

UD1 Introducción a los sistemas informáticos

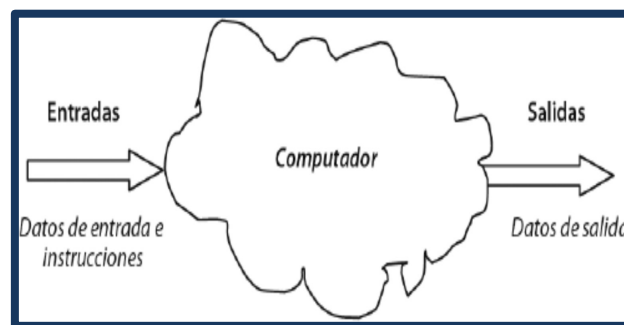


1. Introducción. Definiciones básicas.

Informática: ciencia que estudia cómo se puede almacenar, procesar y transmitir la información mediante sistemas de computación de manera automática. El objetivo de esta materia es facilitar el acceso a la información y su correcto uso, así como mejorar la eficiencia y productividad en el trabajo.

Computador: computadora u ordenador es una máquina capaz de aceptar unos datos de entrada, efectuar con ellos operaciones lógicas y aritméticas, y proporcionar la información resultante a través de un medio de salida; todo ello sin intervención de un operador humano y bajo el control de un programa de instrucciones previamente almacenado en el propio computador.

Se entiende por operaciones lógicas funciones tales como comparar, ordenar, seleccionar o copiar símbolos, ya sean numéricos o no numéricos.



Dato: es un conjunto de símbolos utilizado para expresar o representar un valor numérico, un hecho, un objeto o una idea; en la forma adecuada para ser objeto de tratamiento. Los datos pueden ser captados directamente por el computador o pueden ser introducidos.

Instrucción: conjunto de datos insertados en una secuencia estructurada o específica que el procesador interpreta y ejecuta.

Codificación: proceso informático de transformar una secuencia de caracteres (números, letras o símbolos) en un formato especial para facilitar su transmisión o almacenaje (0/1).

Bit (binary digit): es la unidad mínima de información. (0/1).





Byte (8 bits): unidad de información estándar utilizada en informática y en telecomunicaciones.

MÚLTIPLOS			
Prefijo	Símbolo	Factor decimal	Factor binario(Nº de Bytes)
Kilo-	K-	$1000^1 = 10^3$	$1024^1 = 2^{10} = 1.024$
Mega-	M-	$1000^2 = 10^6$	$1024^2 = 2^{20} = 1.048.576$
Giga-	G-	$1000^3 = 10^9$	$1024^3 = 2^{30} = 1.073.741.824$
Tera-	T-	$1000^4 = 10^{12}$	$1024^4 = 2^{40} = 1.099.511.627.776$
Peta-	P-	$1000^5 = 10^{15}$	$1024^5 = 2^{50} = 1.125.899.906.842.624$
Exa-	E-	$1000^6 = 10^{18}$	$1024^6 = 2^{60} = 1.152.921.504.606.846.976$
Zetta-	Z-	$1000^7 = 10^{21}$	$1024^7 = 2^{70} = 1.180.591.620.717.411.303.424$
Yotta-	Y-	$1000^8 = 10^{24}$	$1024^8 = 2^{80} = 1.208.925.819.614.629.174.706.176$

2. Representación interna de la información

Como hemos visto en el punto primero, un computador es una máquina que procesa información (un conjunto de instrucciones que se ejecutan sobre un conjunto de datos).

Suministramos información a la máquina mediante símbolos (caracteres). Podemos dividirlos en cinco categorías:

1. Caracteres alfabéticos: {a,b,...,z,A,B,...,Z }.
2. Caracteres numéricos: {0,1,...,9 }.
3. Caracteres especiales: { (,) , *, +, -, ?, ... }.
4. Caracteres de control: {fin de línea, carácter de sincronización, avance página, pitido,... }.
5. Caracteres gráficos: { , , , , ... }

Debido a que en la representación interna de la información en los computadores sólo disponemos de ceros y unos, la comunicación humano-máquina se debe establecer a través de una correspondencia entre el conjunto de todos los caracteres, $\alpha = \{a, \dots, z, A, \dots, Z, 0, \dots, 9, *, +, -, \dots\}$, y un conjunto $\beta = \{0, 1\}^n$ (es decir, todas las posibles secuencias de ceros y unos de longitud n).

Esta correspondencia establece un **código de entrada/salida**.

Al proceso de asignar a cada uno de los caracteres una secuencia de ceros y unos se le denomina **codificación**. En principio, esta correspondencia es arbitraria, pero existen códigos normalizados, reconocidos como estándar en la comunidad internacional.

2.1. Sistemas de numeración usuales en informática

En la representación interna se utiliza un **código binario natural** que es distinto del código de E/S.

También se utilizan los **códigos octal** y **hexadecimal** como códigos intermedios (los cuales son una simplificación por la que se representan secuencias de ceros y unos abreviadamente, que son más próximos a nuestro sistema decimal, y que permiten traducir rápidamente a y desde binario).

Representación posicional de los números

Un sistema de numeración posicional en **base b** usa un alfabeto de **b símbolos distintos** (o cifras), y cada posición tiene un peso específico.

Cada número se representará como una secuencia de cifras, contribuyendo cada una de ellas con un valor que dependerá de:

- La cifra en sí.
- La posición de la cifra dentro de la secuencia.

Supongamos que la **base b** es **10**. El conjunto de símbolos será: {0,...,9}. Vemos que el número 3278,52 puede verse como:

$$3278,52 = \textcolor{green}{3}278,\textcolor{red}{5}2 = 3000 + 200 + 70 + 8 + 0,5 + 0,02 = \textcolor{green}{3} * 10^3 + \textcolor{green}{2} * 10^2 + \textcolor{green}{7} * 10^1 + \textcolor{green}{8} * 10^0 + \textcolor{red}{5} * 10^{-1} + \textcolor{red}{2} * 10^{-2}$$

La base 10 es la que estamos acostumbrados a utilizar. Pero puede utilizarse cualquier b .

Nosotros, en particular, estaremos interesados en las siguientes bases, sobre todo:

- Base 2 ($b=2$): **Sistema binario natural**. El alfabeto de símbolos será {0,1}
- Base 8 ($b=8$): **Sistema octal**. El alfabeto de símbolos será {0,...,7}
- Base 10 ($b=10$): **Sistema decimal**. El alfabeto de símbolos será {0,...,9}
- Base 16 ($b=16$): **Sistema hexadecimal**. El alfabeto de símbolos será {0,...,9,A,...,F}

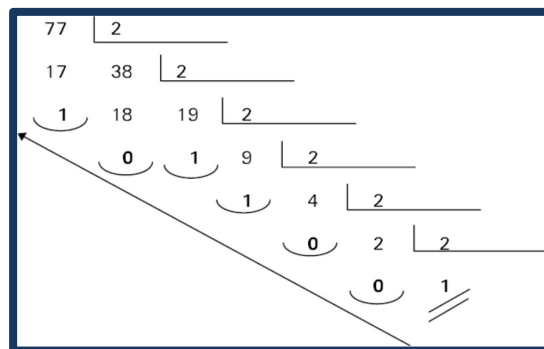
Conversiones entre los sistemas binario, octal, decimal y hexadecimal.

Conversión de decimal a binario.

- **Parte entera:** Simplemente vamos dividiendo por la base el número original, sin decimales (parte entera), y vamos repitiendo el procedimiento para los cocientes que vamos obteniendo. Los restos de estas divisiones y el último cociente son las cifras buscadas (observar que siempre deberán estar entre 0 y b-1). El último cociente es el dígito más significativo, y el primer resto el menos significativo.
- **Parte fraccionaria:** Vamos multiplicando por la base la parte fraccionaria del número original, y sucesivamente repetimos el procedimiento con las partes fraccionarias de los números obtenidos. La secuencia de dígitos que vamos obteniendo es la representación en base b buscada de la parte fraccionaria del número.

Ejemplo: pasar el número $77,1875_{(10)}$ a base 2:

- **Parte entera:** vamos dividiendo por la base, y tenemos en cuenta los dígitos del resto, así como el último cociente:



Luego la parte entera sería $N_{\text{entera}} = 77_{(10)} = 1001101_{(2)}$

- **Parte decimal:** vamos multiplicando por la base y vamos teniendo en cuenta los dígitos enteros resultantes. Para el paso siguiente, obviamente, sólo tendremos en cuenta la parte fraccionaria resultante.

0.1875	0.3750	0.75	0.5
x 2	x 2	x 2	x 2
0.375	0.75	1.5	1.0

- **Resultado:** $77,1875_{(10)} = 1001101,0011_2 = 1.2^6 + \dots + 0.2^1 + 1.2^0 + 0.2^{-1} + 0.2^{-2} + 1.2^{-3} + 1.2^{-4}$

Conversión de decimal a octal: se hace de la misma manera que cuando pasábamos de decimal a binario, pero dividiendo y multiplicando ahora por la base $b=8$.

Conversión de decimal a hexadecimal: se hace también de modo análogo a como lo hemos hecho en el octal.

Conversión de binario a decimal: simplemente aplicaremos la fórmula vista anteriormente, tomando $b=2$.

Conversión de octal a decimal: simplemente aplicaremos la fórmula vista anteriormente, tomando $b=8$.

Conversión de hexadecimal a decimal: simplemente aplicaremos la fórmula vista anteriormente, tomando $b=16$.

Conversión de binario a octal: partimos el número binario en grupos de tres dígitos, a derecha e izquierda de la coma. Cada dígito octal es igual al valor decimal de los grupos de 3 dígitos. RECUERDA: Un dígito octal por cada 3 binarios.

Conversión de octal a binario: cada dígito octal se sustituye por 3 binarios.

Conversión de binario a hexadecimal: partimos el número binario en grupos de 4 dígitos a derecha e izquierda de la coma. Cada dígito hexadecimal es igual al valor decimal de los grupos de cuatro dígitos. RECUERDA: Un dígito hexadecimal por cada 4 binarios.

Conversión de hexadecimal a binario: cada dígito hexadecimal se sustituye por 4 binarios.

Conversión de octal a hexadecimal y viceversa: se convierte primero el número a binario y luego a hexadecimal o a octal según corresponda.

DECIMAL	BINARIO	OCTAL	HEXADECIMAL
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13

	Binario	octal	decimal	hexadecimal
binario	_____	Agrupar de a 3 bits	Formula polinómica (pot. de 2)	Agrupar de a 4 bits
octal	Escribir c/digito en binario (3 bits)	_____	Formula polinómicas (pot. de 8)	Pasar por binario
decimal	Entera % 2 Fraccionaria x 2	Entera % 8 Fraccionaria x 8	_____	Entera % 16 Fraccionaria x 16
hexadecimal	Escribir c/digito en binario (4 bits)	Pasar por binario	Formula polinómicas (pot. de 16)	_____

2.2. Operaciones lógicas con variables binarias.

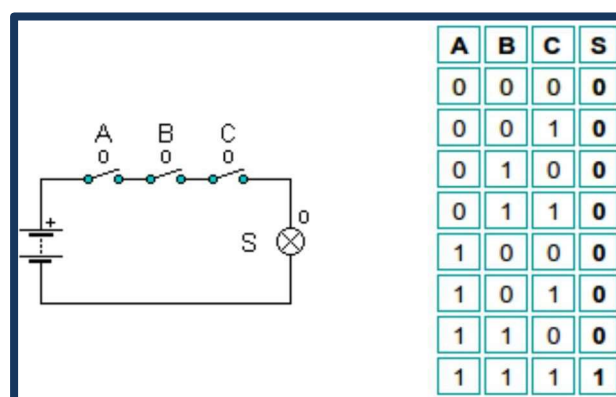
Estas son las tablas de las **operaciones lógicas** con variables binarias. Se trata de operaciones que se aplican bit a bit (es decir, aplicarlo a palabras de n bits es tan fácil como aplicar las siguientes tablas bit a bit a cada uno de los dígitos binarios de las palabras):

Puerta AND

La señal de salida se activa sólo cuando se activan todas las señales de entrada.

Equivale al producto lógico $S = A \cdot B$ y se corresponde con la siguiente tabla de la verdad (para tres entradas) y al siguiente circuito eléctrico.

Pasa la corriente si y sólo si todas las puertas están cerradas.

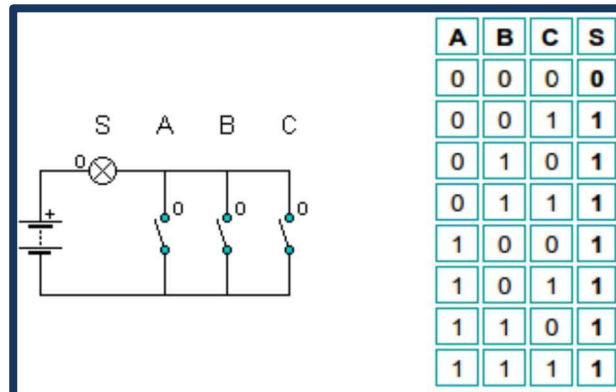


Puerta OR

La señal de salida se activa si se enciende cualquiera de las señales de entrada.

Equivale a la suma lógica $S = A + B$ y se corresponde con la siguiente tabla de la verdad (para tres entradas) y al siguiente circuito eléctrico:

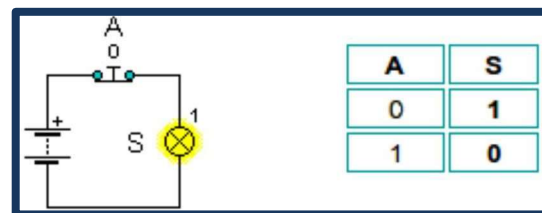
Pasa la corriente si alguna de las puertas está cerrada.



Puerta NOT

La señal de salida se activa al apagarse la de entrada. La salida es la inversa de la entrada.

Equivale a la negación o inversión $S = A'$ y se corresponde con la siguiente tabla de la verdad (para una entrada) y al siguiente circuito eléctrico:



Ejemplo:

0010 **OR** 0110 = 0110;

0010 **AND** 0110 = 0010;

NOT 0010 = 1101

2.3. Códigos de entrada/salida

Se le asocia a cada carácter una combinación de ceros y unos (bits).

La asignación de códigos es arbitraria, y por tanto cada fabricante podría asignar una combinación diferente al mismo carácter. Para combatir el caos que ello provocaría, se crean códigos que normalicen esta situación, y que se aceptan entre toda la comunidad informática como estándares.

Veremos los más importantes, el primero numérico y los siguientes alfanuméricos.

1. Código BCD natural (BCD=Binary Coded Decimal, Decimal Codificado en Binario).

Es un código numérico. Se usa en los displays de aparatos electrónicos.

2. Código ASCII (American Standard Code for Information Interchange, Código Estadounidense Estándar para el intercambio de información).

Es el más ampliamente utilizado. Tiene una longitud de siete bits ($n=7$) por símbolo, a la que a veces se añade, en algunos sistemas, otro bit más (bien para comprobar errores mediante paridad, o bien para doblar el número de caracteres representables de 128 a 256, y así añadir un amplio conjunto de caracteres gráficos, por ejemplo, como es el caso del PC). Podemos representar los dígitos del 0 al 9, las letras mayúsculas de la A a la Z, las minúsculas, caracteres especiales y de control.

	000 0	001 1	010 2	011 3	100 4	101 5	110 6	111 7
0000 0	NUL 0	DLE 16	SP 32	0 48	@ 64	P 80	` 96	p 112
0001 1	SOH 1	DC1 17	! 33	1 49	A 65	Q 81	a 97	q 113
0010 2	STX 2	DC2 18	" 34	2 50	B 66	R 82	b 98	r 114
0011 3	ETX 3	DC3 19	# 35	3 51	C 67	S 83	c 99	s 115
0100 4	EOT 4	DC4 20	\$ 36	4 52	D 68	T 84	d 100	t 116
0101 5	ENQ 5	NAK 21	% 37	5 53	E 69	U 85	e 101	u 117
0110 6	ACK 6	SYN 22	& 38	6 54	F 70	V 86	f 102	v 118
0111 7	BEL 7	ETB 23	' 39	7 55	G 71	W 87	g 103	w 119
1000 8	BS 8	CAN 24	(40	8 56	H 72	X 88	h 104	x 120
1001 9	HT 9	EM 25) 41	9 57	I 73	Y 89	i 105	y 121
1010 A	LF 10	SUB 26	* 42	: 58	J 74	Z 90	j 106	z 122
1011 B	VT 11	ESC 27	+ 43	; 59	K 75	[91	k 107	{ 123
1100 C	FF 12	FS 28	' 44	< 60	L 76	\ 92	l 108	 124
1101 D	CR 13	GS 29	- 45	= 61	M 77] 93	m 109	} 125
1110 E	SO 14	RS 30	. 46	> 62	N 78	^ 94	n 110	~ 126
1111 F	SI 15	US 31	/ 47	? 63	O 79	- 95	o 111	DEL 127

Figura 3. Tabla del código ASCII de 7 bits.

3. Definición de un sistema informático.

Sistema: a aquel conjunto ordenado de elementos que se relacionan entre sí y contribuyen a un determinado objetivo.

En la actualidad, debido al auge de las redes de ordenadores y la evolución de las nuevas tecnologías, el término sistema informático ha desplazado en el ámbito profesional, que no en el doméstico o popular, a otros términos como ordenador o computador.

Definición de sistema informático

Un **sistema informático** es un conjunto de dispositivos, con al menos una **CPU o unidad central de proceso**, que estarán física y lógicamente conectados entre sí a través de canales, lo que se denomina modo local, o se comunicarán por medio de diversos dispositivos o medios de transporte, en el llamado modo remoto.

Dichos elementos se integran por medio de una serie de **componentes lógicos o software** con los que pueden llegar a interactuar uno o varios agentes externos, entre ellos el hombre.

El **objetivo de un sistema informático** es el de dar **soporte al procesado, almacenamiento, entrada y salida de datos** que suelen formar parte de un sistema de información general o específico. Para tal fin es dotado de una serie de recursos que varían en función de la aplicación que se le da al mismo.

Elementos de un sistema informático

Todo sistema informático debe disponer de dos elementos básicos:

- un sistema físico o hardware y
- un sistema lógico o software,
- a los que hay que añadirle un tercero que, sin pertenecer intrínsecamente, no se puede pensar funcionando sin él: los recursos humanos.

Tradicionalmente, los elementos que componen un sistema informático son:

- **Hardware.** Formado por aquellos elementos físicos del sistema informático, siendo elementos hardware el elemento terminal, los canales y los soportes de la información.
Lo constituyen dispositivos electrónicos y electromecánicos que proporcionan capacidad de captación de información, cálculos y presentación de información a través de dispositivos como sensores, unidades de procesado y almacenamiento, monitores, etc.
- **Software.** Aquellos elementos del sistema que no tienen naturaleza física y que se usan para el procesamiento de la información. Son programas de ordenador que suelen manejar estructuras de datos, entre las que destacan las bases de datos, entendidas como colecciones de información organizadas y que sirven de soporte al sistema.
- **Personal.** Entendido como el conjunto de usuarios finales u operadores del sistema informático.
- **Documentación.** Son todo aquel conjunto de manuales impresos o en formato digital y cualquier otra información descriptiva que explican los procedimientos del sistema informático.

En un sistema informático el software está condicionado por el hardware tanto en su uso como en su evolución.



Figura 1.3. Elementos de un sistema informático.

4. Funcionamiento básico de un sistema informático.

El ordenador en su funcionamiento trata de emular el comportamiento humano, pero al ser una máquina digital, cuyo soporte es la electrónica, sólo es capaz de representar información binaria por lo que los ordenadores necesitan codificar la información del mundo real al equivalente binario y utilizar mecanismos para su presentación.

Puesto que toda la información de un ordenador se representa de forma binaria, se hizo indispensable el utilizar unidades de medida para poder indicar la capacidad de los dispositivos que manejaban dichos valores.

Estas unidades se encuentran recogidas en la Tabla 1.1 y son: bit (b), Byte (B), Kilobyte (KB), Megabyte (MB), Gigabyte (GB), Terabyte (TB), Petabyte (PB), Exabyte (EB), Zettabyte (ZB) y Yottabyte (YB).

En el caso del almacenamiento de otro tipo de datos como imágenes, vídeo o audio, se necesita una codificación mucho más compleja, no bastando una correlación símbolo- secuencia de bits. Además, en este tipo de información no hay un patrón que se repita, por lo que hay decenas de formas de codificar.

5. Arquitectura de von Neumann. Elementos funcionales de un Sistema Informático.

El elemento central del hardware de un sistema informático es la CPU o Unidad Central de Proceso, de forma que su arquitectura determina el comportamiento funcional de dicho sistema.

El modelo básico de arquitectura empleado en los computadores digitales fue establecido en 1946 por John Von Neumann. Su aportación más significativa fue la de construir una computadora con **programa almacenado** ya que los computadores existentes hasta entonces trabajaban con programas cableados que se introducían estableciendo manualmente las conexiones entre las distintas unidades.

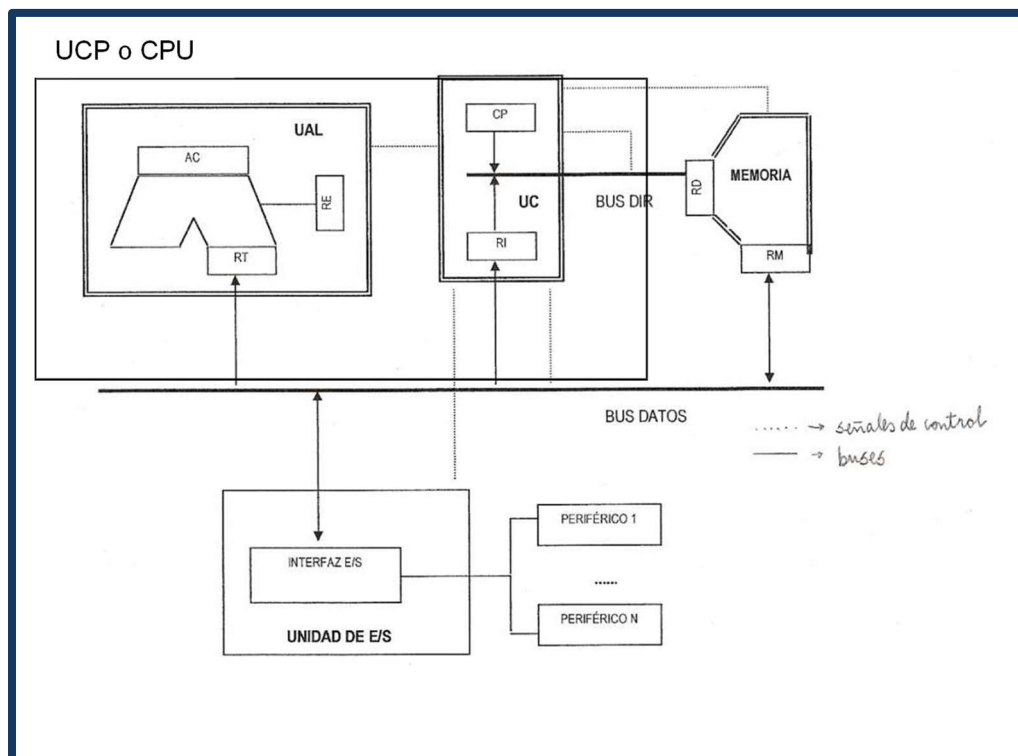


Figura 1.5. Arquitectura de von Neumann.

La idea de von Neumann consistió en conectar permanentemente las unidades de las computadoras, siendo coordinado su funcionamiento por un elemento de control. Esta tecnología sigue estando vigente en la actualidad, aunque con pequeñas modificaciones y sigue siendo empleada por la mayoría de los fabricantes.

En la imagen anterior observamos la estructura general de un ordenador según la Arquitectura de von Neumann. Esta máquina se compone de cuatro unidades básicas:

- La **unidad de control (UC)**, que dispone de un contador de programa (CP) que almacena la dirección de memoria de la siguiente instrucción que se debe ejecutar y un registro de instrucción (RI) que almacena la instrucción que se está ejecutando en ese momento.
- La **unidad aritmético - lógica (UAL o ALU)**, con diversos **registros** para llevar a cabo operaciones como el registro acumulador (AC) donde se almacenan temporalmente los resultados aritméticos y lógicos intermedios que se ejecutarán en la ALU o el registro de estado (RE) que son registros de memoria en los que se deja constancia de algunas condiciones que se dieron en la última operación realizada y que tendrán que ser tenidas en cuenta en operaciones posteriores, por ejemplo resultado cero, resultado negativo, se ha producido una interrupción, etc.
- La **unidad de memoria** con el registro de palabra (RM) o de resultado que guarda el resultado de alguna operación aritmético-lógica y el registro de dirección (RD) que contiene la dirección del dato que se quiere leer o escribir.
- La **unidad de entrada-salida**.

Este modelo era capaz de ejecutar una serie de instrucciones elementales que denominó **instrucciones máquina**, que deben estar almacenadas en la memoria principal con el programa almacenado para poder ser leídas y ejecutadas. El que se puedan ejecutar diferentes programas hacía que este tipo de máquinas fuesen llamadas de propósito general.

La **unidad de control** tenía como función la de leer, una tras otra, las instrucciones máquina almacenadas en la memoria principal, y generar señales de control necesarias para que toda la máquina funcionase y ejecutase las instrucciones leídas. Para conocer en todo momento la posición de memoria en la que estaba almacenada la siguiente instrucción a ejecutar existía un registro apuntador llamado **contador de programa** que contenía dicha información (CP).

La **unidad aritmético-lógica** se empleaba para llevar a cabo una serie de operaciones elementales como sumas, restas, operaciones lógicas como AND, OR, NOT y otras, e incluso operaciones relacionales. Los datos sobre los que opera esta unidad provienen de la memoria principal y pueden estar almacenados de forma temporal en algunos registros de la propia ALU.

La **memoria principal**, formada por un conjunto de celdas de igual tamaño o número de bits que se identifican de forma individual a través de una dirección y sobre las que se podían realizar operaciones de lectura o escritura.

Cada celda suele estar formada por un conjunto de bits, denominándose punto de memoria que son el elemento básico de información y cuyos valores cero o uno se corresponden a estados de tensión diferentes. **Las celdas se empleaban para almacenar tanto datos como instrucciones de máquina.**

La **unidad de entrada-salida** llevaba a cabo la transferencia de información a través de canales asociados a dichas unidades externas que podían estar formadas por **memorias auxiliares o secundarias**, que servían de soporte de almacenamiento de gran capacidad, y otras, llamadas **periféricos**, que permitían la comunicación entre el sistema y el medio exterior mediante la carga de datos y programas en la memoria principal o la presentación de resultados, en aquel momento, impresos.

Por último, los **buses** eran caminos a través de los cuales las instrucciones y los datos circulan entre las distintas unidades del ordenador.

Teniendo en cuenta que la **función principal de un ordenador es ejecutar programas**, y que todo este esquema va encaminado a tal fin, para conocer el funcionamiento básico del mismo y cómo interaccionan las distintas unidades entre sí antes hay que dejar claro el concepto de programa.

Un **programa** es un conjunto de instrucciones que son almacenadas secuencialmente en posiciones o direcciones sucesivas de memoria y que serán ejecutadas una detrás de otra.

El funcionamiento del ordenador consistirá pues en ir extrayendo sucesivamente instrucciones de la memoria principal, interpretarlas, extraer de memoria los datos empleados en la operación (llamados operandos), enviarlos a la unidad que realiza la operación y hallar el resultado.

3.1. Unidad Central de Proceso.

La **unidad central de proceso o Central Process Unit (CPU)** o procesador es el componente central del ordenador, encargado de procesar la información (ALU) y de dirigir la actividad de todo el sistema informático (UC).

Está formada por una **unidad de control**, que lee, interpreta y ejecuta las instrucciones del programa activo, una **unidad aritmético-lógica** que ejecuta las operaciones lógicas y aritméticas y una zona de **registros** o de almacenamiento donde guardar los datos que se están procesando.

Son también elementos característicos de la CPU la **frecuencia del reloj** (que marca el ritmo de ejecución de instrucciones), la longitud de palabra de datos.

- **Unidad Aritmético-lógica o ALU.** Tiene como función la ejecución del conjunto de operaciones lógicas (AND, OR, NOT, etc.) y aritméticas propias del ordenador. Se compone de registros y de un conjunto de circuitos lógicos encargados de realizar dichas operaciones.
- **Unidad de control o UC.** Se encarga de gobernar el ordenador. Para ello recibe e interpreta las instrucciones que se van a ejecutar. Normalmente estas instrucciones se transforman en una serie de microinstrucciones de bajo nivel dependientes de la arquitectura del procesador. La UC dispondrá de una serie de circuitos necesarios para leer la dirección de memoria de la siguiente instrucción a ejecutar, la localizará y la guardará en el registro de instrucción.
- **Frecuencia de Reloj.** El ordenador funciona en modo síncrono o sincronizado, siguiendo una secuencia ordenada de operaciones en el tiempo. Para ello necesita de un reloj que se encarga de generar impulsos. De esta forma, marca el principio, la duración y el final de cada operación. Dicho número de impulsos se mide en megahercios (Mhz), millones por segundo. La frecuencia del reloj determina la velocidad en la transferencia de un dato entre dos dispositivos conectados al mismo bus. Para la transferencia completa de un dato pueden ser necesarios varios ciclos de reloj, en cada uno de los cuales son ejecutadas las operaciones más elementales de dicha transferencia.
La frecuencia de reloj sólo es útil para comparar prestaciones entre microprocesadores de una misma familia y fabricante porque existen otros muchos factores que determinan la velocidad y el rendimiento de una computadora.
- **Longitud de la palabra de datos.** Determina la cantidad de información que es capaz de procesar simultáneamente la CPU en cada pulso de reloj. Se mide en bits. A mayor longitud de palabra, mayor complejidad y circuitería a emplear en la CPU pero mayor será la potencia de proceso.

3.2. La memoria. Funciones y tipos.

La memoria es aquel elemento o unidad encargado de almacenar la información que necesita el ordenador, por tanto, las instrucciones que forman los programas y los datos que se emplean en su ejecución.

Se encuentra dividida en **celdas o palabras** que se identifican mediante una **dirección** y sobre las que se llevan a cabo operaciones de lectura y/o escritura.

El elemento básico de la memoria digital es el **biestable**, dispositivo electrónico capaz de almacenar un bit.

Mediante agrupamientos de estos dispositivos en distintas variantes tecnológicas que determinan las características de las memorias (el coste por bit, el tiempo de acceso y la capacidad o tamaño), se establece lo que se ha dado en llamar una **jerarquía de memorias**.

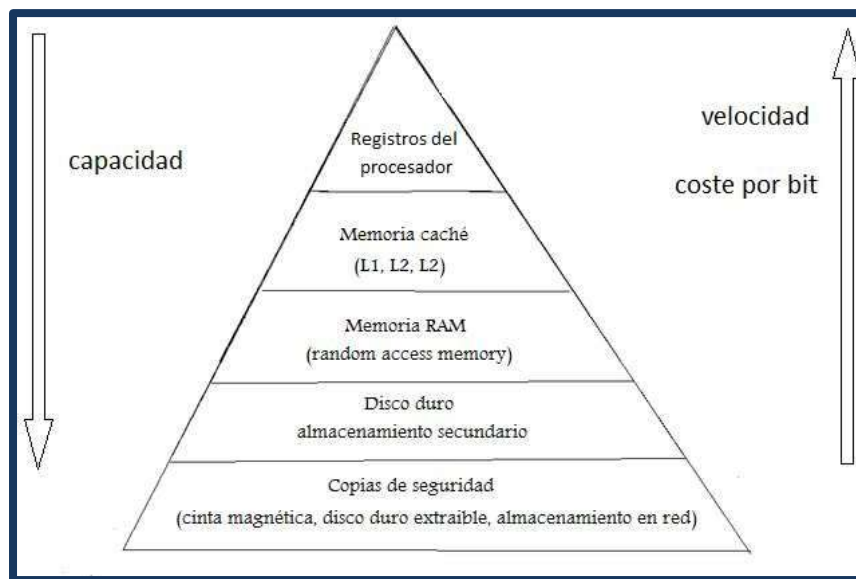


Figura 1.7. Esquema de jerarquía de memoria del ordenador.

Memoria interna.

Se compone de los tres escalones superiores de la figura 1.7 un conjunto de **registros**, la **memoria caché** y la **memoria principal (RAM)**.

Cabe recordar que el procesador es elemento principal del ordenador y que interesa que las instrucciones y los datos con los que va a trabajar estén lo más próximos a él.

Cuando la CPU no encuentra un dato en alguno de los niveles de la memoria interna se obtiene del nivel inmediatamente inferior. A medida que descendemos de nivel, el coste de adquisición se reduce, la velocidad disminuye, el tiempo de acceso aumenta y la capacidad será mayor.

Los **registros**, integrados en la CPU, están formados por un conjunto de biestables y almacenan bloques de bits que habitualmente se denominan palabras. Son capaces de realizar operaciones a la misma frecuencia que el procesador y su capacidad es muy pequeña.

La **memoria caché** es un tipo de memoria intermedia entre el procesador y la memoria principal. Este tipo de memoria suele estar formada por circuitos integrados SRAM o RAM estáticos que suelen ser más rápidos que los circuitos DRAM o RAM dinámicos empleados en la memoria principal. Al ser más rápidos, son más caros y menos voluminosos, de menor capacidad y mayor consumo energético. Este tipo de memorias se emplean para mantener la información más comúnmente usada por el procesador, evitando accesos continuos y más lentos a memoria principal.

Los microprocesadores actuales incluyen en su propio chip total o parcialmente su caché.

Existen tres tipos diferentes de memoria caché para procesadores:

- Caché de Primer nivel o L1: Integrada en el núcleo del procesador, trabajando a la misma velocidad que éste. Su tamaño varía de un procesador a otro y suele estar dividida en dos partes dedicadas, una para instrucciones y otra para datos (sistema).
- Caché de Segundo nivel o L2: Integrada también en el procesador, aunque no directamente en el núcleo, tiene las mismas ventajas que la caché L1, aunque es algo más lenta que ésta. La caché L2 suele ser mayor que la caché L1. A diferencia de la caché L1, ésta no está dividida, y su utilización está más encaminada a programas que al sistema.
- Caché de Tercer nivel o L3: Es un tipo de memoria caché más lenta que la L2, muy poco utilizada en la actualidad, incorporada a la placa base.

La **memoria principal, RAM**, de un ordenador está organizada en grupos de celdas de memoria llamados palabras de memoria. Una palabra es el conjunto de bits que se pueden leer o memorizar en un instante dado y al número de bits se le denomina ancho de memoria o longitud de palabra.

Las distintas memorias se clasifican atendiendo a la posibilidad de lectura o escritura en las mismas.

- **Memorias de sólo lectura o programables.** No volátiles, no pierden la información en ausencia de alimentación. Son memorias de este tipo: ROM, PROM, EPROM, EEPROM.
- **Memorias de lectura y escritura.** La llamada memoria RAM, son memorias volátiles, que pierden la información en ausencia de alimentación. Son memorias de este tipo: SRAM, DRAM.

Memoria secundaria o auxiliar.

El gran inconveniente de la memoria principal, a pesar de ser muy rápida, es su baja capacidad de almacenamiento por lo que para guardar información de forma masiva se usan otros tipos de memorias.

La información guardada en este tipo de memorias permanece indefinidamente hasta que el usuario la borre de manera expresa (es lo que se denomina un almacenamiento no volátil).

Estos dispositivos tienen mucha más capacidad que las memorias internas, pero no podemos ejecutar programas desde esta memoria, es necesario pasar el programa completo o parte de éste a la memoria RAM para su ejecución.

Además, pueden llegar a ser intercambiables, pudiéndose cambiar el soporte de almacenamiento de la información.

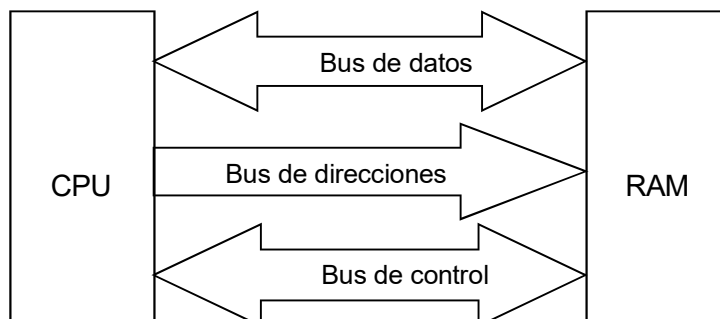
Buses: Arquitecturas y funcionamiento.

La interconexión de todas las unidades estudiadas se lleva a cabo a través de una serie de canales de conexión denominados buses que, físicamente, son un conjunto de líneas por las que se transmite la información binaria (sea de una instrucción, un dato, o una dirección - de memoria o registro-, en un instante dado).

Se denomina **ancho de bus** al tamaño de ese número de hilos o bits que se transmiten simultáneamente por uno de esos canales.

Se pueden distinguir tres tipos de buses (el conjunto de ellos es el Bus del sistema):

- **Bus de datos (bidireccional).** Transporta datos procedentes o con destino a la memoria principal y las unidades de entrada-salida desde la CPU. Cabe destacar que la velocidad de este bus en su conexión con la memoria RAM es un factor determinante en el rendimiento del sistema.
- **Bus de direcciones (unidireccional).** Transporta las direcciones de memorias o registros de la unidad de control a la memoria principal o a los periféricos.
- **Bus de control (bidireccional).** Transporta las señales de control (microórdenes) generadas por la unidad de control.



Subsistema de E/S. Controladores y periféricos.

Un ordenador tendría una utilidad nula sin la presencia de algún medio que permitiese realizar las entradas y salidas de datos para poder interactuar con el medio. El concepto de entrada y salida hace referencia a toda comunicación o intercambio de información entre la CPU o la memoria central con el exterior.

Estas operaciones se suelen llevar a cabo a través de una cada vez más amplia gama de dispositivos externos llamados periféricos que proporcionan al ordenador las vías para intercambiar datos con el exterior.

La parte del equipo que permite esta comunicación es la unidad de entrada-salida, entendiéndose por tal concepto en arquitecturas reales a un conjunto de módulos o canales de entrada-salida encargados de gobernar uno o más periféricos asociados a los que suministra la inteligencia necesaria para su funcionamiento coordinado con el ordenador.

Estos módulos de entrada-salida estarían formados por los controladores de periféricos (circuitos de interfaz), de forma que cada periférico necesita su propio controlador para comunicarse con la CPU y los puertos de entrada-salida, que son registros que se conectan directamente a uno de los buses del ordenador. Cada puerto tiene asociada una dirección o código, de forma que el procesador ve al periférico como un puerto o un conjunto de puertos.

Básicamente estos módulos o canales se usan para resolver las diferencias (velocidad de transmisión, formato de datos, etc.) que pueden existir entre el procesador y dichos periféricos. Sus funciones fundamentales son direccionamiento, transferencia y sincronización).

