



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: ¿Quién hubiera soñado poder llevar un computador a un café o trabajar en un avión?
- Proyecto genoma 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

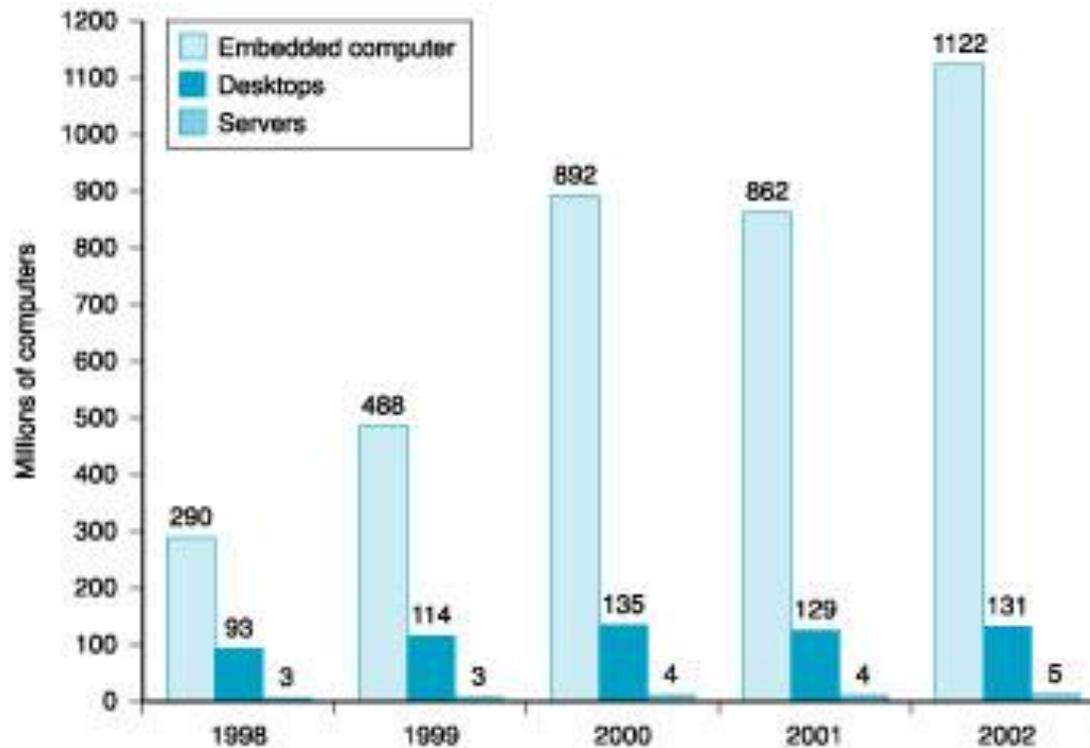
- Forma moderna de los mainframes, minicomputadores y supercomputadores
- Accedidos vía red
- Orientados a trabajos grandes (aplicaciones científicas o ingenieriles) o varias aplicaciones chicas (servidor web)
- La tecnología de base es la misma que la de los desktops



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



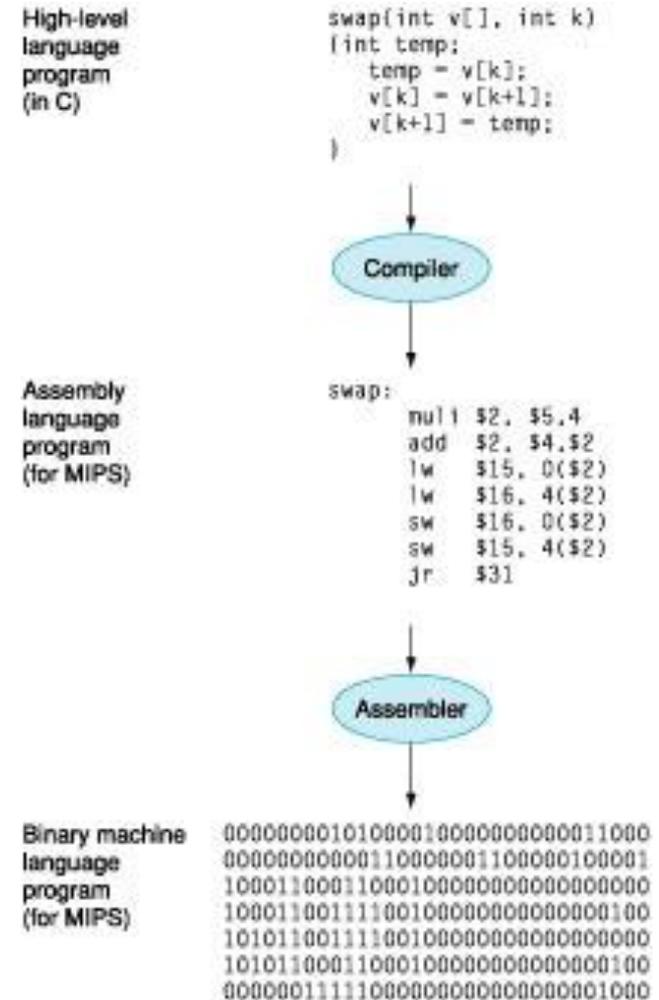
¿Qué es un Computador?

- 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





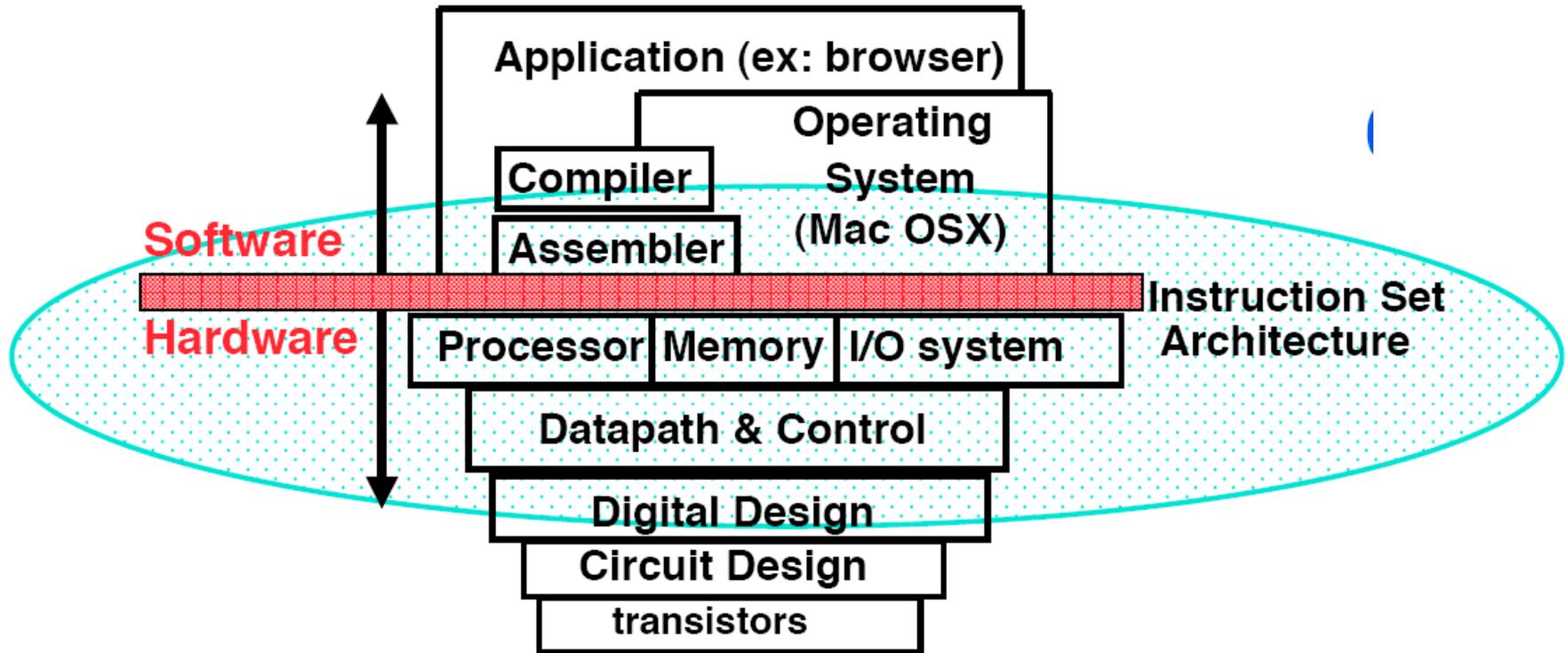
¿Como Funcionan los Computadores?

- 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

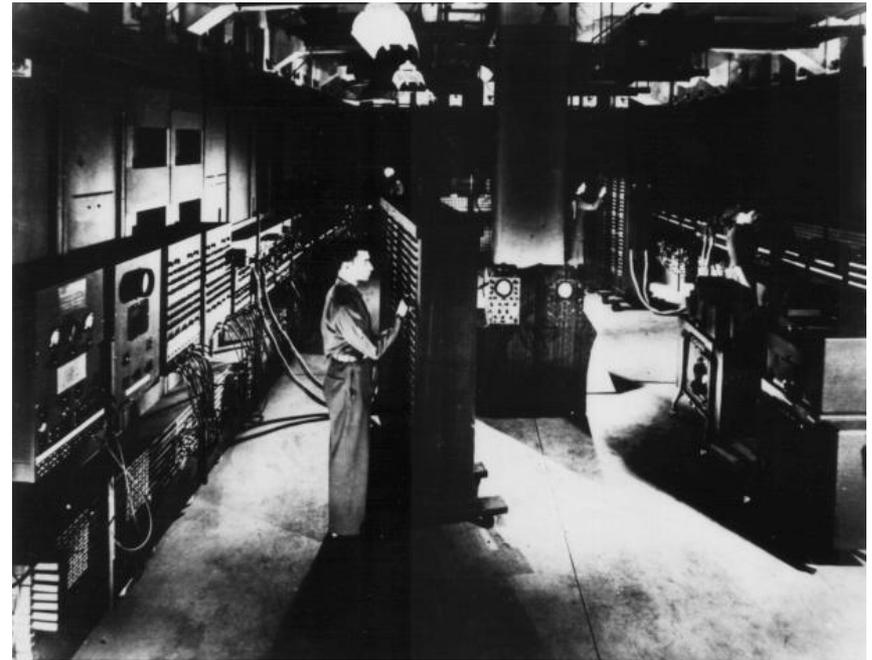
- ISAs modernos:
 - IA-32, PowerPC, MIPS, SPARC, ARM y otros



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

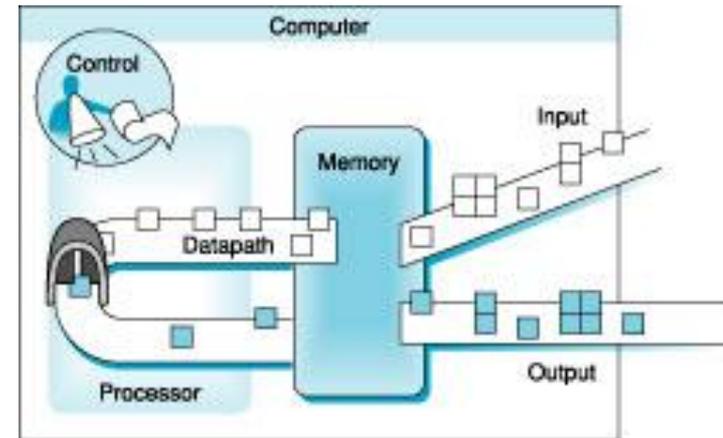
Where the ENIAC is equipped with 18,000 vacuum tubes and weights 30 tons, computers in the future may have 1,000 vacuum tubes and perhaps weigh 1 ½ tons
Popular Mechanics, March 1949





Bajo la Cubierta

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



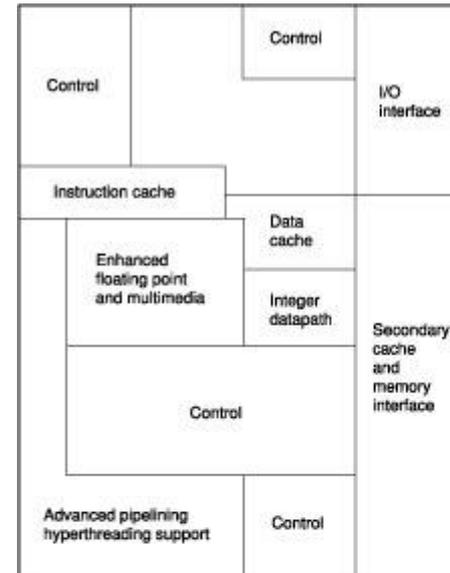
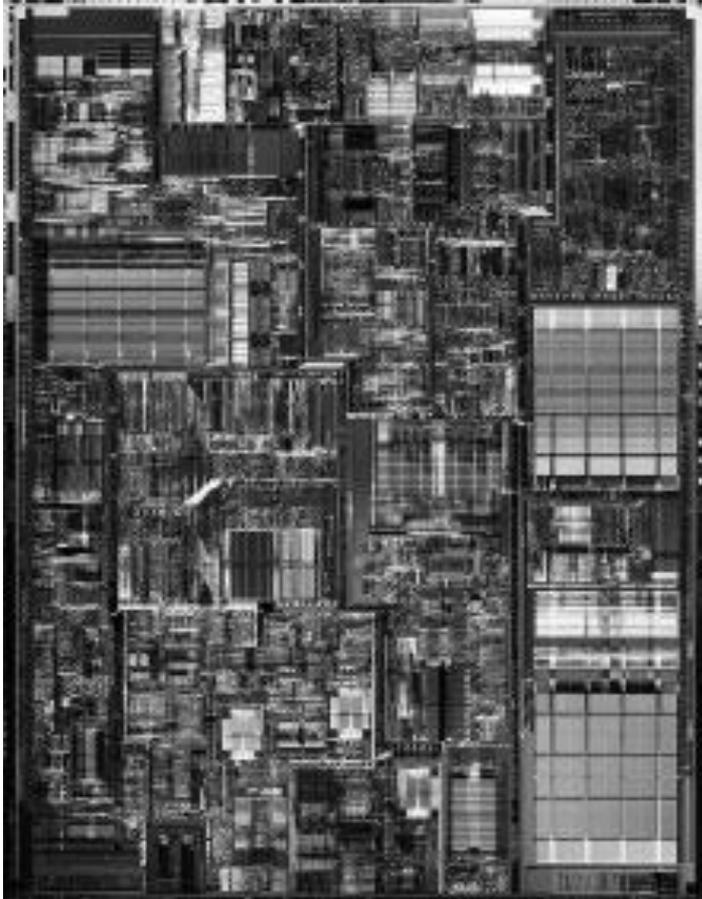


Bajo la Cubierta





Pentium 4



PAT01F09B.eps