

Tema 19: INTRODUCCIÓN

Objetivos:

- Historia.
- Clasificación de computadores.
- Arquitecturas de computadores en la historia.
- Otras arquitecturas modernas

INTRODUCCIÓN

- **Computador**: Aparato o máquina destinada a procesar información entendiendo como procesamiento de información las sucesivas fases, transformaciones y/o manipulaciones que sufre la información para resolver un problema determinado.
- **Computador**: Máquina capaz de interpretar y ejecutar una serie de instrucciones.
- La función básica que realiza un computador es la ejecución de un programa.
- **PROGRAMA**: Es el conjunto ordenado de instrucciones y datos

Historia

- **GENERACIÓN 0** : Es difícil localizar la primera máquina inventada por el hombre para ayudarse en la realización de operaciones. ¿Ábaco ...?

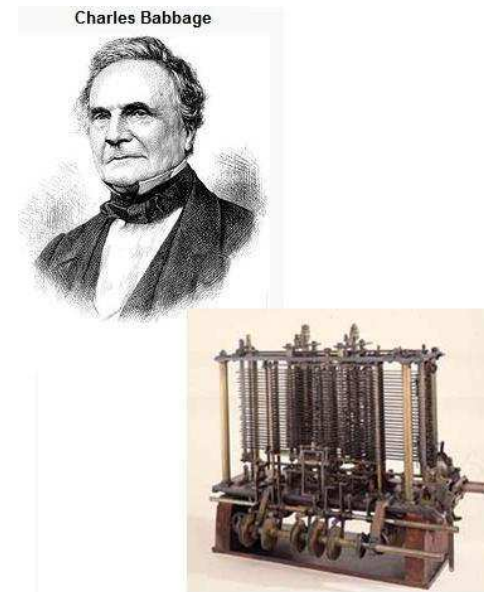
- Podemos considerar que la primera persona que construyó una máquina calculadora funcional fue el científico francés Blaise Pascal (1623-1642), en cuyo honor se nombro el lenguaje de programación Pascal. Su maquina (Pascalina) calculadora solo poda sumar y restar y funcionaba de forma totalmente mecánica.



Historia

- 150 años después Charles Babbage (1792-1871) construyó la llamada máquina analítica.
- La gran novedad de esta máquina era su estructura, tenía 4 componentes:
 - El almacén (memoria),
 - El molino (unidad de cómputo),
 - La sección de entrada (lector de tarjetas perforadas)
 - La sección de salida (salidas perforadas e impresas).
- Era totalmente mecánica, pero ya con una estructura básicamente la misma que la de las computadoras digitales modernas.

• Existen muchos trabajos de científicos e ingenieros que se podrían comentar en este apartado, pero éste no es el objetivo que se persigue, sino el de hacer una mínima introducción histórica



Historia

• PRIMERA GENERACIÓN (1939 – 1955) :

- La segunda guerra mundial impulsó el desarrollo y avance de las primeras computadoras.
- Necesidad de descifrar los mensajes en clave del enemigo, cálculos de artillería.
- En esta generación se utiliza principalmente la válvula de vacío en la fabricación de las primeras computadoras

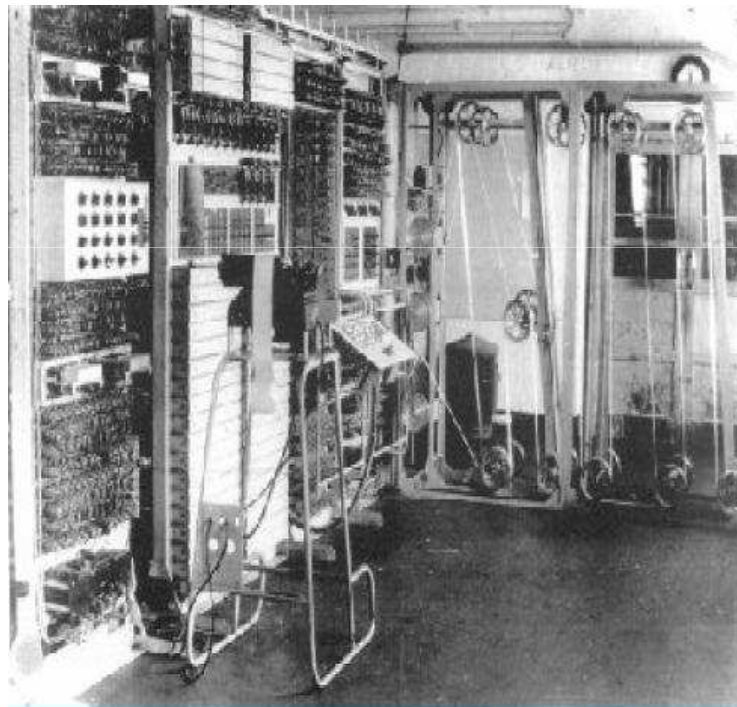


- Primera computadora digital (binaria) la construyeron entre 1939 y 1942 John Atanasoff y Clifford Berry de la Iowa State University.
- No era de propósito general.
- Resolvía sistemas de ecuaciones lineales.



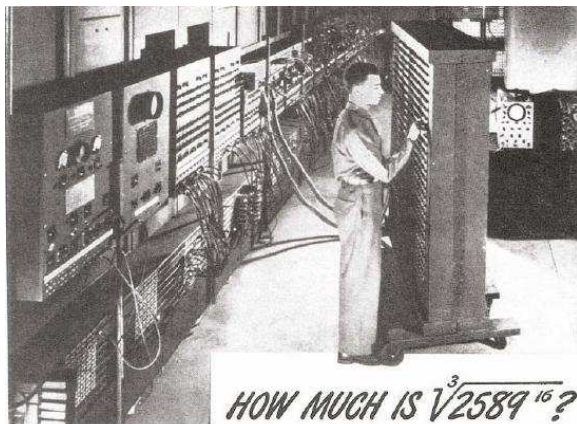
Historia

- En 1943 el gobierno británico desarrolla el **Colossus** cuya principal función sería la de intentar descifrar los mensajes que se transmitían entre las diferentes unidades del ejército alemán codificadas con la máquina Enigma (150,000,000,000,000,000,000 combinaciones).



Historia

- Aprovechando la 2ª Guerra Mundial, John Mauchley y su estudiante de posgrado J. Eckert (Univ. de Pennsylvania) pidieron una subvención al gobierno para construir una computadora electrónica. Iniciando así la construcción del ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), primer computador electrónico de propósito general, y se pretendía darle uso en cálculo de trayectoria de proyectiles
- La máquina quedó finalizada en 1946, demasiado tarde para la guerra.



- » Decimal (no binaria)
- » 20 acumuladores de 10 dígitos
- » Programada manualmente usando switches
- » 18,000 válvulas
- » 30 toneladas !
- » 2.40 m ancho x 30 m largo !
- » 140 kW de consumo
- » 5,000 adiciones por segundo

Historia

- En las últimas etapas del Eniac, colaboró el científico matemático Von Neumann proponiendo dos importantes modificaciones que dieron lugar al EDVAC :
 - La sustitución del programa cableado por programa almacenado
 - El uso de aritmética binaria en lugar de decimal.



John Von Neumann 1903
(Hungria)-1957

Nuevas Ideas Neumann/Turing

- Los datos e instrucciones se almacenan en una misma memoria de lectura-escritura codificados en binario
- Los contenidos de esta memoria se direccionan indicando su posición sin importar su tipo (dato o instrucción).
- Ejecución en secuencia (salvo que se indique lo contrario)

Historia

- La primera computadora construida con el concepto de programa almacenado fue la EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator), construida por Maurice Wilkes en 1949 en la Univ. de Cambridge.
- En 1947 Eckert y Mauchley fundaron una compañía para manufacturar computadores comerciales.
 - Fabricaron 48 unidades del UNIVAC I (Universal Automatic Computer I), que era capaz de almacenar hasta 1000 palabras en su memoria central, disponía de lectoras de cintas magnéticas y fue utilizada para procesar los datos del censo de EEUU en 1950.

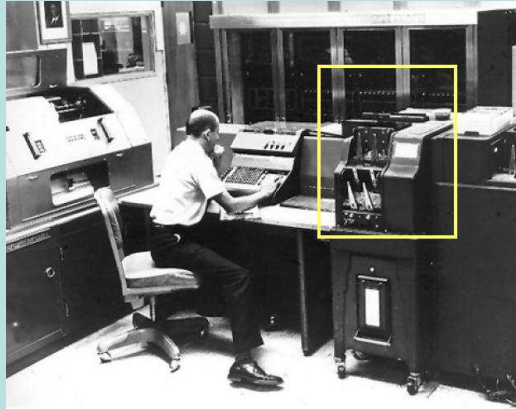


- A finales de los años 50, aparece la UNIVAC II con mayor rapidez de cálculo y memoria

Historia

- Otros modelos representativos de esta época son:

• JOHNNIAC 1954



• IBM 650 (1955 -1969)



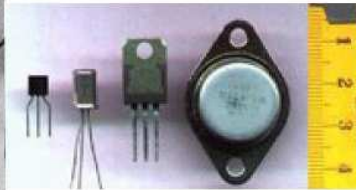
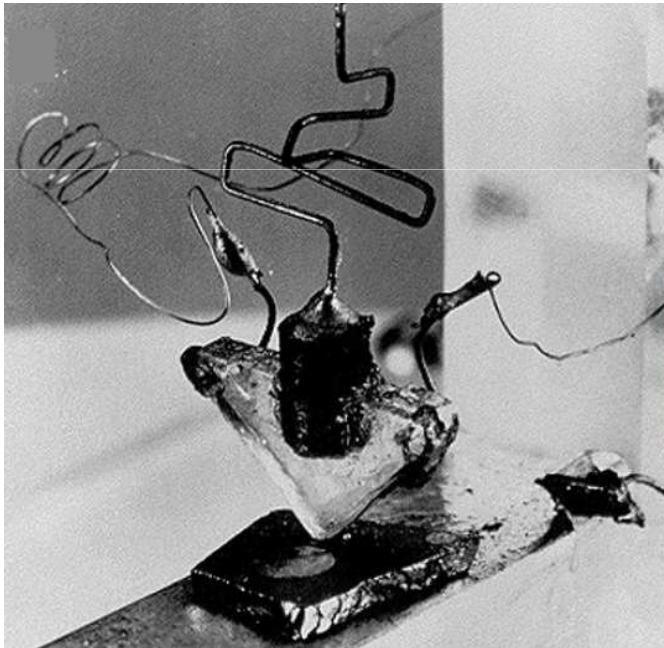
• IBM 704 (1955 -1969)



Historia

• SEGUNDA GENERACIÓN (1955 – 1964) :

- La segunda generación de computadores tomó su impulso de la aparición del transistor.
- El transistor fue inventado en los laboratorios Bell en 1948 por John Bardeen, Walter Brattain y William Shockley, quienes fueron galardonados con el Nobel de física por su trabajo en 1956.



- El transistor se utilizó inicialmente para el diseño de la CPU.
- Al ser más pequeño, barato, y tener menor consumo, hizo que los computadores fueran mas asequibles.
- Las memorias se construyeron con núcleos de ferrita

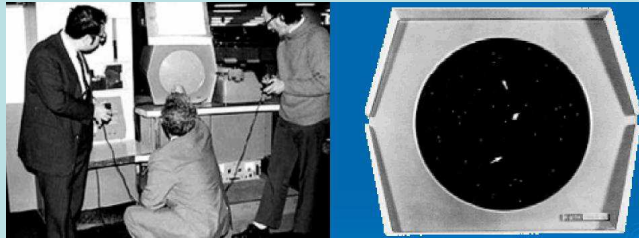
Historia

- Las características de los computadores de segunda generación son:
 - Están basados en los transistores.
 - Aparecen los llamados *Lenguajes de alto nivel* como el:
 - FORTRAN (*FORmula TRANslation*)
 - ALGOL (*ALGOrithmic Language*)
 - COBOL(*Common Bussines Oriented Language*)
 - También en esta época se empezaron a definir las comunicaciones entre computadores.
 - Los computadores se programaban con cintas perforadas o por cableado.
- La primera computadora transistorizada se construyo en el MIT y se llamo TX-0 (computadora Transistorizada eXperimental 0).



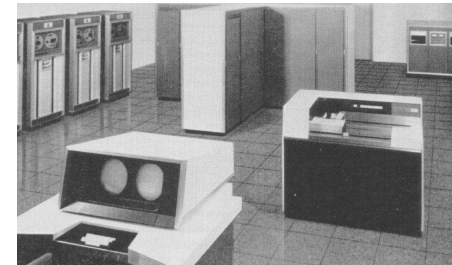
Historia

- Varios años después (1960) DEC (*Digital Equipment Corporation*) presenta la PDP-1. vendiendo docenas de estas máquinas, y con ella comenzó la industria de las minicomputadoras.
- Trabajaba con una memoria de 4K de palabras de 18 bits (120.000 \$)



- Primer videojuego de la historia implementado para la PDP-1

- En 1964 CDC (*Control Data Corporation*) presenta su maquina CDC6600 (Seymour Cray), muy rápida debido a que su CPU tenía un alto grado de paralelismo, es decir, contaba con varias unidades funcionales para sumar, multiplicar y dividir, y todas podan operar en paralelo.



Historia

- Otros modelos de esta época son :

- IBM-1401 (1959)

- 4KB de memoria (posibilidad de expandir hasta 16KB).
- Buena para leer tarjetas, copiar cintas
- Mala para cálculos numéricos.
- Fines comerciales (bancos, etc.)



Historia

IBM-7094 (1962)

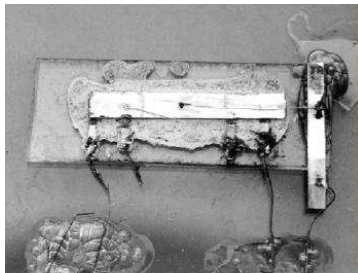
- Buena para cálculos numéricos.
- Fines Científicos
- Está máquina funcionaba junto con la IBM – 1401:
 - Una persona Llevaba la información a procesar a la 1401 que grababa dicha información en una cinta que era llevada a la 7094 para que realizara los cálculos imprimiendo los mismos en una cinta que son impresos por la 1401



Historia

• TERCERA GENERACIÓN (1964 – 1970) :

- La segunda generación de computadores tomó su impulso de la aparición del Circuito integrado haciendo así posible colocar docenas de transistores en un chip, pudiendo así fabricar computadoras pequeñas, rápidas y con poco coste..



Primer Circuito Integrado :

- 1 Transistor, 1 Condensador y 3 Resistencias en 10X15 mm



Pentium 4 :

- 55 millones de transistores en donde cada trt ocupa 0.3 micras (1 pelo = 75 micras)
- Durante esta generación se desarrollan las tecnologías SSI (Pequeña escala de integración) y MSI (Mediana escala de integración)

Historia

- En esta generación fue también importante el desarrollo del software y de los sistemas operativos.
- IBM fabrica la serie 360 en diferentes modelos (20, 22, 30, 40, 50, 65, 67, 75, 85, 90 y 195) que utilizaban técnicas especiales de procesamiento, unidades de cinta de 9 canales, paquetes de discos magnéticos y otros recursos comunes hoy en día.



Historia

- Otro computador representativo de esta generación es el DEC PDP-8
- El PDP-8 (16.000 \$) fue el primer computador comercial. Era lo bastante pequeño como para ser colocado en lo alto de una mesa de laboratorio o embutido en otro equipo.



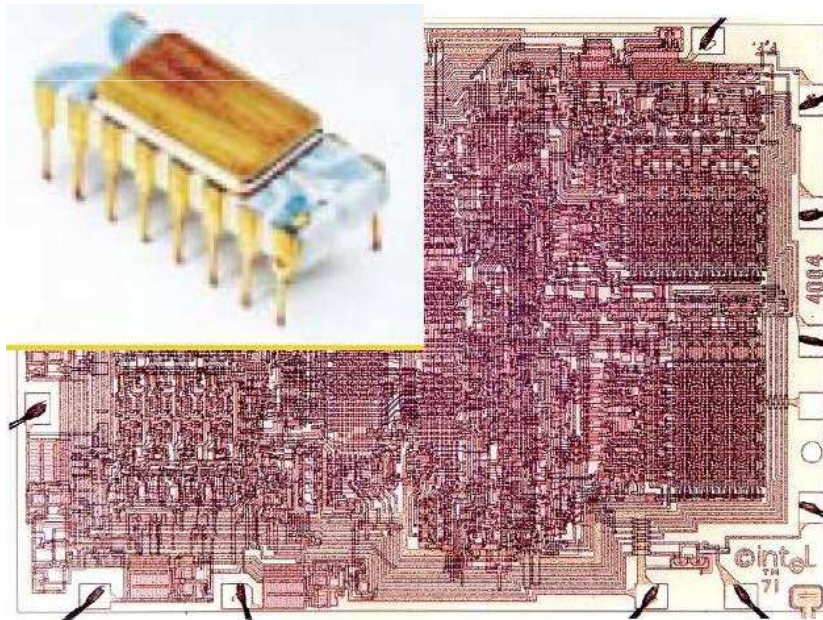
- En 1968 Andy Grove, Robert Noyce y Gordon Moore fundan la compañía INTEL.



Historia

• CUARTA GENERACIÓN (1971 – 1981) :

- Los constantes avances en integración conducen a la tecnología LSI (Alta Escala de Integración).
- 1971 – Aparecen los primeros microprocesadores, CI de alta densidad y velocidad que incorporan una CPU, estos micros son extremadamente pequeños y baratos lo que contribuye a su uso industrial y posterior salto al PC “doméstico”.



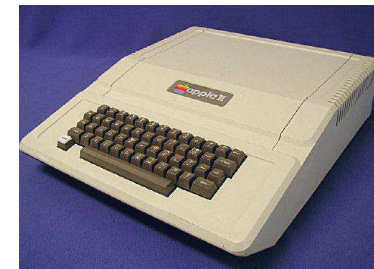
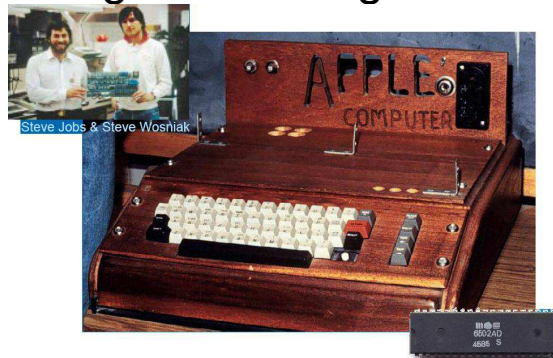
- El 4004 (ver figura) fue el primer microprocesador fabricado por INTEL en un CHIP, disponía de una CPU de 4 bits, con 2300 transistores, y se empleó principalmente para calculadoras y tareas de control.
- En 1974 le sucedió el 8080 con un bus de datos de 8 bits y 16 bits de direcciones

Historia

- En 1975 se lanza el primer computador personal (Altair 8800), basado en una CPU Intel 8080



- En 1976 Steve Wozniak y Steve Jobs diseñan el primer microcomputador de uso masivo y más tarde forman la compañía Apple, que en su momento fue la segunda más grande del mundo tras IBM. En 1978 se lanza el Apple II



Historia

- El Desarrollo del software en esta época es importante, apareciendo los procesadores de texto, hojas de cálculo, paquetes gráficos
- En esta generación también se empieza a utilizar el disquete como unidad de almacenamiento externo.
- Gary Kildall y William Gates se dedican durante estos años a la creación de Sistemas Operativos y métodos para simplificar el uso de los computadores.
- 1975 _____ Basic para Altair
- 1981 _____ Acuerdan con IBM el desarrollo del DOS.

Would you have invested?



1º Ilustración: Microsoft Corporation, 1978. Fernando Oterino Echávarri
Informática de Gestión Estructura de Computadores I

Historia

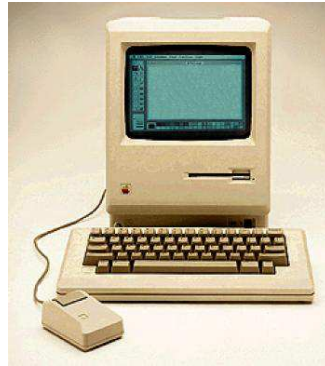
• QUINTA GENERACIÓN (1981 – ?) :

- La quinta generación de computadores se lanza con la tecnología VLSI (>100.000 componentes por chip).
- En esta generación los precios bajan lo suficiente para que cualquier persona pueda tener una computadora en su propia casa.
- En la década de los 80, la compañía líder de mercado era IBM.
- En 1981 introdujo en el mercado la IBM Personal Computer, construida con un procesador de la casa Intel, en concreto, el 8088 y se convirtió de inmediato en la máquina más vendida de la historia.
- La versión inicial de la IBM PC venía con el operativo MS-DOS provisto por la entonces Microsoft Corporation.
- En 1983 aparece el modelo XT con Disco



Historia

- En 1984 aparece el CD.
- En 1984 el Macintosh



- En los 90 comenzaron a aparecer las CPU superescalares. Estas máquinas podían ejecutar varias instrucciones al mismo tiempo, a menudo en un orden diferente al que tenían en el programa.
- En octubre de 1991, Linus Torvalds lanza un nuevo Sistema Operativo.
“Estoy construyendo un sistema operativo gratuito (no es más que un hobby, no será una cosa grande y profesional como GNU) para clones AT (con un 386 o 486).”

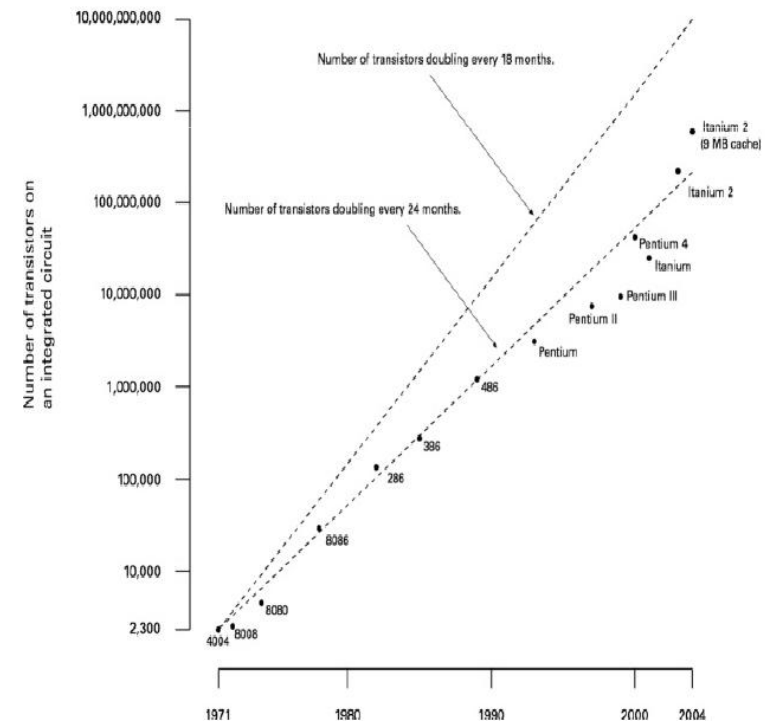


Historia

- Año tras año el precio de los computadores continua cayendo, mientras que las prestaciones y la capacidad de estos sistemas sigue creciendo.
- El aumento en velocidad y prestaciones se debe principalmente a mejoras en el diseño mas que a un cambio de la tecnología existente.

Moore's Law (1965)

- Gordon Moore, fundador de Intel:
“La densidad de transistores en un circuito integrado se duplicara cada año”
- Versión Actualizada:
“La densidad de chips de silicio se duplica cada 18 meses.”



Historia

Rock's Law

- Arthur Rock, ejecutivo de finanzas de Intel :

“El costo de equipamiento necesario para construir semiconductores se duplicará cada cuatro años”

- En 1968, construir una planta para chips costaba alrededor de US\$ 12,000.
- En 2003, una fábrica de chips costaba aprox. US\$ 2,500 millones.

Clasificación de computadores

- Se pueden hacer diferentes clasificaciones de las computadores :
 - Clasificación atendiendo a su funcionamiento
 - Clasificación según su finalidad
 - clasificación comercial
- **CLASIFICACIÓN ATENDIENDO A SU FUNCIONAMIENTO**
 - **Computador Digital** : Es el tipo de computadores más habitual, En ellos los datos se representan de forma digital (0 ó 1) que corresponderán a dos niveles diferentes de tensión
 - **Computador analógico** : Los computadores analógicos operan con magnitudes representadas por señales eléctricas de carácter analógico (tensiones o corrientes eléctricas), pudiendo tomar cualquier valor entre unos límites establecidos. Son habituales para resolver problemas de simulación, control de procesos ...
 - **Computador Híbrido** : Es una mezcla de los dos anteriores, la entrada y salida de información se hace con señales analógicas , pero internamente, el funcionamiento es digital

Clasificación de computadores

- CLASIFICACIÓN ATENDIENDO A SU FINALIDAD

- Computador De Propósito General : Cuando están dedicados a resolver cualquier tipo de aplicación, por ejemplo los PC

- Computador De Propósito Especial : Cuando están pensados para un tipo de problema, por ejemplo, el ordenado de un coche.

- CLASIFICACIÓN COMERCIAL

- SuperComputador (MaxiComputador) : Son las máquinas más potentes, pero también las más caras y complejas, por lo que su uso está situado en el ámbito científico y/o Técnico

- Mainframes o Macrocomputadores : Tienen mucha memoria y una alta velocidad de proceso, sin llegar a las cifras de las anteriores. Debido a su alto coste, su campo de aplicación suele ser grandes organizaciones (Bancos, multinacionales)

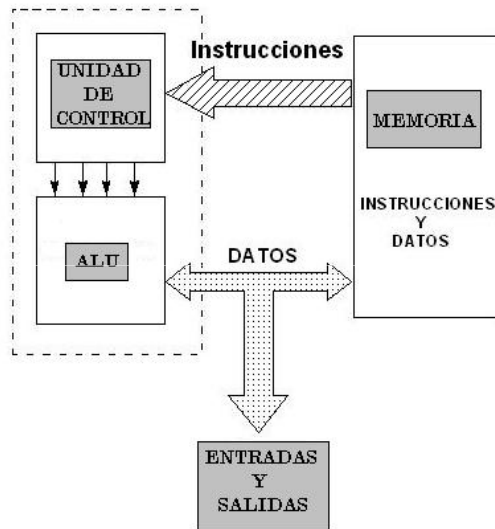
- Minicomputadores : Son máquinas de menor coste, capacidad y velocidad a los anteriores.

- Microcomputadores : Son los que tenemos la mayoría de los usuarios tanto en las empresas como a nivel personal

Arquitecturas de computadores en la historia

Arquitectura en los computadores de la primera y segunda generación :

- En esta primera etapa marcada por las válvulas de vacío, los computadores siguen escrupulosamente el modelo de Von Neumann, el cual dividía la máquina en :



- Un módulo procesador o cerebro de la máquina (CPU) que a su vez se divide en dos bloques (Unidad de control y ALU):
- Un módulo de Entradas/Salidas que soporta el intercambio de información con el exterior.
- Una única memoria en la que se almacenarán tanto instrucciones como datos.

- A este tipo de computadores se les denomina RISC (Computadores de juego de instrucciones reducido) ya que cada instrucción implica una operación básica de la CPU.

Debido a la simplicidad de la CPU, tenía que acudir constantemente a memoria, pero al estar tanto la CPU como la memoria fabricadas con válvulas de vacío, el tiempo de acceso era aceptable.

Arquitecturas de computadores en la historia

Arquitectura en los computadores de la tercera generación :

- En esta etapa se hace uso de diferentes tecnologías en CPU y Memoria Principal lo que implica diferentes velocidades de funcionamiento entre ambas, siendo las memorias unas 10 veces más lentas lo que provoca largas esperas en la CPU:

- CPU : Circuitos Integrados (SSI, LSI)
- Memoria : Núcleos de ferrita.

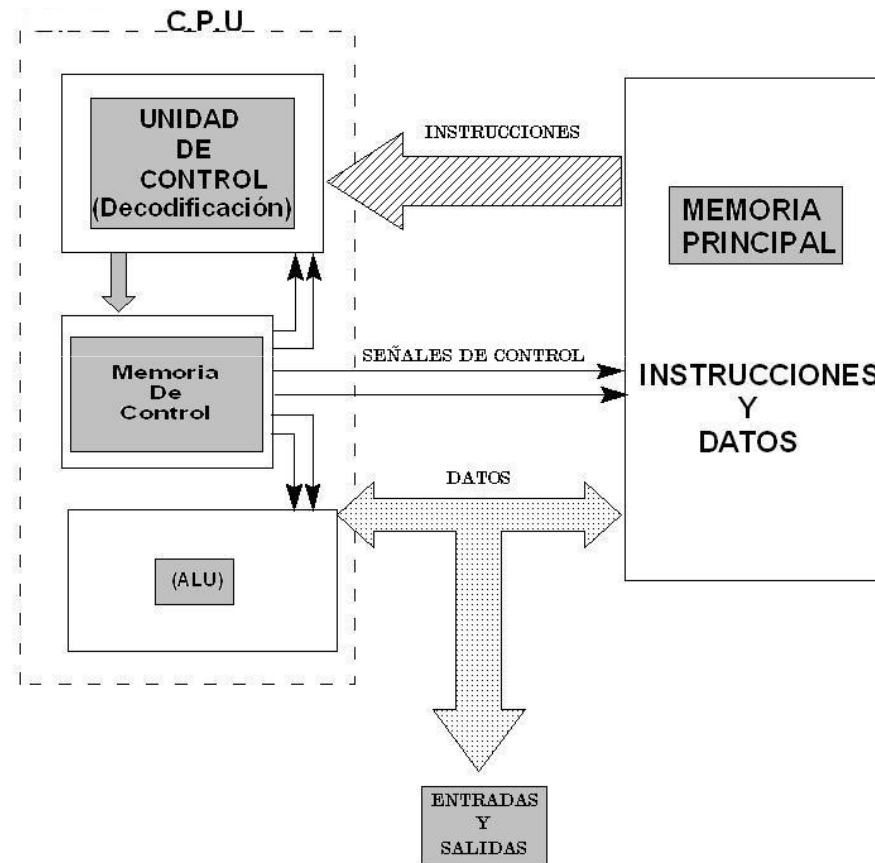
- Para dar solución al cuello de botella se utilizan juegos de instrucciones complejos, en los que cada instrucción equivale a varias operaciones elementales (menos accesos a memoria)

Cuello de
botella de
V-N

- A este tipo de computadores se les denomina CISC (Computadores de juego de instrucciones Complejo).
- Por ello, al esquema inicial de V-n debemos añadir una memoria de control que será una memoria dentro de la propia CPU, de mucha rapidez, y que se encarga de memorizar las operaciones básicas que conforman una instrucción compleja

Arquitecturas de computadores en la historia

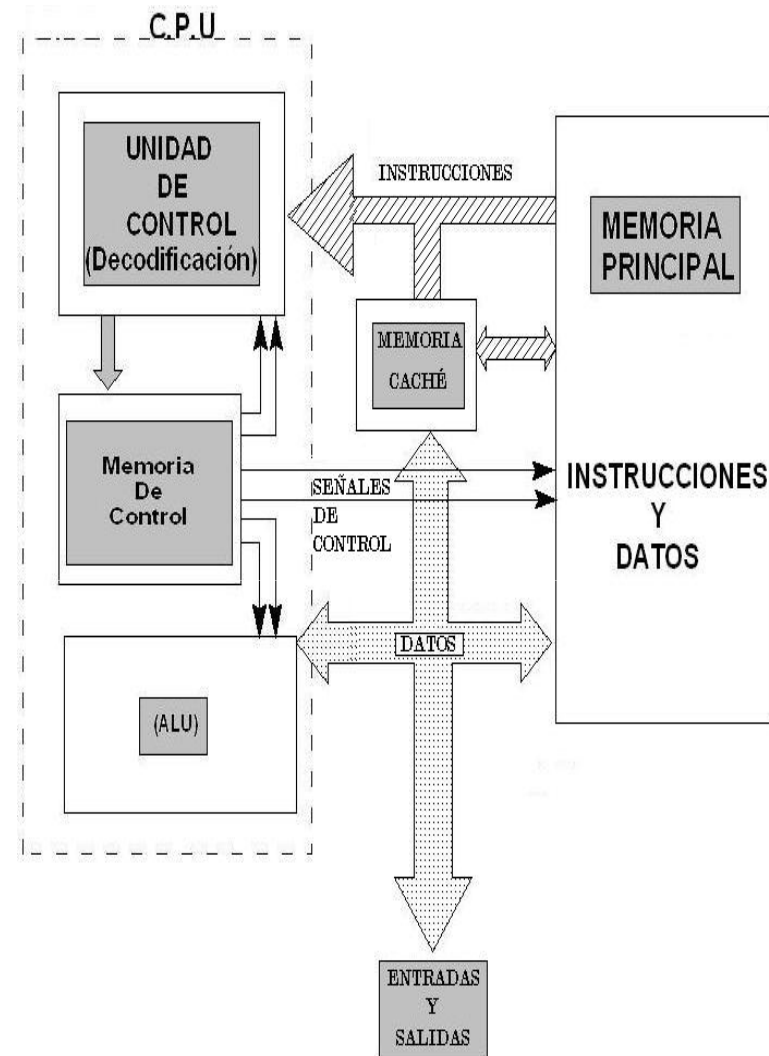
- Se aumenta el tiempo de ejecución al tener que decodificar las instrucciones complejas, pero se resuelve el problema de la lentitud de la memoria principal.
- El número de instrucciones CISC está limitado al tamaño de la memoria de Control.



Arquitecturas de computadores en la historia

Arquitectura en los computadores de la cuarta generación :

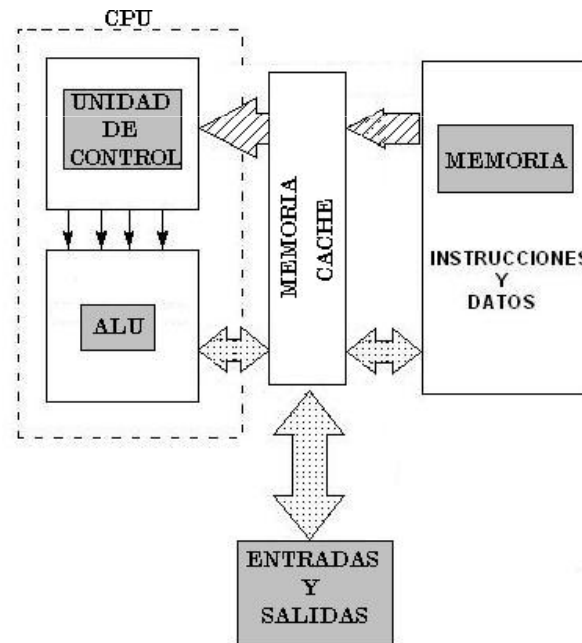
- La tecnología LSI permite fabricar memoria más rápidas, pero no lo suficiente.
- Pero ahora se requiere más tiempo para la decodificación de las instrucciones complejas que el necesario para el acceso a las nuevas memorias.
- Se llega a un compromiso reduciendo el número de instrucciones básicas (*microinstrucciones*) que conforman una instrucción compleja (*macroinstrucción*).
- No se consideran ni CISC ni RISC, más bien son un híbrido entre ambos.
- Aparece el concepto de memoria caché que será una memoria pequeña y rápida que se encarga de *adivinar* lo que va a necesitar la CPU, reduciendo el tiempo de espera.



Arquitecturas de computadores en la historia

Arquitectura en los computadores de la quinta generación :

- En esta etapa tanto las memorias como la CPU se diseñan con tecnología VLSI retornando de nuevo a los computadores RISC con instrucciones sencillas y eliminando la memoria de control.
- El uso de la memoria caché supone que toda comunicación entrante o saliente de la CPU se hace a través de ella.



Arquitecturas de computadores en la historia

- Una de las características principales comentadas de la estructura Von Neumann, es la utilización de una sola memoria con datos e instrucciones, esto puede suponer algunos inconvenientes:
 1. Es imposible acceder de forma simultánea a datos e instrucciones, lo cual puede ralentizar el funcionamiento del sistema.
 2. La longitud con la que se transfieren datos e instrucciones entre CPU y memoria es la misma, esto puede ocasionar que tengamos que dividir algunas instrucciones o algunos datos
- **OTRAS ARQUITECTURAS DE COMPUTADORES :**
 - La arquitectura Harvard esta diseñada para subsanar los puntos débiles de la V-N, teniendo memorias separadas para datos en instrucciones.
 - En los Pentium, a pesar de tener una única memoria, disponen de una caché para datos y otra para instrucciones.

Arquitecturas de computadores en la historia

ARQUITECTURA HARVARD

