

# Implementación

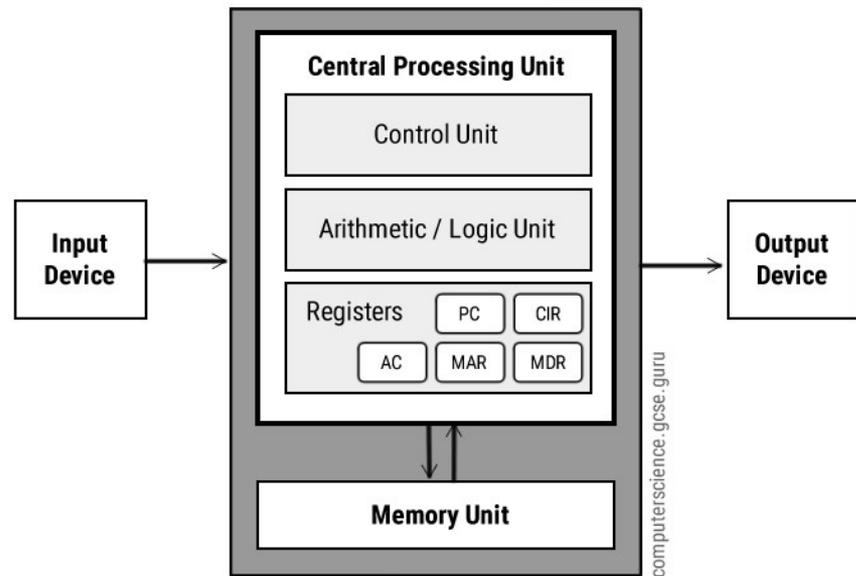
Procesamiento digital de señales

# Índice

- Implementación
  - Motivación
  - Plataforma
  - Cálculo de complejidad
  - Algoritmia
  - Estructuras de datos
- Aplicación la implementación de sistemas

# Plataforma

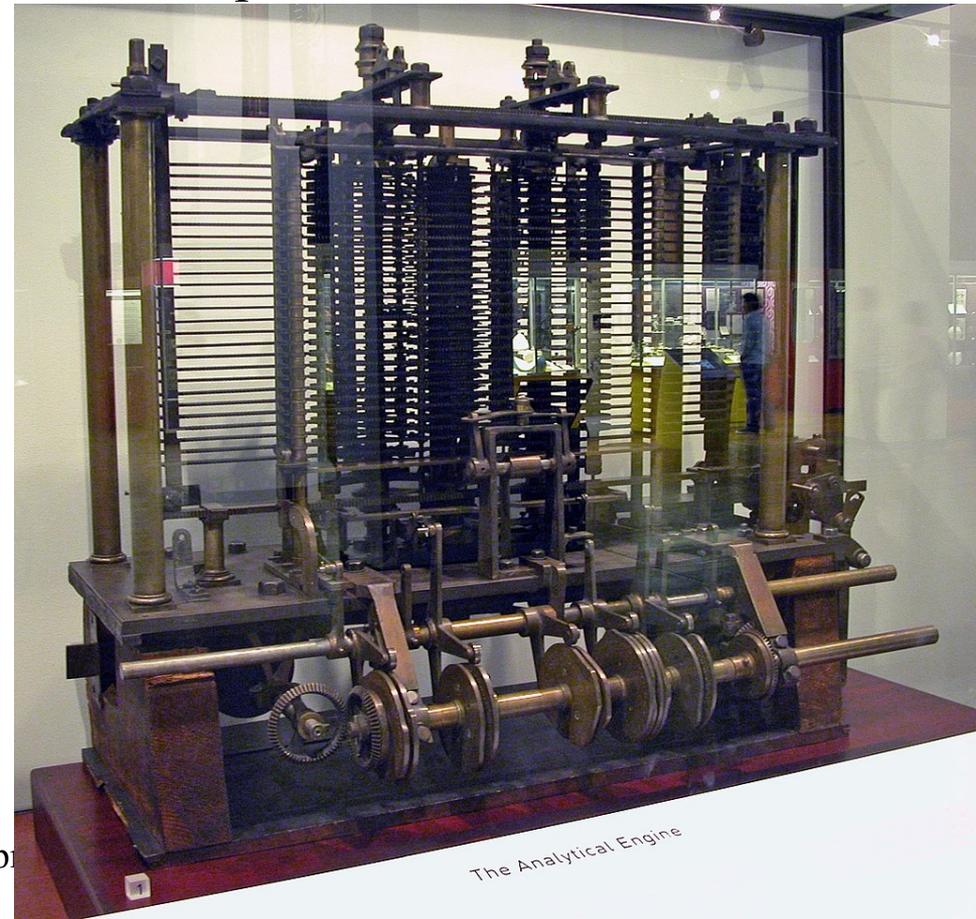
- Implementación:
  - Depende de la máquina disponible y su capacidad de hacer cuentas
- Que es una máquina?
  - Babbage: Analytical Machine (1836)
  - Ada Lovelace: Primer algoritmo (1843)
  - Turing Machine: Modelo teórico de computadora (1936)
  - Arquitectura de Von Neumann: modelo constructivo (1945)
  - ENIAC -- Electronic Numerical Integrator and Computer (1946)



# Plataforma

Babbage: Analytical Machine (1836)

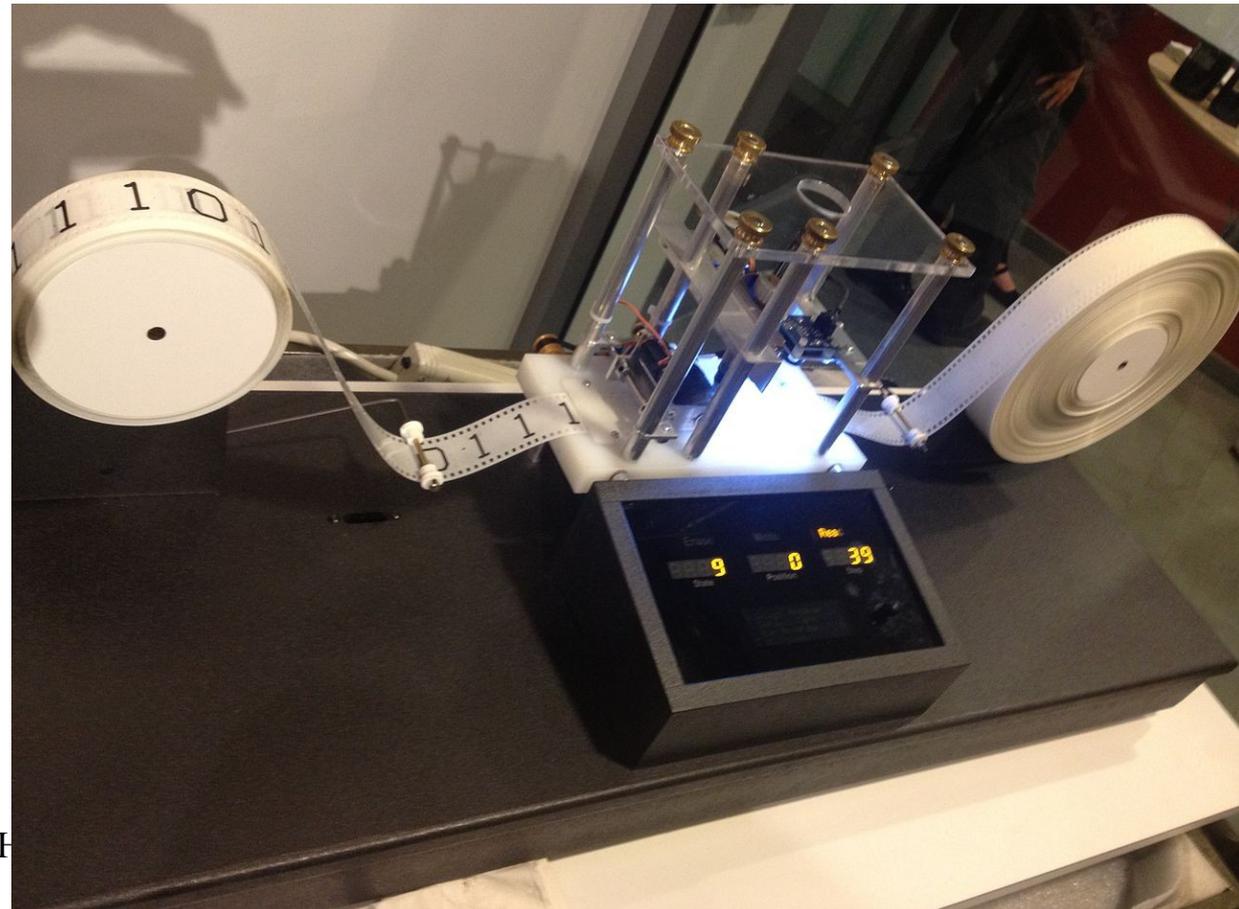
- Ada Lovelace: Primer algoritmo (1843)
- Turing Machine: Modelo teórico de computadora (1936)
- Arquitectura de Von Neumann: modelo constructivo (1945)
- ENIAC -- Electronic Numerical Integrator and Computer (1946)



# Plataforma

Babbage: Analytical Machine (1836)

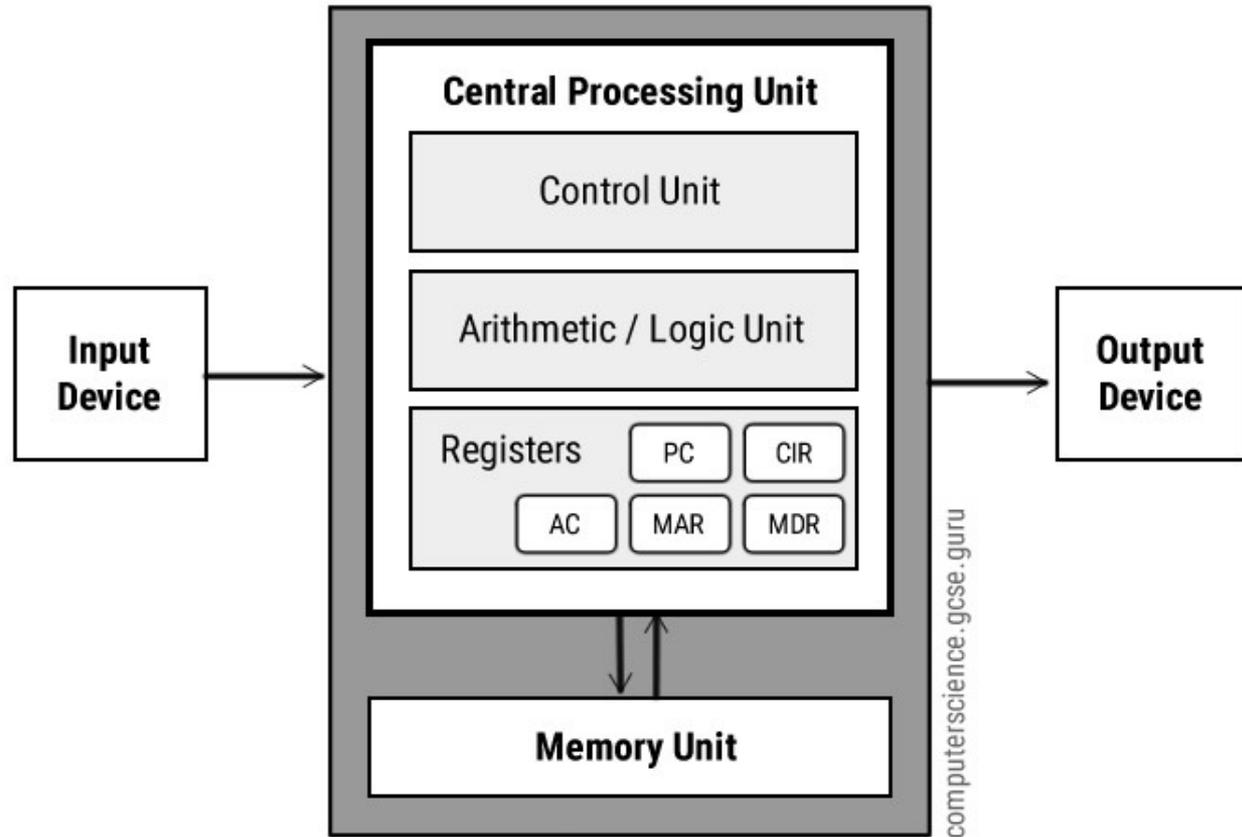
- Ada Lovelace: Primer algoritmo (1843)
- Turing Machine: Modelo teórico de computadora (1936)
- Arquitectura de Von Neumann: modelo constructivo (1945)
- ENIAC -- Electronic Numerical Integrator and Computer (1946)



# Plataforma

Babbage: Analytical Machine (1836)

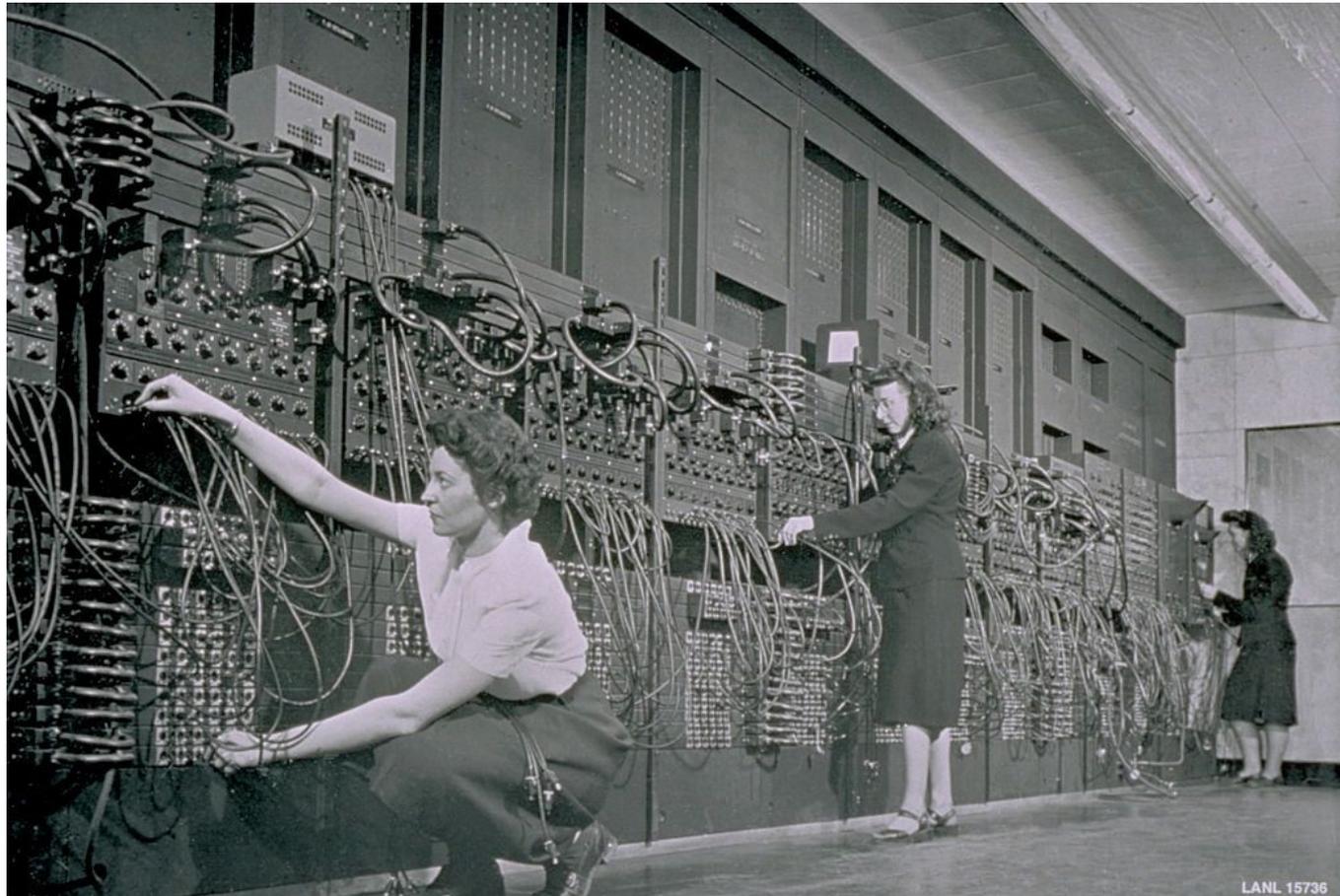
- Ada Lovelace: Primer algoritmo (1843)
- Turing Machine: Modelo teórico de computadora (1936)
- Arquitectura de Von Neumann: modelo constructivo (1945)
- ENIAC -- Electronic Numerical Integrator and Computer (1946)



# Plataforma

Babbage: Analytical Machine (1836)

- Ada Lovelace: Primer algoritmo (1843)
- Turing Machine: Modelo teórico de computadora (1936)
- Arquitectura de Von Neumann: modelo constructivo (1945)
- ENIAC -- Electronic Numerical Integrator and Computer (1946)



# Plataforma

- Definición:
  - Arquitectura de hardware
  - Arquitectura de software (Sistema operativo)
  - Lenguajes de programación
- Prestaciones:
  - Potencia de cálculo
  - Capacidad de almacenamiento
  - Generalidad
  - Latencia
  - Consumo
  - Costo
- Disponibles:
  - Electrónica Analógica
  - Electrónica Digital
  - Sistemas embebidos (PLC, Arduino, RaspberryPI)
  - Computadora personal (CPU, GPU)
  - Server (Muchos CPUs, Mucha Memoria)
  - Cluster

# Complejidad (1)

- Objetivo:
  - Medir el costo computacional de un programa
- Medidas:
  - Almacenamiento
  - Tiempo de ejecución
  - Otras: latencia
- Teoría Asintótica:
  - Tamaño de los datos:  $N$
  - Se estima para  $N$  grande:  $N \rightarrow \infty$
  - Notación:  $\Theta(N)$

# Complejidad (2)

- Teórica, hipótesis:
  - modelo de máquina RAM
  - Operaciones aritméticas, lógicas y de memoria
  - Costo constante por cada operación (suma, producto, memoria, comparación)
  - No tenemos operaciones complejas (SSE, paralelismo)
- Práctica, factores:
  - Fuertemente del compilador
  - Débilmente del sistema operativo
  - Fuertemente de la arquitectura del computador

# Complejidad (3)

- Unidad de medida:
  - Ciclos de reloj
  - relativa
- Costo variable vs costo fijo
  - Absoluto: ciclos
  - Relativos:
    - ciclos/muestra
    - ciclos/retardo/muestra
- tamaños pequeños: costo fijo importante.
- Estrategia:
  - Depurar con caso chico
  - Optimizar con caso grande

# Algoritmos

- Objetivo: Diferentes formas de realizar una cuenta
- Ejemplo: Cálculo de raíz de una función

Operación	Mejor	Peor	Promedio
Búsqueda lineal	$O(1)$	$O(n)$	$O(n/2)$
Acceso aleatorio	$O(\log n)$	$O(\log n)$	$O(\log n)$

# Estructuras de datos

- Formas de organizar los datos eficientemente
- Críticas en la performance de un algoritmo
- Performance:  $O(n)$
- Ejemplo:
  - Arreglo vs lista encadenada

Operación	Array	LinkedList
Inserción/remoción	$O(n)$	$O(1)$
Acceso aleatorio	$O(1)$	$O(n)$