

Lógica Digital

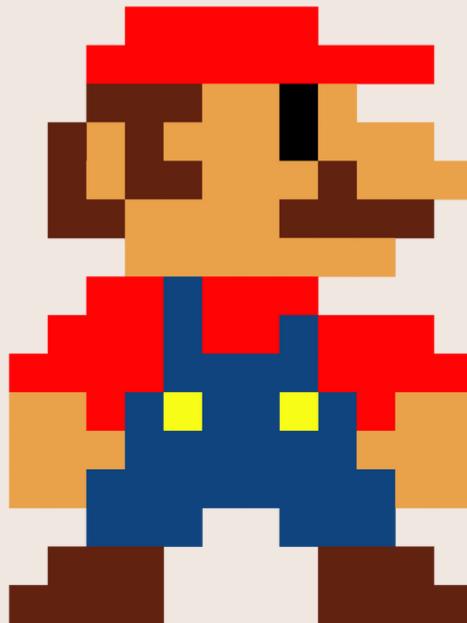
Ing. Juan Esteban Palacios M.sC
juan.palacios4@u.icesi.edu.co



Lógica Digital

El curso de lógica digital es un curso diseñado para enseñar los fundamentos y conceptos básicos de la lógica digital y los sistemas digitales. Se centra en el análisis y aplicación de circuitos digitales utilizados en una amplia gama de dispositivos electrónicos, como computadoras, teléfonos móviles, sistemas de comunicación y muchos otros dispositivos electrónicos.

Lógica Digital – Temario



1. Introducción a lógica digital.
2. Sistemas de numeración y códigos binarios.
3. Circuitos combinacionales y bloques constructores.
4. Sistemas secuenciales y elementos con Memoria – Flip- Flops.

https://www.youtube.com/watch?v=UOwyFPgjPQ4&list=PLEAE2BCB23A29D7B8&index=3&ab_channel=GBelair

https://www.youtube.com/watch?v=kghAq1Qvafg&ab_channel=JoshWickersheim

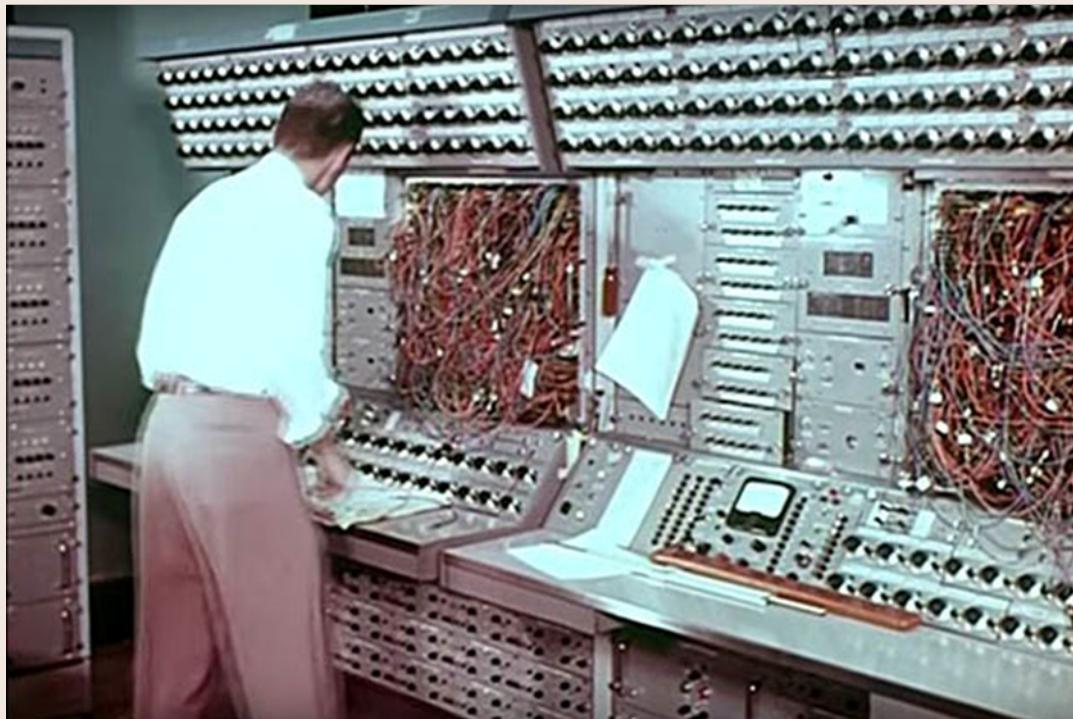


Evaluación

Actividad	Porcentaje
Parcial 1	25%
Parcial 2	25%
Laboratorios	25%
Controles y tareas	25%



Analógica vs Digital



Señal analógica

Es una señal continua.
El nº de valores que puede
tomar es infinito

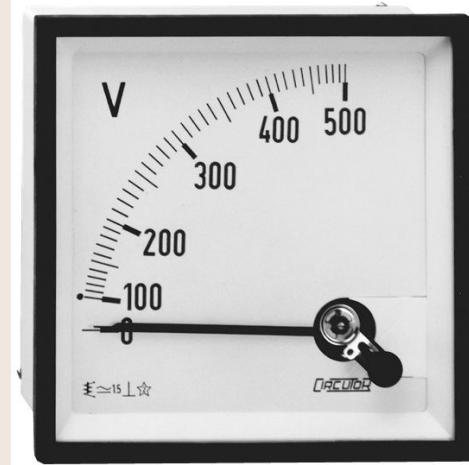


Señal digital

Es una señal discreta.
Solo puede tomar
determinados valores

Sistemas analógicos

- Las magnitudes de la señal se representan mediante variables continuas.
- Contiene dispositivos que manipulan cantidades físicas representadas en forma analógica.
- Los datos que forman parte de la naturaleza son de origen analógico: la temperatura, la distancia, el sonido, voltaje, imágenes, etc.



Sistemas digitales



Las cantidades físicas están representadas de forma digital; es decir, toma valores discretos.

Los aparatos digitales transmiten información por medio de números o dígitos, por ejemplo un reloj o una calculadora.

Sistemas digitales

Ventajas

Los sistemas digitales generalmente son más fáciles de diseñar.

Facilidad para almacenar la información.

Mayor exactitud y precisión.

Programación de la operación.

Los circuitos digitales se afectan menos por el ruido.

Se pueden fabricar más circuitos con sistemas integrados.

Desventajas

El mundo real es analógico: la temperatura, la presión, la posición, la velocidad, el nivel de un líquido, la rapidez de flujo entre otras.

La naturaleza analógica del mundo requiere de un gasto de tiempo en conversiones:

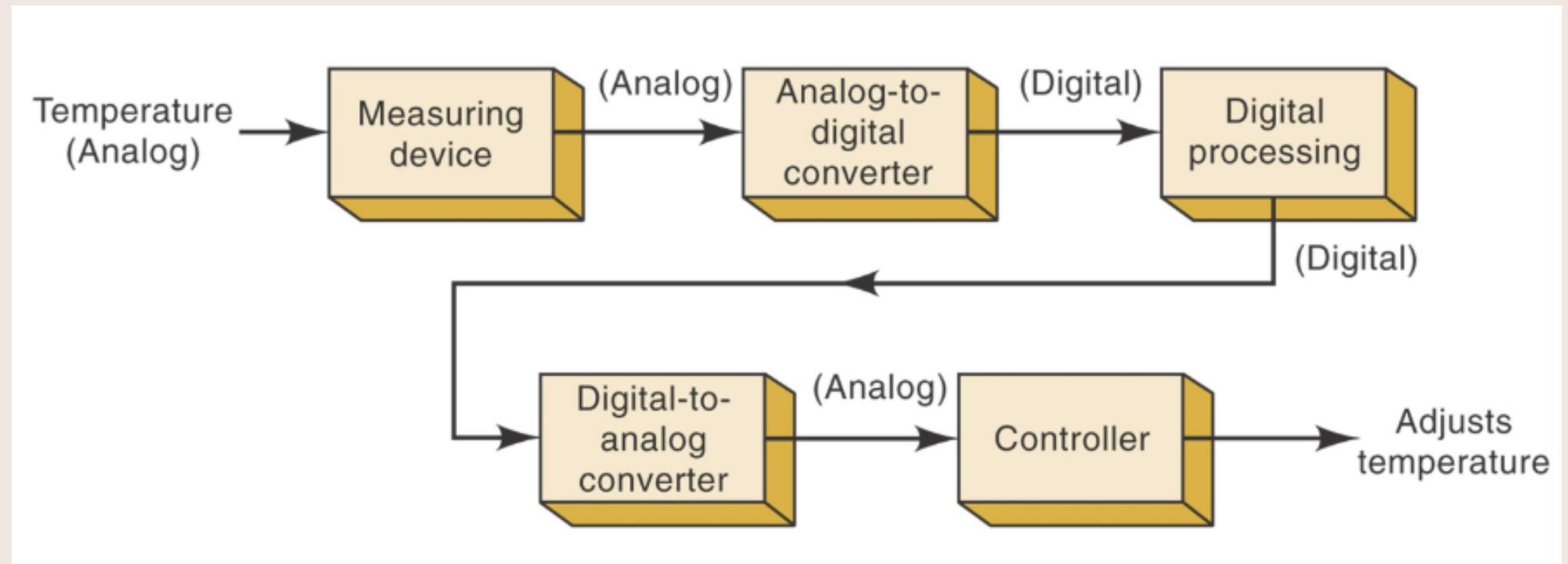
Convertir la variable física a una señal eléctrica (analógica).

Convertir la señal analógica a digital.

Procesar (en funcionamiento) la información digital.

Convertir la salida digital para actuar sobre el mundo real análogo.

Sistema digital de temperatura



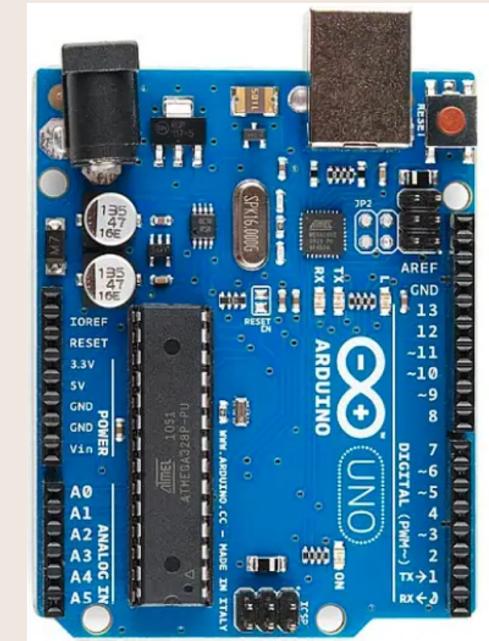
Elementos digitales en sistemas embebidos



FPGA



DSP

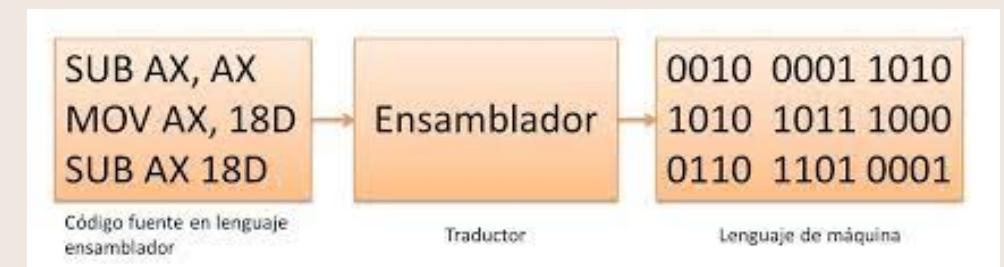
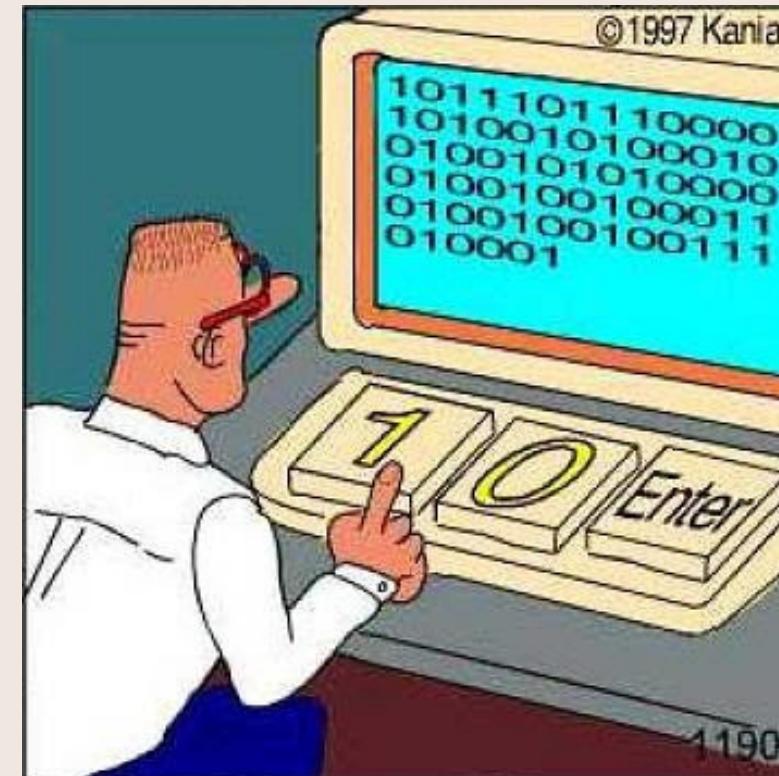


Micro controladores

Lenguaje de programación

También conocido como código máquina, se trata del lenguaje que pueden ejecutar los ordenadores y otros sistemas de computación.

Tiene una importancia fundamental, dado que reúne las instrucciones que recibe una máquina a la hora de llevar los procesos para los que haya sido programada.



Sistema numérico base 10 (Decimal)

- Es un sistema de numeración posicional en el que las cantidades son representadas mediante la base aritmética del número diez.
- Al ser la base el número diez, tendremos la capacidad de construir todas las cifras mediante diez números que son los que conocemos todos. **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.** Estos números se utilizarán para representar la posición de las potencias de 10 en la formación de cualquier número.

0										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	

Sistema numérico

Binario (base 2): Se usa en lenguaje de máquina, eso indica que todos los sistemas digitales “hablan” en base binaria, se identifica como base 2 porque cuenta con solamente dos números 0 y 1. Los demás no existen.

Octal (base 8): Forma eficiente de representar la base binaria, es muy usada para espacios de memoria y permisos de Linux. Cuenta con solo 8 números (0,1,2,3,4,5,6,7).

Hexadecimal (base 16): Son usados para representar los colores RGB en HTML y CSS, el uso también en espacios de memorias, direcciones MAC y telecomunicaciones. Cuenta con 16 números (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F).

Sistema binario

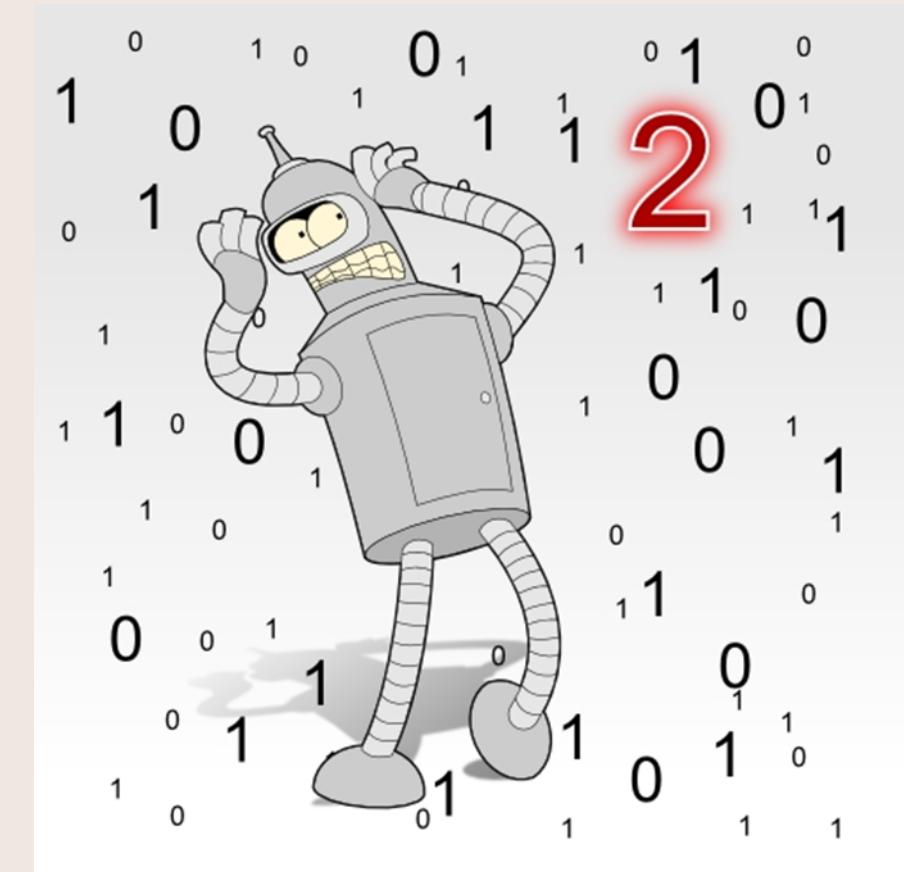
El sistema binario es un sistema de numeración en el que se utiliza la base aritmética 2.

Este sistema es el utilizado por los ordenadores y sistemas digitales de forma interna para realizar absolutamente todos los procesos.

Bit: El bit es un elemento numero del sistema binario, el bit solo tiene dos posibles valores (0) o (1).

Nibble: Es la composición de 4 bits.

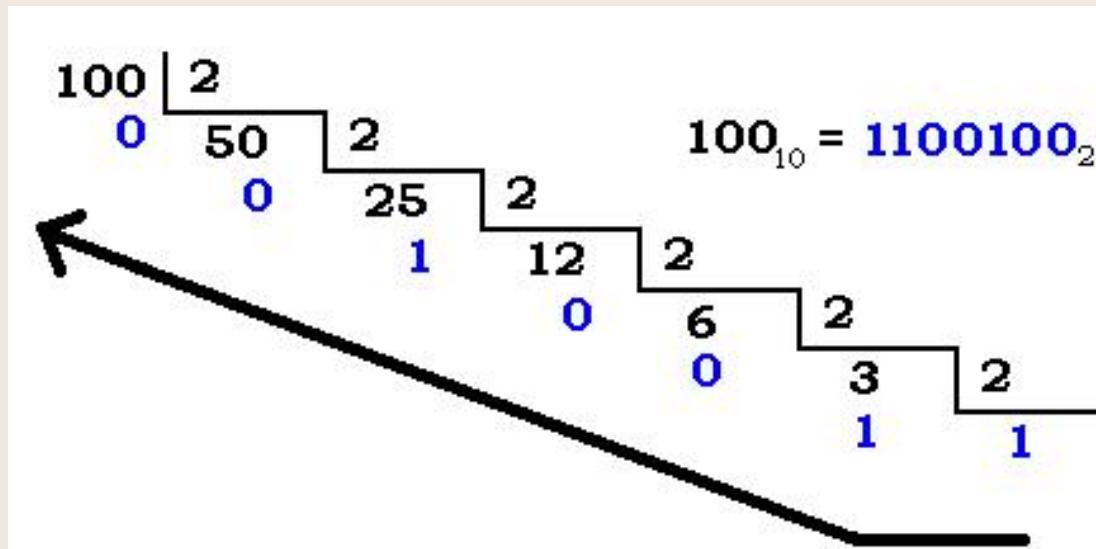
Byte: Es la composición numérica de 8 bits o dos nibbles.



Conversión Decimal – Binario

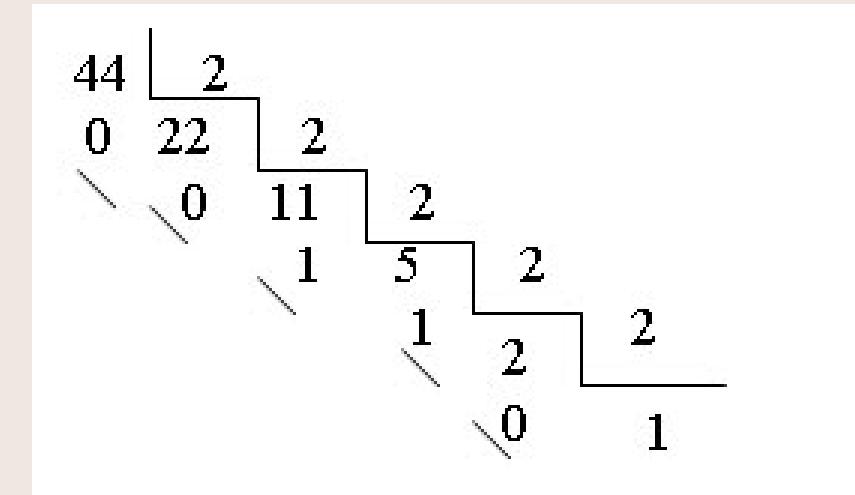
Método 1.

- Para hacer la conversión de decimal a binario, se debe hacer divisiones sucesivas entre **2** hasta que no sea divisible.



Convertir:

$$= 1000\ 0000$$



Conversión Decimal – Binario

Método 2.

- En la base 2, cada bit se eleva en la potencia, se van sumando bit a bit hasta obtener el valor.
- Convertir 106 a Binario

128	64	32	16	8	4	2	1
0	1	1	0	1	0	1	0

Al ser 128 mayor que 106 se debe poner un **0**

Al ser 106 mayor a 64 se debe poner un **1** = $106 - 64 = 42$

Al ser 42 mayor a 32 se debe poner un **1** = $42 - 32 = 10$

Al ser 10 menor que 16 se debe poner un **0**

Al ser 10 mayor que 8 se debe poner un **1** = $10 - 8 = 2$

Al ser 2 menor a 4 se debe poner un **0**

Al ser 2 igual a 2 se debe poner un **1**

Convertir:

Conversión Decimal – Binario Método 2.

- ¿Porqué se asusta Bender?
- Bender observa el numero de diez bits 1010011010

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0



$$x = 512 + 128 + 16 + 8 + 2 \rightarrow 666$$

https://www.youtube.com/watch?v=ftBkuJHV6GA&ab_channel=KrustyBurger
Min 2:20

Ejercicios

Realizar las siguientes conversiones de decimal a binario

- 85
- 2500
- 128
- 3600

Realizar las siguientes conversiones de binario a decimal

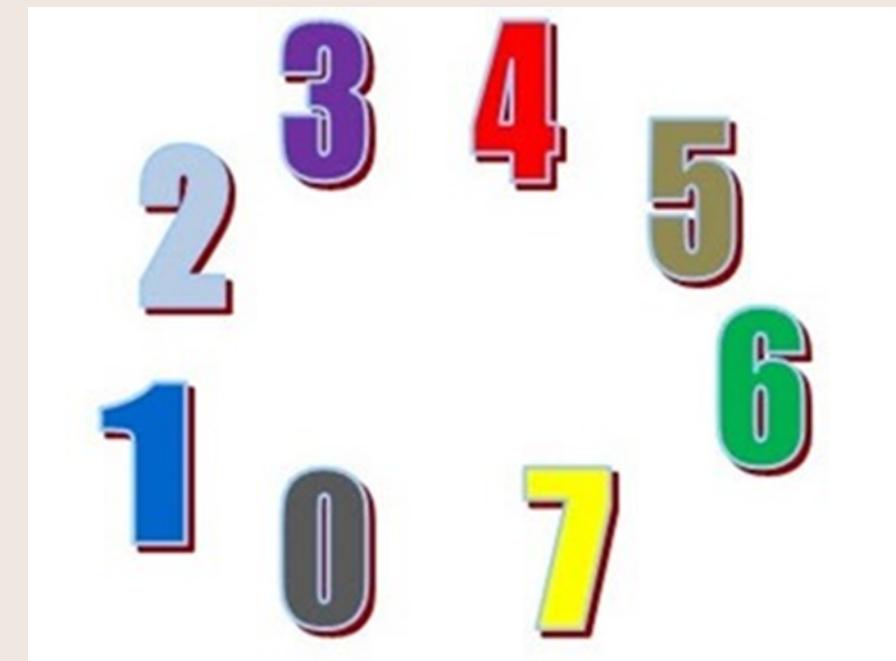
- 11001100
- 11110101
- 11111111
- 1001101011

Sistema Octal (Base 8)

El sistema Octal es el sistema de numeración en el que se utiliza la base aritmética 8, es decir, tendremos 8 dígitos diferentes para representar todos los números. Estos serán: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Nota: **No tiene el mismo valor numérico el 70 en octal al 70 en decimal.**

Ejemplos: (70), (102), (32)
(80),(92) Estos números NO existen en octal.



Conversión Decimal – Octal.

Para hacer la conversión de decimal a binario, se debe hacer divisiones sucesivas entre 8 hasta que no sea divisible.

Convertir 95, 500, 768

$$\begin{array}{r}
 95 \quad | \quad 8 \\
 15 \quad 11 \quad | \quad 8 \\
 \textcircled{7} \quad \textcircled{3} \quad \textcircled{1} \\
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 500 \quad | \quad 8 \\
 20 \quad 62 \quad | \quad 8 \\
 4 \quad 6 \quad 7 \\
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 768 \quad | \quad 8 \\
 48 \quad 96 \quad | \quad 8 \\
 0 \quad 16 \quad 12 \quad | \quad 8 \\
 \quad \quad \quad 0 \quad 4 \quad | \quad 8 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad 1 \\
 \end{array}$$

Conversión Octal – Decimal

512	64	8	1
	1	6	7

$$N = (1 * 64) + (6 * 8) + (7 * 1)$$
$$\mathbf{N=119}$$

Convertir los siguientes números en octal a decimal :

=

Conversión Octal a Binario

En la base 8, se usa los primeros 7 números y se arma el numero binario, usando la composición del número octal.

Octal	Binario
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

6215

6= 110

2= 010

1= 001

5= 101

110 010 001 101

Conversión Decimal a Hexadecimal

El sistema Hexadecimal o también conocido como base 16 tiene en cuenta los números de la base decimal sumado a las letras A,B,C,D,E,F, haciendo alusión al número 10,11,12,13,14,15 respectivamente.

0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	A	B	C	D	E	F
8	9	10	11	12	13	14	15

Lógica Digital

Para hacer la conversión de decimal a binario, se debe hacer divisiones sucesivas entre 16 hasta que no sea divisible.

$$\begin{array}{r}
 \text{Conversiones: } 7000, 500 \\
 \\
 \begin{array}{r}
 \textcolor{blue}{7000} \quad | \textcolor{red}{16} \\
 \underline{8} \quad \textcolor{blue}{437} \quad | \textcolor{red}{16} \\
 \underline{5} \quad \textcolor{blue}{27} \quad | \textcolor{red}{16} \\
 \underline{11} \quad \textcolor{blue}{1}
 \end{array}
 \end{array}$$

1B58

$$\begin{array}{r}
 \text{Conversiones: } 500, 20 \\
 \\
 \begin{array}{r}
 \textcolor{black}{500} \quad | \textcolor{red}{16} \\
 \textcolor{green}{20} \quad | \textcolor{black}{31} \quad | \textcolor{red}{16} \\
 \textcolor{red}{4} \quad \textcolor{red}{15} \quad \textcolor{red}{1}
 \end{array}
 \end{array}$$

1F4

Conversión Hexadecimal - Decimal

Convertir A13 :

4096	256	16	1
A = 10		1	3

$$N = (10 * 256) + (1 * 16) + (3 * 1)$$

$$\mathbf{N=2579}$$

Convertir los siguientes números en Hexadecimal a decimal :

=

=

Conversión Hexadecimal a Binario

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

HEXADECIMAL: A4F0C

BINARIO: 1010 0100 1111 0000 1100

$A4F0C_{(16)} = 10100100111100001100_{(2)}$