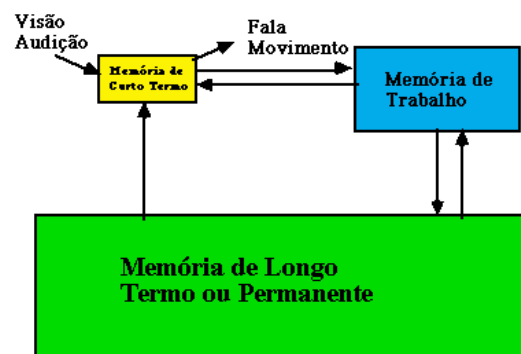


# Memórias: Introdução e Histórico

## A Memória Humana

- Subdividida em 3 tipos:
  - Memória Sensorial ou de Curto Termo
  - Memória Operacional (média duração)
  - Memória de longa duração
- Os 3 tipos interagem entre si



# A Memória Humana

## ■ Memória Rápida ou de Curto Termo

- ▮ recebe as informações de entrada captadas pelos olhos, ouvidos, olfato e tato e os passa ao sistema cognitivo. É nela também que são depositadas as informações de saída, ou seja, as informações que se expressa com a fala, movimentos e ações. Armazena as informações por um período de tempo muito pequeno, da ordem de 10 segundos, e além disto contém informações de ações que se desenvolvem repetidamente em frações de segundos.
- ▮ Equivalente computacional: "latches" de entrada/saída

# A Memória Humana

## ■ Memória Operacional (média duração)

- ▮ É responsável por gerenciar nossa realidade. Usada em ocasiões rápidas como por exemplo, quando retemos um número de telefone apenas por tempo suficiente para discarmos (minutos). Ela também determina se a informação é útil se deve ser realmente armazenada, e ainda verifica se existem outras informações semelhantes em nossos arquivos de memória e, por último, se esta informação deve ser descartada quando já existe ou não possui utilidade.
- ▮ Equivalente computacional: memórias "cache"

# A Memória Humana

---

- Memória de longa duração
  - Responsável por formar arquivos e consolidá-los em nossas mentes, tendo duração de horas, meses ou décadas. São exemplos desse tipo de memória as nossas lembranças da infância ou de conhecimentos que adquirimos na escola.
  - Equivalente computacional: HD's, CD's, "Flash", etc

# A Memória Humana

---

- Capacidade da memória Humana
  - Pesquisas concluem que o armazenamento de informações na memória humana se dá a uma taxa de aproximadamente 2 bits por segundo
  - Considerando toda uma vida, estima-se a informação armazenada na memória humana em  $10^9$  bits, algo da ordem de 150 MBytes.
  - Caso o homem não recorresse a meios alternativos de armazenamento da informação o conhecimento ficaria limitado ao longo das gerações

# A Memória Humana

## ■ Ampliação da Memória Humana

- | Desde a pré-história o homem sentiu necessidade de ampliar sua capacidade de memória e preservar o conhecimento adquirido
- | Registros pré-históricos em pedra e madeira, o desenvolvimento da linguagem falada e escrita, o papel, os livros, as bibliotecas, etc. são etapas decisivas na ampliação, consolidação e transmissão do conhecimento humano.

# O Computador

- Passo decisivo na ampliação da capacidade humana de processamento e armazenamento da informação
  - | Primeiros computadores eletrônicos:
    - | ABC: USA, 1941
      - Não-programável, aritmética binária
      - circuitos: válvulas termoiônicas, resistores, diodos
      - memórias: capacitor rotativo, papel perfurado)

# O Computador

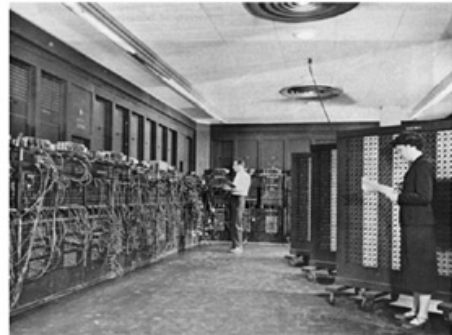
## Primeiros computadores eletrônicos:

### Colossus: Inglaterra, 1944

- Programável por cabos e chaves, aritmética binária
- circuitos: válvulas termoiônicas, resistores, diodos
- memórias: *flip-flops*, papel perfurado com leitura óptica

### ENIAC: USA, 1944

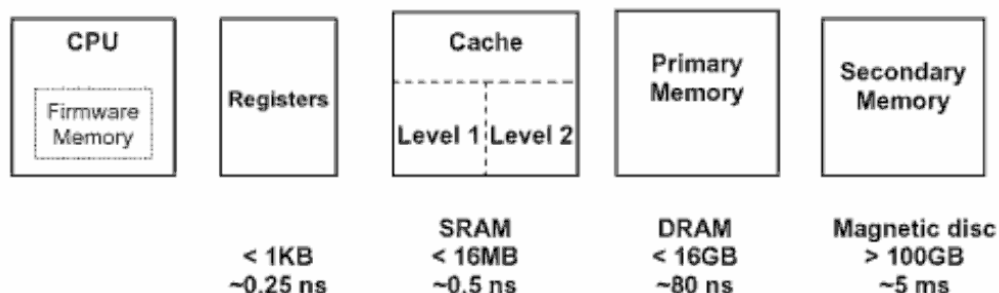
- Programável por cabos e chaves, aritmética decimal
- circuitos: válvulas termoiônicas, resistores, diodos
- memórias: *flip-flops*, papel perfurado com leitura óptica



## Memórias

### ■ Hierarquia das memórias associadas à CPU:

- Registradores: curta duração, volátil
- Cache: curta duração, volátil
- Memória primária: média duração, volátil
- Memória secundária: longa duração, permanente



# Memórias



- Principais características:
  - Capacidade de armazenamento: quantidade de informação armazenada (em bits ou Bytes)
  - Densidade: capacidade por unidade de volume ou área (bits/cm<sup>2</sup>)
  - Tempo de escrita: tempo necessário para escrita de dados
  - Tempo de acesso: tempo necessário para leitura de dados
  - Tempo de retenção: tempo em que os dados armazenados permanecem inalterados
  - Custo

# Memórias



- Efeitos Físicos envolvidos
  - Eletricidade
  - Magnetismo
  - Temperatura
  - Luz

# Memórias baseadas em campo elétrico

Dispositivos que usam a capacidade de armazenamento de cargas elétricas em estruturas capacitivas ou elementos regenerativos eletrônicos (*flip-flops*).

## ■ Histórico

- Capacitor Rotativo (1941):
  - Baseada na carga temporária de capacitores rotativos
  - Acesso seqüencial, capacidade de 30 - 50 bits, rotação 60 rpm (1 Hz *refresh rate*)

# Memórias baseadas em campo elétrico

## ■ Histórico

- *Flip-flop* (SRAM; 1942):
  - Baseado em amplificadores com realimentação positiva
  - Acesso aleatório, não necessita *refresh*
- Tubo de Williams (1947):
  - baseado em um CRT
  - Acesso aleatório, 1 kbit, taxa de *refresh* 200 - 2 kHz
- DRAM (1968):
  - *Dynamic Random Access Memory*
  - Baseada na carga temporária de capacitores
  - Acesso aleatório, 1 kbit, taxa de *refresh* ~1 kHz

# Memórias baseadas em campo elétrico

- Nos dias atuais...
  - DRAM: *Dynamic Random Access Memory*
  - SRAM: *Static Random Access Memory*
  - ROM: *Read Only Memory*
  - PROM: *Programmable Read Only Memory*
  - EPROM: *Erasable Programmable Read Only Memory*
  - EEPROM: *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*
  - Memória *Flash*

# Memórias baseadas em campo elétrico

- Classificação
  - Volatilidade da informação:
    - Volátil: perde os dados com a remoção da alimentação
    - não volátil: mantém os dados na ausência da alimentação
  - Forma de acesso dos dados:
    - Aleatório: dados podem ser acessados em qualquer ordem e posição
    - sequencial: dados acessados de forma sequencial



# Memórias baseadas em campo elétrico



- Classificação
  - Capacidade de modificação dos dados:
    - Escrita/leitura: escrita e leitura a velocidades semelhantes (ns)
    - Somente leitura: dados escritos uma única vez
    - Escrita lenta, leitura rápida: dados escritos em uma velocidade bem inferior à leitura (ms/ns)