



Tema 3

Estructura de la información



TEMA 3

Introducción. Sistemas de numeración: decimal, binario, hexadecimal. Conversiones. Operaciones Unidades de medida. Representación de la información. Codificación. Códigos de presentación de la información en las computadoras. Datos numéricos: enteros, reales. Representación de sonido. Representación de imágenes.

Estructura de la Información

3.1 Introducción

Dos de los aspectos más importantes que se presentan en Informática, relacionados con la información, es cómo representarla y cómo materializarla o registrarla físicamente.

En la representación al interior de las computadoras, se consideran cuatro tipos de información: textos, datos numéricos, sonidos e imágenes. Cada uno de ellos presenta características diferentes.

El objetivo es comprender los procesos que transforman la información externa a la computadora en patrones de bits fácilmente almacenables y procesables por los elementos internos de la misma.



Computacion - FA.CE.NA.

Estructura de la Información

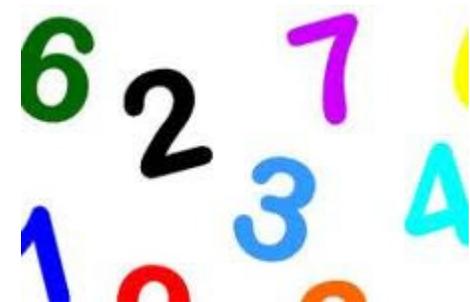
3.2 Sistemas Numéricos

El estudio de las computadoras y del procesamiento de datos requiere algún conocimiento de los sistemas numéricos, ya que éstos constituyen la base de todas las transformaciones de información que ocurren en el interior de la computadora.

El sistema **binario**, compuesto por los símbolos 1 y 0, es el que utiliza la computadora en su funcionamiento interno. La computadora opera en binario debido a que sus componentes **físicos**, pueden representar solamente dos estados de condición: apagado/prendido, abierto/cerrado, magnetizado/no magnetizado, etc. Estados de condición a los que se les asigna el valor **1** ó **0**.



El sistema **decimal**, compuesto por los símbolos 0 al 9, es el sistema numérico que utilizamos a diario.



Estructura de la Información

3.2 Sistemas Numéricos

El sistema **hexadecimal**, con 16 símbolos, ofrece la posibilidad de comprimir los números binarios para hacerlos más sencillos de tratar.



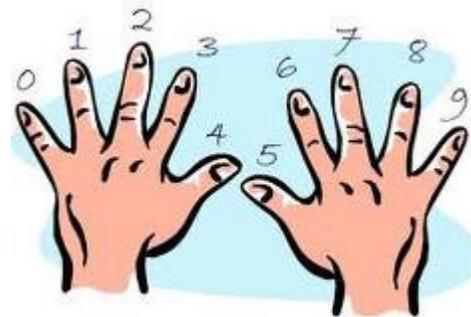
Los sistemas numéricos difieren en cuanto a la disposición y al tipo de los símbolos que utilizan. En este tema se analizarán los sistemas decimal, binario y hexadecimal.

Estructura de la Información

3.2 Sistemas Numéricos

3.2.1 Sistema decimal

El más importante factor en el desarrollo de la ciencia y la matemática fue la invención del sistema decimal de numeración. Este sistema utiliza diez símbolos: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, denominados generalmente "cifras decimales". La costumbre de contar por decenas se originó probablemente en el hecho de tener el hombre diez dedos.



Estructura de la Información

3.2 Sistemas Numéricos

3.2.2 Sistema binario

El sistema numérico binario (de base 2) usa solamente dos símbolos diferentes, 0 y 1, que significan "ninguna unidad" y "una unidad" respectivamente. A diferencia del sistema decimal, el valor relativo de los dígitos binarios a la izquierda del dígito menos significativo aumenta en una potencia de dos cada vez, en lugar de hacerlo en potencias de diez.

Específicamente, los valores de posición de la parte entera de un número binario son las potencias positivas de dos:

$$2^4 \ 2^3 \ 2^2 \ 2^1 \ 2^0 \text{ (de derecha a izquierda)}$$

Y los valores de posición de la parte fraccionaria de un número binario son las potencias negativas de dos:

$$2^{-1} \ 2^{-2} \ 2^{-3} \ 2^{-4} \text{ (de izquierda a derecha).}$$



Estructura de la Información

3.2 Sistemas Numéricos

3.2.2 Sistema binario

Potencia de dos	Valor decimal
2^{10}	1024
2^9	512
2^8	256
2^7	128
2^6	64
2^5	32
2^4	16
2^3	8

Potencia de dos	Valor decimal
2^2	4
2^1	2
2^0	1
2^{-1}	0,5
2^{-2}	0,25
2^{-3}	0,13
2^{-4}	0,06
2^{-5}	0,03

Estructura de la Información

3.2 Sistemas Numéricos

3.2.2 Sistema binario

Representación

Un número binario puede ser representado por cualquier secuencia de bits (dígitos binarios), que a su vez pueden ser representados por cualquier mecanismo capaz de estar en dos estados mutuamente exclusivos. Las secuencias siguientes de símbolos podrían ser interpretadas todas como el mismo valor binario numérico:

```
1 0 1 0 0 1 1 0 1 0
| - | - - | | - | -
x o x o o x x o x o
y n y n n y n y n
```

El valor numérico representado en cada caso depende del valor asignado a cada símbolo. En un ordenador, los valores numéricos pueden ser representados por dos voltajes diferentes y también se pueden usar polaridades magnéticas sobre un disco magnético. Un "positivo", "sí", o "sobre el estado" no es necesariamente el equivalente al valor numérico de uno; esto depende de la arquitectura usada.



3.2.2 Sistema binario

Representación

De acuerdo con la representación acostumbrada de cifras que usan números árabes, los números binarios comúnmente son escritos usando los símbolos 0 y 1.

Por ejemplo, el número binario 101101,11 significa:

$$\begin{aligned} 101101,11 &= 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = \\ &= 1 \times 32 + 0 + 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 + 1 \times 1 + 1 \times 0,5 + 1 \times 0,25 = \\ &= 45,75 \text{ (En el sistema decimal)} \end{aligned}$$

Para evitar confusiones, cuando se emplean varios sistemas de notación, se acostumbra encerrar cada número entre paréntesis y escribir la base como subíndice, en notación decimal. Utilizando el ejemplo precedente, tenemos que: $(101101,11)_2 = (45,75)_{10}$



Estructura de la Información

3.2 Sistemas Numéricos

3.2.3 Sistema hexadecimal

Los números binarios de gran magnitud consisten en largas series de ceros y unos, que son difíciles de interpretar y manejar. Como un medio conveniente para representar esos números binarios de gran magnitud se utiliza el sistema numérico hexadecimal (de base 16). Cada dígito hexadecimal representa cuatro dígitos binarios.

La notación hexadecimal requiere el uso de 16 símbolos para representar 16 valores numéricos. Dado que el sistema decimal proporciona solamente diez símbolos numéricos (de 0 a 9), se necesitan seis símbolos adicionales para representar los valores restantes. Se han adoptado para este fin las letras **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, y **F** aunque podrían haberse utilizado cualesquiera otros símbolos.



3.2.3 Sistema hexadecimal

La lista completa de símbolos hexadecimales consta, por lo tanto, del 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E y F, en orden ascendente de valor. La tabla 1 muestra los números decimales, hexadecimales y binarios equivalentes (hasta el número 31). Nótese que al alcanzarse el número decimal 16, se terminan los símbolos hexadecimales y se coloca un "1 de acarreo" delante de cada símbolo hexadecimal en el segundo ciclo, que abarca los números decimales de 16 a 31.

El significado de los números hexadecimales se hace evidente con el desarrollo en potencias de 16.

Por ejemplo el número hexadecimal **2CA** significa (reemplazando los símbolos hexadecimales con símbolos decimales):

$$\begin{aligned} & 2 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 10 \times 16^0 \\ & = 2 \times 256 + 12 \times 16 + 10 \times 1 \\ & = 512 + 192 + 10 = 714 \end{aligned}$$

Al resolver un ejemplo de este tipo, es más conveniente disponer los productos en columna, para facilitar la suma.

Estructura de la Información

3.2 Sistemas Numéricos

3.2.3 Sistema hexadecimal

Decimal	Hexadecimal	Binario
0	0	0
1	1	1
2	2	10
3	3	11
4	4	100
5	5	101
6	6	110
7	7	111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
..
16	10	10000
..
25	19	11001
26	1A	11010
..

Estructura de la Información

3.2 Sistemas Numéricos

Teorema fundamental de la Numeración

Una determinada cantidad, que denominaremos número decimal (N en este caso), se puede expresar de la siguiente manera:

$$N = \sum_{i=-d}^n (\text{digito})_i \times (\text{Base})^i$$

Donde:

- *Base = 10*
- *i = posición respecto de la coma*
- *d = nro. de dígitos a la derecha de la coma*
- *n = nro. de dígitos a la izquierda de la coma, menos 1*
- *digito = cada uno de los que componen el número*

Supongamos una cantidad expresada en un sistema cuya base es B y representamos por X_i , cada uno de los dígitos que contiene dicha cantidad, donde el subíndice indica la posición del dígito con respecto a la coma decimal, posición que hacia la izquierda de la coma se numera desde 0 en adelante y de 1 en 1, y hacia la derecha se enumera desde -1 y con incremento -1.



Estructura de la Información

3.2 Sistemas Numéricos

Teorema fundamental de la Numeración

El Teorema Fundamental de la Numeración relaciona una cantidad expresada en cualquier sistema de numeración, con la misma cantidad expresada en el sistema decimal:

$$\begin{aligned} & \dots\dots\dots + X_4 * B^4 + X_3 * B^3 + X_2 * B^2 + X_1 * B^1 + X_0 * B^0 \\ + X_{-1} * B^{-1} + X_{-2} * B^{-2} + X_{-3} * B^{-3} + X_{-4} * B^{-4} + \dots\dots \end{aligned}$$

Ejemplo: 201,1 es una cantidad expresada en un sistema de numeración en base 3. ¿Cuál será la representación de la misma cantidad en el sistema decimal?.

$$201,1 = 2 * 3^2 + 0 * 3^1 + 1 * 3^0 + 1 * 3^{-1}.$$

$$| 354 = 3 * 10^2 + 5 * 10^1 + 4 * 10^0$$

Estructura de la Información

3.3 Conversiones

a) Binario a decimal: Para realizar la conversión de binario a decimal, realice lo siguiente:

Inicie por el lado derecho del número en binario, cada número multiplíquelo por 2 y elévelo a la potencia consecutiva (comenzando por la potencia 0).

Después de realizar cada una de las multiplicaciones, sume todas y el número resultante será el equivalente al sistema decimal.

Ejemplos: (Los números de arriba indican la potencia a la que hay que elevar 2)

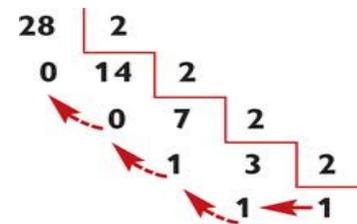
$$\begin{array}{r} 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0 \\ 110101_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 53 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \ 6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0 \\ 10010111_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 128 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1 = 151 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0 \\ 110111_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1 = 55 \end{array}$$



También se puede optar por utilizar los valores que presenta cada posición del número binario a ser transformado, comenzando de derecha a izquierda, y sumando los valores de las posiciones que tienen un 1.



Estructura de la Información

3.3 Conversiones

b) Hexadecimal a decimal: Se multiplica el número representado por el valor posicional que le corresponde, y se suman los resultados:

Ejemplo

$$\begin{aligned} \text{AE1B} &= A \times 16^3 + E \times 16^2 + 1 \times 16^1 + B \times 16^0 \\ &= 10 \times 4096 + 14 \times 256 + 1 \times 16 + 11 \times 1 \\ &= 40960 + 3584 + 16 + 11 = (44571)_{10} \end{aligned}$$

DECIMAL	BINARIO	HEXADECIMAL
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Estructura de la Información

3.3 Conversiones

c) Decimal a binario: Se divide el número del sistema decimal entre 2, cuyo resultado entero se vuelve a dividir entre 2, y así sucesivamente. Ordenados los restos, del último al primero, este será el número binario que buscamos.

Ejemplo

Transformar el número decimal 131 en binario. El método es muy simple:

131 dividido por 2 da 65 y el resto es igual a 1

65 dividido por 2 da 32 y el resto es igual a 1

32 dividido por 2 da 16 y el resto es igual a 0

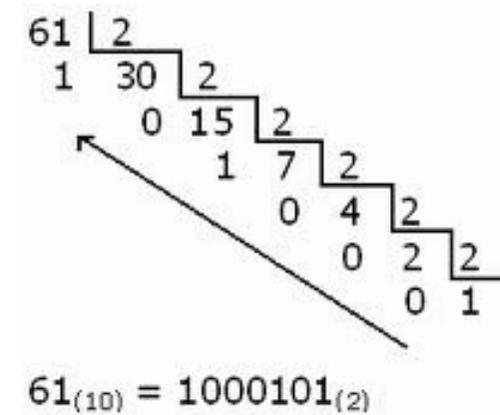
16 dividido por 2 da 8 y el resto es igual a 0

8 dividido por 2 da 4 y el resto es igual a 0

4 dividido por 2 da 2 y el resto es igual a 0

2 dividido por 2 da 1 y el resto es igual a 0

1 dividido por 2 da 0 y el resto es igual a 1



-> Ordenamos los restos, del último al primero: 10000011

Estructura de la Información

3.3 Conversiones

d) Decimal a hexadecimal : El mecanismo de conversión es el mismo que el descrito en el punto anterior, pero dividiendo el número por 16, que es la base del sistema hexadecimal.

Para convertir una fracción decimal a su equivalente hexadecimal, aplicamos el algoritmo parte entera, con base 16.

Se puede realizar empleando dos procesos: Divisiones sucesivas por 16, cuando el número es entero, o multiplicaciones sucesivas por 16, cuando el número es fraccionario. Siguiendo los mismos lineamientos empleados con los otros sistemas numéricos.

DECIMAL	BINARIO	HEXADECIMAL
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Estructura de la Información

3.3 Conversiones

Ejemplo 1: 650_{10}

$650 / 16 = 40$ y resta $10 = \mathbf{A}$ (dígito mas próximo al punto hexadecimal)

$40 / 16 = 2$ y resta 8 (dígito a la izquierda del anterior)

No se puede continuar dividiendo, por lo que el 2 queda como símbolo mas significativo a la izquierda del anterior.

Resultado $650_{10} = 28A_{16}$

Ejemplo 2: 2588_{10}

$2588 / 16 = 161$ y resta $12 = \mathbf{C}$ (dígito mas próximo al punto hexadecimal)

$161 / 16 = 10$ y resta 1 (Dígito siguiente a la izquierda del obtenido arriba)

No se puede seguir dividiendo, por lo que el diez (la \mathbf{A}) queda como símbolo mas significativo a la izquierda del obtenido arriba

Resultado $2588_{10} = A1C_{16}$

Estructura de la Información

3.3 Conversiones

e) Binario a hexadecimal : Para realizar la conversión de binario a hexadecimal, realice lo siguiente:

- 1) Agrupe la cantidad binaria en grupos de 4 en 4 iniciando por el lado derecho. Si al terminar de agrupar no completa 4 dígitos, entonces agregue ceros a la izquierda.
- 2) Posteriormente vea el valor que corresponde de acuerdo a la tabla que se presento en apartado de hexadecimal
- 3) La cantidad correspondiente en hexadecimal se agrupa de derecha a izquierda.

Ejemplos

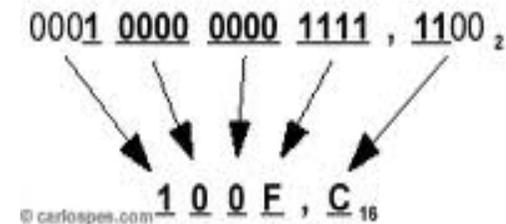
110111010 (binario) = 1BA (hexadecimal). Proceso:

1010 = A

1011 = B

1 entonces agregue 0001 = 1

Agrupe de derecha a izquierda: 1BA



Estructura de la Información

3.3 Conversiones

f) Hexadecimal a binario: De la misma manera, para convertir números hexadecimales en binarios reemplace cada símbolo hexadecimal por el correspondiente grupo de cuatro dígitos binarios, y descarte los ceros innecesarios.

Ejemplo:

$$(6C4F2E)_{16} = 0110/1100/0100/1111/0010/1110$$
$$= (11011000100111100101110)_2$$

DECIMAL	BINARIO	HEXADECIMAL
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Estructura de la Información

3.4 Operaciones

Suma de números Binarios

Las posibles combinaciones al sumar dos bits son:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$1 + 1 = 10$ al sumar $1+1$ siempre nos llevamos 1 a la siguiente operación.

Ejemplo

$$\begin{array}{r} 10011000 \\ + 00010101 \\ \hline 10101101 \end{array}$$

acarreo \longrightarrow

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad 1 \\ 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\ + 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\ \hline 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \end{array}$$

Se puede convertir la operación binaria en una operación decimal, resolver la decimal, y después transformar el resultado en un (número) binario. Operamos como en el sistema decimal: comenzamos a sumar desde la derecha, en nuestro ejemplo, $1 + 1 = 10$, entonces escribimos 0 en la fila del resultado y llevamos 1 (este "1" se llama acarreo o arrastre). A continuación se suma el acarreo a la siguiente columna: $1 + 0 + 0 = 1$, y seguimos hasta terminar todas la columnas (exactamente como en decimal).

Estructura de la Información

3.4 Operaciones

Resta de números binarios

El algoritmo de la resta en sistema binario es el mismo que en el sistema decimal. Pero conviene repasar la operación de restar en decimal para comprender la operación binaria, que es más sencilla. Los términos que intervienen en la resta se llaman minuendo, sustraendo y diferencia.

Las restas básicas 0 - 0, 1 - 0 y 1 - 1 son evidentes:

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ (se transforma en } 10 - 1 = 1 \text{) (en sistema decimal equivale a } 2 - 1 = 1 \text{)}$$

La resta 0 - 1 se resuelve, igual que en el sistema decimal, tomando una unidad prestada de la posición siguiente: 0 - 1 = 1 y me llevo 1, lo que equivale a decir en el sistema decimal, 2 - 1 = 1.

$$\begin{array}{r} 11011101 \mid 101 \\ -101100 \\ \hline 010101 \\ \hline 00001 \end{array}$$

RESIDUO

Estructura de la Información

3.4 Operaciones

Resta de números binarios

Ejemplos

$$\begin{array}{r} 10001 \\ -01010 \\ \hline 00111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11011001 \\ -10101011 \\ \hline 00101110 \end{array}$$

En sistema decimal sería: $17 - 10 = 7$ y $217 - 171 = 46$.

Decimal
$\begin{array}{r} 54583055 \\ -19947053 \\ \hline 34636002 \end{array}$
Binario
$\begin{array}{r} 11010011 \\ -01101010 \\ \hline 01101001 \end{array}$

Estructura de la Información

3.4 Operaciones

Producto de números binarios

El algoritmo del producto en binario es igual que en números decimales; aunque se lleva cabo con más sencillez, ya que el 0 multiplicado por cualquier número da 0, y el 1 es el elemento neutro del producto.

Por ejemplo, multipliquemos 10110 por 1001:

$$\begin{array}{r} 10110 \\ \times 1001 \\ \hline 10110 \\ 00000 \\ 00000 \\ 10110 \\ \hline 11000110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11001 \\ \times 1101 \\ \hline 11001 \\ + 11001 \\ 11001 \\ \hline 101000101 \end{array}$$

Estructura de la Información

3.5 Representación de la información

Cuando se pretende plasmar la información de una forma transmisible y más o menos permanente, se debe disponer de un soporte físico adecuado, el cual contenga a la información. Existe una variedad de soportes físicos y algunos muy modernos, pero un medio que sigue en plena vigencia es la ESCRITURA.

Han evolucionado los métodos pero el fundamento sigue siendo el mismo: poner en la secuencia conveniente una serie de símbolos escogidos dentro de un conjunto predefinido.

La información se representa en base a cadenas de símbolos. En base a un alfabeto convencional cualquiera sobre el que se establece un acuerdo cultural de entendimiento entre el que escribe y el que lee podemos representar cualquier información compuesta de palabras y cantidades numéricas.

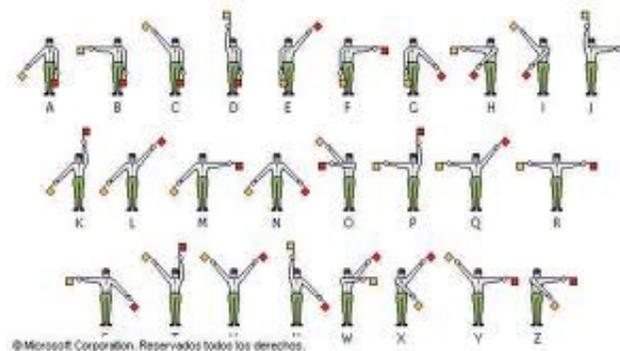


Estructura de la Información

3.5 Representación de la información

Un alfabeto no es más que un conjunto fijado por acuerdo cultural, de símbolos elementales en base a los cuales se forma la información. Cualquier alfabeto se fija arbitrariamente, y esto es muy importante, porque si la Informática ha logrado el tratamiento automático de la información con máquinas, ha sido gracias a este concepto.

No es necesario que el alfabeto que usa una máquina en su interior sea el mismo que utiliza el hombre que la ha construido y la maneja, basta con que la transformación de los símbolos internos a los externos o viceversa se efectúe de una manera sencilla, de ser posible automáticamente por la propia máquina.



Estructura de la Información

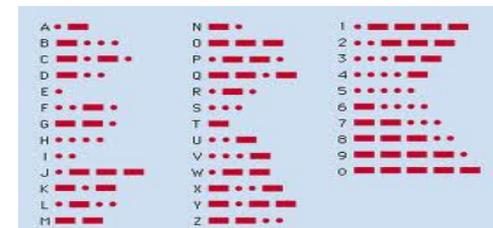
3.6 Codificación de la información

Cuando una información que originalmente venía representada en un alfabeto **A1** es transcrita a un segundo alfabeto **A2**, se dice que ha sido codificada.

El caso más sencillo es cuando ambos alfabetos tienen la misma cantidad de símbolos y a cada símbolo del primer alfabeto le corresponde un símbolo del segundo alfabeto (correspondencia biunívoca o biyectiva).

Otro caso es cuando el segundo alfabeto dispone de un número de símbolos menor que el alfabeto de partida. Es obvio que en este caso ya no podemos recurrir a una correspondencia de símbolos uno a uno y tendremos que transcribir (codificar) cada símbolo del conjunto A1 con una combinación de símbolos del conjunto A2.

Un ejemplo es el sistema de codificación Morse empleado en los inicios de la telegrafía. Éste disponía tan solo de dos elementos: el punto y la raya. Esto se debió a razones técnicas: querer distinguir más de dos niveles de pulsación (corto = punto; largo = raya) hubiera sido totalmente inoperante, los mensajes hubieran estado sometidos a una enorme cantidad de subjetivismo y malas interpretaciones.



A	· -	N	· - · -	1	· - · - · -
B	· - · - · -	O	- - -	2	· - · - · - · -
C	· - · - - -	P	· - - -	3	· - · - · - · - · -
D	· - · - · - -	Q	· - - · -	4	· - · - · - · - · - · -
E	·	R	· - · - -	5	· - · - · - · - · - · - · -
F	· - · - · - · -	S	· - · - · -	6	· - · - · - · - · - · - · - · -
G	· - - -	T	- · - · -	7	· - · - · - · - · - · - · - · - · -
H	· - · - · - · -	U	- · - -	8	· - · - · - · - · - · - · - · - · - · -
I	· - · -	V	· - · - -	9	· - · - · - · - · - · - · - · - · - · - · -
J	· - · - - -	W	· - - -	0	- - - - -
K	· - - · -	X	· - · - · - · -		
L	· - · - · - -	Y	· - · - - -		
M	- -	Z	· - - · - · -		

Estructura de la Información

3.6 Codificación de la información

Existen razones que determinan la necesidad de que la información sea codificada y ellas son:

- 1) Debido a la transmisión automática de la información.
- 2) Necesidad de abreviar la escritura.
- 3) Hacer secreta e ininteligible la información que se codifica. Se trata de hacer críptico un mensaje plasmándolo en un sistema de codificación que el emisor y el receptor conocen pero que un posible interceptor desconocerá.

Codificar *significa transformar unos datos de su representación actual a otra representación predefinida y preestablecida, que podrá ser tan arbitraria y convencional como se quiera, pero que deberá tener en cuenta el soporte físico sobre el cual se va a mantener los datos, así como los procesos a los cuales se los deberá someter y, también, si necesitamos o no transmitirlos a través de ciertos canales físicos de comunicación.*



Estructura de la Información

3.6 Codificación de la información

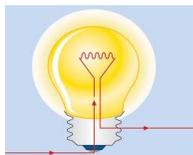
Sistemas de codificación binarios

Cuando los símbolos de un alfabeto A1 son transcritos a un alfabeto que sólo tiene dos símbolos diremos que tenemos un sistema de codificación binario. El motivo para utilizar este alfabeto de codificación es de tipo técnico. Existen dificultades técnicas al usar dispositivos físicos que puedan diferenciar con el debido grado de fiabilidad más de dos estados claramente separados en cualquier circunstancia y frente a cualquier posible perturbación. Se debe recurrir, por lo tanto a dispositivos físicos biestables (con dos estados físicos diferenciados en forma clara y estable).



Por ejemplo:

Corriente eléctrica: Distinguir entre diez o más niveles de voltaje o intensidad es altamente delicado y caro. Distinguir entre dos extremos de pasa / no pasa corriente es económico y concede un amplio margen de tolerancia.



Intensidad de la luz: Sería prácticamente imposible discernir a simple vista entre varias intensidades de luz. Podemos separar claramente dos situaciones extremas luz apagada / luz encendida.



Sentido de la magnetización: Diferenciar entre los valores que puede asumir un campo magnético es complicado, pero diferenciar entre una magnetización norte-sur y su contraria, es bastante fácil y fiable.

Estructura de la Información

3.7 Códigos de representación de la información en las computadoras

Los datos ó cualquier información que se manejan internamente en un sistema informático se pueden representar, según sus características, de la siguiente manera:

Textos	BCD de 6 bits EBCDIC ASCII UNICODE		
Datos Numéricos	Enteros	Dígitos decimales codificados en Binario (BCD)	Empaquetado Desempaquetado
		Representación Binaria Coma Fija	Módulo y Signo Complemento a 1 Complemento a 2 Exceso a 2 elevado a N-1
	Reales	Coma Flotante	Notación exponencial Normalización IEEE754
Sonidos	WAV, MIDI, MP3		
Imágenes	Mapa de Bits	BMP, TIFF, JPEG, GIF, PNG	
	Mapa de Vectores	DXF, IGES, EPS, TrueType	

Estructura de la Información

3.7 Códigos de representación de la información en las computadoras

3.7.1 Textos

Se representa mediante sus elementos individuales, caracteres. Se define un conjunto de caracteres necesarios para representar cualquier texto:

a b c ... z A B C ... Z 0 1... 9 ;,()!j ...

- Se asigna a cada elemento un código o número binario, que es lo que realmente se almacena y maneja en la computadora.

- Los códigos más extendidos son:

 - ASCII. 8 bits.

 - EBCDIC, 8 bits.

- .Números: Se utilizan en cualquier problema científico, empresarial, etc.

- .Se representan utilizando los dígitos o cifras decimales: 0 1 2...9

- .Hay varias formas de representación interna.

- .Con ellos se realizan operaciones aritméticas.

- .Gráficos. Se representa mediante celdas o puntos.

- .Una imagen gráfica se considera dividida en gran cantidad de puntos, celdas elementales, cada una de las cuales con un color o intensidad.

- .Las celdas se estructuran en filas y columnas.

- .Lo que realmente se almacena es la intensidad de cada celda, mediante un número.

- .Otros: Sonidos, Temperaturas, ondas electromagnéticas, etc.

- .Se suelen representar mediante magnitudes numéricas.

Estructura de la Información

3.7 Códigos de representación de la información en las computadoras

3.7.2. Datos Numericos.

3.7.2.1 Enteros

Representacion de digitos Decimales Codificados en Binario (BCD)

Hay muchas maneras de representar datos numéricos en forma binaria. Uno puede simplemente escribir el número en base 2. A esto se llama codificación binaria directa.

Otra manera es codificar los números decimales dígito por dígito. A esta codificación que requiere por lo menos 4 bits por cada dígito decimal, se le llama codificación BCD (*binarycoded decimal*) Decimal Codificado en Binario.

En esta representación se utiliza la codificación ponderada, en la cual se dan a los bits de izquierda a derecha, los pesos 8, 4, 2 y 1, respectivamente. Como estos pesos son precisamente los valores de posición en el sistema binario, un dígito decimal está codificado como su representación binaria.

Ejemplo: La representación BCD 8-4-2-1 de $N = 469$ es: 0100 0110 1001

Por otra parte, la representación binaria directa es: $N = 111010101_2$ que usa 3 bits menos.

Estructura de la Información

3.7.1 Datos Numéricos

3.7.2. Datos Numericos.

3.7.2.2. Reales (Coma Flotante)



Notacion Exponencial

Cuando se opera con números muy grandes o muy pequeños se suele utilizar la notación exponencial. Según esta notación el número 13.257,3285, puede representarse, entre otras, de las siguientes maneras:

$$\begin{aligned} 13.257,3285 &= 13.257,3285 * 10^0 = 1,32573285 * 10^4 \\ &= 0,132573285 * 10^5 = 132.573.285 * 10^{-4} = 13.257.328.500 * 10^{-6} \end{aligned}$$

Donde todo número se puede representar como:

$$\text{Número} = \text{mantisa} * \text{base}^{\text{exponente}}$$

La notación exponencial también se conoce como notación científica o notación en coma flotante, dado que parece como si la coma decimal *flotase* de derecha a izquierda y al revés al cambiar el valor del exponente.

5326,6 = 5,3266 × 10³

Un número En notación científica