



# Arquitectura de Computadores

## Abstracciones y Tecnología



# Introducción

- Este curso se refiere a como trabajan los computadores
- A que nos referimos por computador?
  - Diferentes tipos: desktop, servidores, dispositivos embebidos
  - Diferentes usos: automóviles, gráfica, finanzas, genómica...
  - Diferentes fabricantes: Intel, Apple, IBM, Microsoft, Sun...
  - Diferentes tecnologías y diferentes costos!



# Algunos Datos Interesantes

- ATM – Cajeros automáticos: Un computador en la pared de un banco era impensable en los años 50 cuando el computador más barato costaba al menos \$ 500,000 y era del tamaño de un auto
- Computadores en autos- Hasta que los microprocesadores mejoraron dramáticamente en precio y rendimiento en los años 80, el control por computador de una auto era ridículo. Hoy en día, los computadores reducen la contaminación y mejoran la eficiencia del combustible, sin considerar su participación en los elementos de seguridad



# Algunos Datos Interesantes

- Laptops: ¿Quien hubiera soñado poder llevar un computador a un café o trabajar en un avión?
- Proyecto genóma humano: El costo del equipamiento computacional de este proyecto es cientos de millones de dólares. A nadie se le hubiera ocurrido hacerlo con los costos de hace 10 ó 20 años
- World Wide Web – WWW: No existe algo que haya cambiado más la sociedad en los últimos años. La web no hubiera existido sin el desarrollo de los computadores



# Tipos de Computadores y sus Características

- Desktops
- Servidores
- Computadores embebidos



# Desktop

- Forma más conocida
- Caracterizada por el computador personal (PC)
- Buen rendimiento a bajo costo para un usuario único
- Ejecutan software third-party
- Principal mercado de computadores
- 30 años de existencia



# Servidores

- Forma moderna de los mainframes, minicomputadores y supercomputadores
- Accedidos vía red
- Orientados a trabajos grandes (aplicaciones científicos o ingenieriles) o varias aplicaciones chicas (servidor web)
- La tecnología de base es la misma que la de los desktops

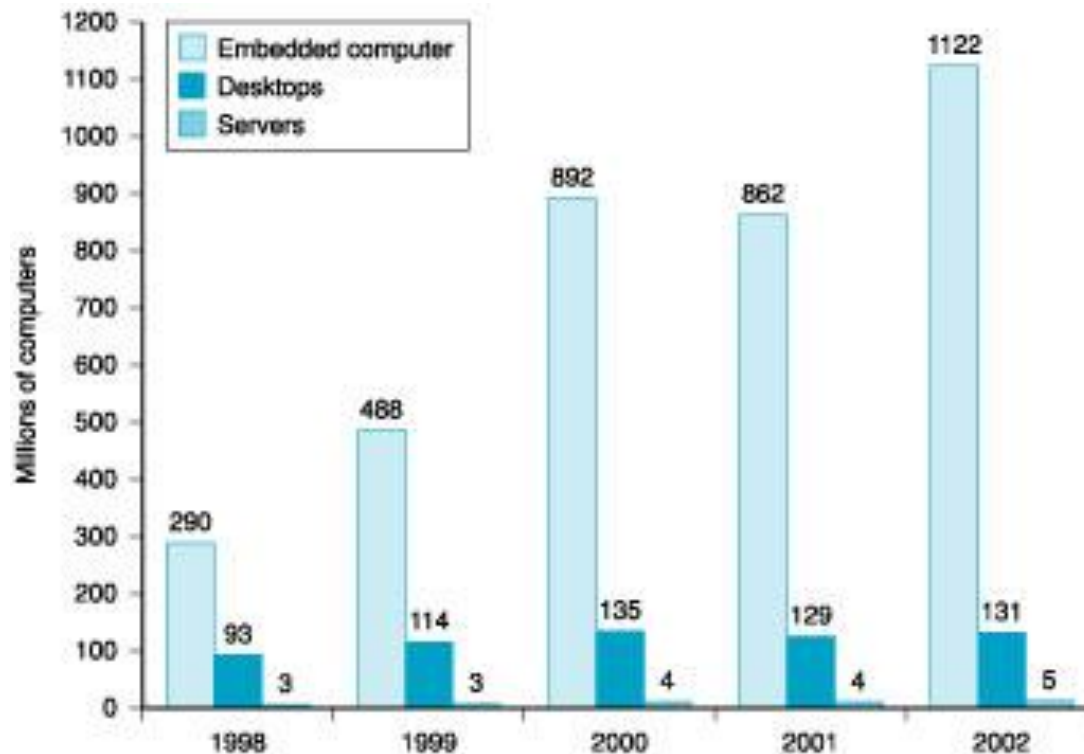


# Computadores Embebidos

- Mayor clase de computadores
- Abarcan el mayor rango de aplicaciones
- Las aplicaciones embebidas tienen en general una sola aplicación que combinan rendimiento mínimo con limitaciones de costo y/o potencia
- Poseen la menor tolerancia a fallas a pesar de su bajo costo



# Procesadores Vendidos entre 1998 y 2002





# ¿Son Inteligentes los Computadores?

## ■ Para el programador

- Muchas operaciones / funciones complejas

- Gestión de memoria automática

  - `List l = new list;`

- Estructuras básicas

  - Enteros, punto flotante, caracteres, comandos de impresión, etc.



# ¿Son Inteligentes los Computadores?

## ■ En la realidad

- Pocas operaciones

  - and, or, not

- Gestión de memoria manual

- Solo 2 valores

  - 0, 1



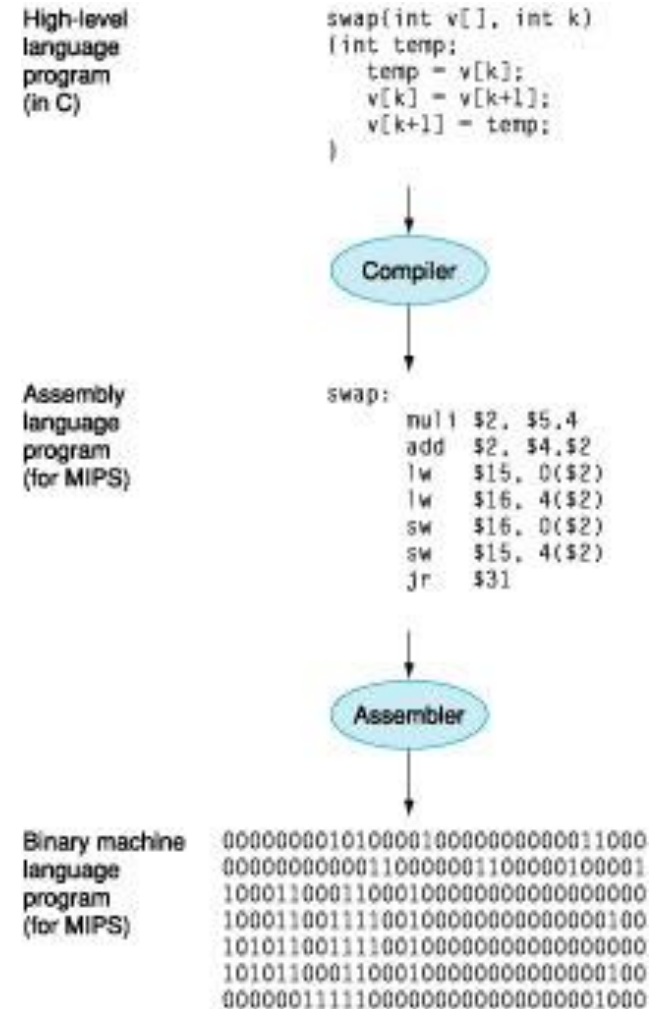
# ¿Qué es un Computador?

- Componentes:
  - ☐ entrada (mouse, teclado)
  - ☐ salida (monitor, impresora)
  - ☐ memoria (discos, DRAM, SRAM, CD)
  - ☐ red
- Nuestro principal foco: el procesador (datapath y control)
  - ☐ Implementado usando millones de transistores
  - ☐ Imposible de entender mirando cada transistor
  - ☐ Se requiere de abstracción



# Abstracción

- Profundizar revela más información
- La abstracción omite los detalles innecesarios, permitiendo manejar la complejidad



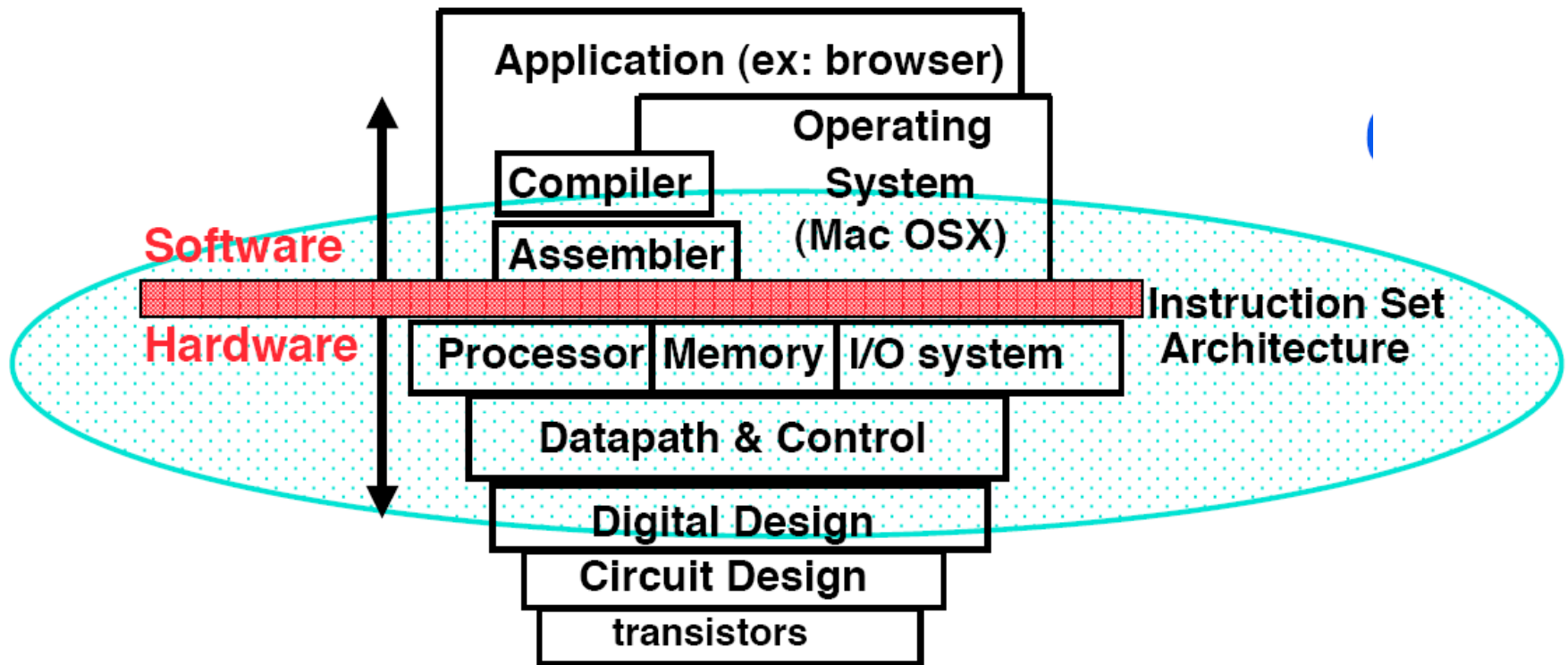


# ¿Como Funcionan los Computadores?

- Se requiere entender abstracciones tales como:
  - ☐ Software de aplicación
  - ☐ software de sistema
  - ☐ Lenguaje Assembly
  - ☐ Lenguaje de máquina
  - ☐ Tópicos de arquitectura: Caches, Memoria virtual, Pipeline
  - ☐ Lógica secuencial, máquinas de estado finito
  - ☐ Lógica combinatoria, circuitos aritméticos
  - ☐ Lógica booleana, 1s y 0s
  - ☐ Transistores utilizados para construir las compuertas lógicas (CMOS)
  - ☐ Semiconductores/Silicio utilizado para construir los transistores
  - ☐ Propiedades de los átomos, electrones y mecánica cuantica
- Tanto para aprender!



# Estructura





# Visión General de la Implementación Física

- Circuitos integrados: Circuitos lógicos combinatorios, elementos de memoria, interfaces análogas
- Circuitos impresos (tarjetas): Substrato para circuitos integrados y conexiones, distribución del reloj, Vdd, GND, disipación de calor
- Fuentes de poder: Convierte voltaje alterno a voltaje continuo regulado
- Chassis: Contiene las tarjetas y la fuente de poder, provee interfaces físicas a los usuarios u otros sistemas
- Conectores y cables





# Tendencias Tecnológicas

## ■ Memorias

- Capacidad de DRAM 2x / 2 años desde 1996
- 64x mejoramiento de tamaño en la última década

## ■ Procesador

- Velocidad 1.5x / 2 años desde el año 85
- 100x rendimiento en última década

## ■ Disco

- Capacidad 2x / 1 año desde 1997
- 250x tamaño última década



# Instruction Set Architecture – ISA

- Importante abstracción
  - Interfaz entre el hardware y el software de bajo nivel
  - Estandariza las instrucciones, lenguaje de máquina, etc.
  - ventaja: diferentes implementaciones de la misma arquitectura
  - desventaja: algunas veces no permite innovar
- ISAs modernos:
  - IA-32, PowerPC, MIPS, SPARC, ARM y otros



# Perspectiva Histórica

- ENIAC construido durante la II guerra mundial como el primer computador de propósito general
  - Usado para la artillería
  - 24.4 m de largo por 2.6 m de altura y varios metros de ancho
  - Cada uno de los 20 registros de 10 dígitos tenía 60 cm de largo
  - 18,000 tubos
  - Rendimiento de 1900 sumas por segundo
  - Peso de 30 toneladas

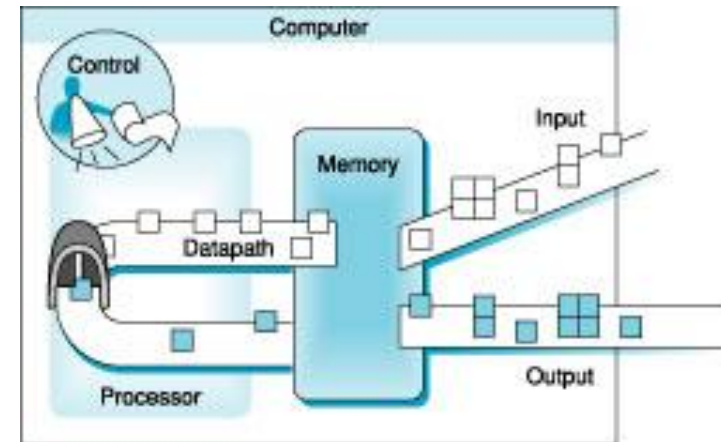
Where the ENIAC is equipped with 18,000 vacuum tubes and weights 30 tons, computers in the future may have 1,000 vacuum tubes and perhaps weigh 1 ½ tons  
*Popular Mechanics, March 1949*





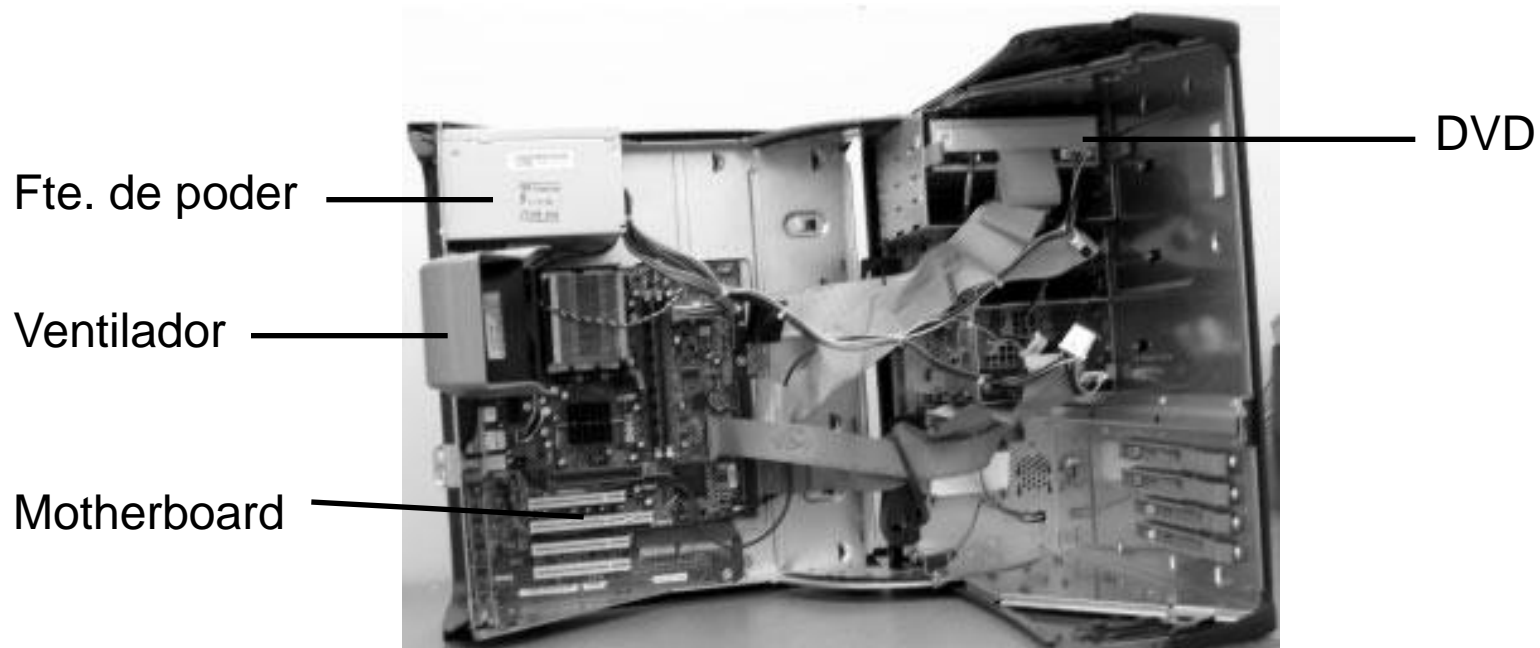
# Bajo la Cubierta

- Los cinco componentes básicos de un computador son
  - Entradas
  - Salidas
  - Memoria
  - Datapath
  - Control
- Las dos últimas son a veces llamadas procesador



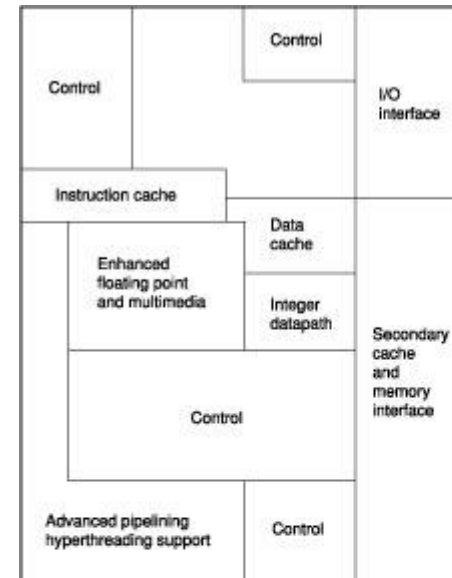
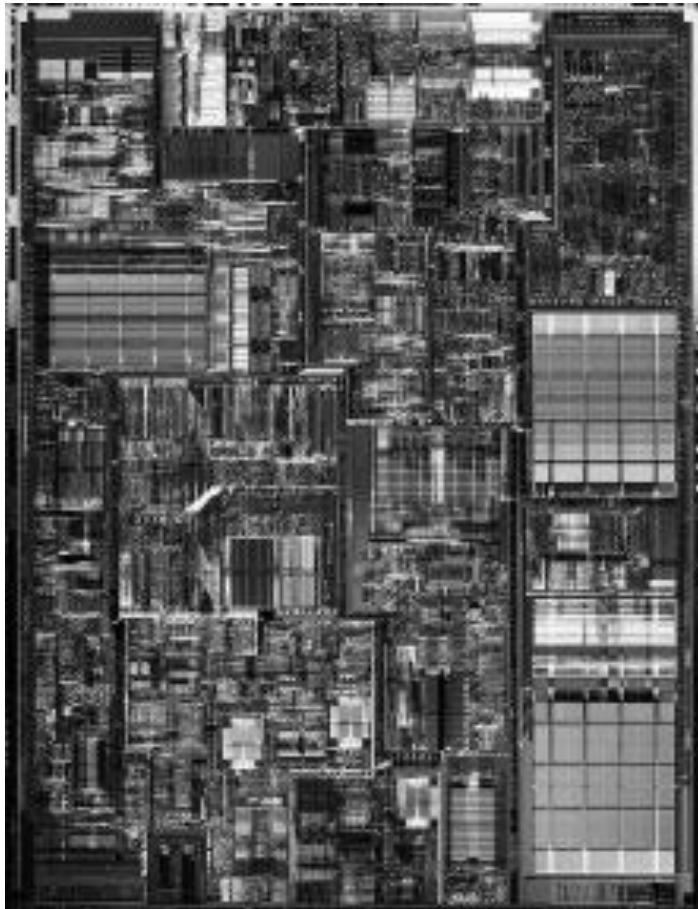


# Bajo la Cubierta





# Pentium 4



PAT01F09B.eps