



Resumen

Introduction to Computers (Universidad de Deusto)

TEMA 1: Historia de la informática

- INFORMación + autoMÁTICA.
- Conjunto de conocimientos que nos capacita para tratar la información por medio de los ordenadores.
- Computador: máquina capaz de leer datos de entrada, operar con ellos y dar la información resultante por un medio de salida.

LOS PRECURSORES:

- Ábaco 2400ac.
- Máquinas calculadoras:
 - .Blaise Pascal (s.XVII): inv. de la primera calculadora mecánica (sumar y restar dos números)
 - .Gottfried Leibniz (s.XVII-XVIII): creó Step Reckoner (sumar, restar, multiplicar, dividir).
 - .Thomas de Colmar (s.XVII-XIX): impulsa la industria de calculadoras mecánicas con su **arithmometer**.

EL PRIMER ORDENADOR:

- Charles Babbage (s.XVIII-XIX):
 - . Considerado padre de los ordenadores.
 - .*Máquina de diferencias*:
 - +Calculadora mecánica automática.
 - +Permite funciones polinómicas (y aproximar muchas funciones (ej. logs y f. trigono)).
 - +Financiada por UK.
 - +Se podría considerar una computadora digital con un programa fijo.

- .*Máquina analítica*:
 - +Primer ordenador de propósito general
 - +Mecánico
 - +Diseñada para leer instrucciones de tarjetas perforadas (era programable).

- ¿Qué significa programable?
 - .Computadora: dispositivo que cambia la información de un formato a otro
 - .Toda información de entrada -> información de salida.
 - .Información variada.

- Ada Lovelace:
 - .Primera programadora.
 - .Un programa para calcular los números de Bernoulli usando la Máquina Analítica.

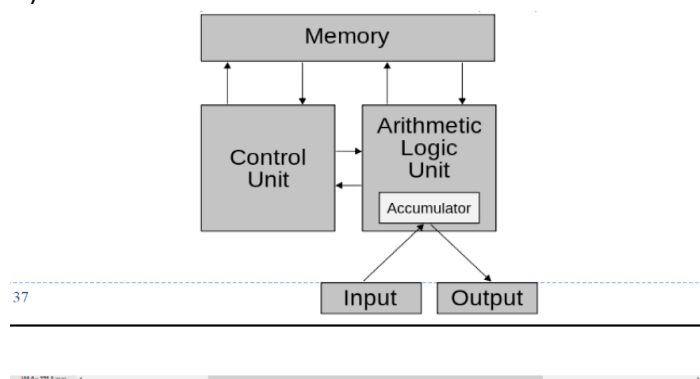
- Herman Hollerith:
 - .Crea el *Tabulator* para realizar el censo de EEUU. El conteo se realizó meses antes de lo planeado.
 - .Usaba tarjetas perforadas.
 - .Su empresa -> el núcleo de IBM

EL INICIO DE LA ERA DIGITAL:

- Empezó a desarrollarse en la GM2.
- Las máquinas eran electromecánicas
- Alan Turing:
 - .matemático, cripto-analista...
 - .Formalizó los conceptos de algoritmo y computación.
 - .Considerado padre de la ciencia de los computadores teórica y la IA.
- La Máquina de Turing:
 - .1931 Kurt Gödel enuncia teorema de incompletitud (establece los límites de sistemas formales).
 - .Las máquinas de Turing definen lo que puede ser computado (son construcciones matemáticas, no objetos físicos).
 - .Test de Turing: base de la IA.
- La GM2 ayudó al avance tecnológico. *El proyecto Manhattan*: uso de ordenadores en el desarrollo de la Bomba atómica.
- Nuevas capacidades usadas en dos áreas principalmente: análisis criptográfico y el Proyecto Manhattan.
- Enigma: máquina de cifrado Alemana. Turing trabajó para resolver el cifrado de Enigma.

LA PRIMERA GENERACIÓN DE COMPUTADORAS (1946-1954):

- Surge la Computación Digital y los componentes electrónicos.
 - .Claude Shannon.
 - .Se convierte en la base de los ordenadores digitales.
- Colossus* (1943): primer ordenador electrónico digital programable.
- Esta generación usaba tubos de vacío.
- Las computadoras mecánicas tenían 2 problemas:
 - .La velocidad limitada por las partes móviles.
 - .Transmisión de información por medios mecánicos, engorrosa y no fiable.
- Computadoras electrónicas:
 - .Partes móviles -> electrones.
 - .La información se transmite por corrientes eléctricas.
- Los tubos de vacío eran muy caros.
- ENIAC (1946):
 - .Electronic Numerical Integrator And Compute.
 - .Primer ordenador digital de propósito general (30 toneladas).
 - .Uso del ejército de EEUU.
- Los ordenadores eran cruciales en diversos campos.
- La ciencia de la computación -> disciplina académica (Cambridge).
- John von Neumann (s.XX):
 - .Matemático/Físico, Austro-Húngaro/Estadounidense.
 - .Parte importante en el desarrollo de la *Bomba H*.
 - .Define la arquitectura von Neumann (1947) ->->
 - .Utiliza siempre representación binaria.
 - .Define: **programa de almacenado de memoria** (la memoria para almacenar datos e instrucciones).
 - .Uno de los padres de la **teoría de juegos**: formalismo matemático, dos jugadores compiten. Estudia las mejores estrategias y posibles reacciones de los otros jugadores.
 - .Estrategia de las armas nucleares o Destrucción Mutua Asegurada.
- Almacenamiento magnético: en 1956 un megabyte costaba \$90.000 actuales.



LA SEGUNDA GENERACIÓN DE COMPUTADORAS (1955-1963):

- Los transistores empiezan a sustituir a los tubos de vacío, más pequeños, menos consumo -> menos calor.
- Ordenadores: más baratos/pequeños/barato de mantener.
- Finales 50: ordenadores únicos e incompatibles.

LA TERCERA GENERACIÓN DE COMPUTADORAS (1964-1970):

- Circuitos integrados con cientos de transistores (hechos de materiales semiconductores) -> máquinas + potentes y pequeñas. Menor coste (imprimidos en de construirlos individualmente), mayor rendimiento (menor consumo eléctrico).
- Jack Kilby -> primer chip.
- ARPANET:
 - .Finales 60.
 - .Objetivo conectar universidades y centros de investigación.
 - .Uso restringido a proyectos federales.
 - .A partir de ARPANET: email, TCP/IP, FTP...
 - .Leng prog: RPG, APL...

LA CUARTA GENERACIÓN DE COMPUTADORAS (1971-1983):

- Aparecen los microprocesadores.
- Intel -> primeros microprocesadores comerciales (ya había otros pero tenían fines militares).
- Permiten hacer ordenadores más pequeños (ayudan a problemas como el espacio o la temp).
- Más baratos.
- Usados en el Apolo para llegar a la luna.
- Ingeniería del Software: comienza a ser una disciplina aparte. Margaret Hamilton una de las pioneras (acuñó el término Ing de. Soft).
- A partir 70: el desarrollo del hardware sigue la **Ley de Moore** (cada dos años el doble de transistores en un circuito integrado).
- Dos nuevas tendencias finales 70:
 - .Mainframes: grandes ordenadores con muchas terminales, se usan en empresas.
 - .Minicomputers: más pequeños que los mainframes, mas interaccion.
 - +Xerox Alto: primer ordenador en usar la metáfora 'escritorio'. Uno de los primeros en usar ratón.
- UNIX OS:
 - .Creado entre otros por Ken Thompson y Dennis Ritchie.
 - .Se convierte en la base de una familia de OSs. : Linux, Android, iOS... Estos OSs son la base de la infraestructura de internet.
- Leng. Prog.: Pascal, C ...
- Primer teléfono móvil:
 - .1973, comercializado en 1984
 - .Martín Cooper hizo la primera llamada a su mayor rival del sector.

LA QUINTA GENERACIÓN DE COMPUTADORAS (1981-actualidad):

- Gracias a los baratos microprocesadores: Aficionados a la electrónica -> saludables empresarios.
 - .Steve Jobs y Stephen Wozniak contruyeron una computadora doméstica, y fundaron Apple Computer.In en 1976.
 - .Estos productos fueron populares entre aficionados. Cuanddo IBM lanzó su computadora se extendió.

DECADA DE LOS 80:

- 1981 IBM lanza su primera computadora -> PC, software de Microsoft -> MS-DOS.
- Precio del hardware suficiente barato para producir millones dirigidos al hogar.
- GUI: Graphical User Interfaces:
 - .Ganan popularidad frente a las consolas -> más fáciles de usar por usuarios no expertos
- Leng. Prog: C++, Ada...

DECADA DE LOS 90:

- Nuevas tecnologías: CD-ROM, USB, DVD...
- Desde los 90 los OSs mas comunes en pcs -> Windows, OS X, Linus
- GNU/LINUX:
 - .Linus Torbald empieza el desarrollo de Linux en 1991.
 - .kernel de Linux + userland de GNU = GNU/LINUX.
 - .Se libera bajo licencia abierta.
 - .SO más usado en mainframes y supercomputadores.
 - .Se puede encontrar en sistemas embebidos, routers...
 - .Android está basado en Linux.
- Open Source Software:
 - .Termino propuesto por miembros del *free software movement*>.
 - .4 Libertades del código abierto:
 - +0.Ejecutar programas con cualquier propósito
 - +1.Estudiar y modificar el programa (para eso -> acceso al código fuente)
 - +2.Distribuir el programa de forma que se ayude al vecino
 - +3.Distribuir versiones modificadas.

- Mainframes y supercomputadoras:
 - .Se siguen usando aunque ahora son más baratos+pequeños.

- .Varios usuarios pueden estar simultáneamente.
- .Muchos procesos ahora necesitan supercomputadoras (mayor capacidad de procesamiento).
- .Tianhe-2: supercomputadora mas potente.
- Internet:
 - .ARPANET retirada en 1990.
 - .Internet estaba explotada comercialmente.
 - .Los programas de email atrajeron al público.
 - .Revolucion a finales 90 -> Web.
- Deep Blue: supercomputador que gana a Kasparov a la segunda
- Leng Prog: Python, Ruby, Java...
- Segunda generación móviles (2G):**
 - .Teléfonos celulares: mejor batería, mayor definición, mejor calidad sonido
 - .SMS
 - .Tecnologías predominantes: GSM, PDC (Personal Digital Communications) solo en Japon...

LOS 2000:

- Los ordenadores siguen evolucionando: WiFi, Memoria flash...
- Tercera generación móviles (principios 2000):**
 - .Usan teléfono ejecutivos y jóvenes
 - .Aparece la SIM
 - .Japon -> 3G -> MMS, acceso a email, videollamadas.
- Cuarta generación de móviles (2009):**
 - .300Mbps de bajada.
- Quinta generación de móviles (2014):**
 - .Samsung hizo la primera prueba
 - .Se espera para 2020
 - .7Gbps
- Internet: millones de dispositivos conectados a ella: teléfonos, televisores...
- España destaca como país avanzado tecnológicamente entre internautas y early adopters (internautas que disponen de smartphone, no consideran la tecnología como algo complicado, disfrutan usandola).
- Los Wearables.
- Leng Prog: C#, F#...

TEMA 2: Introducción a los computadores

CONCEPTOS BÁSICOS:

- Computadora: máquina capaz de aceptar unos datos de entrada, efectuar operaciones lógicas y aritméticas y proporcionar información resultante.
- Datos: conjunto de símbolos que expresan o representan un número/ hecho/ objeto...
- Codificación:
 - .Transformación para representar elementos de un conjunto mediante los de otro.
 - .En los computadores se hace en código binario (solo dos valores 1 y 0):
- Binary+digiT = bit.
- Binario puro -> 2^x . Sistema Internacional -> 10^x .
- Hardware: soporte físico. Software: conjunto de programas ejecutables

ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LOS COMPUTADORES:

- Mem. ROM: solo leer. Mem. RAM: leer y escribir. Mem. Externa: gran capac. Almacen. , dispositivo lento.
- Unidad de tratamiento (ALU):
 - .Contiene los circuitos que hacen las operaciones de tipo aritmético y lógico.
 - .Tiene elementos auxiliares para transmitir/almacenar temporalmente datos.
- Unidad de control (director de orquesta):
 - .toma las instrucciones, decodifica el código y envía señales de control a las otras unidades.
 - .Frecuencia: determina la velocidad de funcionamiento del computador.
- Buses:
 - .permiten la transferencia de datos binarios.

- .Bus: cables que transmiten información en paralelo.
- .Bus de datos: transferir instrucciones o datos entre los componentes del sistema.
8,16... bits en paralelo = ancho del bus.
- Bus de direcciones:
 - .Transfiere instrucciones.
 - .Unidireccional: de la CPU a la memoria.
 - .Ancho del bus -> determina el tamaño de la memoria que puede direccionarse.
- Bus de control: transmite señales generadas por la unidad de control a cada elemento del computador.

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE UN COMPUTADOR:

- Juego de instrucciones: conjunto de instrucciones que el computador puede ejecutar.
- Respecto a la Memoria:
 - .Capacidad de almacenamiento (cuantos bytes puede almacenar).
 - .Tiempo de acceso: tiempo entre que se pide que se lea/escriba un dato hasta que se obtiene/escribe el dato.
- Palabra: datos que recibe.
- Longitud: Nº de bits que la forman.
- Con respecto a los buses: ancho de banda (velocidad de transferencias): 8 Mbytes/seg.
- Rendimiento: cada instrucción consume un nº predeterminado de ciclos.

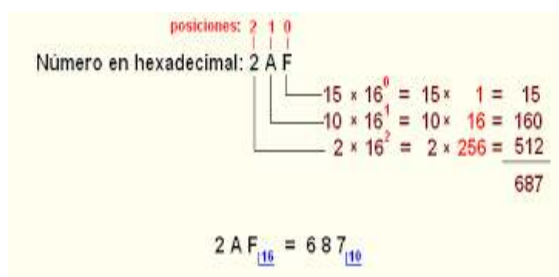
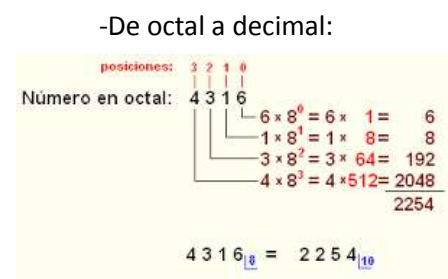
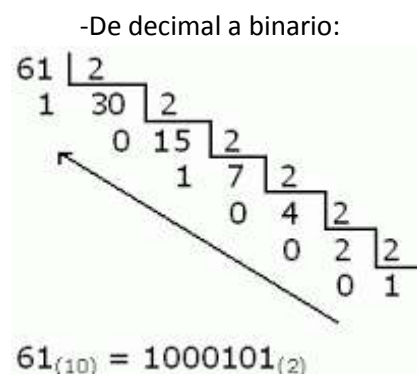
TIPOS DE COMPUTADORES:

- Uso:
 - .General: pueden ejecutar diferentes aplicaciones (portátiles).
 - .Específico: solo ejecuta una tarea (programa).
- Paralelismo: cuantas operaciones a la vez.

TEMA 3: Representación de la información:

REPRESENTACIÓN DE NÚMEROS:

- Sistema decimal (de base 10).
- Sistema binario (de base 2).
- Sistema octal (de base 8).
- Sistema hexadecimal (de base 16).



Suma aritmética		
a	b	a+b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	10

Acarreos →	1	1	1
	1	1	0
	0	1	1
	0	1	1
	0	1	1
Resultado →	1	0	1

Resta aritmética		
a	b	A-b
0	0	0
0	1	1 y adeudo 1
1	0	1
1	1	0

Adeudos →	1	0	1	0	1
	0	1	0	1	0
	1				
Resultado →	0	1	0	1	1

-De

-Complemento a 1:

0010 1001 → C1(0010 1001) = 1101 0110
1001 0011 → C1(1001 0011) = 0110 1100

1011 1101
- 1001 0011 Complemento a 1 → + 0110 1100
0010 1010
(1)0010 1001
+ 1
0010 1010

-Complemento a 2:

1001 0011 → C2(1001 0011) =
= C1(1001 0011) + 1 =
= 0110 1100 + 1 = 0110 1101

1011 1101
- 1001 0011 Complemento a 2 → + 0110 1101
0010 1010 (+)0010 1010

-Numeros positivos/negativos:

	(1 bit)	(n-1 bits)
Signo y magnitud:	0/1	Valor absoluto de N
Complemento a 1:	N > 0	0 Valor absoluto de N
	N < 0	1 Complemento a 1 de N
Complemento a 2:	N > 0	0 Valor absoluto de N
	N < 0	1 Complemento a 2 de N

-Overflow: cuando el resultante de una suma no tiene el mismo numero de bits que los operandos.

REPRESENTACIÓN DE TEXTOS:

-El código ASCII:

.Cada carácter -> código de 8 bits.

.Suficientes para representar: números, letras, caracteres especiales.

USASCII code chart

Row\Column	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	\	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
12	FF	FS	,	<	L	\	l	|
13	CR	GS	-	=	M	]	m	}
14	SO	RS	.	>	N	^	n	~
15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

-Problemas del ASCII:

.Insuficiente para representar algunos lenguajes (ej. chino).

.Solución -> UNICODE (16 bits).

REPRESENTACIÓN DE IMÁGENES:

-Mapa de bits:

.Colección de puntos.

.Cada pixel codifica su apariencia (color).

COMPRESIÓN DE DATOS:

-Hacen que los archivos ocupen menos.

-Factor de compresión: $f_c = \frac{C_a}{C_d}$ lo que ocupa el fichero antes
lo que ocupa después de comprimirse

-Porcentaje compresión: $p_c = \frac{C_a}{C_d} \cdot 100\%$ Descargado por Álvaro Martín García (alvi.martin@opendeusto.es)

-Tipos:

.Sin pérdidas: ZIP, TAR.

.Con pérdidas :JPEG, MPEG...

-Mayor compresión pero calidad.

-Bit de paridad (método de detección de errores):

-**Paridad par**: hacer que el número de 1s de un bloque sea par.

Ejemplo: 1011101 → paridad par: 1.

-**Paridad impar**: hacer que el número de 1s de un bloque sea impar.

Ejemplo: 1011101 → paridad impar: 0.

-Si al enviar datos hay error → destruir datos y reenviar.

-Problema: si cambian dos bits ya no es correcto.

CRC)

EMISOR

Mensaje (Patrón) $\rightarrow n$ bits

\rightarrow FCS $\rightarrow (n-1$ bits)

\rightarrow secuencia de comprobación de trama

enviar mensaje + FCS

DESTINO

Mensaje + FCS (Patrón)

$\rightarrow = \emptyset$ OK

$\rightarrow \neq \emptyset$ ERROR

*** RESTA SIN ACARREO**

1-1 = 0
1-0 = 1
0-1 = 1
0-0 = 0

→ No hay acarreo

Se acuerda entre ambos. (Em ↔ Rec)

Ejercicio:

M = 1010001101 | Calcular FCS y comprobar si es correcto

P = 110101 | $n=6$
n bits

M: 1010001101 | $n-1$ 0s | 110101

Se quitan los 0 a la Izquierda

1010001101 00000

- 110101

0111011

- 110101

00111010

- 110101

00111110

- 110101

00101100

- 110101

0110010

- 110101

00011100

00011100 + BITS

FCS (tiene n-1 bits)

EL SOFTWARE:

- Conjunto de programas de cómputos procedimientos, reglas... que forman parte de un sistema de computación.
- Programas con ambigüedades -> inservible.
- Algoritmo: conjunto de procedimientos secuenciales para hacer una tarea.
- El desarrollador convierte el algoritmo en programa.

EL LENGUAJE DE LAS COMPUTADORAS:

- La computadora procesa lenguaje máquina.
- Antes los programadores escribían en lenguaje máquina.
- Ahora -> lenguajes de alto nivel (ceranos al nuestro).
- Lenguaje máquina:
 - .El único que entiende el procesador.
 - .Instrucciones: secuencia de bits.
 - .Problemas: repertorio de instrucciones reducido, laborioso trabajar con el.
 - .Solución: Java, Python...
- Compilador: transforma el programa en otro programa de lenguaje a bajo nivel.
- Intérprete: ejecuta cada línea del programa de forma inmediata, una a una, no como el compilador.

EL SISTEMA OPERATIVO:

- Software de sistema: programas que controlan el funcionamiento y operaciones del ordenador.
- Dos tipos: sistema operativo (OS), utilidades.
- Beneficios: abstracción (más visual), arbitraje (acceso concurrente a recursos).
- Funcionamiento:
 - .Llamadas al sistema para operar con módulos. Cada SO sus propias llamadas, cambiar SO -> cambiar el programa.
 - .Interrupción: señal que envía un dispositivo a la CPU para avisar de que ya ha terminado con la operación.
 - .Excepción: situación de error mientras la ejecución. (código no correcto/operación no definida)
- Arranque (booting): boot drive -> unidad que se usa para arrancar. Disco especializado en arrancar ordenadores.
- Apagado: diferentes modos de apagado: apagado, reinicio, sleep (guarda el estado de la RAM, modo bajo consumo), hibernate (guarda estado actual en disco duro y apaga el ordenador).
- Interfaz de usuario: interfaces graficas / de línea de comandos.
- Gestión de procesos:
 - .Proceso: un programa ejecutándose. -> necesita recursos para hacer su tarea.
 - .SO responsable de: crear/destruir/parar/reanudar procesos; ofrecer mecanismo para que los procesos se comuniquen.
 - .Single user+tasking: 1 programa + 1 usuario.
 - .Single user+ multitasking: 1 usuario + >1 programa. Foreground: programa usándose, Background: programas ejecutándose pero no usándose.
 - .Preventive multitasking: SO interrumpe periódicamente procesos para que demás programas tengan Recursos.
 - .Multiusuario: >1 usuario, servidores, mainframes...
- Gestión de memoria:
 - .Todo programa y sus datos tienen que estar en la RAM.
 - .SO responsable de: saber qué parte de la memoria se usa, decidir qué procesos se cargaran en memoria cuando haya memoria, asignar y reclamar espacio de memoria.
 - .Memoria virtual:
 - +Swap file: parte del disco que se usa como memoria virtual
 - +Page: cantidad de datos que se pueden transferir en un momento.
 - +Paging: transferir datos entre memoria y memoria virtual.
 - +Thrashing: el SO mucho tiempo sin ejecutar aplicaciones.
- Monitorización de recursos y contabilización: mantienen estadísticas de utilización de máquina de cada usuario.

- Gestión de seguridad: usuario root tiene todos los permisos, el resto cada uno tiene un login y una contraseña, y una serie de permisos.
- Comunicación con los periféricos:
 - .Driver: pequeño programa que indica como comunicarse con un modelo concreto de dispositivo.
 - .Cada modelo un driver.
 - .Plug and play: dispositivo que se configura automáticamente cuando se conecta.
- Gestión de archivos:
 - .Almacenan programas y datos.
 - .SO responsable de: construir/eliminar archivos y directorios, ofrecer funciones para manipularlos, hacer copias de seguridad.
- Gestión de las comunicaciones de una red: controlar envío y recepción de información a través de la red.
- Stand-alone operating system: SOs que se ejecutan en desktops, notebooks... (Linux, Windows, Mac OS).
- Funcionamiento:
 - 1.Arranque: el ROM tiene la BIOS que carga el SO desde el HDD
 - 2.De la ROM se cogen los datos y se mandan a la RAM para que la CPU los use

PROGRAMAS DE UTILIDAD:

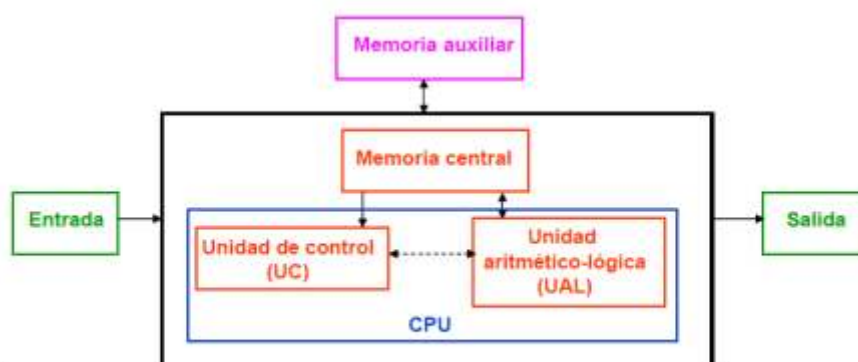
- Gestor de ficheros, CCleaner, Firewall, Antivirus.

SISTEMAS OPERATIVOS ACTUALES:

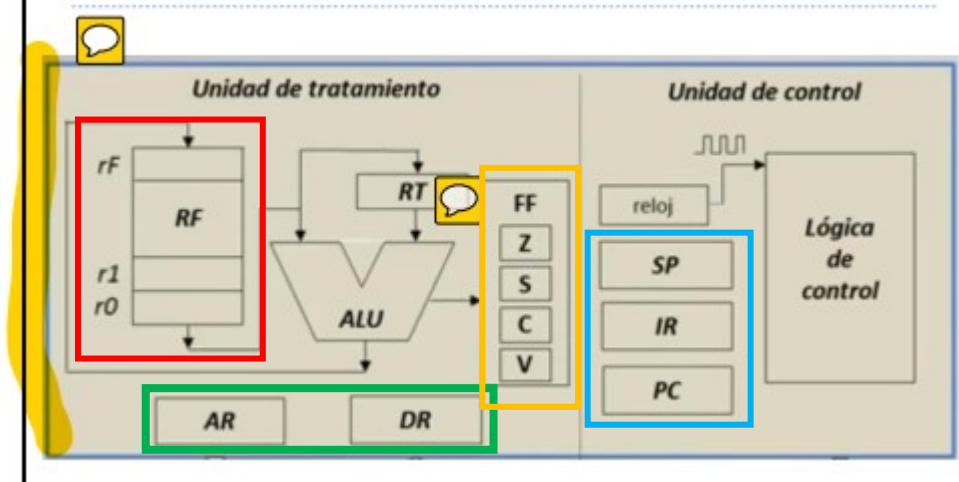
- GNU:
 - .Richard Stallman (MIT) crea la Fundación del Software libre.
 - .Proyecto GNU: sistema operativo libre
 - .Libertades software libre:
 - ."Libertad 0":ejecutar el programa en cualquier dispositivo.
 - ."Libertad 1":tener el código fuente para estudiar y modificarlo.
 - ."Libertad 2": copiar el programa para ayudar a cualquiera.
 - ."Libertad 3": mejorar el programa en beneficio de la comunidad.
- GNU + LINUX: Linus Torvalds desarrolla el núcleo.

TEMA 5: Fundamentos del Hardware:

- Datos:
 - .Dato: valor recolectado sin contexto (6, Pablo).
 - .Información: datos relacionados (Pablo ha sacado un 6).
 - .Conocimiento: se usa la información y se gana experiencia (Pablo ha sacado un 6, si hubiera estudiado hubiera sacado un 9).
 - .Inteligencia: gracias al conocimiento prevemos o planificamos nuevas acciones (Pablo solo ha estudiado el martes, y ha sacado 6, yo voy a estudiar mas).
- Proceso de datos: datos (números...) -> ordenador (suma,...) -> información (resultado).
- Arquitectura de Von Neumann:



ELEMENTOS INTERNOS DE UN PROCESADOR:



1. CPU

- 2.1. RT: registro de memoria, sumando 1 (Registro Temporal)
- rX sumando 2
- ALU: los suma
- se almacena en rF

-Banco de registros: celdas de almacenamiento temporal de datos.

-Registro de dirección (AR)

-Registro de datos (DR)

-Flips-flops:

- .Z: indicador de 0 (si último resultado de la ALU es cero ($Z < 1$))
- .S: Indicador de signo (si último resultado de la ALU es negativo ($S < 1$))
- .C: Acarreo
- .V: overflow

-Puntero de pila (SP): para hacer llamadas a subrutinas

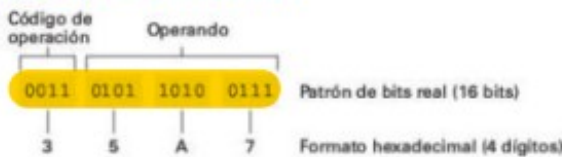
-Registro de instrucción (IR): memoriza temporalmente la instrucción del programa.

-Contador de programa (PC): contiene la dirección de memoria donde está la siguiente instrucción.

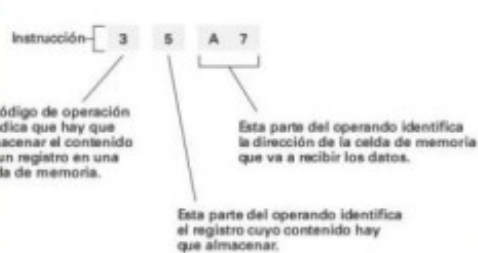
-PC con conjunto de instrucciones: reducido (RISC) / complejo (CISC)

INSTRUCCIONES MÁQUINA:

Estructura de una instrucción



Decodificación de la instrucción



Transferencia de datos en CODE 2

Codop	Binario	Hex	Nombre	Nem.	Param.	Explicación
0000	0		Cargar	LD	$rx, [v]$	$rx \leftarrow M(rD+v)$
0001	1		Almacenar	ST	$[v], rx$	$M(rD+v) \leftarrow rx$
0010	2		Carga inmediata baja	LLI	rx, v	$rx(15:8) \leftarrow H'00; rx(7:0) \leftarrow v$
0011	3		Carga inmediata alta	LHI	rx, v	$rx(15:8) \leftarrow v$
0100	4		Entrada	IN	rx, IPv	$rx \leftarrow IPv$
0101	5		Salida	OUT	OPv, rx	$OPv \leftarrow rx$
0110	6		Suma	ADDS	Rx, rs, ra	$rx \leftarrow rs + ra$
0111	7		Resta	SUBS	rx, rs, ra	$rx \leftarrow rs - ra$
1000	8		NAND	NAND	rx, rs, ra	$rx \leftarrow (rs \cdot ra)'$
1001	9		Desplaza izquierda	SHL	rx	$C \leftarrow rx(15), rx(i) \leftarrow rx(i-1), i=15, \dots, 1; rx(0) \leftarrow 0$
1010	A		Desplaza derecha	SHR	rx	$C \leftarrow rx(0), rx(i) \leftarrow rx(i+1), i=0, \dots, 14; rx(15) \leftarrow 0$
1011	B		Desplaza arit. dcha.	SHRA	rx	$C \leftarrow rx(0), rx(i) \leftarrow rx(i+1), i=0, \dots, 14$
1100	C		Salto	B-	cnd	Si cumple cnd, $PC \leftarrow rD$
1101	D		Subrutina	CALL	cnd	Si cumple cnd, $rE \leftarrow rE-1, M(rE) \leftarrow PC, PC \leftarrow rD$
1110	E		Retorno	RET	-	$PC \leftarrow M(rE); rE \leftarrow rE+1$
1111	F		Parar	HALT	-	Parar

-Tipos de instrucciones:

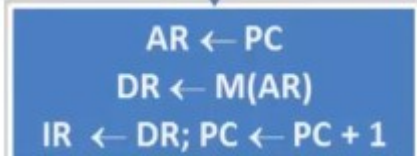
.Transferencias de daots: solicitan el movimiento de datos de una ubicación a otra

.Control: dirigen la ejecución del programa

EJECUCIÓN DE UN PROGRAMA:

-¿Cómo ejecuta la CPU un programa?

- 1.Introducirlo en memoria
 - 2.Almacenarlo en PC
 - 3.Se ejecuta una a una cada instrucción
- .Fase de captación: , de ejecución)



AR: registro de dirección, de memoria donde escribir o leer
DR: registro de datos que voy a escribir en la memoria o que acabo de leer de la memoria
(1 y 2 de forma secuencial y 3 y 4 de forma paralela)

COMPONENTES HW:

-Carcasa: contiene los componentes (p.ej: los ventiladores)

-Placa base:

.Alberga: CPU, RAM (tipo de almacenamiento primario. Tipos: DRAM: para implementar memoria principal, SRAM: cache -> ram, muy rápida y cara), ranuras de expansión, BIOS, Chipset -> (puente norte: controla acceso a la RAM y a la tarjeta de video, puente sur: permite la comunicación de la CPU con el disco duro, tarjeta de sonido...)

MEMORIAS EXTERNAS:

- .Memorias magnéticas: - discos internos y externos
 - cintas magnéticas
 - .Memorias ópticas:
 - CD-ROM
 - DVD
 - Blue - Ray
 - .Memorias en estado sólido: -SSD
 - Pendrive
 - Tarjetas SD
- Disco duro:
- .Contiene uno o más platos flexibles que usan partículas magnéticas para almacenar información.
 - .Sellado y hermético (el polvo podría dañarlo).
 - .Múltiples platos uno encima del otro
 - .Cada plato tiene dos cabezales (lectura y escritura).
 - .El plato -> hecho de pequeños "imanes" a los que se le cambia la orientación de su polo para 0s y 1s.
 - .Pista: pequeña banda que da una vuelta entera
 - .Sector: arco que divide el disco en pequeños "trozos de pastel".
- 
- Cilindros: la localización de los cabezales de lectura suele venir dada en cilindros.
- .Head crash: cuando los cabezales tocan la superficie del plato.
- Discos ópticos:
- .utilizan láseres para leer datos (CD, DVD, BD)
 - .única pista en espiral
 - .también dividida en sectores
 - .no magnéticos
 - .un laser hace valles y colinas en la superficie para grabar los bits.
- Almacenamiento en estado sólido: no tienen partes móviles, utilizan menos energía.
- SSD:
- .+: tiempos de acceso bajos, transferencia rápida, menor consumo eléctrico, más resistentes.
 - .-: menor capacidad, mayor precio.
- Tarjeta de memoria: memoria flash removible, puede ser insertada en móviles, cámaras...
- USB flash drives: se conectan al ordenador
- Disco duro externo

