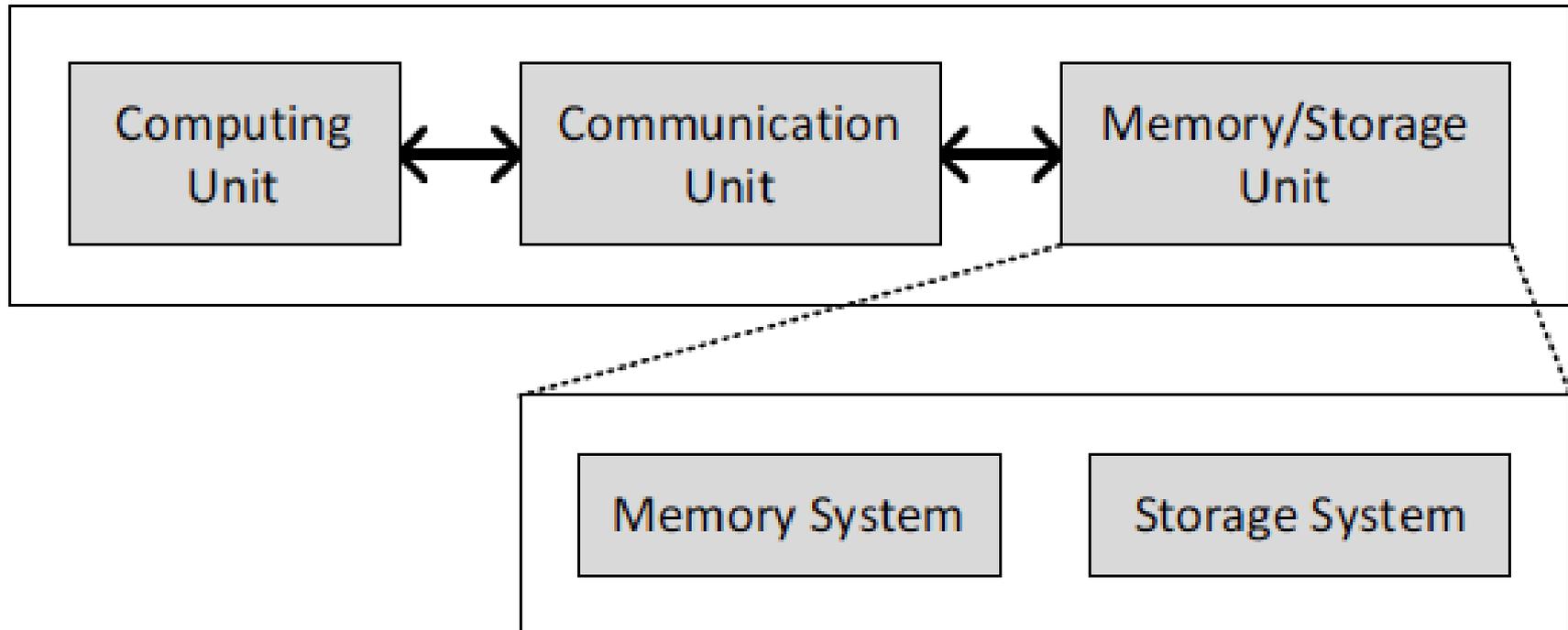
# AVISO

- Resumo do artigo “Memory performance attacks: Denial of memory service in multi-core systems”:
  - Data de entrega: **Hoje - na aula**
- PrS1: Hoje
- Lista de exercícios 1
  - No site até 5a-feira
  - Data de entrega: estará definida no site

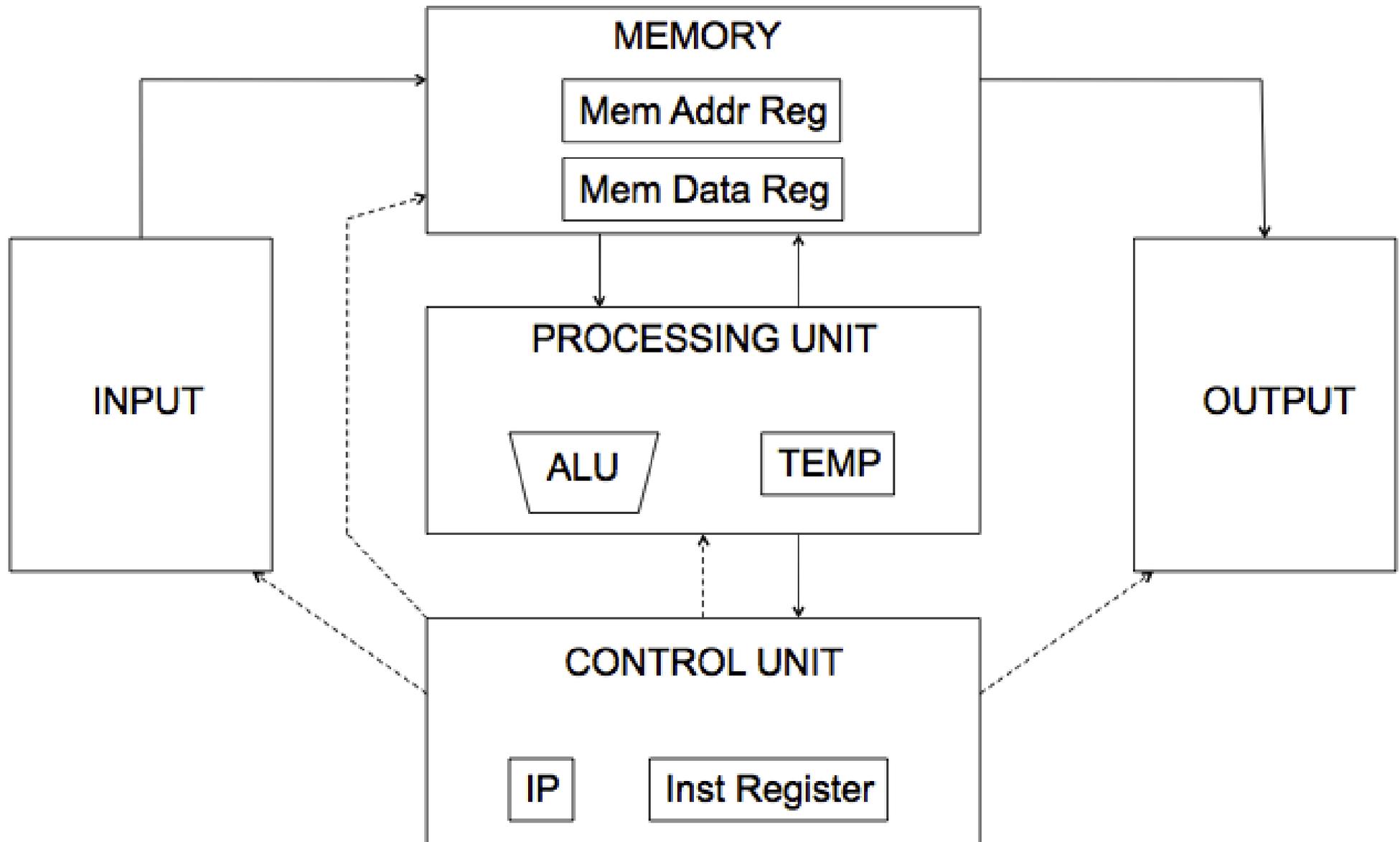
# O que é um Computador?

- Três componentes básicos:
  - Computação
  - Comunicação
  - Armazenamento (memória)

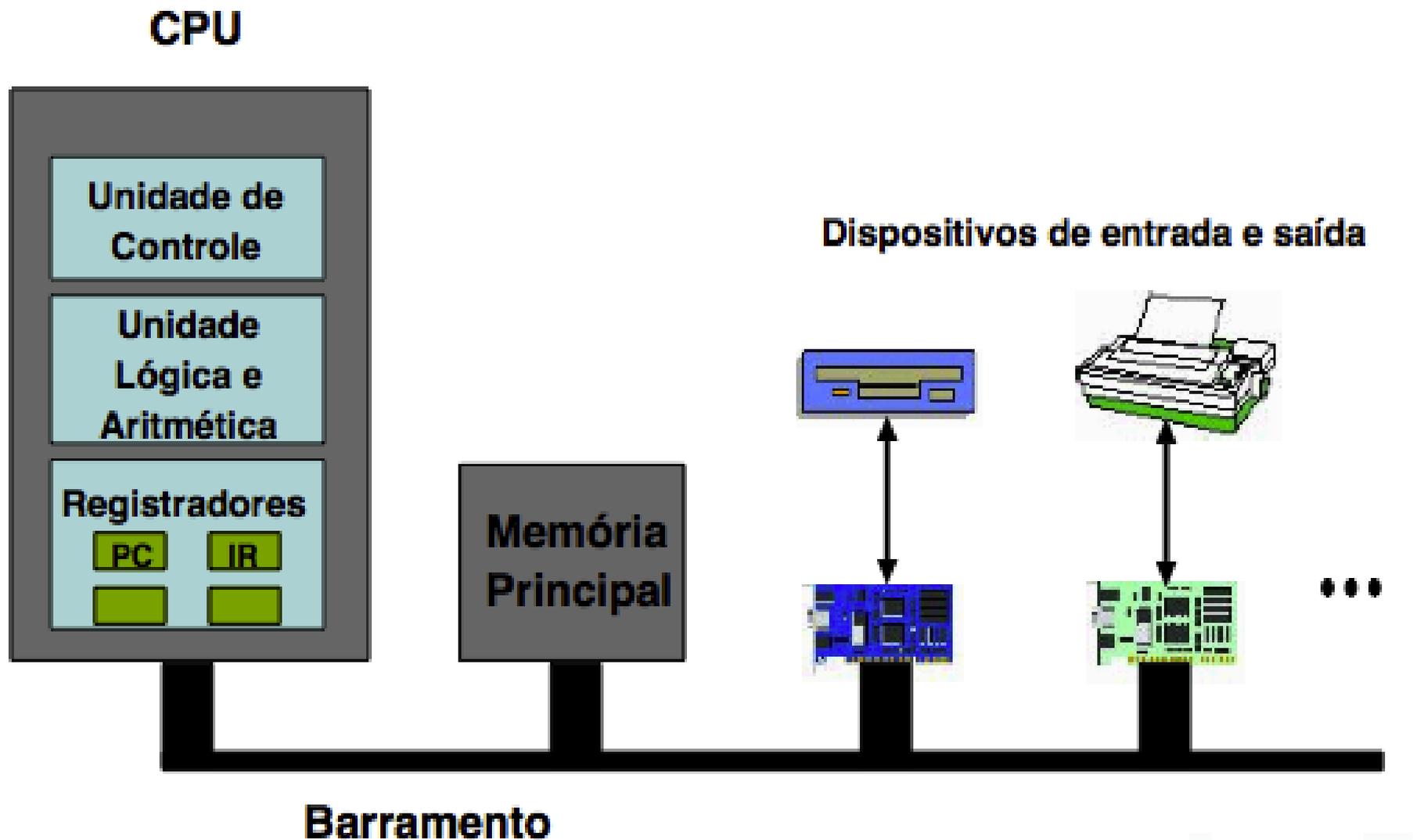
## Computing System



# The Von-Neumann Model (of a Computer)



# Organização de um Computador



# Memória

- Componente de um sistema de computação
- Diferentes tipos
  - Cache (L1, L2, L3)
  - Memória RAM
  - Memória ROM
  - Disco
  - Registradores
  - ...
- Armazena informações a serem manipuladas pelo sistema

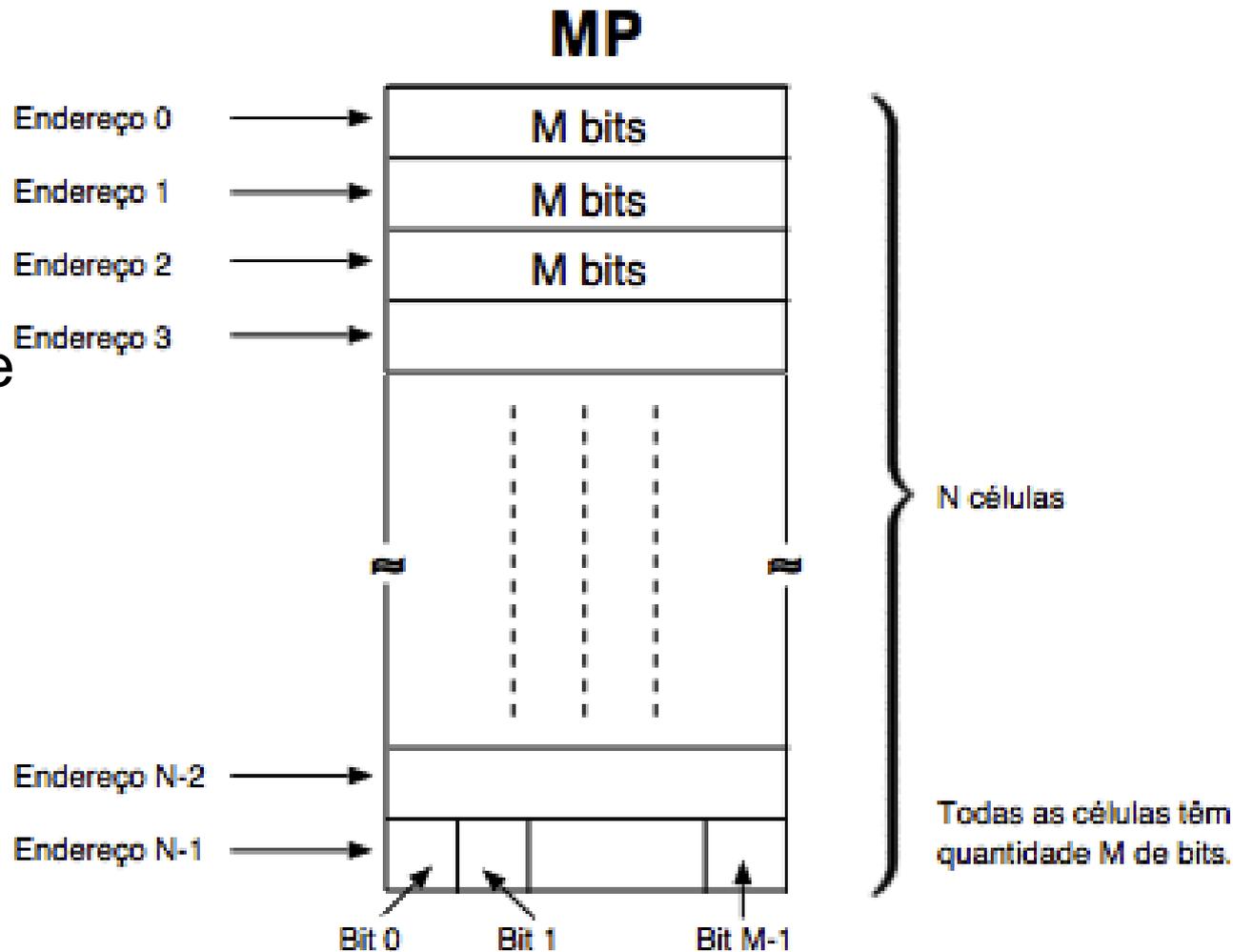
# Representação da Informação na Memória

- O que é armazenado?
  - Bits: elemento básico de armazenamento físico, pode indicar dois valores distintos: 0 ou 1
- O que representar?
  - Todo tipo de informação!
  - Ex: para 26 letras (maiúsculas e minúsculas), 4 símbolos e 8 sinais de pontuação temos 64 tipos de representações precisamos de no mínimo 6 bits

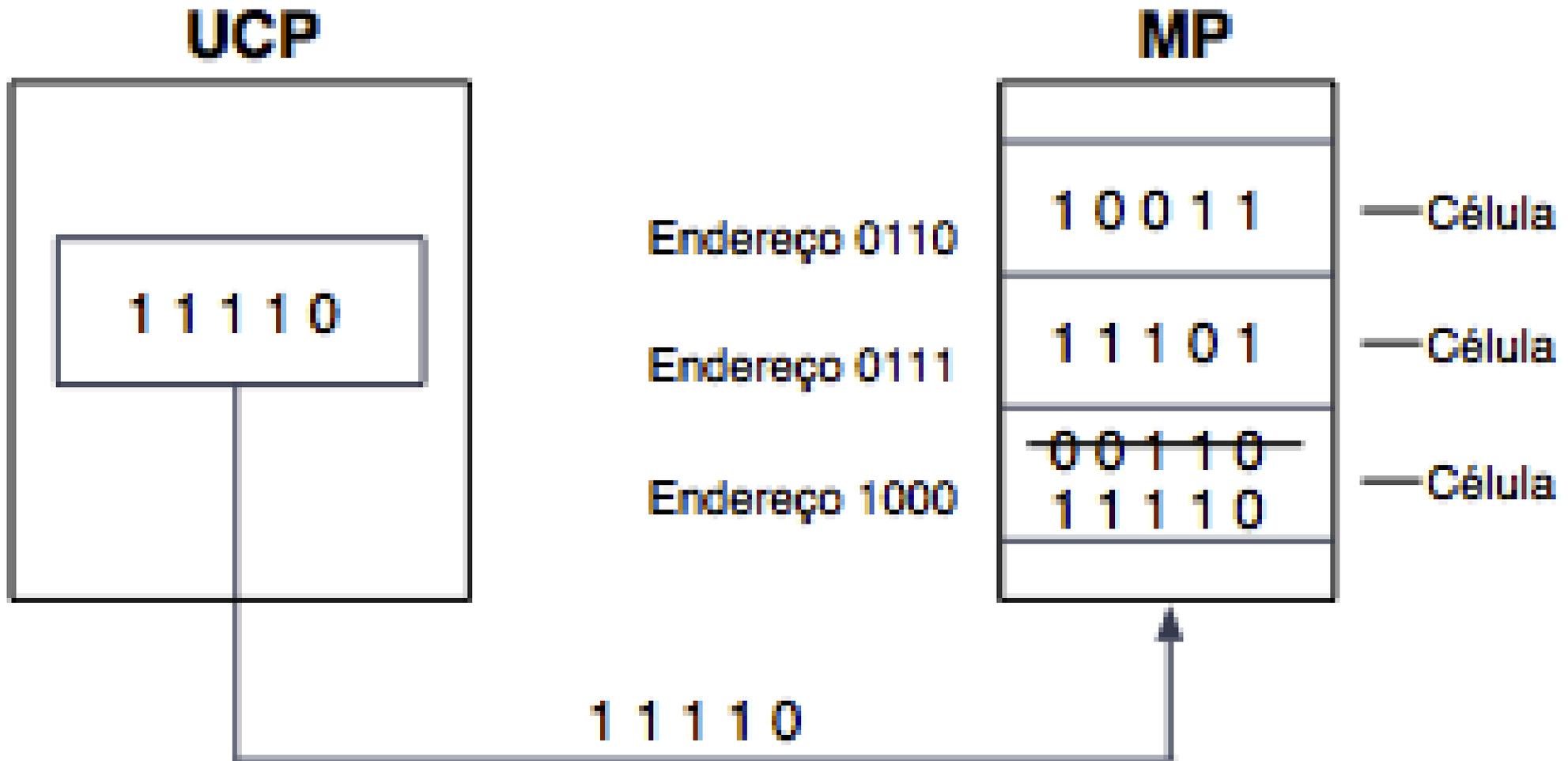
# Representação da Informação na Memória (cont.)

- Como é armazenado?

- Células: grupo de bits tratado em conjunto pelo sistema.
- Tratada como uma unidade para efeito de armazenamento e transferência.
- Identificada por um número denominado endereço.

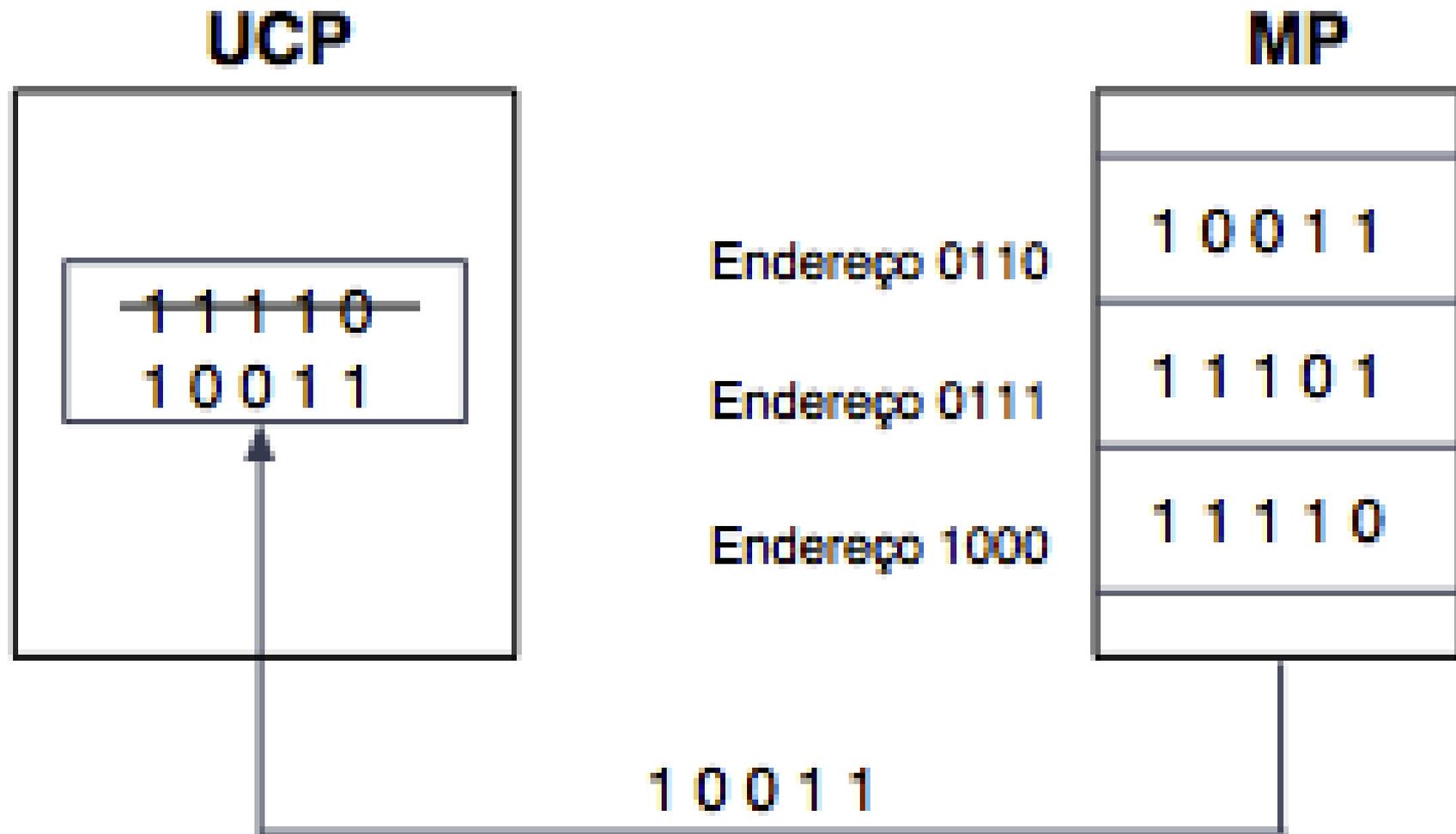


# Operações realizadas na memória: ESCRITA



(a) Operação de escrita - O valor 11110 é transferido (uma cópia) da UCP - para a MP e armazenado na célula de endereço 1000, apagando o conteúdo anterior (00110).

# Operações realizadas na memória: LEITURA



(b) Operação de leitura - O valor 10011, armazenado no endereço da MP 0110 é transferido (cópia) para a UCP, apagando o valor anterior (11110) e armazenando no mesmo local.

# Hierarquia de Memória

- Há muitas memórias no computador:
- interligadas de forma bem estruturada
- organizadas hierarquicamente
- constituem o subsistema de memória



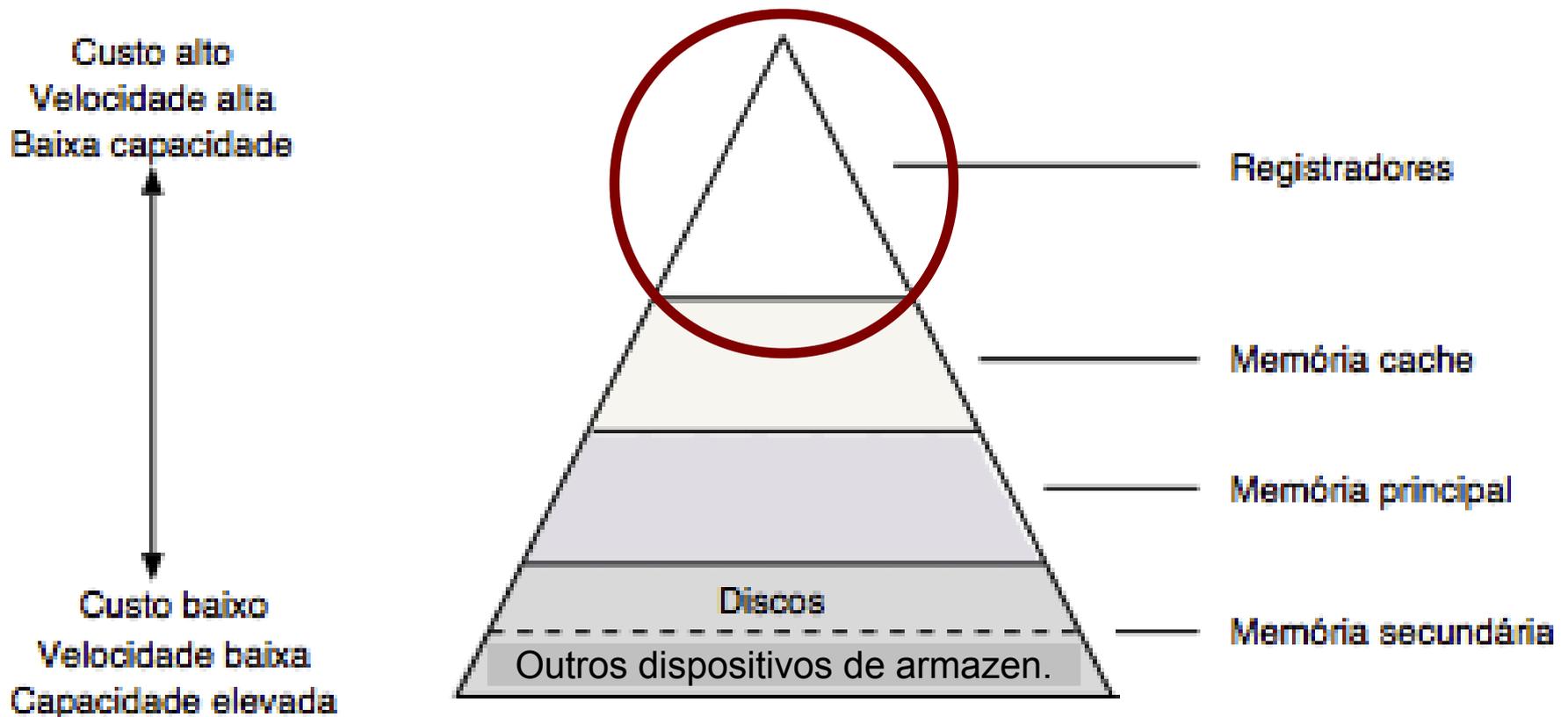
# Hierarquia de Memória

## Análise dos diferentes tipos

- Parâmetros:
  - Tempo de acesso
  - Capacidade de armazenamento
  - Tecnologia de fabricação
    - Semicondutores
    - Meio magnéticos
    - Meio ótico
  - Temporariedade da informação na memória
  - Custo em função do byte armazenado

# Registradores

- Pequenas unidades de memória que armazenam dados na UCP.
- Topo da pirâmide: maior velocidade de transferência, menor capacidade de armazenamento e maior custo.

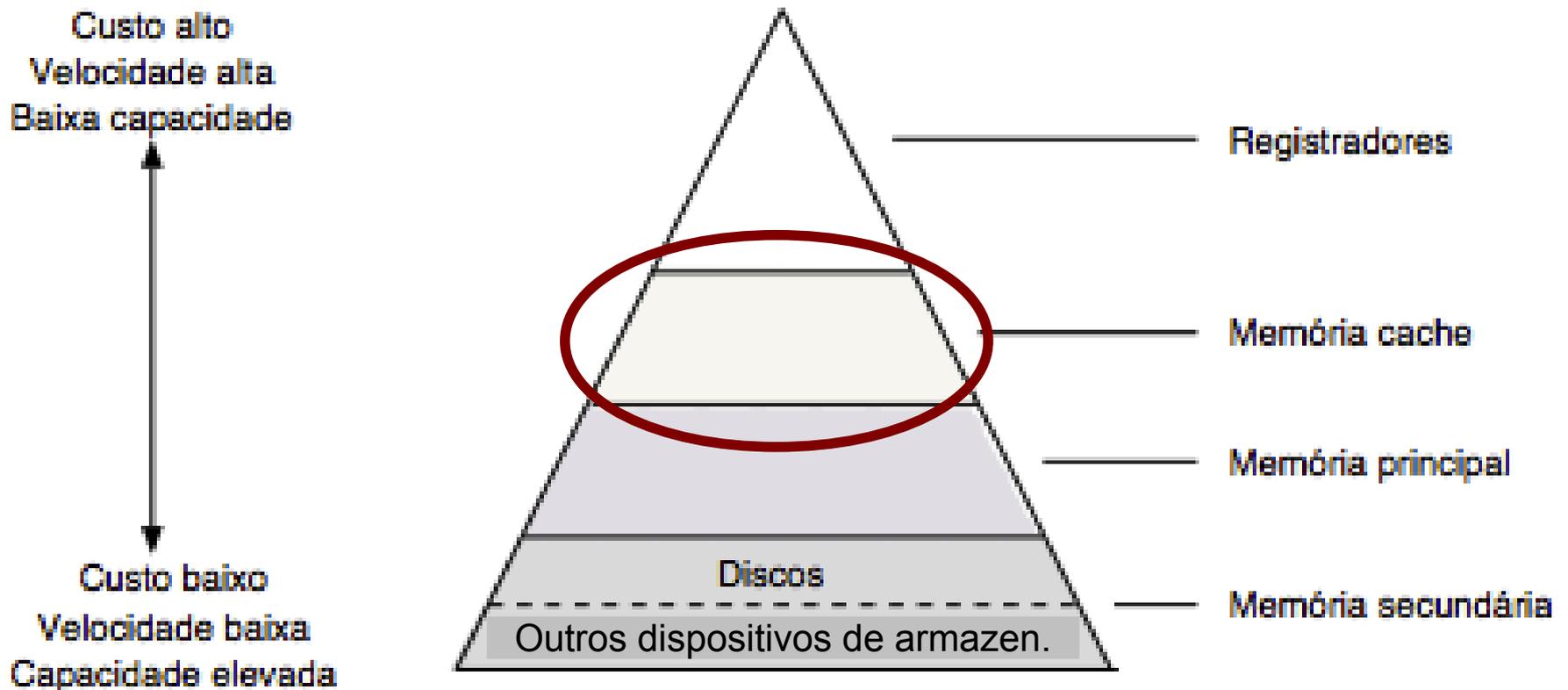


# Registradores: parâmetros

- Tempo de acesso: 1 ciclo de memória
- Capacidade de poucos bits, suficiente para armazenar um dado, uma instrução ou um endereço
- Volátil, precisam de energia elétrica para manter a informação
- Tecnologia de semicondutores
- Temporariedade curta
- Custo elevado, maior custo por byte dentro os diferentes tipos de memória

# Memória Cache

- Entre a UCP e a Memória Principal, e tem a função aumentar o desempenho do sistema.
- UCP procura informações primeiro na Cache e só então são transferidas da MP para a Cache.
- Diferentes níveis (L1, interna ao processador, L2 e L3 externas)



# Memória Cache: parâmetros

- Tempo de acesso menor que a MP
- Capacidade suficiente apenas para uma parte das necessidades dos programas em execução
- Volátil, precisam de energia elétrica para manter a informação
- Tecnologia de circuitos eletrônicos
- Temporariedade curta, menor que o tempo de execução do programa
- Custo elevado, menor que registradores, mas superior a MP

# Memória Principal

- Memória básica onde os programas (e os dados) a serem executados são armazenados para que a UCP utilize



# Memória Principal: parâmetros

- Tempo de acesso maior que Cache e mais rápida que memória secundária
- Capacidade significativa de bits, mas insuficiente para armazenar toda informação do computador
- Volátil, assim como a Cache e Registradores
- Tecnologia de semicondutores
- Temporariedade média, mantendo os dados pelo tempo de execução dos programas (ou menos)
- Custo mais baixo que Cache e Registradores, mas superior a memória secundária

# Memória Secundária

- Memória auxiliar (ou de massa) para armazenamento mais permanente de dados e programas
- Alguns ligados diretamente (ex., discos rígidos) e outros com conexões temporárias (ex., Pen Drive, CD-ROM...).

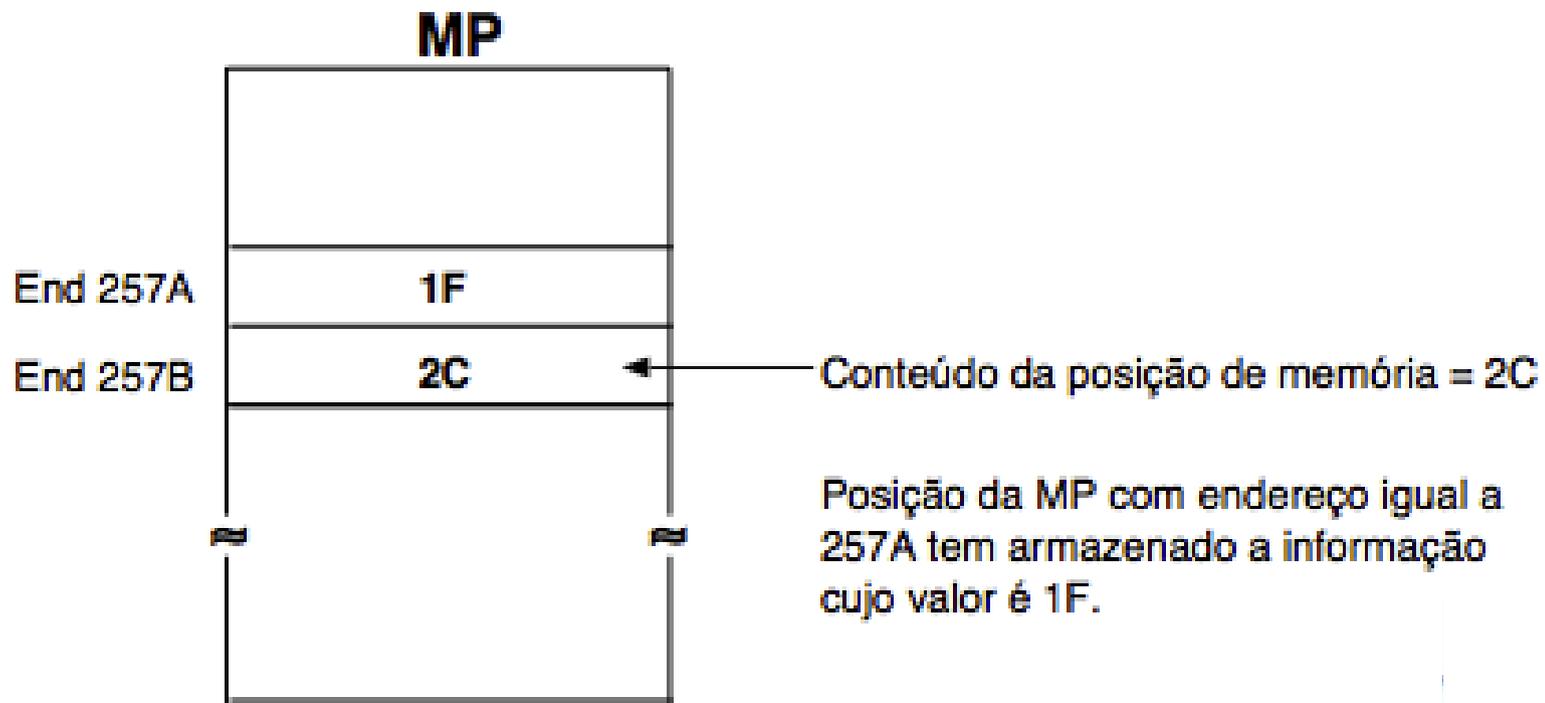


# Memória Secundária: parâmetros

- Tempo de acesso maior que todos os outros
- Capacidade bem maior que os demais
- Não volátil, assim as informações não são perdidas
- Diferentes tipos de tecnologia
- Temporariedade grande
- Custo mais baixo que os demais tipos de memória, com grandes variações entre os tipos de tecnologia

# Memória Principal: organização

- Instruções e dados são armazenados na MP e a UCP vai buscá-los um a um durante a execução
- Os comandos dos programas são descritos sequencialmente
- Palavra é a unidade de informação do sistema UCP/MP que deve representar o valor de um número ou uma instrução
- Endereço e conteúdo de memória:

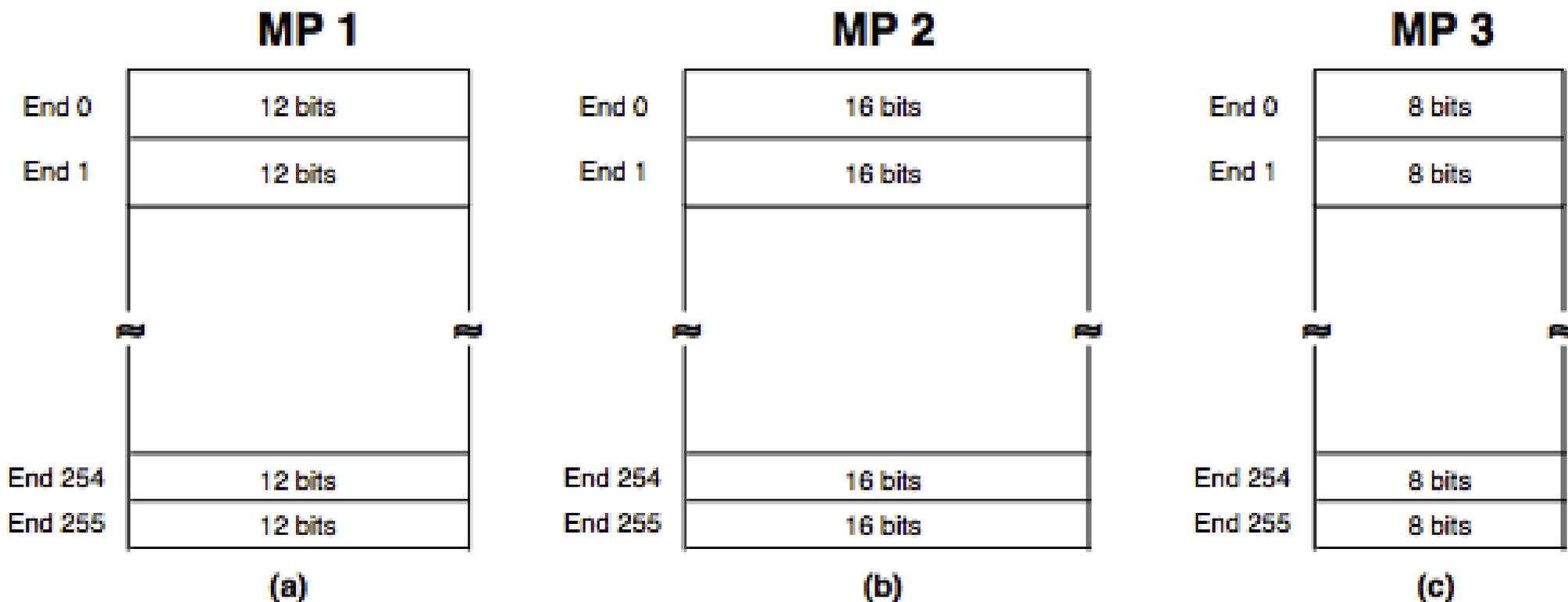


# Memória Principal: organização

- Unidade de armazenamento: célula
  - Células de 1 byte - 8 bits
  - Palavras de 16, 32 e até 64 bits
- Unidade de transferência: quantidade de bits que é transferida da/para memória em uma operação de leitura/escrita

# Memória Principal: organização

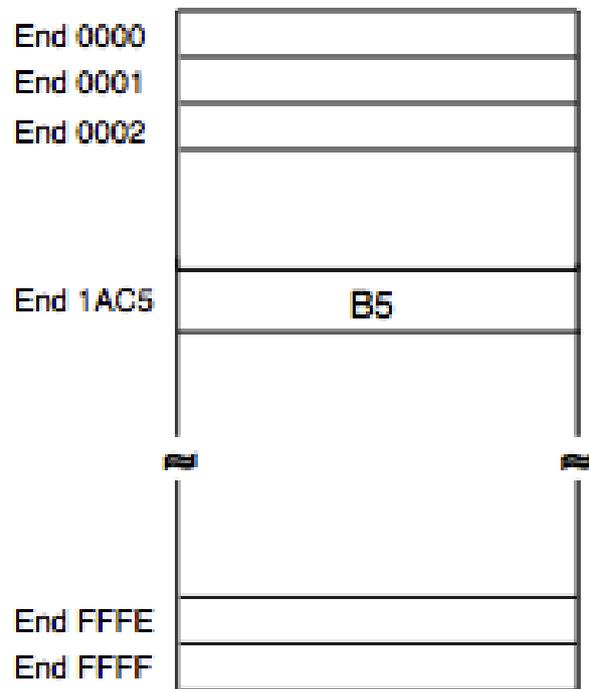
- Quantidade de bits de uma célula, requisito definido pelo fabricante.
  - Valor comum é 8 bits.
- Relação endereço x conteúdo de uma célula:



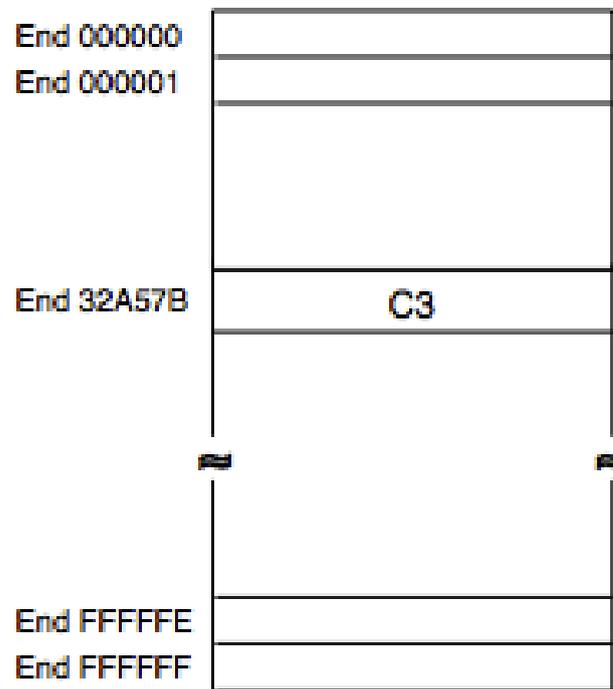
# Memória Principal: organização

- Quantidade de bits do número que representa um endereço define a quantidade máxima de endereços que uma memória pode ter.

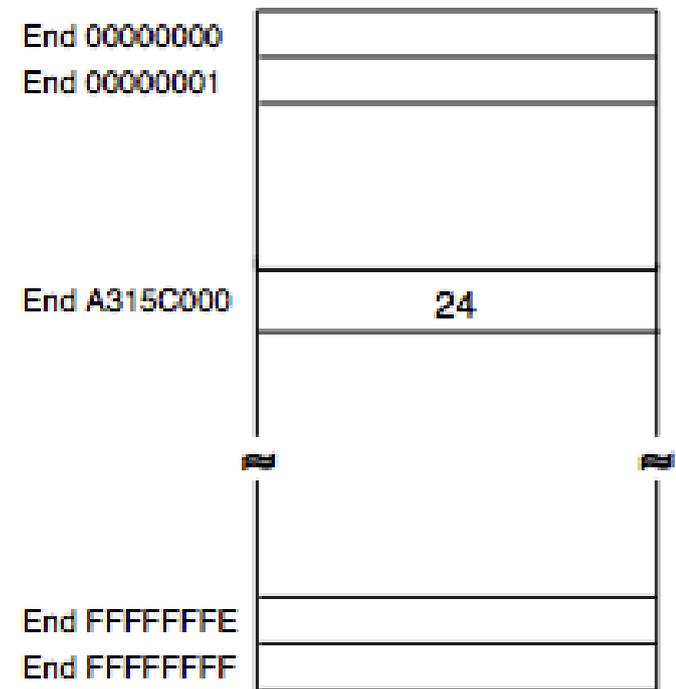
**MP 1**



**MP 2**

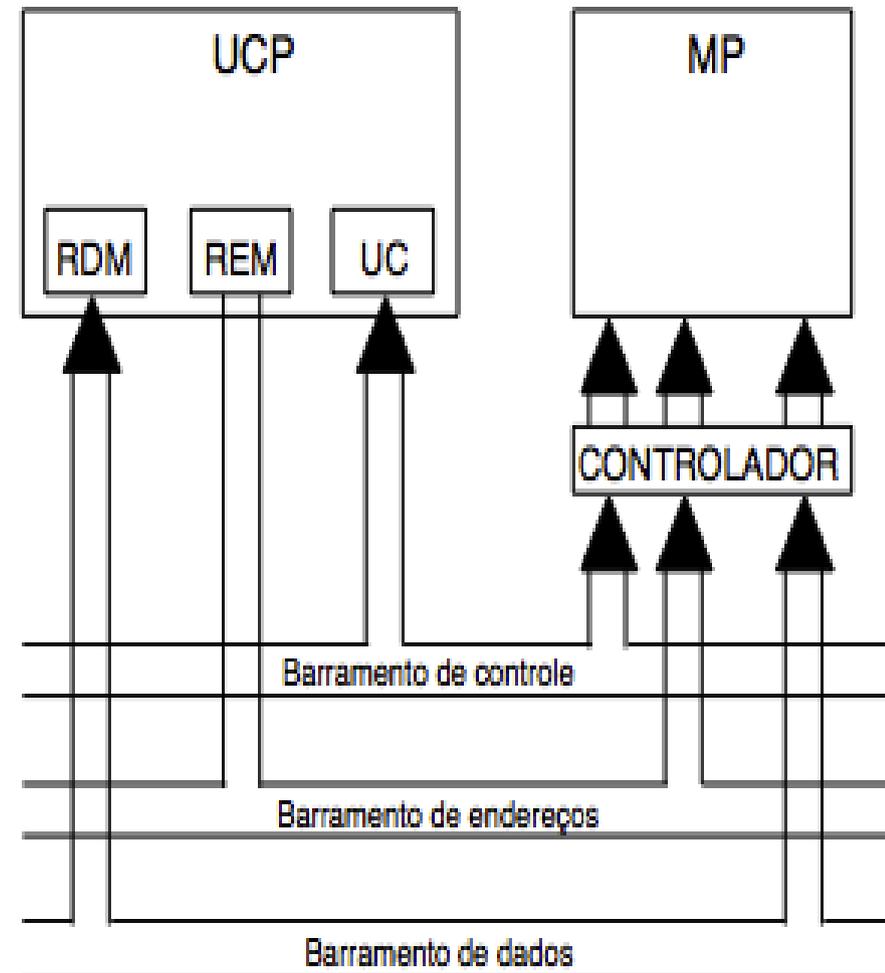


**MP 3**



# Memória Principal: operações

- Escrita (armazena informação) e Leitura (recupera uma informação)
- Registrador de Dados da Memória: armazena info que está sendo transferida de/para memória e UCP
- Barramento de Dados: interliga RDM e MP para transferência de dados e instruções
- Registrador de Endereço da Memória: armazena um end. de memória
- Barramento de Endereços: interliga o REM a MP para transferência de endereço (unidirecional)
- Barramento de Controle: sinais de controle (write, read e wait)
- Controlador: decodifica o endereço colocado no barramento para localizar a célula e controla o procesos de leitura e escrita



# Memória Principal: erros

- A memória principal (MP) utiliza um meio de transmissão (barramento de dados) para trânsito da informação entre MP e a UCP
- Esse trânsito sofre interferências que podem alterar o valor de 1 ou mais bits (de 0 para 1 ou de 1 para 0)
- Processo básico de detecção e correção de erros:
  - *Grupos de  $M$  bits a serem gravados nas células da MP sofrem um processamento, segundo um algoritmo  $A$  e produz como resultado  $K + M$  bits que são gravados na MP.*

