

Arquitectura de Computadores I

Luis Alberto Chavarría Zamora

ITCR

lachavarria@tec.ac.cr

28 de julio de 2023

Contenido

- 1 Conceptos Computador
- 2 Historia del Computador
- 3 Clasificación de Computadores
- 4 ¿Arquitectura y Microarquitectura son lo mismo?
- 5 Referencias
- 6 Niveles de empaquetado de un sistema

Concepto de Computador

¿Qué es un computador?

La palabra computadora viene del latín '*computare*' que significa calcular. También se dice que '*putare*', que significa pensar u ordenador, tomado del francés '*ordinateur*'.



Concepto de Computador

¿Qué es un computador?

La palabra computadora viene del latín '*computare*' que significa calcular. También se dice que '*putare*', que significa pensar u ordenador, tomado del francés '*ordinateur*'.

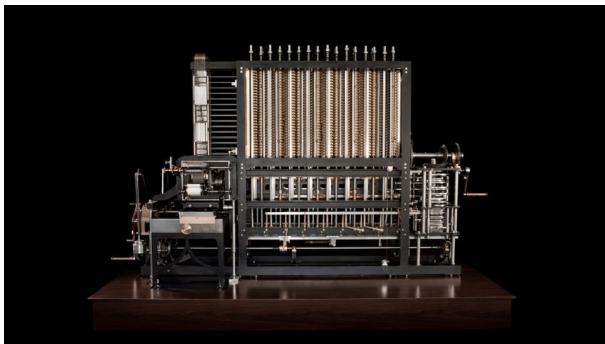


Según la RAE: Máquina electrónica capaz de realizar un tratamiento automático de la información y de resolver con gran rapidez problemas matemáticos y lógicos mediante programas informáticos.

Historia

Motor de Diferencia

Propuesta en 1822 por Charles Babbage, propone y esquematiza una ALU. En 1910 su hijo realizó la una porción de ella. En 1991 fue totalmente construida. Vídeo de funcionamiento.



Historia

Intel 4004

Primer microprocesador en un simple chip, así como el primero disponible comercialmente, en 1971.

- 4 bits.
- 740 kHz.
- Arquitectura Harvard.
- Se usó en calculadoras, dispositivos de control y semáforos.



Historia

Primera Laptop (\$1795)



Característica	Osborne1	Alienware M15
RAM	64 kB	32 GB
CLK	4 MHz	2.2 GHz
Año	1981	2019
Peso	13.6 kg	4.5 kg

Eventos importantes

- **1950's** - Creación lenguaje ensamblador.
- **1952** - Grace Hopper escribió el primer compilador para una computadora digital.



Eventos importantes

Conceptos
Computador

Historia del
Computador

Clasificación
de
Computadores

¿Arquitectura
y Microarqui-
tectura son lo
mismo?

Referencias

Niveles de
empaquetado
de un sistema

9/9


0800 Anttan started
1000 " stopped - anttan ✓

13:00 (032) MP - MC ~~1.582140000~~
(033) PRO 2 2.130476415 ~~(03)~~ 4.615925059(-2)
convect 2.130676415

Relays 6-2 in 033 failed special speed test
in relay " 11,000 test.

Relays changed

1100 Started Cosine Tape (Sine check)
1525 Started Multi-Adder Test.

1545  Relay #70 Panel F
(moth) in relay.

First actual case of bug being found.

1630 Anttan started.
1700 closed down.

Relay 3370

Eventos importantes

- **1958** - Jack St Clair inventó el circuito integrado en Texas Instruments.
- **1970** - Texas Instruments desarrolla un circuito integrado programable llamado PLA.
- **1979** - Laboratorios Bell introdujo el primer procesador de señales digitales (DSP).
- **1983** - Richard Stallman anuncia el sistema operativo GNU.



Eventos importantes

- **1985** - Acorn Computers lanza el ARM1.
- **1991** - Linux es diseñado por un estudiante avanzado de universidad llamado Linus Torvalds.
- **2005** - IBM, Intel y AMD liberan sus primeros procesadores de múltiple núcleo.
- **2010** - Se lanza el proyecto RISC-V.
- Computadoras 70 veces más pequeñas.
- Computadoras 600 veces más livianas.
- Computadoras con sensores y conectividad inalámbrica.

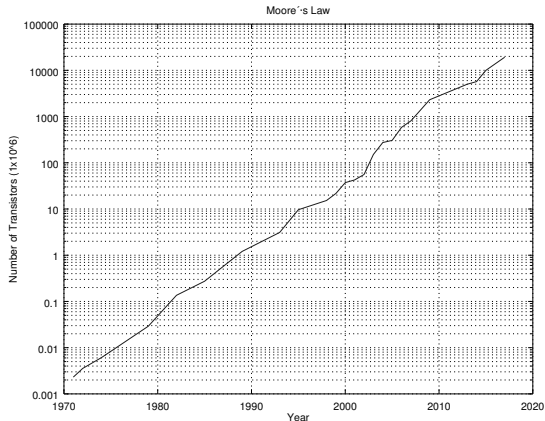
Enlaces de interés:

Historia computadora

¿Quién inventó la primera computadora?

Historia

Ley de Moore



Aproximadamente cada dos años se duplica la cantidad de transistores en un procesador.

Historia

¿Dónde estamos?

En 2020 Samsung y Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) se produce a 5nm.

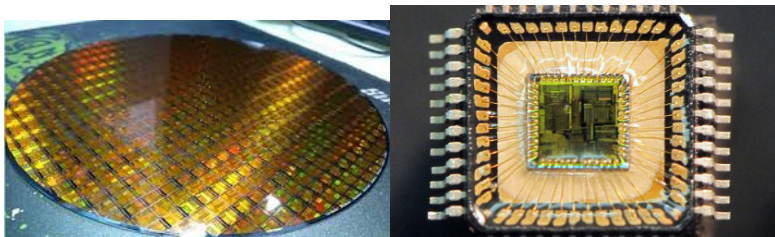


Figura 1: Oblea de silicio (izquierda) y ¿cómo se hace un chip? (derecha)

¿Por qué cuesta seguir bajando?

Historia

¿Dónde estamos?

En 2020 Samsung y Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) se produce a 5nm.

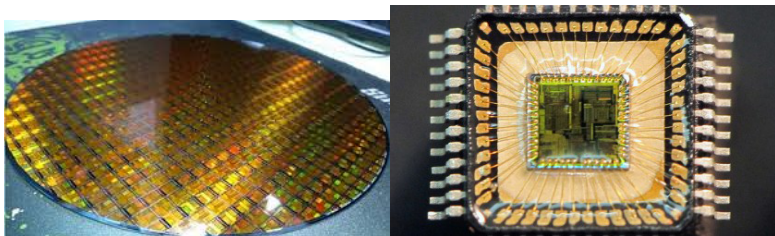


Figura 1: Oblea de silicio (izquierda) y ¿cómo se hace un chip? (derecha)

¿Por qué cuesta seguir bajando?

Vídeo transistores, ¿de qué tamaño son?

Clasificación de Computadores

Clases de Computadores

Las categorías en las que se puede clasificar son las siguientes:

- Dispositivos móviles personales (PMD).
- Escritorio (*Desktop*).
- Servidores.
- *Clusters*.
- Embebidos (*Embedded*).

Clasificación de Computadores

Clases de Computadores

Las categorías en las que se puede clasificar son las siguientes:

- Dispositivos móviles personales (PMD).
- Escritorio (*Desktop*).
- Servidores.
- *Clusters*.
- Embebidos (*Embedded*).

Característica	PMD	Escritorio	Servidor	<i>Clusters</i>	Embebido
Precio	\$100-\$1000	\$300-\$2500	\$5000-\$10.000.000	\$100.000-\$200.000.000	\$10-\$100.000
Precio μ	\$10-\$100	\$50-\$500	\$200-\$2000	\$50-\$250	\$0,01-\$100
Propósito	Energía, Tamaño	Precio-Rendimiento	Escalabilidad	Rendimiento	Específico

Clasificación de Computadores

Otras clasificaciones

Según generación:

- Primera generación (1946-1959), basado en tubos de vacío.
- Segunda generación (1959-1965), basado en transistores.
- Tercera generación (1965-1971), circuitos integrados.
- Cuarta generación (1971-1980), VLSI (20,000 transistores a 1,000,000).
- Quinta generación (1980-presente), ULSI (más de un millón de transistores).

Según propósito:

- General.
- Específico.

Según procesamiento de datos:

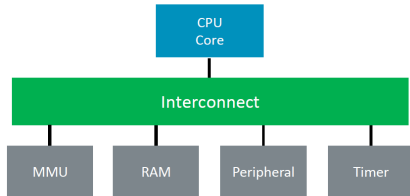
- Analógico.
- Digital.
- Híbrido.

Clasificación de Computadores

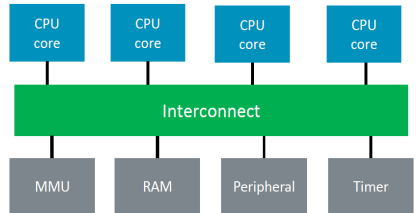
Clasificación por Paralelismo

- Paralelismo a nivel de bit (BLP): Hacer el bus más grande o ancho.
- Paralelismo a nivel de Instrucción (ILP): Pipeline, VLIW, Superescalar, OoOE.
- Paralelismo a nivel de Hilo (TLP): Simultaneous Multithreading Processor (SMT).
- Paralelismo a nivel de datos: Arquitecturas vectoriales y GPUs.

La Era del *SingleCore*



Clasificación por Paralelismo



Clasificación de Computadores

Conceptos
Computador

Historia del
Computador

**Clasificación
de
Computadores**

¿Arquitectura
y Microarqui-
tectura son lo
mismo?

Referencias

Niveles de
empaquetado
de un sistema

Conceptos
Computador

Historia del
Computador

**Clasificación
de
Computadores**

¿Arquitectura
y Microarqui-
tectura son lo
mismo?

Referencias

Niveles de
empaquetado
de un sistema

Clasificación de Computadores

¿Arquitectura y Microarquitectura son lo mismo?

Arquitectura de un computador

La arquitectura de un procesador corresponde al Set de Instrucciones (ISA) que puede ejecutar dicho procesador.

Arquitectura \Rightarrow Software

Responde a la pregunta: **¿Qué hace/ejecuta/tiene el hardware?**

Componentes de un ISA:

- Clase de ISA: *Register-Memory* o *Load-Store*.
- Direccionamiento de memoria: Endianness, alineamiento.
- Métodos de direccionamiento.
- Tipos y tamaños de operandos.
- Operaciones.
- Control de flujo.
- Encodificación.
- Costo (área, ley de Moore).
- Simplicidad: De diseño y verificación.
- Desempeño.
- Escalabilidad.
- Tamaño (*Memory footprint*).
- Facilidad de programación.
- Seguridad.

¿Arquitectura y Microarquitectura son lo mismo?

Arquitectura de un computador

Conceptos
Computador

Historia del
Computador

Clasificación
de
Computadores

¿Arquitectura
y Microarqui-
tectura son lo
mismo?

Referencias

Niveles de
empaquetado
de un sistema

¿Arquitectura y Microarquitectura son lo mismo?

Arquitectura de un computador

Conceptos
Computador

Historia del
Computador

Clasificación
de
Computadores

¿Arquitectura
y Microarqui-
tectura son lo
mismo?

Referencias

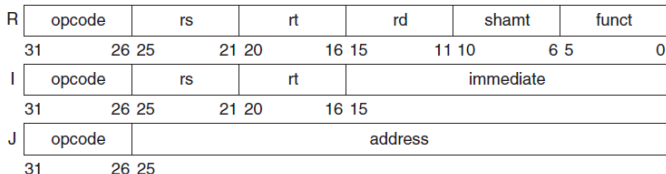
Niveles de
empaquetado
de un sistema

¿Arquitectura y Microarquitectura son lo mismo?

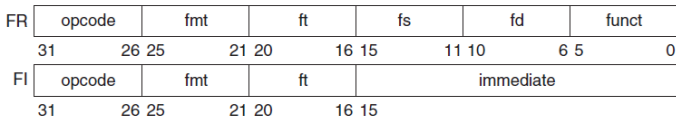
Arquitectura de un computador

Formato de instrucción básico en MIP32:

Basic instruction formats



Floating-point instruction formats



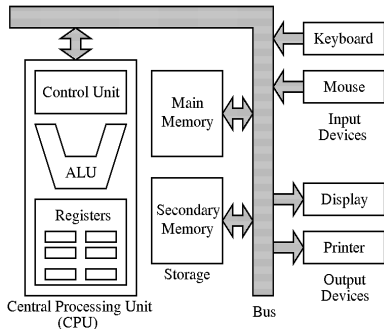
¿Arquitectura y Microarquitectura son lo mismo?

Microarquitectura de un computador

La microarquitectura son los detalles de interconexión, implementación y optimización de una arquitectura. Aspectos de alto nivel de la implementación de un computador. También se conoce como organización.

Microarquitectura \Rightarrow Hardware

Responde a la pregunta: **¿Cómo hace/ejecuta/implementa el hardware?**



¿Arquitectura y Microarquitectura son lo mismo?

Microarquitectura de un computador

¿Arquitectura y Microarquitectura son lo mismo?

Microarquitectura de un computador

Conceptos
Computador

Historia del
Computador

Clasificación
de
Computadores

¿Arquitectura
y Microarqui-
tectura son lo
mismo?

Referencias

Niveles de
empaquetado
de un sistema



Referencias



J. Hennesy y D. Patterson (2012)

Computer Architecture: A Quantitative Approach. 5th Edition.
Elsevier – Morgan Kaufmann.



J. González y R. García (2019)

Notas de clase de los profesores: Jeferson González y Ronald García.

Niveles de empaquetado de un sistema

