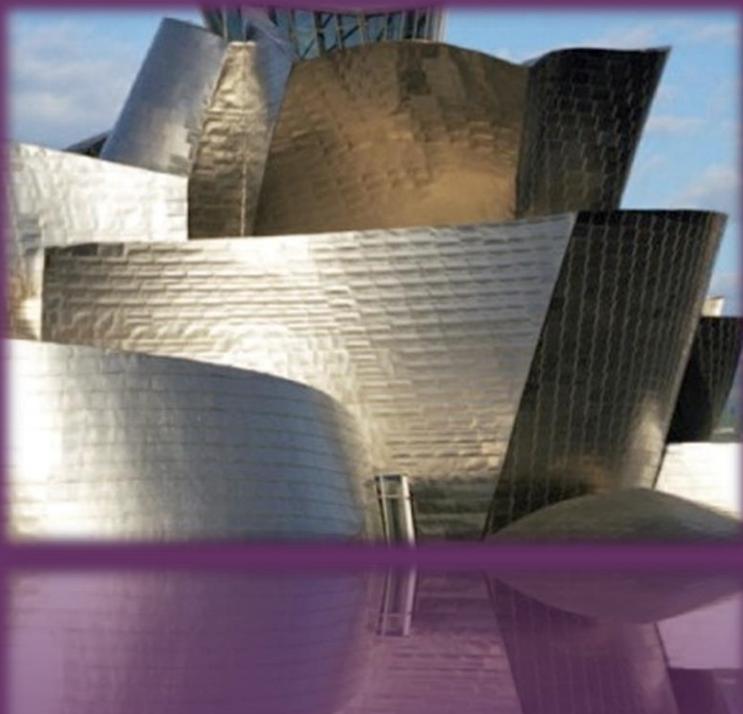
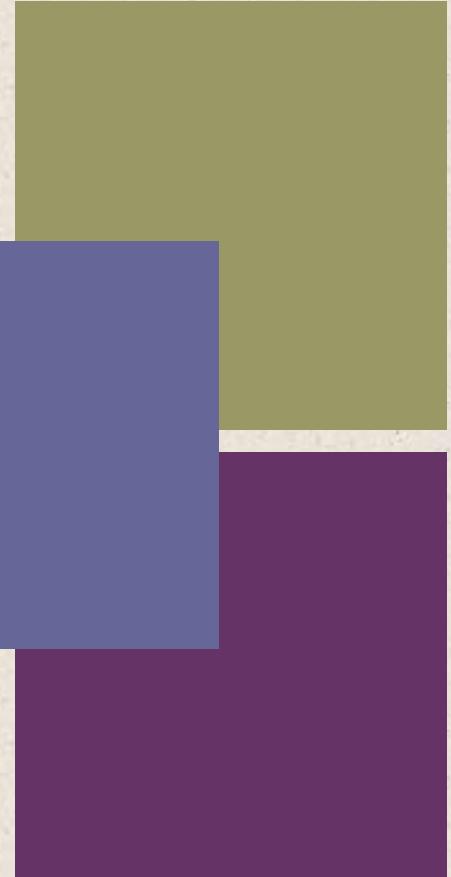


+



William Stallings
Organización y Arquitectura de
Computadores



+ Capítulo 1

Introducción, Evolución y rendimiento de las computadoras

Arquitectura de Computadores

Organización de computadoras

- Atributos de un sistema visible para el programador.
- Tiene un impacto directo en la ejecución lógica de un programa.

Arquitectura
de
Computadores

Los atributos
arquitectónicos
incluyen:

- Conjunto de instrucciones, número de bits utilizados para representar diversos tipos de datos, mecanismos de E / S, técnicas para direccionar la memoria

Los atributos
organizacionales
incluyen:

Organización
de
computadoras

- Detalles de hardware transparentes para el programador como:
- señales de control, interfaces entre la computadora y los periféricos, tecnología de memoria utilizada

- Las unidades operativas y sus interconexiones que realizan las especificaciones arquitectónicas.

IBM System 370 Architecture

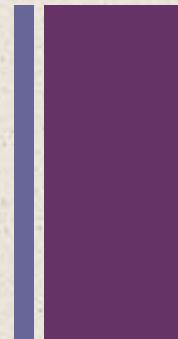
■ Arquitectura IBM System/370

- Fue introducido en 1970
- Incluye una serie de modelos.
- Podría actualizarse a un modelo más caro y más rápido sin tener que abandonar el software original
- Se introducen nuevos modelos con tecnología mejorada, pero conservan la misma arquitectura para proteger la inversión en software del cliente
- La arquitectura ha sobrevivido hasta nuestros días como la arquitectura de la línea de productos de mainframe de IBM.





Estructura y función



- Sistema jerárquico
 - Conjunto de subsistemas interrelacionados
- La naturaleza jerárquica de los sistemas complejos es esencial tanto para su diseño como para su descripción.
- El diseñador solo necesita lidiar con un nivel particular del sistema a la vez
 - Preocupado por la estructura y función en cada nivel.
- Estructura
 - La forma en que los componentes se relacionan entre sí
- Función
 - El funcionamiento de componentes individuales como parte de la estructura.





Función

Una computadora puede realizar cuatro funciones básicas:

- Procesamiento de datos
- Almacenamiento de datos
- Transferencia de datos (movimiento)
- Control

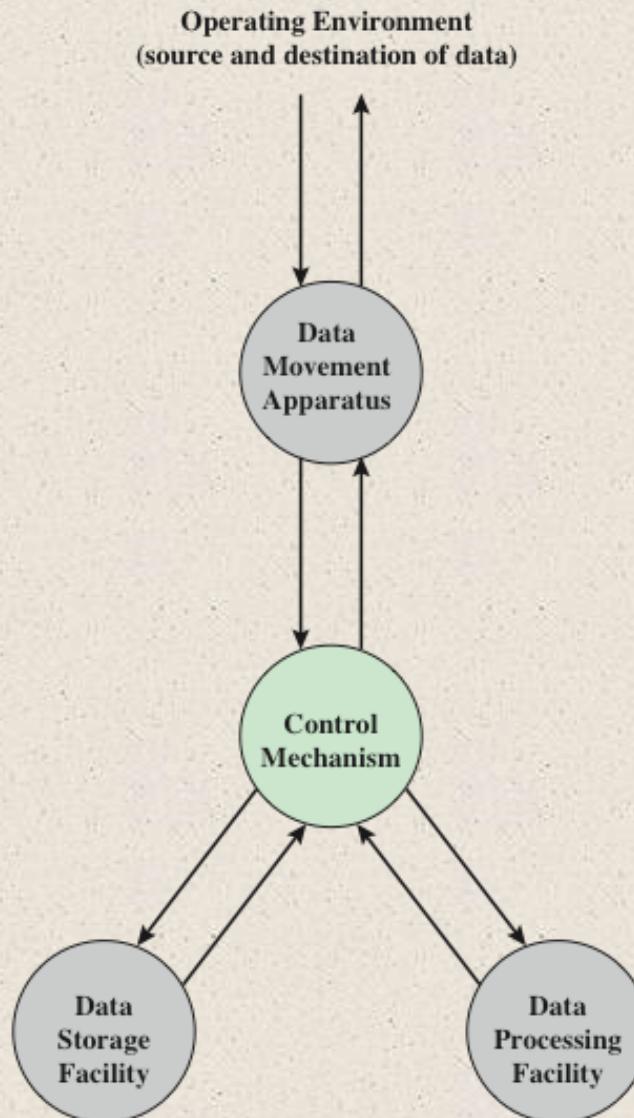
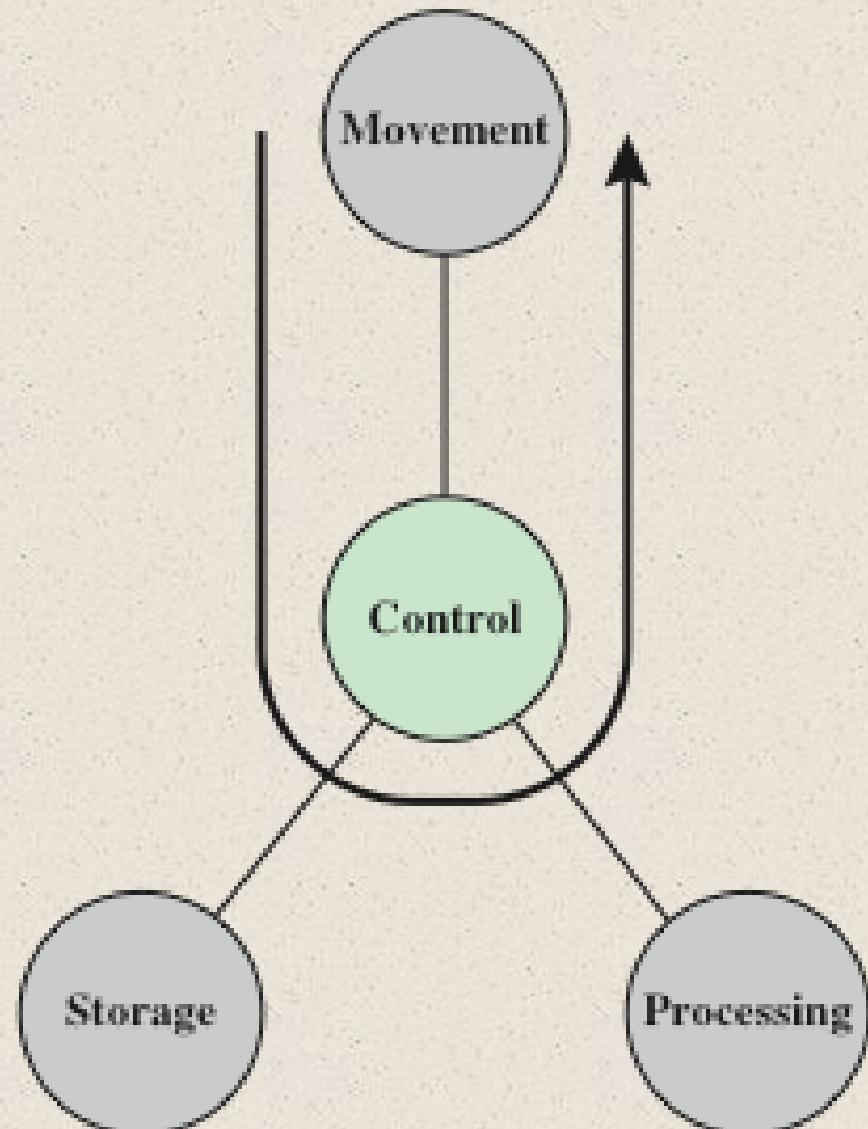


Figure 1.1 A Functional View of the Computer

+

Operaciones

(a)
Transferencia de datos



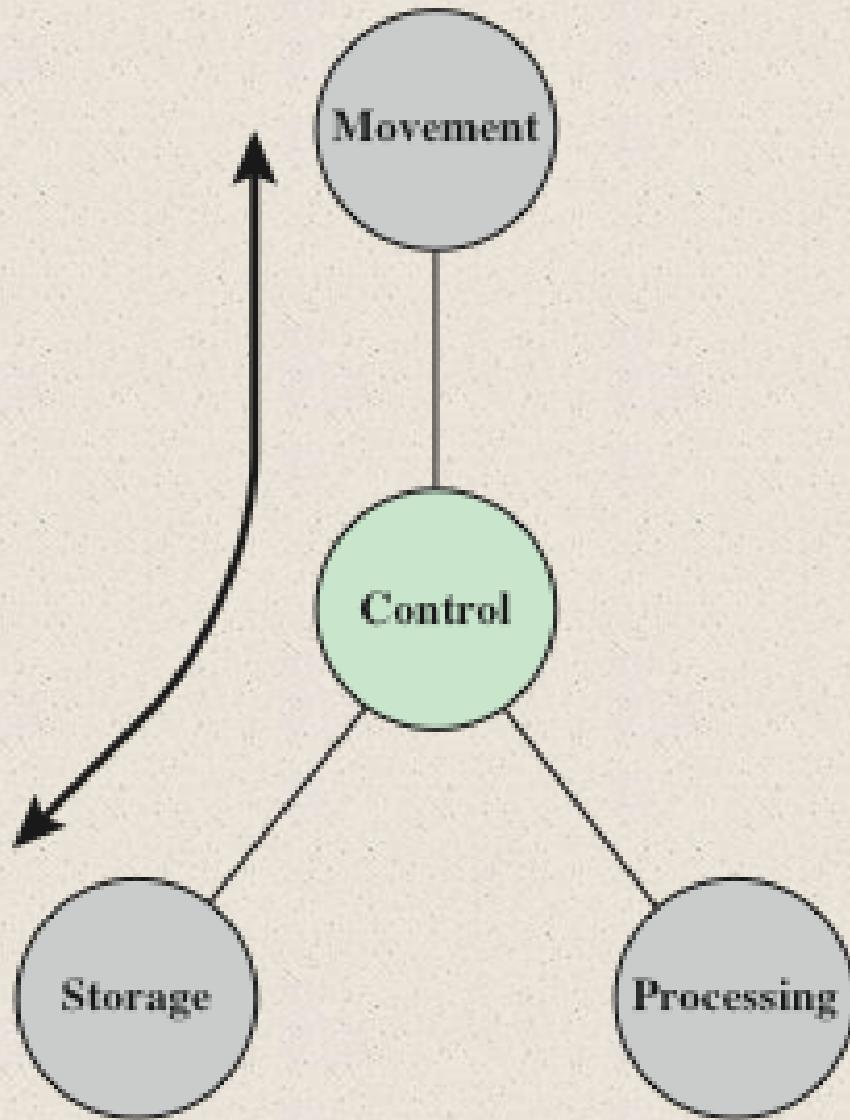
(a)

Figure 1.2 Possible Computer Operations



Operaciones

(b)
Almacenamiento de
datos



(b)

Figure 1.2 Possible Computer Operations

+

Operaciones

(c)
Movimiento de
datos

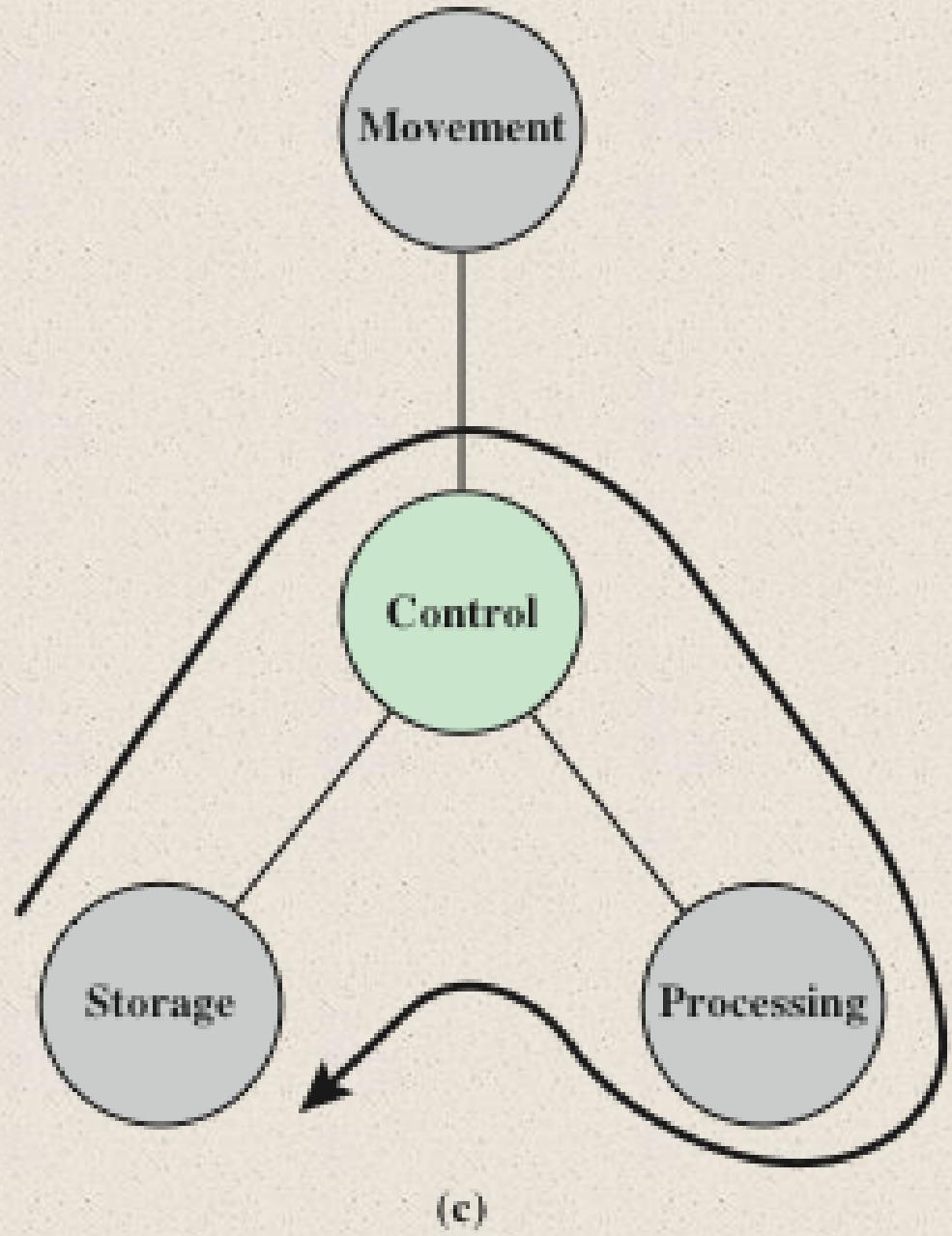


Figure 1.2 Possible Computer Operations

+

Operaciones

(d)
Control

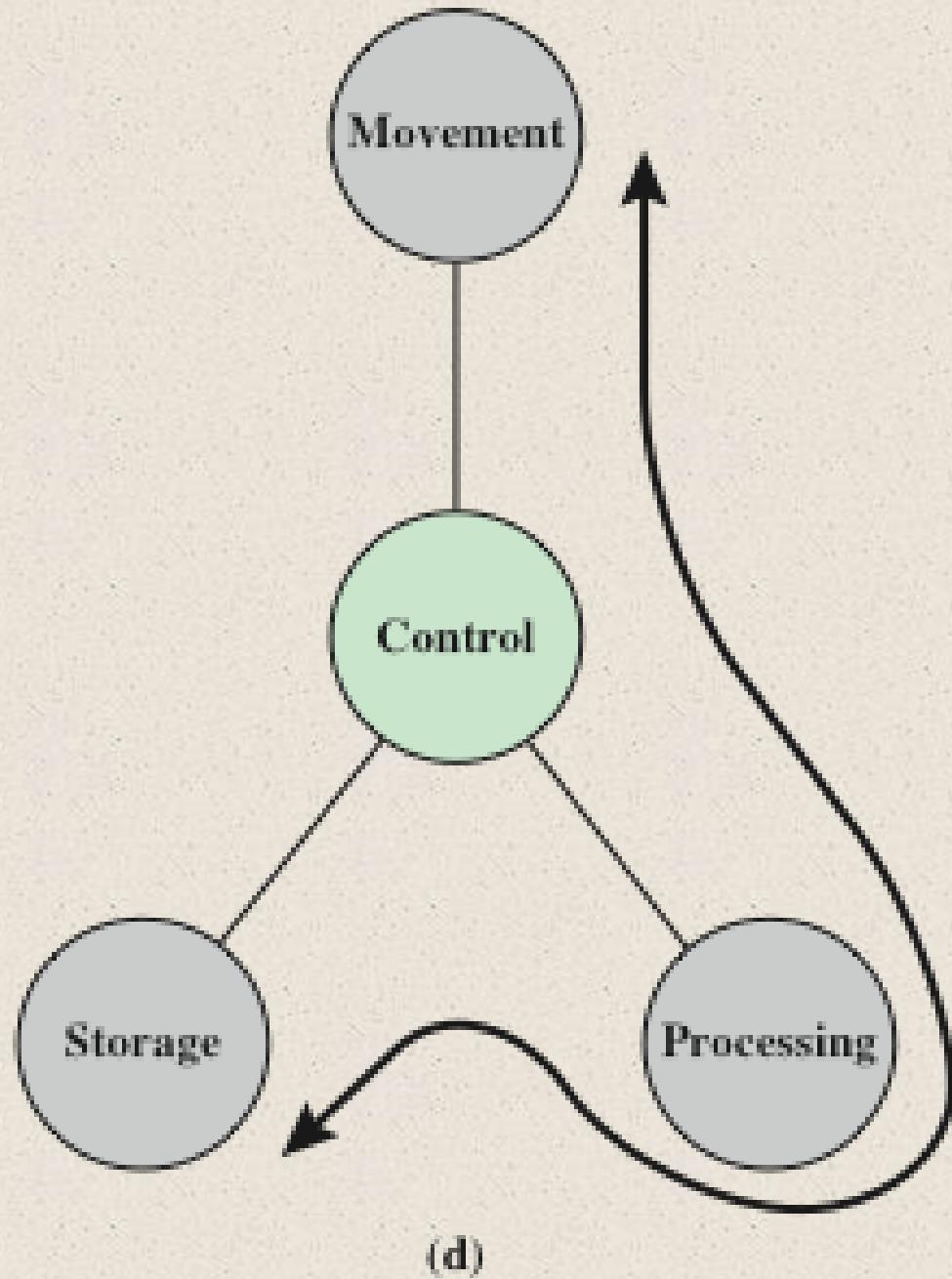
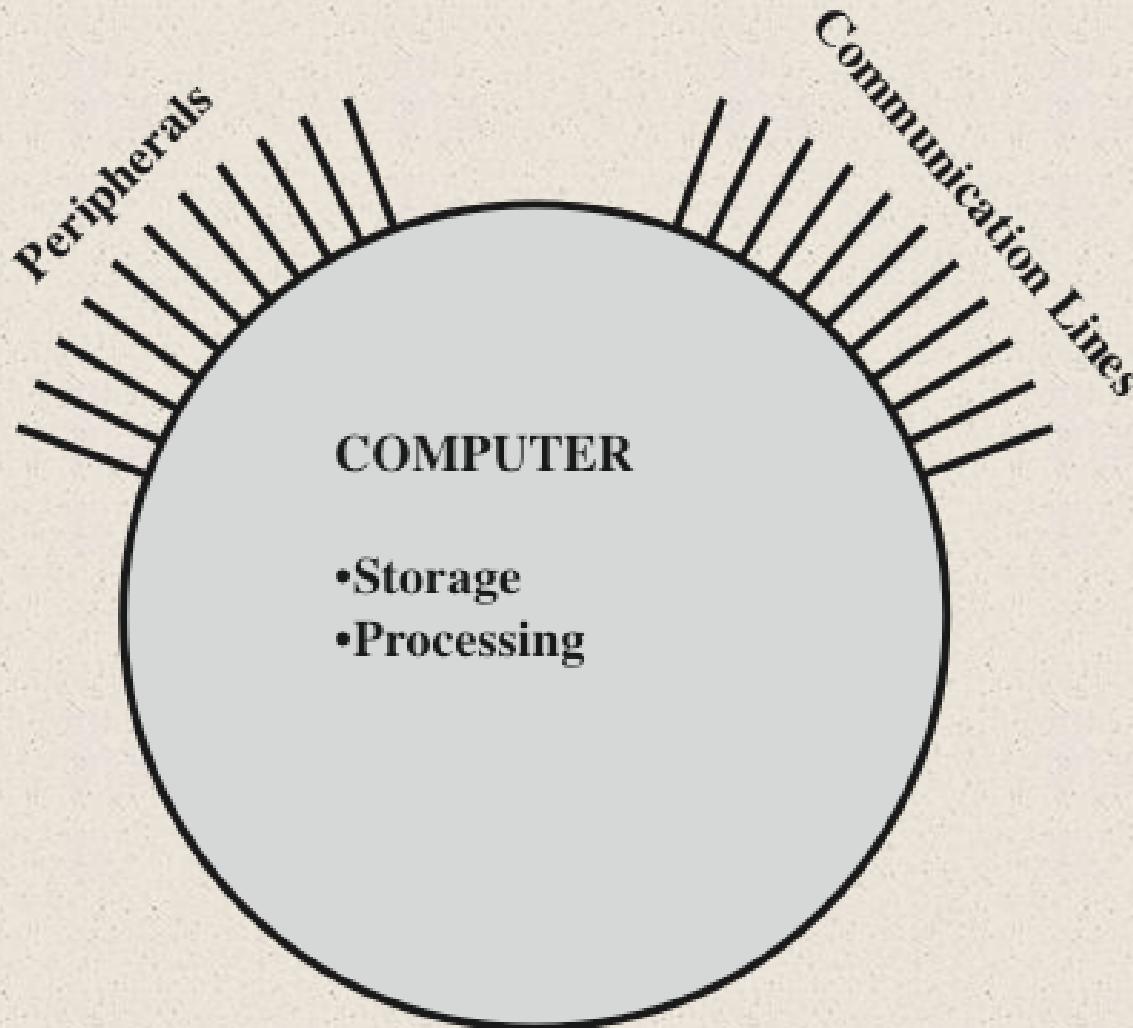


Figure 1.2 Possible Computer Operations



El Computador

Figure 1.3 The Computer

Estructura

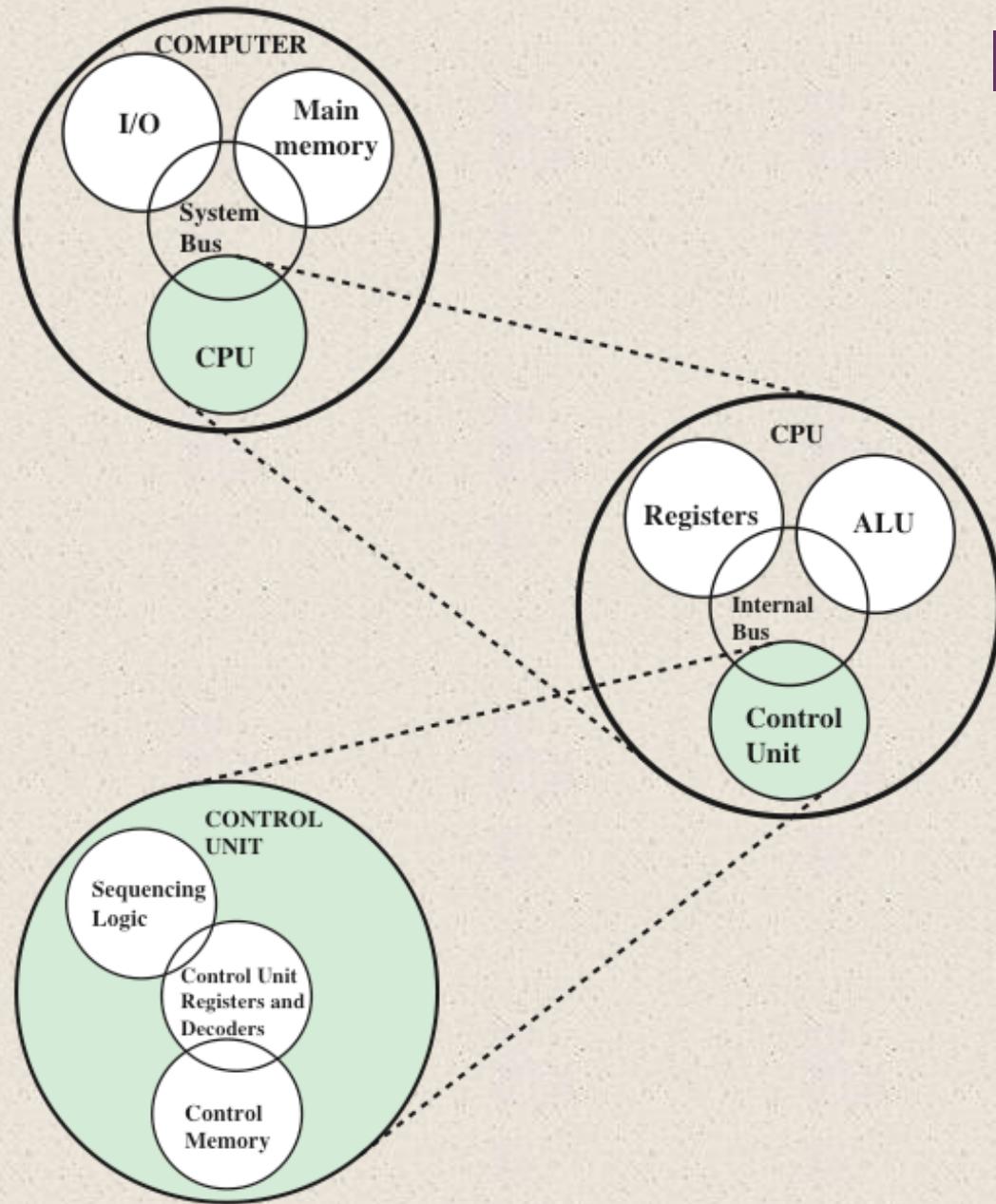
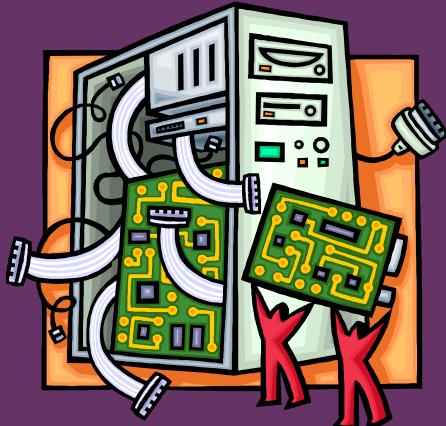


Figure 1.4 A Top-Down View of a Computer



Hay cuatro componentes estructurales principales de la computadora :

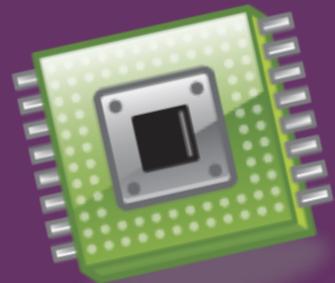
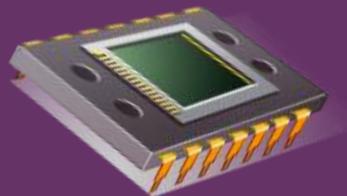


- ★ **CPU:** controla el funcionamiento de la computadora y realiza sus funciones de procesamiento de datos
- ★ **Memoria principal:** almacena datos
- ★ **E/S (I/O):** mueve los datos entre la computadora y su entorno externo
- ★ **Sistema de Interconexión :** mecanismo que proporciona comunicación entre la CPU, la memoria principal y la E / S



CPU

Principales componentes estructurales :



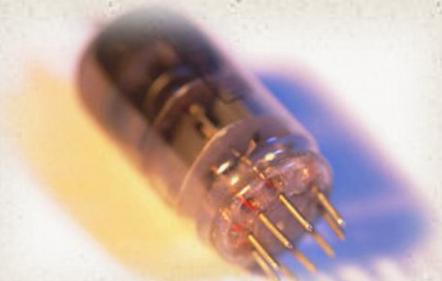
- Unidad de control
 - Controla el funcionamiento de la CPU y por tanto la computadora.
- Unidad aritmética y lógica (ALU)
 - Realiza la función de procesamiento de datos de la computadora.
- Registros
 - Proporcionar almacenamiento interno a la CPU.
- Interconexión de CPU
 - mecanismo que proporciona comunicación entre la unidad de control, la ALU y los registros.



Historia de las Computadoras

Primera generación: tubos de vacío

- ENIAC
 - Electronic Numerical Integrator And Computer
- Diseñado y construido en la Universidad de Pennsylvania
 - Iniciado en 1943 - completado en 1946
 - Por John Mauchly y John Eckert
- La primera computadora digital electrónica de propósito general del mundo.
 - El Laboratorio de Investigación de Balística del Ejército (BRL) necesitaba una forma de suministrar tablas de trayectoria para nuevas armas con precisión y dentro de un plazo razonable
 - No se terminó a tiempo para ser utilizado en el esfuerzo de guerra.
- Su primera tarea fue realizar una serie de cálculos que se utilizaron para ayudar a determinar la viabilidad de la bomba de hidrógeno.
- Continuó operando bajo la administración de BRL hasta 1955 cuando fue desmontado



ENIAC

Peso
30 tons

Ocupaba
1500
Pies
cuadrados
de
espacio

Contenia
mas
de
18,000
Tubos de
vacío

140 kW
Consumo
De energía

Capaz
de
5000
Sumas
por
segundo

Máquina
Decimal
En vez de
binaria

Memoria:
20
acumuladores,
Cada uno
capaz
de
almacenar
Un número
De 10 dígitos

El mayor
inconveniente
fue la
necesidad de
programación
manual
mediante la
configuración
de los
interruptores y
la conexión /
desconexión.ca
bles



John von Neumann

EDVAC (Electronic Discrete Variable Computer)

- La primera publicación de la idea fue en 1945.
- Concepto de programa almacenado
 - Atribuido a los diseñadores de ENIAC, sobre todo el matemático John von Neumann
 - Programa representado en una forma adecuada para almacenar en memoria junto con los datos
- Computadora IAS
 - Instituto Princeton de Estudios Avanzados
 - Prototipo de todas las computadoras de propósito general posteriores
 - Terminado en 1952

Estructura de la máquina von Neumann

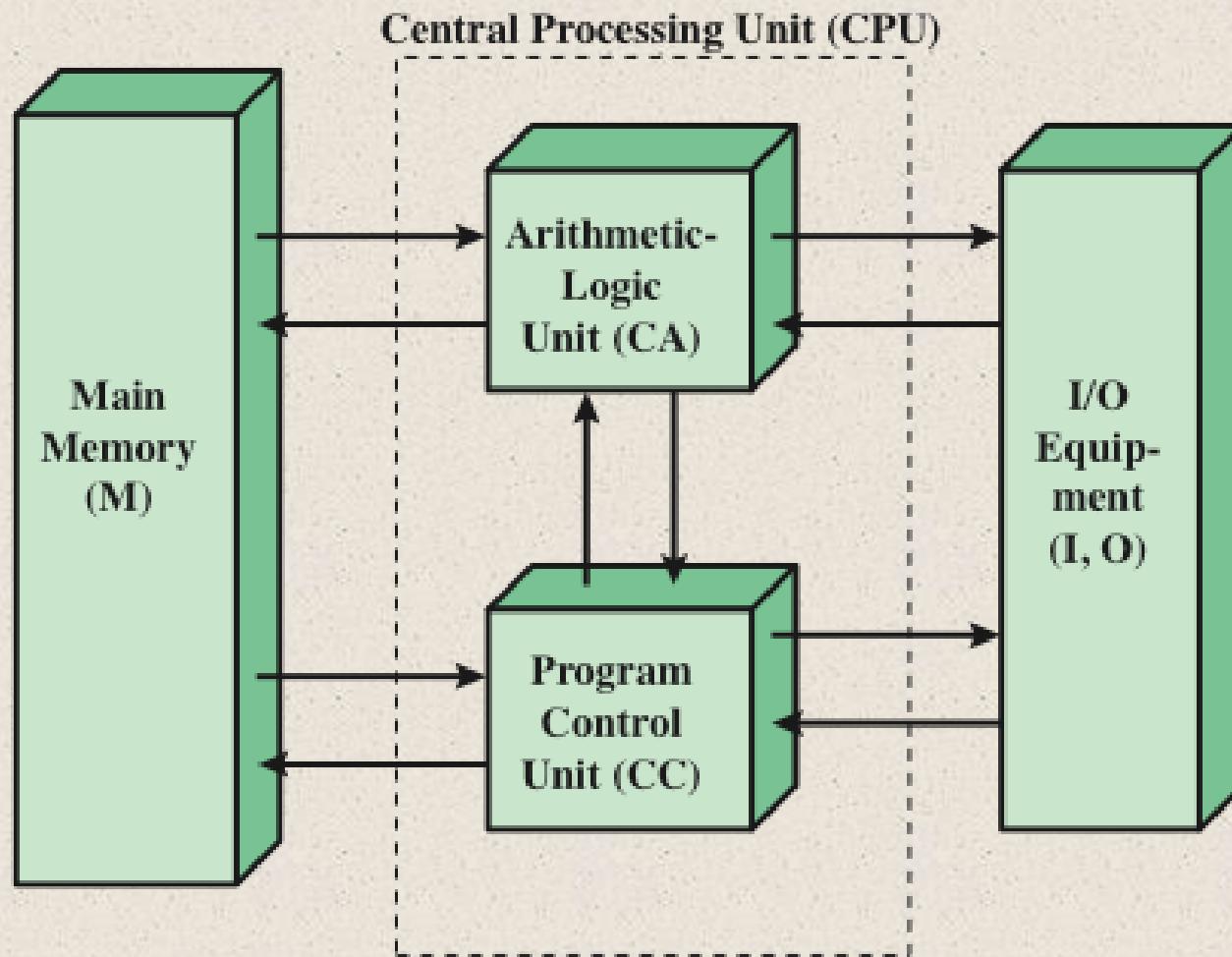


Figure 2.1 Structure of the IAS Computer



Formatos de memoria IAS

- La memoria del IAS consta de 1000 ubicaciones de almacenamiento (llamadas palabras) de 40 bits cada una

- Tanto los datos como las instrucciones se almacenan allí.
- Los números se representan en forma binaria y cada instrucción es un código binario

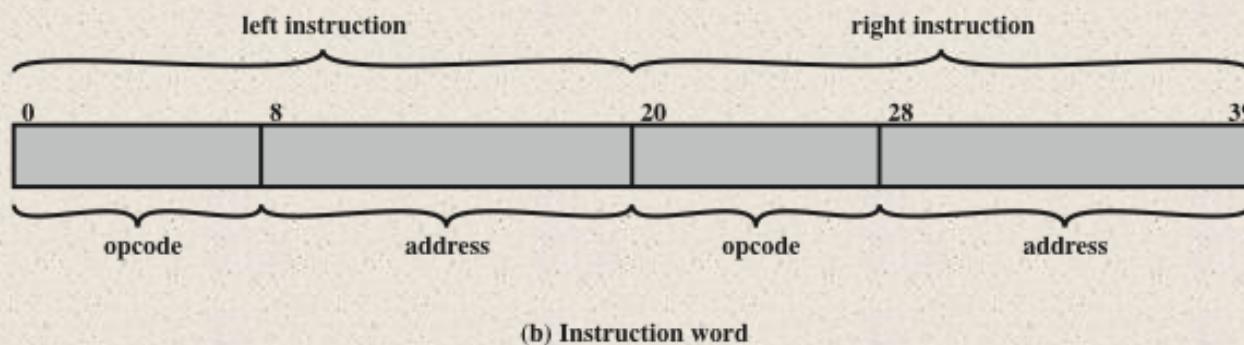
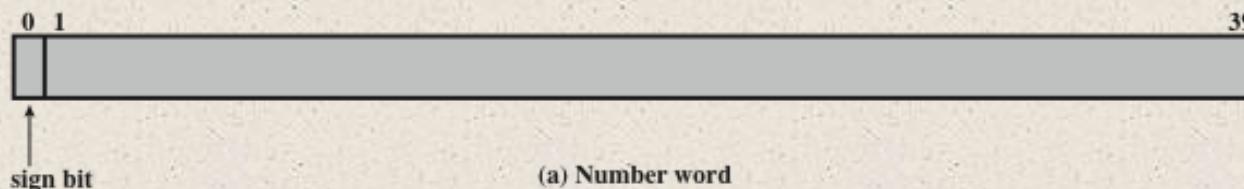


Figure 2.2 IAS Memory Formats

Estructura de la computadora IAS

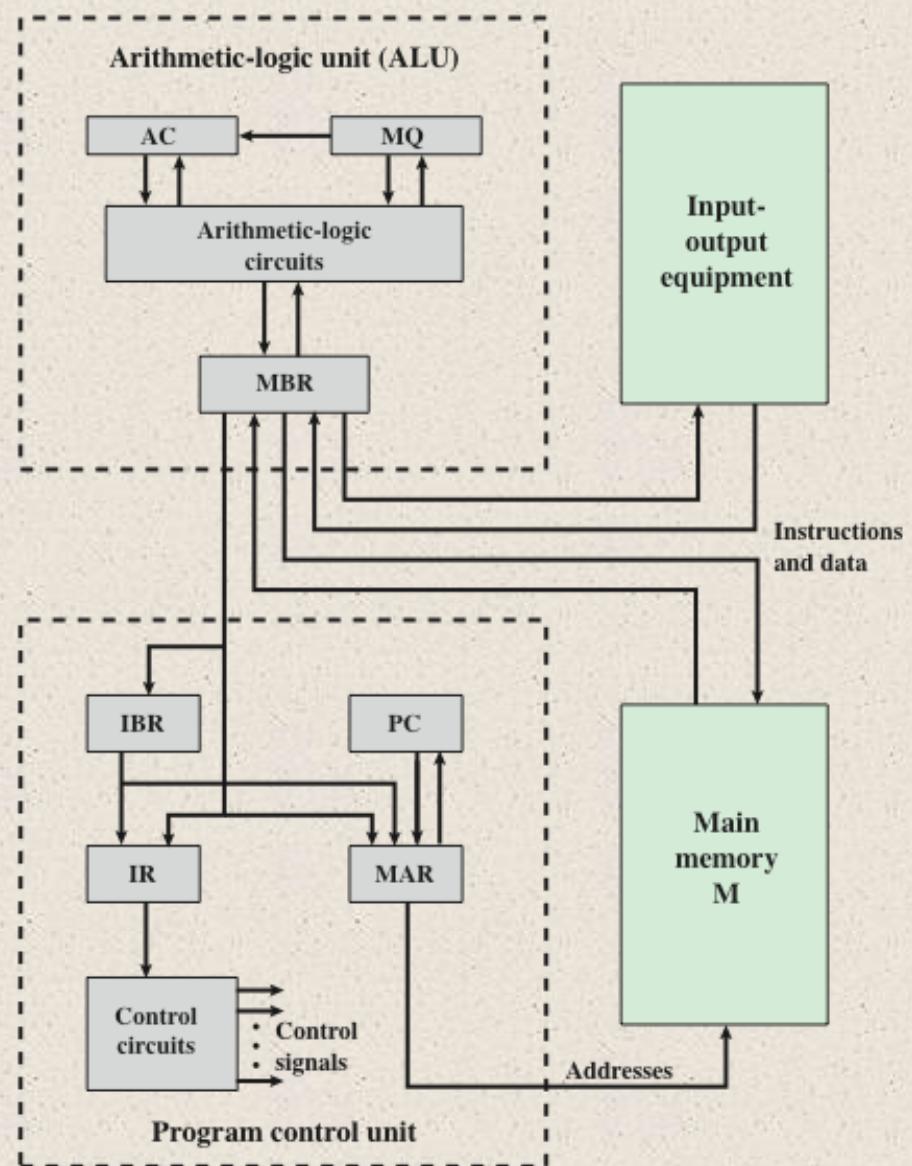


Figure 2.3 Expanded Structure of IAS Computer

Registros

Memory buffer register (MBR)

- Contiene una palabra para ser almacenada en la memoria o enviada a la unidad de E / S
- O se usa para recibir una palabra de la memoria o de la unidad de E / S

Memory address register (MAR)

- Especifica la dirección en la memoria de la palabra para escribir o leer en el MBR

Instruction register (IR)

- Contiene la instrucción de código de operación de 8 bits que se está ejecutando.

Instruction buffer register (IBR)

- Empleado para mantener temporalmente la instrucción de la derecha de una palabra en la memoria

Program counter (PC)

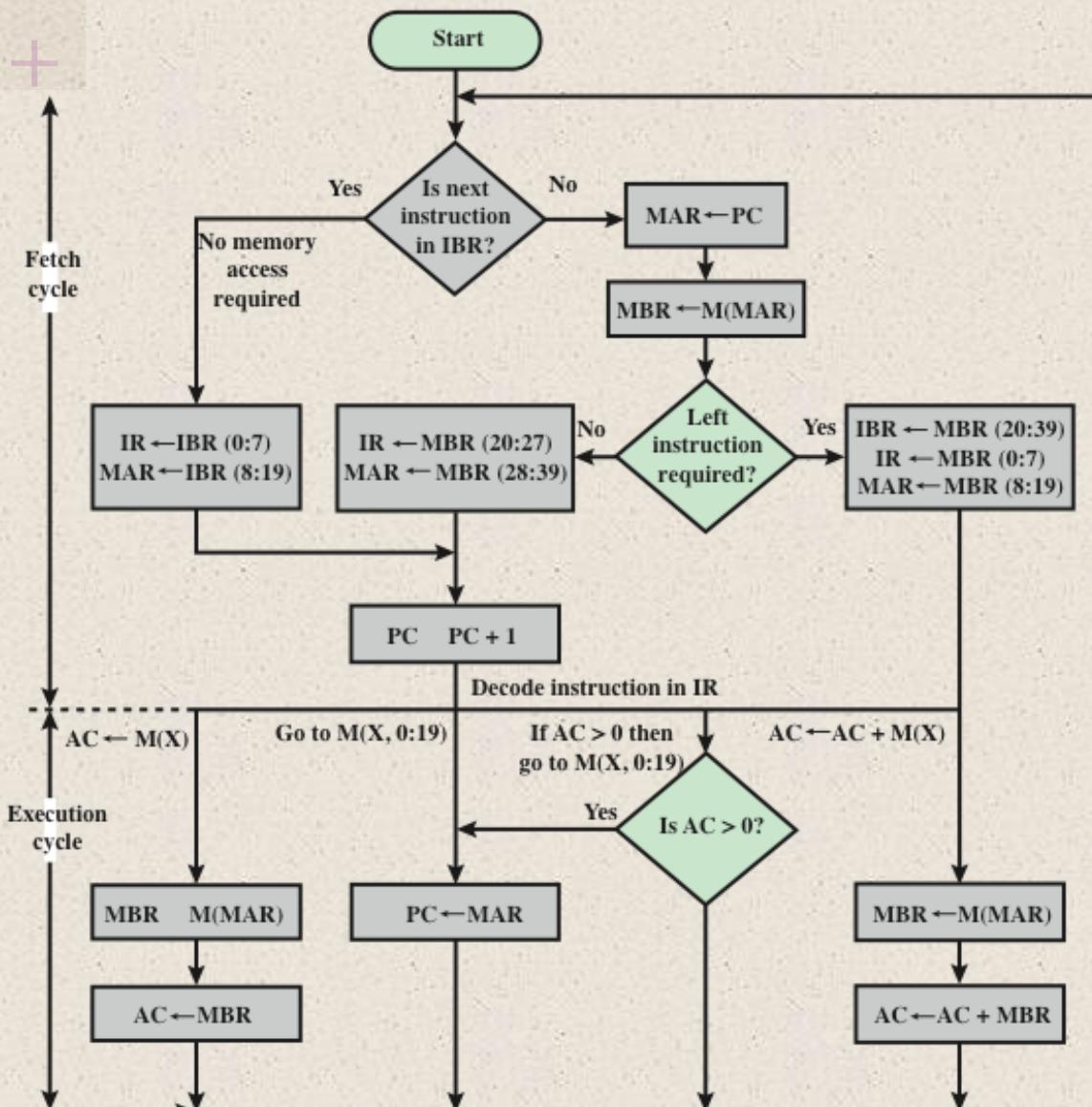
- Contiene la dirección del siguiente par de instrucciones que se recuperará de la memoria

Accumulator (AC) and multiplier quotient (MQ)

- Empleado para mantener temporalmente operandos y resultados de operaciones ALU

Operaciones IAS

01-abr-2019



$M(X) = \text{contents of memory location whose address is } X$

$(i:j) = \text{bits } i \text{ through } j$

Figure 2.4 Partial Flowchart of IAS Operation

Instruction Type	Opcode	Symbolic Representation	Description
Data transfer	00001010	LOAD MQ	Transfer contents of register MQ to the accumulator AC
	00001001	LOAD MQ,M(X)	Transfer contents of memory location X to MQ
	00100001	STOR M(X)	Transfer contents of accumulator to memory location X
	00000001	LOAD M(X)	Transfer M(X) to the accumulator
	00000010	LOAD -M(X)	Transfer -M(X) to the accumulator
	00000011	LOAD M(X)	Transfer absolute value of M(X) to the accumulator
Unconditional branch	00000100	LOAD - M(X)	Transfer - M(X) to the accumulator
	00001101	JUMP M(X,0:19)	Take next instruction from left half of M(X)
	00001110	JUMP M(X,20:39)	Take next instruction from right half of M(X)
Conditional branch	00001111	JUMP+ M(X,0:19)	If number in the accumulator is nonnegative, take next instruction from left half of M(X)
	00010000	JUMP+ M(X,20:39)	If number in the accumulator is nonnegative, take next instruction from right half of M(X)
Arithmetic	00000101	ADD M(X)	Add M(X) to AC; put the result in AC
	00000111	ADD M(X)	Add M(X) to AC; put the result in AC
	00000110	SUB M(X)	Subtract M(X) from AC; put the result in AC
	00001000	SUB M(X)	Subtract M(X) from AC; put the remainder in AC
	00001011	MUL M(X)	Multiply M(X) by MQ; put most significant bits of result in AC, put least significant bits in MQ
	00001100	DIV M(X)	Divide AC by M(X); put the quotient in MQ and the remainder in AC
	00010100	LSH	Multiply accumulator by 2; i.e., shift left one bit position
	00010101	RSH	Divide accumulator by 2; i.e., shift right one position
	00010010	STOR M(X,8:19)	Replace left address field at M(X) by 12 rightmost bits of AC
Address modify	00010011	STOR M(X,28:39)	Replace right address field at M(X) by 12 rightmost bits of AC

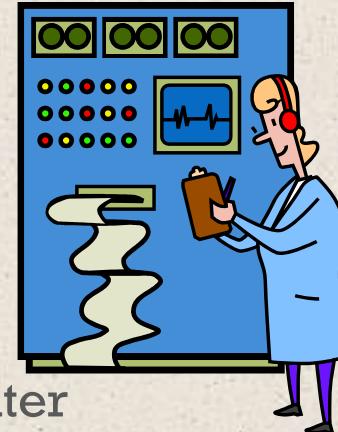
Tabla 2.1

El conjunto de instrucciones
IAS: 21 inst.

+

Computadoras comerciales

UNIVAC



- 1947 - Eckert y Mauchly formaron la Eckert-Mauchly Computer Corporation para fabricar computadoras comercialmente.
- UNIVAC I (Universal Automatic Computer)
 - Primera computadora comercial exitosa
 - Fue destinado tanto para aplicaciones científicas como comerciales.
 - Encargado por la Oficina del Censo de los Estados Unidos para los cálculos de 1950
- Eckert-Mauchly Computer Corporation se convirtió en parte de la división UNIVAC de Sperry-Rand Corporation.
- UNIVAC II - entregado a finales de 1950
 - Tenía mayor capacidad de memoria y mayor rendimiento.
- Compatible con versiones anteriores



- Fue el mayor fabricante de equipos de procesamiento de tarjetas perforadas.
- Entregó su primera computadora electrónica con programa almacenado (701) en 1953.
 - Destinado principalmente para aplicaciones científicas.
- Se introdujo el producto 702 en 1955.
 - Las características del hardware lo hicieron adecuado para aplicaciones empresariales
- La serie de computadoras 700/7000 estableció a IBM como el fabricante de computadoras abrumadoramente dominante



IBM





Historia de las computadoras

Segunda generacion: transistores

- Más pequeñas
- Mas baratas
- Disipa menos calor que un tubo de vacío.
- Es un dispositivo de estado sólido hecho de silicona.
- Fue inventado en los laboratorios Bell en 1947.
- No fue hasta finales de la década de 1950 que las computadoras totalmente transistorizadas estuvieron disponibles comercialmente

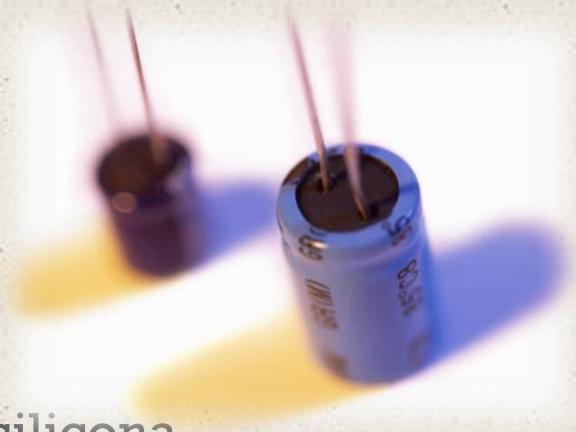


Tabla 2.2

Generaciones de computadoras

Generation	Approximate Dates	Technology	Typical Speed (operations per second)
1	1946–1957	Vacuum tube	40,000
2	1958–1964	Transistor	200,000
3	1965–1971	Small and medium scale integration	1,000,000
4	1972–1977	Large scale integration	10,000,000
5	1978–1991	Very large scale integration	100,000,000
6	1991-	Ultra large scale integration	1,000,000,000

Computadoras de segunda generación



- Introduce:
- Unidades aritméticas y lógicas más complejas y unidades de control.
- El uso de lenguajes de programación de alto nivel.
- Provisión de software del sistema que proporciona la capacidad de:
 - cargar programas
 - mover datos a periféricos y bibliotecas
 - realizar cálculos comunes
- Aparición de la Digital Equipment Corporation (DEC) en 1957
- La PDP-1 fue la primera computadora de DEC
- Esto comenzó el fenómeno de la mini computadora que se volvería tan prominente en la tercera generación.

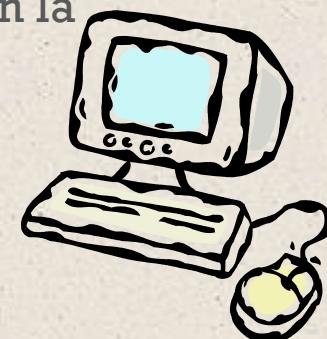
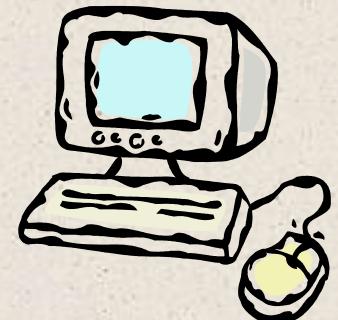


Tabla 2.3

Ejemplo de los Miembros de la IBM 700/7000 Series



Model Number	First Delivery	CPU Tech-nology	Memory Technology	Cycle Time (μs)	Memory Size (K)	Number of Opcodes	Number of Index Registers	Hardwired Floating-Point	I/O Overlap (Channels)	Instruction Fetch Overlap	Speed (relative to 701)
701	1952	Vacuum tubes	Electrostatic tubes	30	2–4	24	0	no	no	no	1
704	1955	Vacuum tubes	Core	12	4–32	80	3	yes	no	no	2.5
709	1958	Vacuum tubes	Core	12	32	140	3	yes	yes	no	4
7090	1960	Transistor	Core	2.18	32	169	3	yes	yes	no	25
7094 I	1962	Transistor	Core	2	32	185	7	yes (double precision)	yes	yes	30
7094 II	1964	Transistor	Core	1.4	32	185	7	yes (double precision)	yes	yes	50

Tabla 2.3 Ejemplo de miembros de la IBM 700/7000 Series

Configuración IBM 7094 con canal de datos

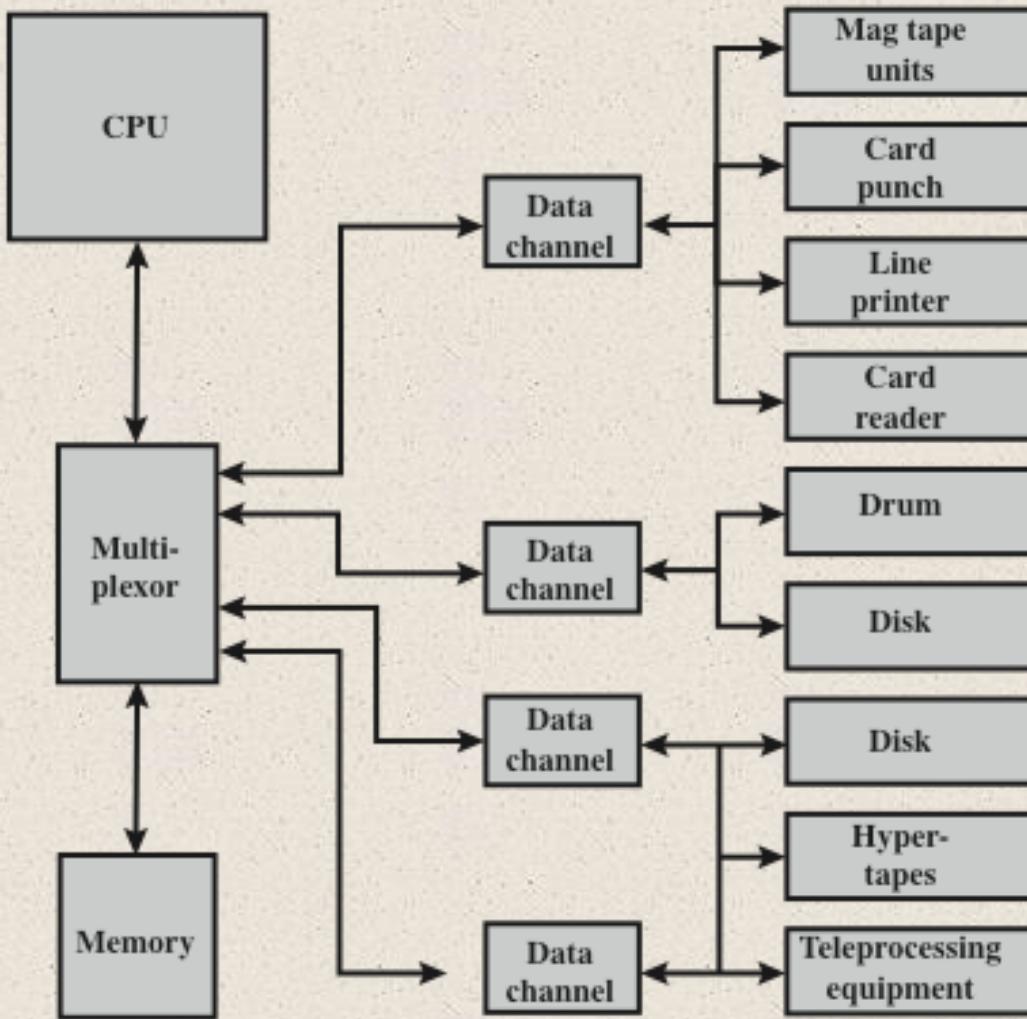


Figure 2.5 An IBM 7094 Configuration

Historia de las computadoras

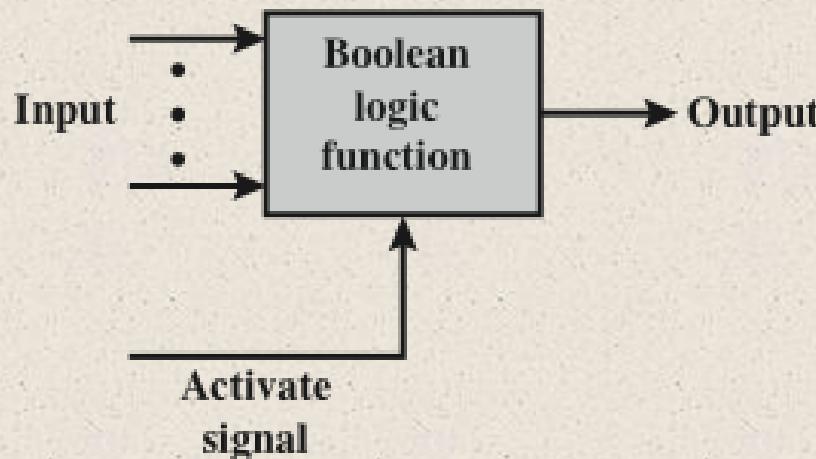
Tercera Generación: Circuitos Integrados.

- 1958 – La invención del circuito integrado.
- *Componente discreto*
 - Transistor único y autónomo.
 - Fabricados por separado, empaquetados en sus propios contenedores, y soldados o conectados entre sí en placas de circuito tipo masonita
 - El proceso de fabricación fue costoso y engorroso
- Los dos miembros más importantes de la tercera generación fueron IBM System / 360 y DEC PDP-8.

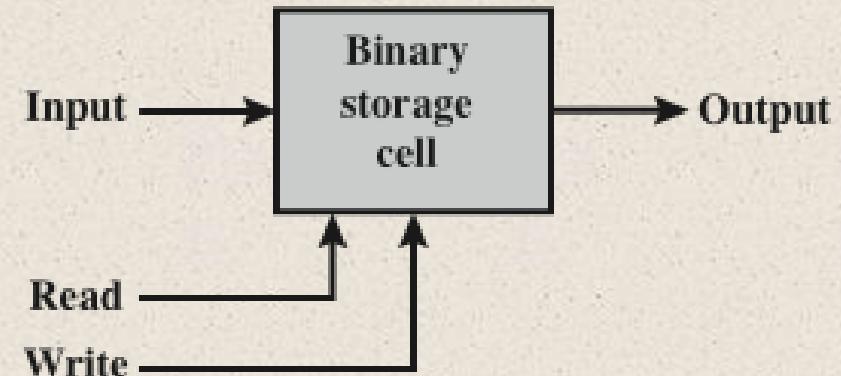


Microelectronica

- Los elementos básicos de una computadora deben realizar almacenamiento, movimiento, procesamiento y control.
- Para ello sólo se requieren dos tipos fundamentales de componentes: compuertas y celdas de memoria.



(a) Gate



(b) Memory cell

Figure 2.6 Fundamental Computer Elements



Circuitos integrados

- Almacenamiento de datos - proporcionado por celdas de memoria
- Procesamiento de datos - proporcionado por compuertas
- Movimiento de datos: las rutas entre los componentes se utilizan para mover datos de la memoria a la memoria y de la memoria a través de las puertas a la memoria
- Control: las rutas entre los componentes pueden transportar señales de control.
- Una computadora consta de puertas, celdas de memoria e interconexiones entre estos elementos
- Las puertas y celdas de memoria están construidas con componentes electrónicos digitales simples
 - Se aprovecha el hecho de que componentes tales como transistores, resistencias y conductores pueden fabricarse a partir de un semiconductor como el silicio.
 - Se pueden producir muchos transistores al mismo tiempo en una sola oblea de silicio
 - Los transistores se pueden conectar con una metalización de procesador para formar circuitos

Relación de muestra, chip y compuerta

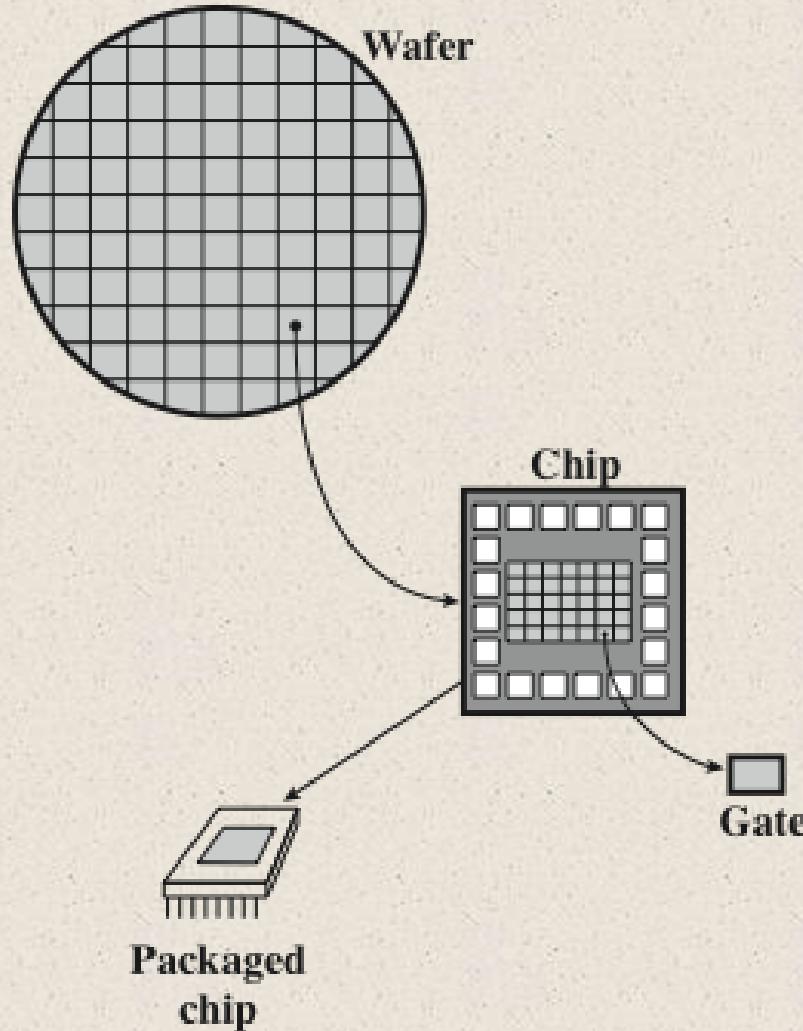


Figure 2.7 Relationship Among Wafer, Chip, and Gate

Crecimiento de los chips

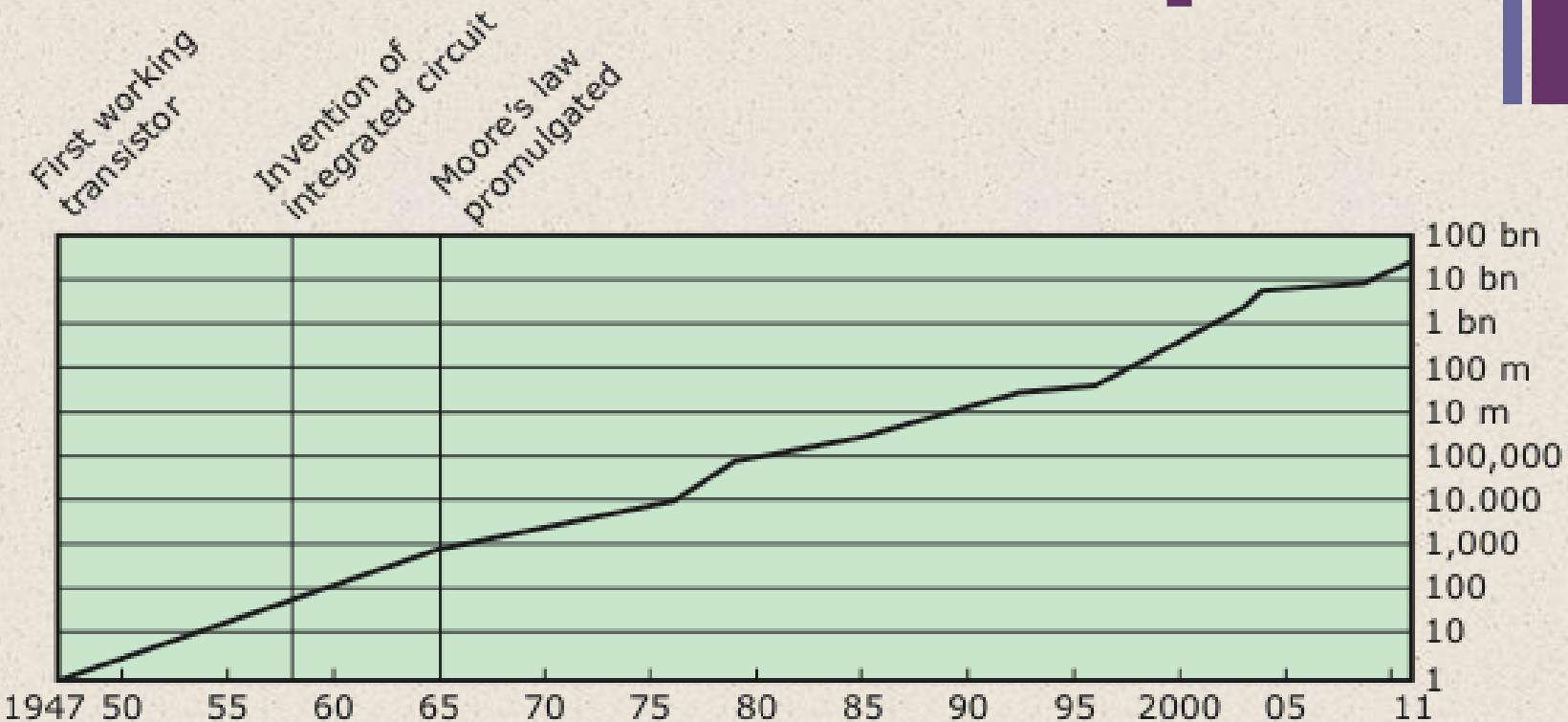


Figure 2.8 Growth in Transistor Count on Integrated Circuits (DRAM memory)

Ley de Moore

1965; Gordon Moore - co-fundador de Intel

La cantidad observada de transistores que se podían colocar en un solo chip se duplicaba cada año

El ritmo se desaceleró hasta duplicarse cada 18 meses en la década de 1970, pero ha mantenido esa tasa desde entonces.

Consecuencias de la ley de Moore:

El costo de la lógica de la computadora y los circuitos de memoria se ha reducido a un ritmo dramático

La longitud del camino eléctrico se acorta, aumentando la velocidad de operación

La computadora se vuelve más pequeña y es más conveniente de usar en una variedad de entornos

Reducción de los requisitos de potencia y refrigeración.

Menos conexiones de intercambio

Características de la familia System/360

- Ruptura con la compatibilidad hacia atrás
 - Supera las restricciones de la arquitectura IBM 7000
- Volvió a IBM el dominante del mercado
- La arquitectura 360 se mantiene hasta el día de hoy con ligeros cambios

Characteristic	Model 30	Model 40	Model 50	Model 65	Model 75
Maximum memory size (bytes)	64K	256K	256K	512K	512K
Data rate from memory (Mbytes/sec)	0.5	0.8	2.0	8.0	16.0
Processor cycle time μ s)	1.0	0.625	0.5	0.25	0.2
Relative speed	1	3.5	10	21	50
Maximum number of data channels	3	3	4	6	6
Maximum data rate on one channel (Kbytes/s)	250	400	800	1250	1250

Table 2.4 Characteristics of the System/360 Family

Evolución de la PDP-8

- Digital Equipment Corporation (DEC).
- Suficientemente pequeño como para colocarlo encima de una mesa de laboratorio.
- No pudo hacer todo lo que el mainframe, pero a \$ 16,000 (vs cientos de miles)

Model	First Shipped	Cost of Processor + 4K 12-bit Words of Memory (\$1000s)	Data Rate from Memory (words/ μ sec)	Volume (cubic feet)	Innovations and Improvements
PDP-8	4/65	16.2	1.26	8.0	Automatic wire-wrapping production
PDP-8/5	9/66	8.79	0.08	3.2	Serial instruction implementation
PDP-8/1	4/68	11.6	1.34	8.0	Medium scale integrated circuits
PDP-8/L	11/68	7.0	1.26	2.0	Smaller cabinet
PDP-8/E	3/71	4.99	1.52	2.2	Omnibus
PDP-8/M	6/72	3.69	1.52	1.8	Half-size cabinet with fewer slots than 8/E
PDP-8/A	1/75	2.6	1.34	1.2	Semiconductor memory; floating-point processor

Table 2.5 Evolucion de la PDP-8

Estructura de bus de DEC - PDP-8

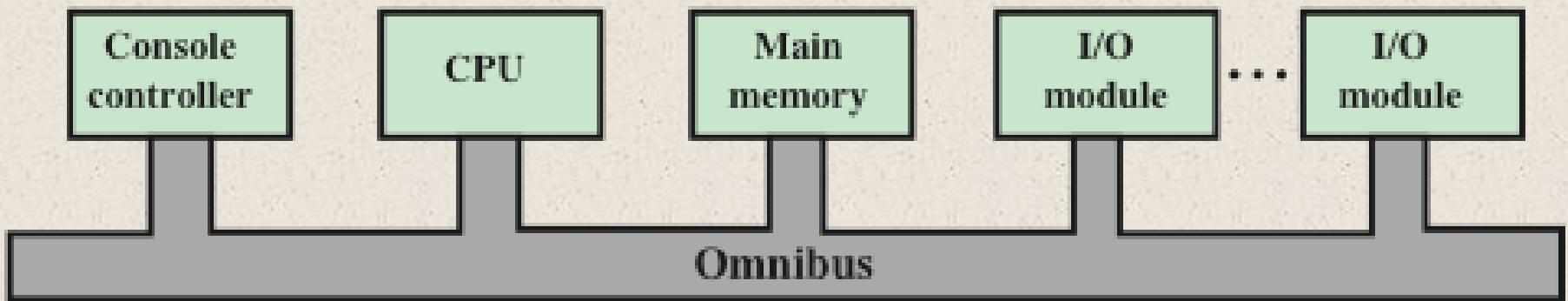
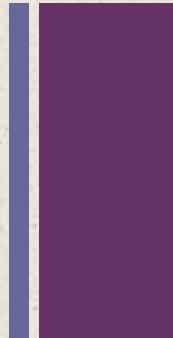


Figure 2.9 PDP-8 Bus Structure



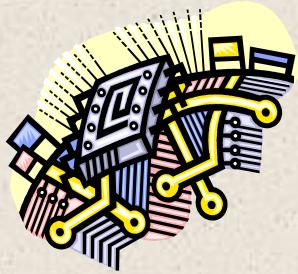
Tarea próximo Lunes 8 abril



- Investigar sobre los supercomputadores su arquitectura:
 - Los TOP 10
 - Sistemas operativos usados
 - Aplicaciones principales en las que se usan
- Equipos IBM AS/400
 - Evolución (actuales)
 - Usos (Clientes)
- Grupos de 3p
- Informe Formato IEEE + exp 5min.

+

Generaciones posteriores



Semiconductor Memory
Microprocessors

VLSI
Very Large
Scale
Integration
10,000 tr

LSI
Large
Scale
Integration
1,000 tr

ULSI
Ultra Large
Scale
Integration
tr

Memoria semiconductor

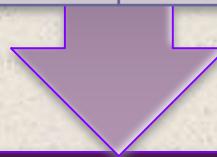
En 1970, Fairchild produjo la primera memoria semiconductor relativamente grande.

El Chip era del tamaño de un núcleo.

Podría contener 256 bits de memoria

No destructivo

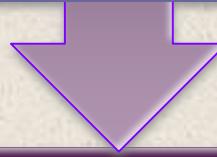
Mucho más rápido que el núcleo



En 1974, el precio por bit de memoria de semiconductor cayó por debajo del precio por bit de memoria de núcleo

Ha habido una disminución continua y rápida en el costo de la memoria acompañada por un aumento correspondiente en la densidad de la memoria física

Los desarrollos en memoria y tecnologías de procesador cambiaron la naturaleza de las computadoras en menos de una década.



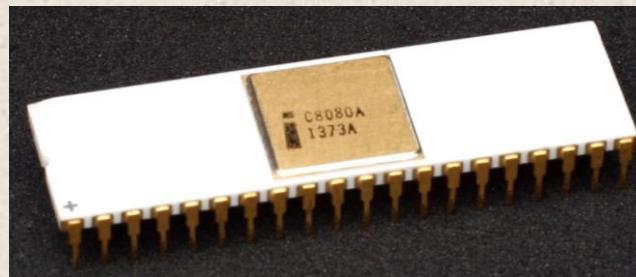
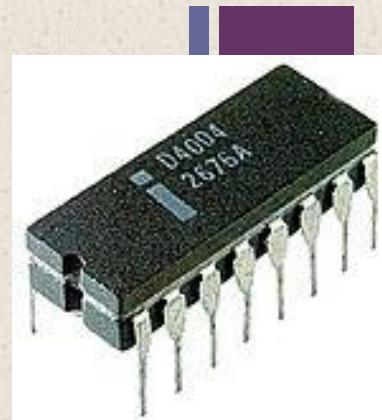
Desde 1970 la memoria de los semiconductores ha pasado por 13 generaciones.

Cada generación ha proporcionado cuatro veces la densidad de almacenamiento de la generación anterior, acompañada de una disminución del costo por bit y la disminución del tiempo de acceso



Microprocesadores

- Incremento de densidad de elementos en los chips
 - se necesitaron cada vez menos chips para construir un procesador.
- 1971 Intel desarrolla el 4004
 - **Primer chip que contiene todos los componentes de una CPU en un solo chip**
 - Nacimiento del microprocesador.
- 1972 Intel desarrolla el 8008
 - Primer microprocesador de 8 bits.
- 1974 Intel desarrolla el 8080
 - Primer microprocesador de propósito general.
 - Conjunto de instrucciones más rápido y amplio con una gran capacidad de direccionamiento



Evolución de los Microprocesadores Intel

	4004	8008	8080	8086	8088
Introduced	1971	1972	1974	1978	1979
Clock speeds	108 kHz	108 kHz	2 MHz	5 MHz, 8 MHz, 10 MHz	5 MHz, 8 MHz
Bus width	4 bits	8 bits	8 bits	16 bits	8 bits
Number of transistors	2,300	3,500	6,000	29,000	29,000
Feature size (μm)	10	8	6	3	6
Addressable memory	640 Bytes	16 KB	64 KB	1 MB	1 MB

(a) Microprocesadores de los 1970s

Evolución de los Microprocesadores Intel

	80286	386TM DX	386TM SX	486TM DX CPU
Introduced	1982	1985	1988	1989
Clock speeds	6 MHz - 12.5 MHz	16 MHz - 33 MHz	16 MHz - 33 MHz	25 MHz - 50 MHz
Bus width	16 bits	32 bits	16 bits	32 bits
Number of transistors	134,000	275,000	275,000	1.2 million
Feature size (μm)	1.5	1	1	0.8 - 1
Addressable memory	16 MB	4 GB	16 MB	4 GB
Virtual memory	1 GB	64 TB	64 TB	64 TB
Cache	—	—	—	8 kB

(b) Microprocesadores de los 1980s



Evolución de los Microprocesadores Intel

	486TM SX	Pentium	Pentium Pro	Pentium II
Introduced	1991	1993	1995	1997
Clock speeds	16 MHz - 33 MHz	60 MHz - 166 MHz,	150 MHz - 200 MHz	200 MHz - 300 MHz
Bus width	32 bits	32 bits	64 bits	64 bits
Number of transistors	1.185 million	3.1 million	5.5 million	7.5 million
Feature size (μm)	1	0.8	0.6	0.35
Addressable memory	4 GB	4 GB	64 GB	64 GB
Virtual memory	64 TB	64 TB	64 TB	64 TB
Cache	8 kB	8 kB	512 kB L1 and 1 MB L2	512 kB L2

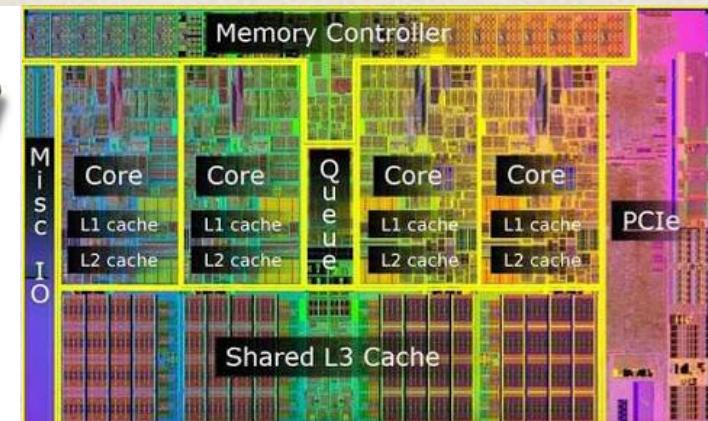
(c) Microprocesadores de los 1990s

Evolución de los Microprocesadores Intel

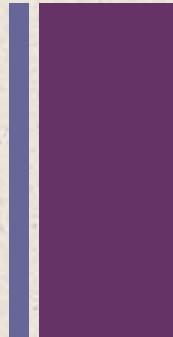


	Pentium III	Pentium 4	Core 2 Duo	Core i7 EE 4960X
Introduced	1999	2000	2006	2013
Clock speeds	450 - 660 MHz	1.3 - 1.8 GHz	1.06 - 1.2 GHz	4 GHz
Bus width	64 bits	64 bits	64 bits	64 bits
Number of transistors	9.5 million	42 million	167 million	1.86 billion
Feature size (nm)	250	180	65	22
Addressable memory	64 GB	64 GB	64 GB	64 GB
Virtual memory	64 TB	64 TB	64 TB	64 TB
Cache	512 kB L2	256 kB L2	2 MB L2	1.5 MB L2/15 MB L3
Number of cores	1	1	2	6

(d) Microprocesadores Recientes



La evolución de la arquitectura Intel x86



- Dos familias de procesadores son las arquitecturas Intel x86 y ARM.
- La oferta actual de x86 representan los resultados de décadas de esfuerzos de diseño en computadoras con conjuntos de instrucciones complejas (CISC)
- Un enfoque alternativo al diseño del procesador es el ***conjunto de instrucciones reducidas de computadora*** (RISC)
- La arquitectura ARM se utiliza en una amplia variedad de sistemas integrados y es uno de los sistemas basados en RISC más potentes y mejor diseñados del mercado.



Aspectos destacados de la evolución de la línea de productos Intel :

8080

- Primer microprocesador de propósito general del mundo.
- Máquina de 8 bits, ruta de datos de 8 bits a la memoria
- Fue utilizado en la primera computadora personal (Altair)

8086

- Una máquina más potente de 16 bits.
- Tiene un caché de instrucciones, o cola, que muestra algunas instrucciones antes de que se ejecuten.
- La primera aparición de la arquitectura x86.
- El 8088 era una variante de este procesador y se usaba en la primera computadora personal de IBM (asegurando el éxito de Intel)

80286

- La extensión del 8086 permite abordar una memoria de 16 MB en lugar de solo 1 MB

80386

- La primera máquina de 32 bits de Intel
- Primer procesador de Intel para soportar multitarea

80486

- Se introdujo el uso de una tecnología de caché mucho más sofisticada y poderosa y una canalización de instrucciones sofisticada
- También se ofrece un coprocesador de matemáticas incorporado.

Aspectos destacados de la evolución de la línea de productos Intel:

Pentium

- Intel introdujo el uso de técnicas superscalar, que permiten ejecutar múltiples instrucciones en paralelo

Pentium Pro

- Continuó el movimiento hacia una organización superscalar con un uso agresivo del renombrado de registros, predicción de ramales, análisis del flujo de datos y la ejecución especulativa

Pentium II

- Tecnología Intel MMX incorporada, que está diseñada específicamente para procesar video, audio y datos gráficos de manera eficiente

Pentium III

- Instrucciones adicionales de punto flotante incorporadas
- Extensiones Streaming SIMD (SSE)

Pentium 4

- Incluye punto flotante adicional y otras mejoras para multimedia

Core

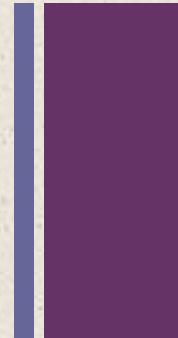
- Primer procesador Intel x86 micro-core

Core 2

- Extiende la arquitectura Core a 64 bits
- Core 2 Quad provee cuatro cores en un solo chip
- Recientemente ofrece de Cores de hasta 10 cores por chip
- Una adición importante a la arquitectura fue el conjunto de instrucciones de Advanced Vector Extensions



Sistemas embebidos



■ Embebido

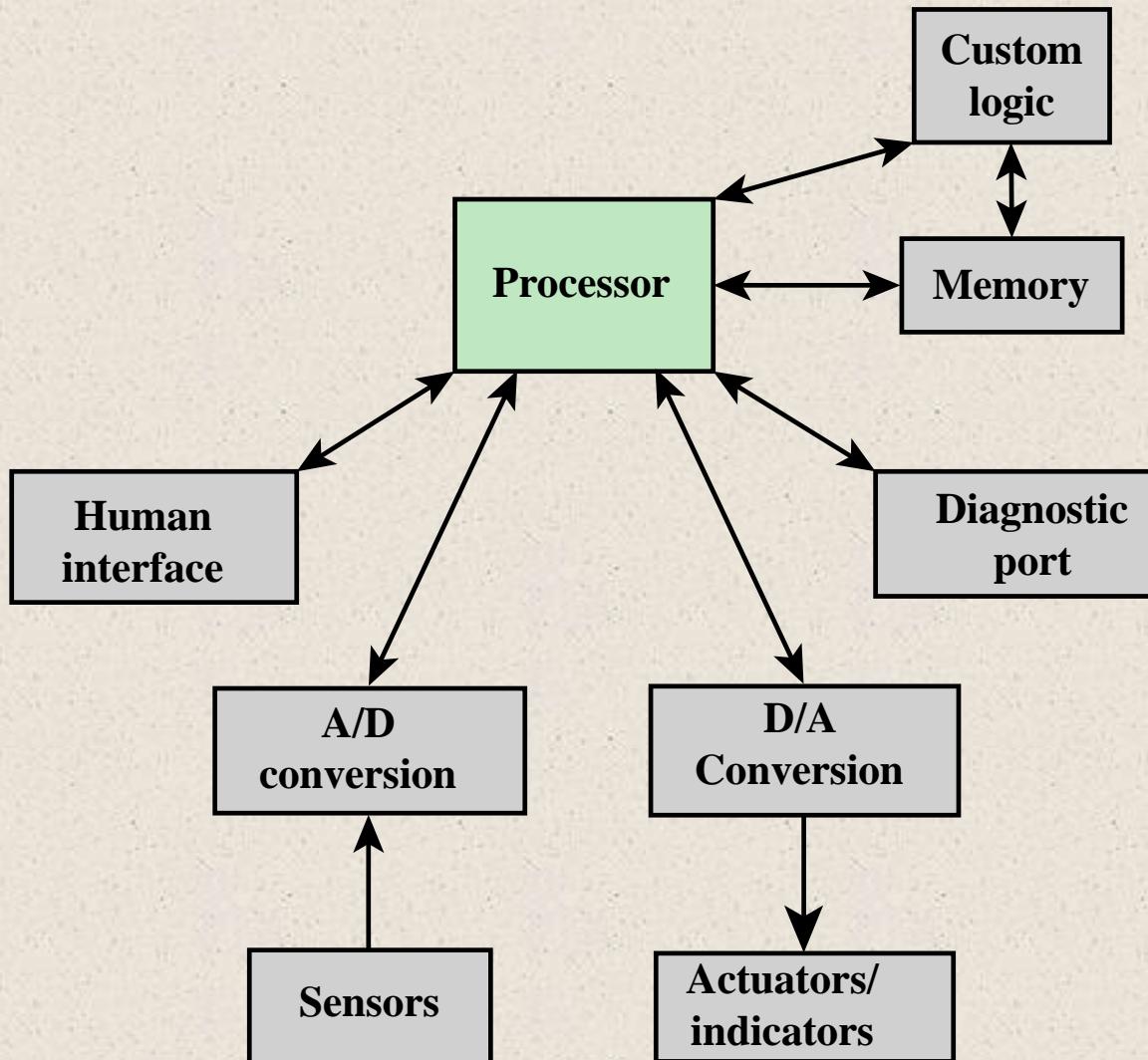
- Uso de la electrónica y el software dentro de un producto.
- Cada año se producen miles de millones de sistemas informáticos que están integrados dentro de dispositivos más grandes.
- Hoy en día muchos dispositivos que utilizan energía eléctrica tienen un sistema de computación integrado.

■ A menudo, los sistemas embebidos están estrechamente acoplados a su entorno.

- Restricciones de tiempo real por la necesidad de interactuar con el entorno.
 - Restricciones tales como velocidad de movimiento requeridas, la precisión de medición y duración de tiempo requeridas dictan la temporización de las operaciones de software
 - Si se deben gestionar varias actividades simultáneamente, esto impone restricciones de tiempo real más complejas.

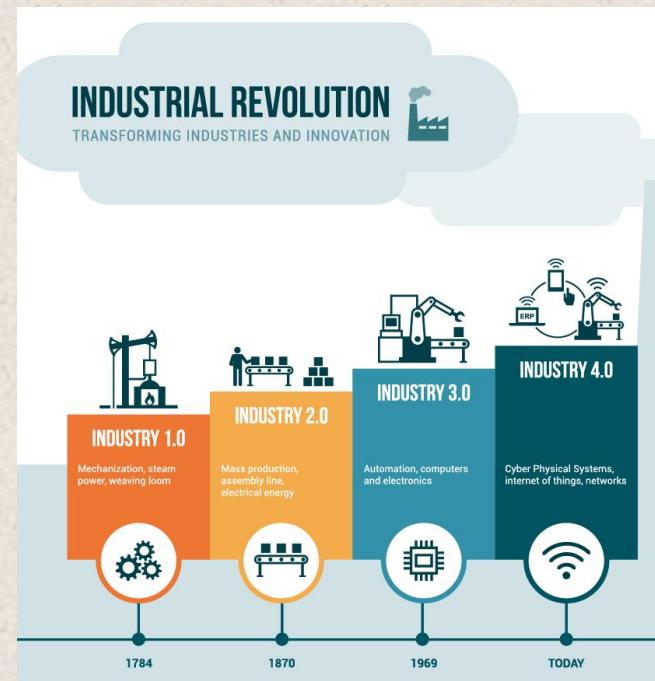


organización de sistemas embebidos



El Internet de las cosas (IoT)

- Expansión de la interconexión de dispositivos inteligentes
 - Abarca desde dispositivos hasta pequeños sensores.
 - Impulsado principalmente por dispositivos profundamente integrados (embebidos)
- Generaciones de despliegue que culminan en el IoT:
 - Tecnología de la Información (TI)
 - PC, servidores, enrutadores, firewalls, etc., adquiridos por personal de TI
 - Conectividad principalmente por cable
 - Tecnología operacional (OT)
 - Máquinas / dispositivos con TI incorporada construidas por compañías que no son de TI, como maquinaria médica, SCADA, control de procesos y quioscos, comprados como dispositivos por personas de OT de la empresa.
 - Conectividad por cable
 - Tecnología personal
 - Teléfonos inteligentes, tabletas y lectores de libros electrónicos comprados como dispositivos de TI por los consumidores
 - Exclusivamente conectividad inalámbrica y, a menudo, múltiples formas de conectividad inalámbrica
 - Tecnología de sensores / actuadores
 - Dispositivos de un solo propósito comprados por consumidores, TI y personas de OT
 - Utiliza exclusivamente conectividad inalámbrica, generalmente de una sola forma, como parte de sistemas más grandes
 - Es la cuarta generación que generalmente se considera como la IoT
 - Marcada por el uso de miles de millones de dispositivos integrados.



Sistemas Operativos Embebidos

- Hay dos enfoques generales para desarrollar un sistema operativo (SO) integrado:
 - Tomar un sistema operativo existente y adaptarlo a la aplicación integrada.
 - Linux, Windows, Mac
 - Diseñar e implementar un sistema operativo destinado exclusivamente para uso integrado
 - TinyOS

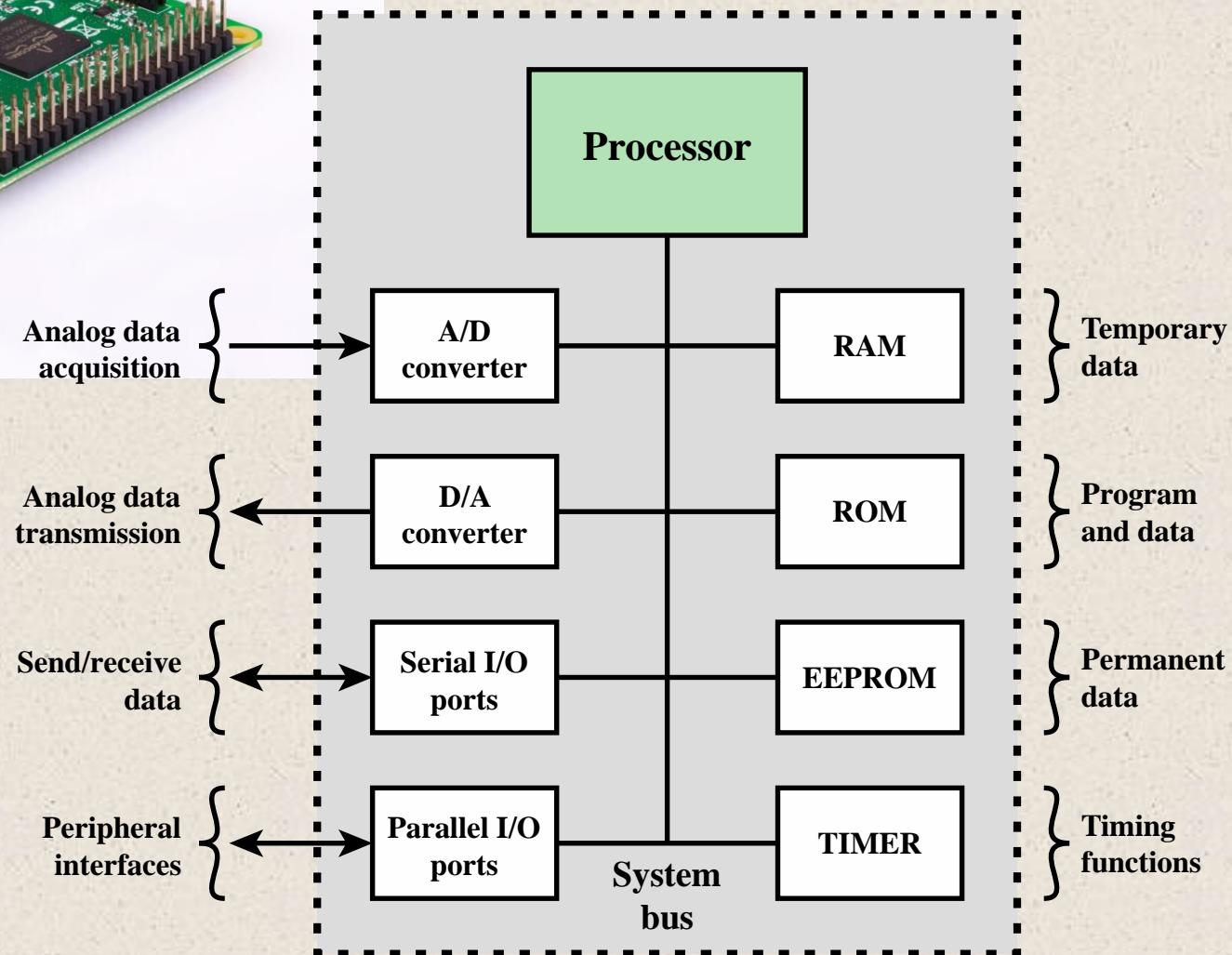
Procesadores de aplicaciones versus Procesadores dedicados

- Procesadores de aplicaciones
 - Capacidad para ejecutar sistemas operativos complejos.
 - Linux, Android, Chrome
 - De propósito general.
 - Ejemplo: teléfono inteligente:
 - Sistema integrado diseñado para admitir numerosas aplicaciones
 - Puede realizar una amplia variedad de funciones
- Procesador dedicado
 - Dedicado a una o una pequeña cantidad de tareas específicas requeridas por el dispositivo host
 - El procesador y los componentes asociados pueden diseñarse para reducir el tamaño y el costo

Microcontrolador contemporáneo



Un microcontrolador es un chip único que contiene el procesador, la memoria no volátil para el programa (ROM), la memoria volátil para entrada y salida (RAM), un reloj y una unidad de control de E / S.

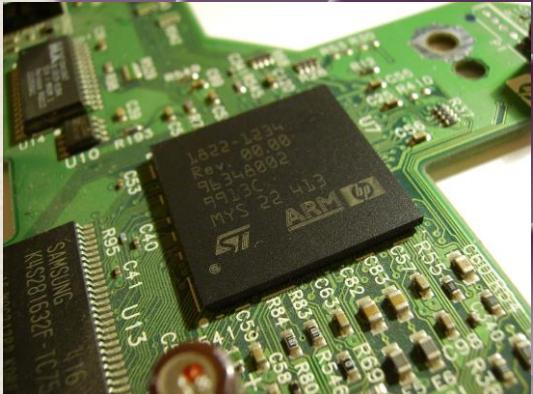


+Sistemas profundamente integrados

- Subconjunto de sistemas embebidos
- Tiene un procesador cuyo comportamiento es difícil de observar tanto por el programador como por el usuario.
- Utiliza un microcontrolador en lugar de un microprocesador
- No es programable una vez que la lógica del programa para el dispositivo se ha grabado en la ROM
- No tiene interacción con un usuario.
- Dispositivos dedicados de un solo propósito que detectan algo en el entorno, realizan un nivel básico de procesamiento y luego hacen algo con los resultados.
- A menudo tienen capacidad inalámbrica y aparecen en configuraciones en red, como redes de sensores desplegados en un área grande
- Normalmente tienen restricciones de recursos extremas en términos de memoria, tamaño del procesador, tiempo y consumo de energía



ARM



Arquitectura de procesador que ha evolucionado a partir de los principios de diseño RISC y se utiliza en sistemas integrados

Familia de microprocesadores y microcontroladores basados en RISC diseñados por ARM Holdings, Cambridge, Inglaterra

Los chips son procesadores de alta velocidad conocidos por su pequeño tamaño de matriz y sus bajos requisitos de energía.

Probablemente la arquitectura de procesador integrado más utilizada y, de hecho, la arquitectura de procesador más utilizada de todo tipo en el mundo.

Acorn RISC Machine/Advanced RISC Machine

+

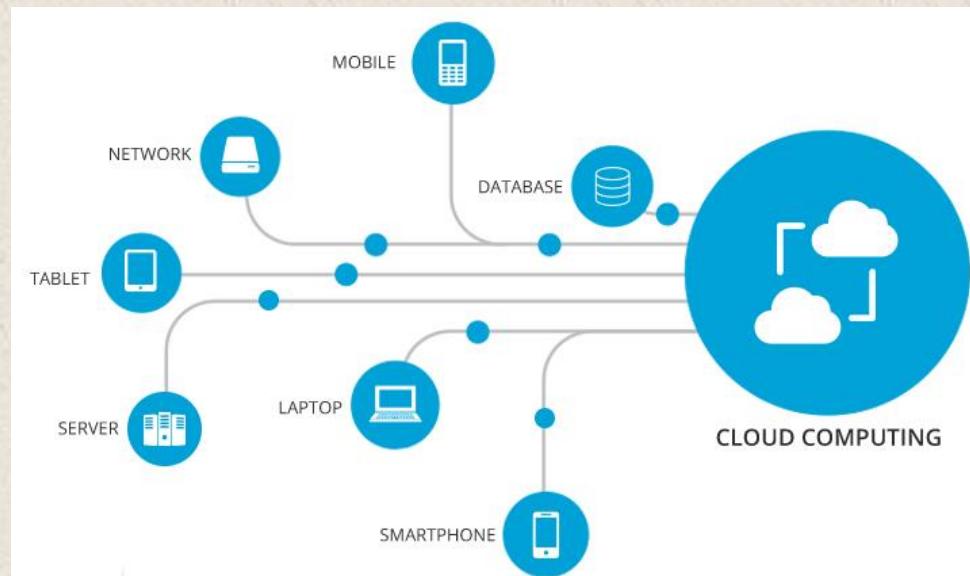
Computación en la nube



- NIST define la computación en la nube como :

“Un modelo para permitir el acceso a la red ubicuo, conveniente y bajo demanda a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables que se pueden aprovisionar y lanzar rápidamente con un mínimo esfuerzo de administración o interacción del proveedor de servicios.”

- Se obtienen economías de escala, administración de red profesional y administración de seguridad profesional.
- La empresa solo necesita pagar por la capacidad de almacenamiento y los servicios que necesita
- El proveedor de nube se encarga de la seguridad.



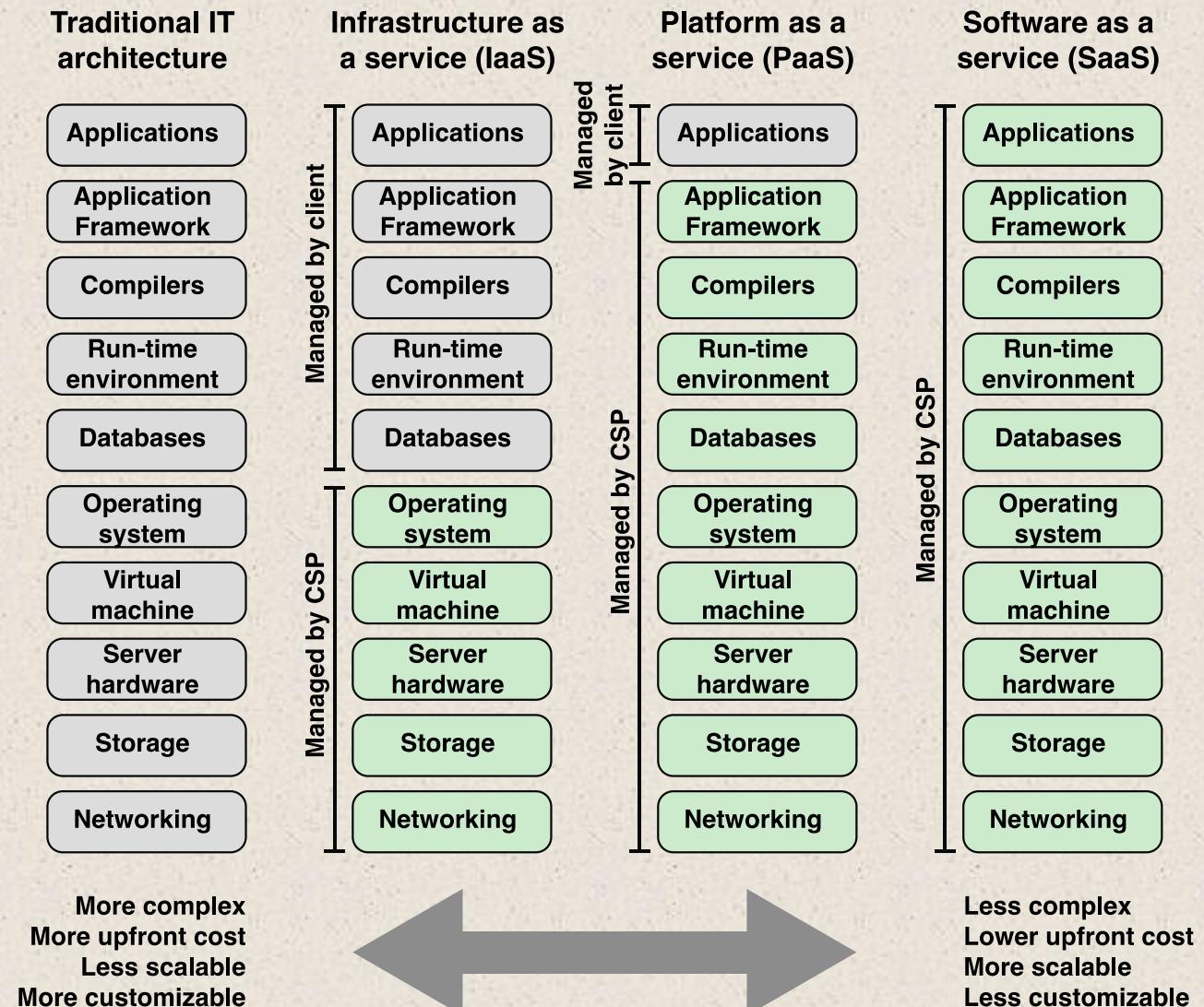
Cloud Networking

- Redes y la funcionalidad de administración de redes que debe estar implementada para permitir la computación en la nube.
- Un ejemplo es el suministro de redes de alto rendimiento y / o alta confiabilidad entre el proveedor y el suscriptor
- El conjunto de capacidades de red necesarias para acceder a la nube, incluido el uso de servicios especializados a través de Internet, la conexión del centro de datos de la empresa a la nube y el uso de firewalls y otros dispositivos de seguridad de red en puntos críticos para aplicar políticas de seguridad de acceso.

Cloud Storage

- Subconjunto de cloud computing
- Consta de almacenamiento de base de datos y aplicaciones de base de datos alojadas de forma remota en servidores en la nube
- Permite a las pequeñas empresas y usuarios individuales aprovechar el almacenamiento de datos que se adapta a sus necesidades y aprovechar una variedad de aplicaciones de base de datos sin tener que comprar, mantener y administrar los activos de almacenamiento.

Arquitecturas de tecnologías de información alternativas Cloud



IT = information technology

CSP = cloud service provider