INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
SAN ANDRÉS TUXTLA

División de Ingeniería Mecatrónica

Electrónica Digital

Materia

Jose Angel Nieves Vazquez

Profesor

6°

Semestre

611 A

Grupo

Alumna

Ana Victoria Martinez Morgado

Electrónica Digital

20/02/2023

Unidad 1. Fundamentos de sistemas digitales

1.1. Introducción a los sistemas digitales
1.2. Señales analógas y digitales
1.3. Relación entre los sistemas analogos y sistemas digitales
1.4. Sistemas numéricos
1.4.1. Binario
1.4.2. Octal
1.4.3. Hexadecimal
1.5. Conversión entre sistemas numéricos
1.6. Operaciones básicas con diferentes sistemas numéricos
1.7. Códigos binarios y alfa numéricos
1.7.1. Gray
1.7.2. BCD
1.7.3. ASCII
1.7.4. UNICODE

21/2/23

Evaluación:

Investigación	30%
Práctica	30%
Examen	40%
	100%

Práctica "Conversiones y Operaciones entre sistemas"

Electrónica Digital

Evaluación Diagnostica 20/03/2023

1. ¿Qué entiendes por electrónica digital?
R= es la ciencia que integra la electricidad y circuitos electrónicos haciendo uso de componentes y dispositivos digitales, y más actuales.

2. ¿Cuál es la importancia de estudiar electrónica digital? R= es importante porque nos permite conocer, estudiar y aprender a utilizar los diversos componentes electrónicos y su función que desempeñan en distintos ámbitos en la ingeniería.

3. Mencionar un par de equipos que empleen electrónica digital
R= osciloscopio digital, termometro digital.

4. ¿Cómo se relaciona la materia con la carrera?
R= se relaciona ya que la mecatrónica está integrada por la mecánica y la electrónica, siendo de importancia en los diversos equipos y máquinas que son empleadas en la ingeniería para diversos fines.

20/2/23

Politicas de clase

Puntualidad. 10 min. de tolerancia
Asistencia. Máximo 3 faltas
Justificante. Exclusivamente por enfermedad o asuntos de fuerza mayor. Será por escrito y serán válidos hasta los 3 días posteriores.
Disciplina. Deben tener buena disciplina dentro del salón de clase en caso contrario se les retirará del salón perdiendo la asistencia.
Uso de objetos ajenos. Se debe evitar el uso de telefono celulares, dispositivos electrónicos así como el uso de piercings, lentes oscuros, gorras. Si el estudiante insiste en su uso se le enviará con su tutor. El uso de laptop queda al juicio del docente.
Alimentos. Queda prohibido introducir alimentos y bebidas en horario de clase.

Ana Victoria Martínez Morgado

21/2/23

TITULO

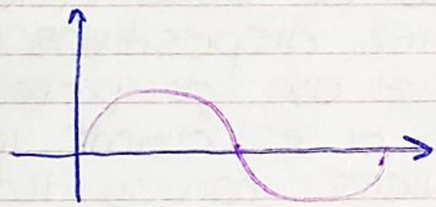
FECHA

1.1. Introducción a los sistemas digitales

Las señales comúnmente empleadas en sistemas digitales, se clasifican en dos tipos: analógicas y digitales.

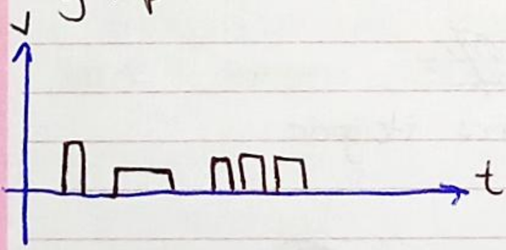
Una señal analógica es la representación de alguna cantidad que puede variar continuamente en el tiempo. Por ejemplo:

1) Onda senoidal



21/12/23

Una señal digital es la representación de alguna cantidad que varía en forma discreta. Por ejemplo:



Algunos dispositivos digitales son: reloj digital, calculadoras, display digital y computadoras. Realizan operaciones mediante digitos, los cuales usualmente se representan como números binarios. Las principales operaciones son: ingreso, procesamiento, transmisión y despliegue de los datos digitales.

Sistema Digital

Definición. Sistema de manipulación de datos mediante dígitos.
Valores de la señal. valores discretos
Ventajas. Menor tamañano, eficiencia, precisión, diseño, estabilidad.
Desventajas. Conversion, ancho de banda, alteración.
Ejemplos. computadoras, teléfonos móviles, sistemas de grabación de audio y/o video, instrumentos de precisión digitales.

Un sistema digital es cualquier sistema que permite crear, modificar, decodificar, transmitir o guardar información que se encuentra representada en cantidades tan restringidas que sus señales de entrada y salida solo admiten valores discretos.

Los valores discretos son variables que no aceptan cualquier valor, sino aquellos que pertenezcan a su conjunto, por lo tanto, son finitos.
En este sentido, un sistema digital es todo dispositivo que manipule datos mediante dígitos que casi siempre están representados con el código binario.
El sistema binario solo admite ceros (0) y unos (1), por lo tanto se trata de valores discretos.
Actualmente, los sistemas digitales se encuentran incorporados en dispositivos magnéticos, electrónicos y mecánicos.

TITULO

FECHA 21 | 02 | 2023

Determinar el valor del siguiente digito en el número 939

$$939$$
$$9\times10^2 + 3\times10^1 + 9\times10^0$$
$$9\times100 + 3\times10 + 9\times1$$

$$900 + 30 + 9$$
$$939$$

21/2/23

Expresar el número decimal 268, 23 como suma de los valores de cada digito

$$2\times10^2 + 6\times10^1 + 8\times10^0 + 2\times10^{-1} + 3\times10^{-2}$$
$$200 + 60 + 8 + 0.2 + 0.03$$
$$268.23$$

21/2/23

1.2. Señales analógas y digitales

22/2/23

Cuando un equipo electrónico nos muestra una información, puede hacerlo de forma analógica o de formal digital.
Analógica quiere decir que la información, la señal, para pasar de un valor a otro pasa por todos los valores intermedios, es continua.
La señal digital, en cambio, va "a saltos", pasa de un valor al siguiente sin poder tomar valores intermedios.

Una señal analógica es continua, y puede tomar infinito valores.
Una señal digital es discontinua, y sólo puede tomar dos valores o estados: 0 y 1, que pueden ser impulsos eléctricos de baja y alta tensión, interruptores abiertos o cerrados.

Señales analógicas

Son consideradas señales naturales, representan la medida de una variable física.
Para medir estas variables normalmente se usa un transductor electrónico o sensor electrónico que "traduce" la variable medida a una variable electrónica, esta puede ser voltaje, corriente o resistencia.

El uso principal es para medir variables del mundo real, pero también se usan para generar los efectos que producen estas variables, el mejor ejemplo es el sonido, para producirlo se genera una señal anologica que llega a una membrana, la hace vibrar y esta vibración en el aire producido sonido.

22/2/23

1.3. Relación entre los sistemas análogos y sistemas digitales

Debemos tener en cuenta que ambos métodos se encargan de que podamos transmitir información con eficiencia, pero en cada caso de una forma específica.
El sistema que se utiliza para que la información se pueda transmitir es el aprovechamiento de señales eléctricas que activan los procesos de intercambio de datos.
Tanto los sistemas analógicos como los digitales que pueden tratar su señal en una de las tres formas básicas: Y/C Componentes, Compuesto, o RGB. Vincularemos estos formatos con los cables que nos sirven para transmitir su señal de forma que faciliten su identificación.

Sistema Y/C Componentes

La señal luminancia (Y) y la crominancia (C) se mantienen separadas durante el proceso de codificación y en el proceso de descodificación.

1.4. Sistemas numéricos

22/2/23

Se llama sistema numérico al conjunto ordenado de símbolos o dígitos y a las reglas con que se combinan para representar cantidades numéricas. Existen diferentes sistemas numéricos y cada uno de ellos se identifica por su base.

Sistema Decimal

$1 = 10^0 \rightarrow$ uno

$10 = 10^1 \rightarrow$ diez

$100 = 10^2 \rightarrow$ cien

$1\,000 = 10^3 \rightarrow$ mil

$10\,000 = 10^4 \rightarrow$ diez mil

$100\,000 = 10^5 \rightarrow$ cien mil

TITULO

FECHA

décima → $10^{-1} = 0.1$
centésima → $10^{-2} = 0.01$
milésima → $10^{-3} = 0.001$
diez milésima → $10^{-4} = 0.0001$

El sistema decimal es una serie de símbolos que, se emplean para la construcción de los números que son considerados válidos. El sistema toma como base al diez. El valor de cada dígito se asocia al de una potencia de base 10.

4.1 Sistema Binario

1	0

bit

1	1	0	1	0	1	0	0

byte

22/12/23

valor posición	1	2	4	8	16	32	64	128	
valor total byte	1	2	0	8	0	32	0	0	= 43

Conocido como numeración binaria o de base 2, es un sistema posicional que emplea dos símbolos para representar un número 1 y 0. Los agrupamientos se realizan de 2 en 2, dos unidades de un orden forman la unidad de orden superior siguiente.
Es sumamente importante ya que es utilizado por las computadoras u ordenadores, que funcionan con un par de voltajes diferentes y que atribuyen el 0 al apagado y 1 al encendido.

TITULO

FECHA

1.4.2. Sistema Octal

8^4	8^3	8^2	8^1	8^0
4096	512	64	8	1

22/2/23

El sistema numérico en base a 8 se llama octal y utiliza los dígitos 0 a 7. El sistema inconveniente de la codificación binaria es que la representación de algunos números resulta muy larga.
Los números octales pueden construirse a partir de números binarios agrupando cada tres dígitos consecutivos de estos últimos y obteniendo su valor decimal.

1.4.3 Sistema Hexadecimal

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

22/2/23

El sistema numérico hexadecimal o sistema hexadecimal es un sistema de numeración que emplea 16 símbolos. Su uso actual está vinculado a la informática y ciencias de la computación.
El sistema hexadecimal actual fue introducido en el ámbito de la computación por primera vez por IBM en 1963.

Sistema binario

Positivas

2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
256	128	64	32	16	8	4	2	1

2^4 2^3 2^2 2^1 2^0

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

1 0 1 0 1

↓ ↓ ↓

16 4 1

16 + 4 + 1 = 21

Negativas

2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}	2^{-6}	2^{-7}	2^{-8}
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$

Convertir el número binario 10010001 a decimal

10010001

$= 2^7\times 1 + 2^6\times\cancel{0} + 2^5\times\cancel{0} + 2^4\times 1 + 2^3\times\cancel{0} + 2^2\times\cancel{0} + 2^1\times\cancel{0} + 2^0\times 1$

$= 128 + 16 + 1$

$= 145$

A 22/2/23

10,111 a decimal

10,111

$= 2^1\times 1 + 2^0\times 0 + 2^{-1}\times 1 + 2^{-2}\times 1 + 2^{-3}\times 1$

$= 2 + 0.5 + 0.25 + 0.125$

$= 2.875$

P 28/2/23

Conversión Binario a Decimal

256 128 64 32 16 8 4 2 1

100	$2^2 \times 1 = 4$
111	$2^2 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 = 7$
1010	$2^3 \times 1 + 2^1 \times 1 = 10$
11101	$2^4 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^0 \times 1 = 29$
01101	$2^3 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^0 \times 1 = 13$
010001	$2^4 \times 1 + 2^0 \times 1 = 17$
110011	$2^5 \times 1 + 2^4 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 = 51$
011	$2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 = 3$
11100101	$2^7 \times 1 + 2^6 \times 1 + 2^5 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^0 \times 1 = 229$
1000	$2^3 \times 1 = 8$
11011100	$2^7 \times 1 + 2^6 \times 1 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 1 = 220$

22/12/23

1.5. Conversión entre sistemas numéricos

La conversión entre dos bases no puede hacerse entre dos bases por simple sustitución, se requieren operaciones aritméticas.
La conversión de un número base r a decimal se efectúa expandiendo el número a una serie de potencias y sumando todos los términos. Si el número lleva punto, será necesario separar la parte entera de la parte fraccionaria, pues cada parte se convierte de manera distinta.
La conversión de un entero decimal en un número base r se efectúa dividiendo el número y todos sus cocientes sucesivos entre r y acumulando los residuos.

Convertir un número decimal al sistema binario es muy sencillo, basta con realizar divisiones sucesivas por 2 y escribir los restos obtenidos en cada división en orden inverso al que han sido obtenidos.
La conversión de unidades es la transformación del valor numérico de una magnitud física expresado en una cierta unidad de medida, en otro valor numérico equivalente y expresado en otra unidad de medida de la misma naturaleza.
La conversión de números binarios a octales y viceversa, es sencilla conociendo el peso de cada posición de cada posición en una cifra octal. Por ejemplo para convertir el número 237_8 a decimal basta con desarrollar el valor de cada dígito.

$$2*8^2 + 3*8^1 + 7*8^0 = 128 + 24 + 7 = 159_{10}$$

24/12/23

Sistema numérico (Octal)

De base 8

1	10	20	30
⋮	⋮	⋮	⋮
7	17	27	

TITULO

FECHA

Octal a Decimal

Peso: 8^3 8^2 8^1 8^0

Número octal: 2 3 7 4

(3×8^2) 7

$2374_8 = (2\times 8^3) + (\cancel{3}\times 8^1) + (4\times 8^0)$

$= (2\times 512) + (3\times 64) + (7\times 8) + (4\times 8^0)$

$= 1024 + 192 + 56 + 4 = 1276_{10}$

Ejercicios

Conversión octal a decimal

20	$(2\times 8^1) + (0\times 8^0) = 16_{10}$
51	$(5\times 8^1) + (1\times 8^0) = 41_{10}$
63	$(6\times 8^1) + (3\times 8^0) = 51_{10}$
102	$(1\times 8^2) + (0\times 8^1) + (2\times 8^0) = 66_{10}$
210	$(2\times 8^2) + (1\times 8^1) + (0\times 8^0) = 136$
1024	$(1\times 8^3) + (0\times 8^2) + (2\times 8^1) + (4\times 8^0) = 532_{10}$
41	$(4\times 8^1) + (1\times 8^0) = 33$
33	$(3\times 8^1) + (3\times 8^0) = 27$
16	$(1\times 8^1) + (6\times 8^0) = 14$
15	$(1\times 8^1) + (5\times 8^0) = 13$

27/2/23

Sistema Hexadecimal

0 1 ... 9 A B C D E F 10 11 ...

19 1A ... 1F

Sistema Hexadecimal

	0	10	20	30
	1	11	21	31
	⋮	⋮	⋮	⋮
	9	19	29	39
10	A	1A	2A	3A
11	B	1B	2B	3B
12	C	1C	2C	3C
13	D	1D	2D	
14	E	1E	2E	3E
15	F	1F	2F	3F

$$\underbrace{0001}\ \underbrace{0101}\ \underbrace{1101}$$

1 5 13

1 5 D

$1101 = 1\times2^0 + 1\times2^2 + 1\times2^3$
$= 13$

$$\underbrace{0100}\ \underbrace{1111}\ \underbrace{0111}\ \underbrace{1001}\ \underbrace{1100}$$

4 15 7 9 12

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

4 F 7 9 C_{16}

$0100 = 1\times2^2$
$1111 = 1\times2^3 + 1\times2^2 + 1\times2^1 + 1\times2^0$
$0111 = 1\times2^2 + 1\times2^1 + 1\times2^0$
$1001 = 1\times2^3 + 1\times2^0$
$1100 = 1\times2^3 + 1\times2^2$

Conversión decimal a binario

20 |2
0 10 |2
0 5 |2
1 2 |2
0 1

número = 10100

51 |2
1 25 |2
1 12 |2
0 6 |2
0 3 |2
1 ← 1

número = 110011

63 |2
1 31 |2
1 15 |2
1 7 |2
1 3 |2
1 ← 1

número = 111111

102 |2
0 51 |2
1 25 |2
1 12 |2
0 6 |2
0 3 |2
1 1

número → 1100110

210 |2
0 105 |2
1 52 |2
0 26 |2
0 13 |2
1 6 |2
0 3 |2
1 1

número → 11010010

TITULO FECHA

1024 | 2
0 512 | 2
0 256 | 2
0 128 | 2
0 64 | 2
0 32 | 2
0 16 | 2
0 8 | 2
0 4 | 2
0 2 | 2
0 1

número → 10000000000

41 | 2
1 20 | 2
0 10 | 2
0 5 | 2
1 2 | 2
0 1

número → 101001

28/2/23

33 | 2
1 16 | 2
0 8 | 2
0 4 | 2
0 2 | 2
0 1

número → 100001

16 | 2
0 8 | 2
0 4 | 2
0 2 | 2
0 1

número → 10000

15 | 2
1 7 | 2
1 3 | 2
1 1

número → 1111

FOLLOW YOUR HEART

1.6. Operaciones básicas con diferentes sistemas numéricos

28/12/23

Las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, que se realizan en el sistema decimal también se pueden llevar a cabo en cualquier sistema numérico aplicando las mismas reglas y teniendo en cuenta la base en que se encuentran los números con que se efectúa la operación.
Los sistemas numéricos son un conjunto de símbolos y reglas que se utilizan para representar datos numéricos o cantidades. Se caracterizan por su base que indican el número de símbolos distinto que utiliza dependiendo de la posición que ocupe.
Estas cantidades se caracterizan por tener dígitos enteros y fraccionarios.

Suma: el procedimiento para llevar a cabo la suma en los diferentes sistemas numéricos no cambia, sino que solo hay que tener en cuenta la base en que se realiza la operación.

Resta: Al efectuar la resta es necesario revisar si el sustraendo es mayor que el minuendo, ya que en caso afirmativo se debe sumar la base al minuendo antes de llevar a cabo la resta de los dos dígitos.

Multiplicación: la forma en que se multiplica en decimal es la misma en que se llevan a cabo las multiplicaciones en otros sistemas numéricos, la única diferencia es la base.

TITULO

FECHA 1/3/23

1.7. Códigos binarios y alfanuméricos

Código binario

El código binario es el sistema de representación de textos o procesadores de instrucciones de computadora utilizando el sistema binario.
En informática y telecomunicaciones, el código binario se utiliza con variados metodos de codificacion de datos, tales como cadenas de caracteres a cadenas de bits.
Estos metodos pueden ser de ancho fijo o ancho variable.
Por ejemplo en el caso de un CD, las señales que reflejaran el "laser" que rebotara en el CD y sera recepcionado por un sensor de distinta forma indicando asi, si es un cero o un uno.
En un codigo binario de ancho fijo, cada letra, digito u otros simbolos, están representados por cadenas de bits de la misma longitud, como un número binario que por lo general aparece en las tablas en notación octal, decimal o hexadecimal.

Codigo alfanumerico

Con un codigo de un bit podemos representar 22 combinaciones. Para representar los diez digitos (0-9) y las 26 letras minusculas necesitamos como minimo 6 bits.
Si ademas se requieren representar las letras mayusculas y otros simbolos de utilidad necesitaremos un mayor numero de bits. La información que la computadora debe procesar esta formada por letras, numeros y simbolos especiales

1.7.1 Gray

3/3/23

El código binario reflejado o código gray. nombrado así en honor del investigador Frank Gray, es un sistema de numeración binario en el que dos valores sucesivos difieren solamente en uno de sus dígitos.
El código Gray fue diseñado originalmente para prevenir señales ilegales (señales falsas o viciadas en la representación) de los switches electromecánicos y actualmente es usado para facilitar la corrección de errores en los sistemas de comunicación. tales como algunos sistemas de televisión por cable y la televisión digital terrestre. No es ponderado ni es un código aritmético esto es, no hay pesos específicos asignados a las posiciones de los bits.

1.7.2. BCD

6/3/23

Es un sistema de computación Binary-coded (BCD) o decimal codificado en binario es un estandar para representar números decimales en el sistema binario, en donde cada dígito decimal es codificado como una secuencia de 4 bits. Con esta codificación especial de los dígitos decimales en el sistema binario, se pueden realizar operaciones aritméticas como suma resta, multiplicación y división de números en representación decimal, sin perder en los cálculos la precisión ni tener las inexactitudes en que normalmente se incurre en las conversiones de decimal a binario puro y de binario puro a decimal. La conversión de los números decimales a BCD y viceversa es muy sencilla, pero los cálculos en BCD se llevan más tiempo y son algo más complicados que con números binarios puros.

1.7.3 ASCII

6(3/2)

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) es un código de caracteres basado en el alfabeto latino, tal como se usa en inglés moderno y en otras lenguas occidentales. Fue creado en 1963 por el Comité Estadounidense de Estándares (ASA) como una refundición o evolución de los conjuntos utilizados entonces en telegrafía. El código ASCII utiliza 7 bits para representar los caracteres, aunque inicialmente empleaba un bit adicional que se usaba para detectar errores durante la transmisión.
Casi todos los sistemas informáticos actuales utilizan el código ASCII o una extensión compatible para representar textos y para el control de dispositivos que manejan texto como el teclado.
ASCII fue publicado como estándar por primera vez en 1967 y fue actualizado por última vez en 1986.

1.7.4 UNICODE

6/3/23

UNICODE es un estandar de codificación de caracterestes diseñado para facilitar el tratamiento informático, transmisión y visualización de texto de multiples lenguajes y disciplinas técnicas ademas de clasicas de lenguas muertas. El termino unicode, proviene de los tres objetivos perseguidos: universalidad, uniformidad y unicidad.

Unicode especifica un nombre o identificador numérico único para cada caracter o símbolo, el code point, además de otras informaciones necesarias para su uso correcto.

Unicode trata a los caracteres alfabéticos, ideográficos y símbolos de forma equivalente, lo que significa que se pueden mezclar en un mismo texto, sin la introducción de marcas o caracteres de control.

Decimal	Binario (8 4 2 1)	Octal	Hexadecimal		
0	0000	000	0000		
1	0001	1	1		
2	0010	2	2		
3	0011	3	3		
4	0100	4	4		
5	0101	5	5		
6	0110	6	6		
7	0111	7	7		
8	1000	10	8		
9	1001	11	9		
10	1010	12	A	14	E
11	1011	13	B	15	F
12	1100	14	C		
13	1101	15	D		

14	1110	16	C
15	1111	17	F

* Convierte a binario cada uno de los siguientes números octales

a) 13 b) 25 c) 140 d) 7526

a) 13_8

↓ ↓

001 011

$= (1\times2^0)+(1\times2^1)+(1\times2^3)$

$= 11_{10}$

octal

b) 25_8

↓ ↓

0010 0101

$= (1\times2^0)+(1\times2^2)+(1\times2^4)$

$= 21_{10}$

c) 140_8

↓ ↓ ↓

01100000

$= (1\times2^5)+(1\times2^6)$

$= 96_{10}$

d) 7526_8

↓ ↓ ↓ ↓

111101010110

$= (1\times2^1)+(1\times2^2)+(1\times2^4)+(1\times2^6)+$

$1\times2^{3?}$

$= 3926$

TITULO

FECHA

Convierte de Octal a Binario

20	51	63	64
↓↓	↓↓	↓↓	↓↓
0010000	101001	110011	110100

1/3/23

102	210	1024	41
↓↓↓	↓↓↓	↓↓↓↓	↓↓
001000010	010001000	001000010100	100001

33	16	15
↓↓	↓↓	↓↓
011011	001110	001101

Binario a Octal

001010101000111110010

1 2 5 0 7 6 2_8

1/3/28

Binario a Octal

100	111	1010	011101	001101
4_8	7_8	12_8	35_8	15_8

010001	110011	011	011100101	1000
21_8	63_8	3_8	345_8	10_8

011011100

334_8

1/3/23

Hex - Binario

$10A4_{16}$ → 0001 0000 1010 0100

$\underbrace{0001}_{1}$ $\underbrace{0000}_{0}$ $\underbrace{1010}_{A}$ $\underbrace{0100}_{4}$

* Ejercicios

$CF8E_{16}$

$\underbrace{1100}_{C\ (12)}$ $\underbrace{1111}_{F}$ $\underbrace{1000}_{8}$ $\underbrace{1110}_{E}$

9742_{16}

$\underbrace{1001}_{9}$ $\underbrace{0111}_{7}$ $\underbrace{0100}_{4}$ $\underbrace{0010}_{2}$

M

3/3/23

$6BD3_{16}$

$\underbrace{0110}_{6}$ $\underbrace{1011}_{B}$ $\underbrace{0010}_{D}$ $\underbrace{0011}_{3}$

* Ejercicios Binario a Hexadecimal

8 4 2 1

$\underbrace{1100}_{C}\ \underbrace{1010}_{A}\ \underbrace{0101}_{5}\ \underbrace{0111}_{7}$ $_{16}$

A → 10
B → 11
C → 12
D → 13
E → 14
F → 15

M

3/3/23

$\underbrace{0011}_{3}\ \underbrace{1111}_{F}\ \underbrace{0001}_{1}\ \underbrace{0110}_{6}\ \underbrace{1001}_{9}$ $_{16}$

$\underbrace{0100}_{4}\,\underbrace{1111}_{F}\,\underbrace{0111}_{7}\,\underbrace{1001}_{9}\,\underbrace{1100}_{C}$

Hexadecimal a Decimal

$1C_{16}$

$\underbrace{0001}_{1}\ \underbrace{1100}_{C}$

$= 2^4 + 2^3 + 2^2$

$= 28_{10}$

ó $1 \times 16^1 + 12 \times 16^0 = 16 + 12 = 28_{10}$

***Ejercicios**

a) $A85_{16}$

$= 10 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 5 \times 16^0$

$= 2560 + 128 + 5$

$= 2693$

b) $6BD_{16}$

$= 6 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 13 \times 16^0$

$= 1536 + 176 + 13$

$= 1725$

c) $3F1_{16}$

$= 3 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 1 \times 16^0$

$= 768 + 240 + 1$

$= 1009$

Operaciones en el sistema Binario

Suma Binaria

$$\begin{array}{r} 0 \\ +0 \\ \hline 0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 0 \\ +1 \\ \hline 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \\ +0 \\ \hline 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \\ +1 \\ \hline 0 \end{array}$$ (acarreo 1)

Sumar $(101101101)_2$ con $(1110011)_2$

$$\begin{array}{r} 101101101 \\ +\ 1110011 \\ \hline 111100000 \end{array}$$

Ejercicio: Sumar los siguientes números binarios.

110110   101001

111000   10101

100010

$$\begin{array}{r} 110110 \\ +\ 101001 \\ \hline 1011111 \\ +\ 111000 \\ \hline 10010111 \\ +\ 10101 \\ \hline 10101100 \\ +\ 100010 \\ \hline 11001110 \end{array}$$

6/3/23

"Resta Binaria"

$$
\begin{array}{r} 0 \\ -0 \\ \hline 0 \end{array}
\qquad
\begin{array}{r} 1 \\ -1 \\ \hline 0 \end{array}
\qquad
\begin{array}{r} 1 \\ -0 \\ \hline 1 \end{array}
\qquad
\begin{array}{r} 0 \\ -1 \\ \hline 1 \end{array}
$$

debe 1

$$
\begin{array}{r} 10 \\ -01 \\ \hline 01 \end{array}
\qquad
\begin{array}{r} 100101 \\ -\ 1010 \\ \hline 011011 \end{array}
$$

Ejercicio:

$$
\begin{array}{r} 110 \\ -100 \\ \hline 010 \end{array}
$$

6/3/23

1.7.1 Código Gray

Decimal	Binario	Código Gray
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100

Decimal	Binario	Código Gray
8	1000	1100
9	1001	1101
10	1010	1111
11	1011	1110
12	1100	1010
13	1101	1011
14	1110	1001
15	1111	1000

1.7.2 BCD

Decimal	**BCD natural (8421)**	**BCD Aiken (2421)**	**Exceso 3**	**Exceso 3 Paridad impar**
0	0000	0000	0011	1 0011
1	0001	0001	0100	0 0100
2	0010	0010	0101	1 0101
3	0011	0011	0110	1 0110
4	0100	0100	0111	0 0111
5	0101	1011	1000	0 1000
6	0110	1100	1001	1 1001
7	0111	1101	1010	1 1010
8	1000	1110	1011	0 1011
9	1001	1111	1100	1 1100

1.7.3 ASCII

TABLA DE CARACTERES DEL CÓDIGO ASCII

1	☺	25	↓	49	1	73	I	97	a	121	y	145	æ	169	⌐	193	┴	217	┘	241	±
2	☻	26		50	2	74	J	98	b	122	z	146	Æ	170	¬	194	┬	218	┌	242	≥
3	♥	27		51	3	75	K	99	c	123	{	147	ô	171	½	195	├	219	█	243	≤
4	♦	28	∟	52	4	76	L	100	d	124	|	148	ö	172	¼	196	─	220	▄	244	⌠
5	♣	29	↔	53	5	77	M	101	e	125	}	149	ò	173	¡	197	┼	221	▌	245	⌡
6	♠	30	▲	54	6	78	N	102	f	126	~	150	û	174	«	198	╞	222	▐	246	÷
7		31	▼	55	7	79	O	103	g	127	⌂	151	ù	175	»	199	╟	223	▀	247	≈
8		32		56	8	80	P	104	h	128	Ç	152	ÿ	176		200	╚	224	α	248	°
9		33	!	57	9	81	Q	105	i	129	ü	153	Ö	177	▒	201	╔	225	ß	249	∙
10		34	"	58	:	82	R	106	j	130	é	154	Ü	178	▓	202	╩	226	Γ	250	·
11		35	#	59	;	83	S	107	k	131	â	155	¢	179	│	203	╦	227	π	251	√
12		36	$	60	<	84	T	108	l	132	ä	156	£	180	┤	204	╠	228	Σ	252	^{n}
13		37	%	61	=	85	U	109	m	133	à	157	¥	181	╡	205	═	229	σ	253	^{2}
14		38	&	62	>	86	V	110	n	134	å	158	₧	182	╢	206	╬	230	µ	254	■
15		39	'	63	?	87	W	111	o	135	ç	159	ƒ	183	╖	207	╧	231	τ	255	
16	►	40	(	64	@	88	X	112	p	136	ê	160	á	184	╕	208	╨	232	Φ	PRESIONA LA TECLA	
17		41	)	65	A	89	Y	113	q	137	ë	161	í	185	╣	209	╤	233	Θ	Alt	
18	↕	42	*	66	B	90	Z	114	r	138	è	162	ó	186	║	210	╥	234	Ω	MÁS EL NÚMERO	
19	‼	43	+	67	C	91	[	115	s	139	ï	163	ú	187	╗	211	╙	235	δ		
20	¶	44	,	68	D	92	\	116	t	140	î	164	ñ	188	╝	212	╘	236	∞	CORTESÍA DE:	
21	§	45	-	69	E	93	]	117	u	141	ì	165	Ñ	189	╜	213	╒	237	φ		
22	▬	46	.	70	F	94	^	118	v	142	Ä	166	ª	190	╛	214	╓	238	ε		
23	↨	47	/	71	G	95	_	119	w	143	Å	167	º	191	┐	215	╫	239	∩		
24	↑	48	0	72	H	96	`	120	x	144	É	168	¿	192	└	216	╪	240	≡		

1.7.4 UNICODE

Table of UNICODE codes,

for **Czech, Hungarian, Polish, Scandinavian** and some other Central European Languages.

The hexadecimal digits hhh used in the &#Xhhh; code.

Char	Code	Char	Code	Char	Code	Char	Code	Char	Code	Char	Code	Char	Code	Char	Code
Ā	100	Đ	110	Ę	118	Ķ	136	Ń	143	Ó	d3	Ś	15a	Ű	170
ā	101	đ	111	ę	119	ķ	137	ń	144	ó	f3	ś	15b	ű	171
Ă	102	Ď	10e	Ě	11a	Ĺ	139;	Ņ	145	Œ	152	Š	160	Ų	172
ă	103	ď	10f	ě	11b	ĺ	13a	ņ	146	œ	153	š	161	ų	173
Ą	104	Ē	112			Ļ	13b	Ň	147	ŕ	155	Ţ	162	Ÿ	178
ą	105	ē	113	Ģ	122	ļ	13c	ň	148	Ŗ	156	ţ	163	Ź	179
Ć	106	ĕ	115	ģ	123	Ľ	13d	Ō	14c	ŗ	157			ź	17a
ć	107	Ė	116	Ī	12a	ľ	13e	ō	14d	Ř	158	ť	165	Ż	17b
Č	10c	ė	117	ī	12b			Ő	150	ř	159			ż	17c
č	10d			Į	12e	Ł	141	ő	151	Ş	15e			Ž	17d
				į	12f	ł	142			ş	15f			ž	17e

Example: Ł = Ł

CICLO ESCOLAR FEBRERO JULIO 2023
ELECTRÓNICA DIGITAL
EVALUACION DIAGNÓSTICA

Alumno (a): ______________________________ APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRE(S)		CALIFICACION
Docente: Prof. José Angel Nieves Vázquez	Fecha: ___/_________/2023	
1. Utiliza lápiz para resolver y la respuesta con pluma. 2. Al que sea sorprendido copiando reprueba la unidad		

1. ¿Qué entiendes por electrónica digital?

2. ¿Cuál es la importancia de estudiar electrónica digital?

3. ¿Menciona un par de equipos que empleen electrónica digital?

4. ¿Cómo se relaciona esta materia con tu carrera?

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE

SAN ANDRÉS TUXTLA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

ASIGNATURA: ELECTRÓNICA DIGITAL

DOCENTE: JOSE ANGEL NIEVES VÁZQUEZ

GRUPO: 611 A

PRÁCTICA NÚMERO 1: CONVERSIONES Y OPERACIONES ENTRE SISTEMAS

INTEGRANTES:

CANELA MORALES LUIS FERNANDO

CHAPOL GALLARDO KAZANDRA DE JESÚS

HERNÁNDEZ BARRIOS NAOMI

CAYETANO CHIGUIL LIZBETH

MARTINEZ MORGADO ANA VICTORIA

LUGAR Y FECHA DE ENTREGA:

SAN ANDRÉS TUXTLA, VER; 06/FEB/2023

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

En la electrónica digital trabajamos con diversos tipos de información, conceptos y en este caso, con sistemas de numeración, los sistemas de numeración son un conjunto de símbolos y reglas de generación que permiten construir todos los números válidos, a través del cual pueden expresarse la cantidad de objetos en un conjunto, mientras que un ejemplo de sistema sería el sistema de numeración decimal, sin embargo, hay diversos sistemas a considerar.

El más conocido y usado es el Sistema de numeración Decimal, que como se mencionó anteriormente, no es el único, simplemente es uno de los más utilizados, en la presente investigación de electrónica digital se presentan estos y otros sistemas, por ejemplo: el octal, el hexadecimal y sobre todo el binario.

El estudio y desarrollo de esta investigación permitirá al lector conocer herramientas y conceptos para comprender los dichos sistemas, ya que dentro del desarrollo de la misma se presentan conceptos y ejemplos de ejercicios en los cuales se involucran los sistemas de numeración.

OBJETIVOS

- Conocer la representación de los números en los sistemas decimal, binario octal y hexadecimal.
- Aprender a realizar la correcta sintaxis de los números en los sistemas.
- Convertir los números a los sistemas numéricos mencionados.
- Operar los números de una forma efectiva.
- Realizar las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división.
- Expresar el resultado de una manera clara y eficaz.

ANTECEDENTES

La mayoría de los sistemas a lo largo de la historia han utilizado como base 10, originaria de los 10 dedos de la mano (sistema decimal), por eso también la gran mayoría de métodos han utilizado la misma agrupación para contar unidades las cuales hoy en día son las que utilizamos nosotros en casi todos los sistemas sirven para representar números enteros, sin embargo, las formas de escribir los números han ido variando cambiando de cultura en cultura y según las necesidades de las personas. El sistema hexadecimal fue introducido gracias a la IBM en 1963, actualmente es utilizado en la numeración del selector de colores. En el siglo vll se descubrió el sistema binario gracias a un antiguo matemático hindú.

DESAROLLO

Un sistema de números es una forma sistemática de representar números con caracteres simbólicos y usa un valor base para agrupar cómodamente números en forma compacta. El sistema de números más común es decimal, que tiene un valor base de 10 y un conjunto de caracteres simbólicos de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Sin embargo, hay otros sistemas de números y pueden ser más eficientes de usar para un fin específico.

Sistema de números	**Valor base**	**Juego de caracteres simbólicos**
Binario	2	0,1
Octal	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Decimal	**10**	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
Hexadecimal	**16**	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Los sistemas numéricos son sistemas matemáticos que se utilizan para expresar números en varias formas y que las computadoras los entienden. Un número es un valor matemático que se utiliza para contar y medir objetos y para realizar cálculos aritméticos.

Los números tienen varias categorías, como números naturales, números enteros, números racionales e irracionales, etc. Del mismo modo, existen varios tipos de sistemas numéricos que tienen diferentes propiedades, como el sistema numérico binario, el sistema numérico octal, el sistema numérico decimal y el sistema numérico hexadecimal.

PRÁCTICA NÚMERO 1: CONVERSIONES Y OPERACIONES ENTRE SISTEMAS

Sistema Numérico Decimal

El sistema decimal es una técnica de numeración en la que las cantidades se representan utilizando como base aritmética el número diez y sus potencias. Se trata del sistema de uso más común.

Es decir, el sistema decimal es aquel donde, para representar una cifra, se toma como referencia el 10. Así, cada dígito, de derecha a izquierda, se multiplica por diez elevado a una potencia, empezando desde 0 y siguiendo con el 1, 2, 3, y así consecutivamente en orden ascendente.

Sistema Numérico Binario

El sistema de numeración binario es simplemente otra forma de representar magnitudes. Es menos complicado que el sistema decimal porque solo emplea dos dígitos 0 y 1. Por tanto, es un sistema de base 2, la posición de un 1 o un 0 en un número binario indica su peso o lo que es lo mismo el valor del número. Los pesos de un número binario se basan en las potencias de dos.

Sistema Numérico Hexadecimal

Si bien el decimal tiene base diez, el hexadecimal es un sistema numérico de base dieciséis. Es decir, contiene una cantidad total de dieciséis símbolos para representar valores. El sistema hexadecimal incluye también el rango de números del 0 al 9, pero adicionalmente, cuenta con las seis primeras letras del alfabeto (de la A a la F), para completar la cantidad de los símbolos restantes. Es decir, los símbolos contenidos por este sistema son los siguientes:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

En criptografía, conocer el sistema hexadecimal es de gran utilidad, ya que muchos elementos de la CPU de un ordenador utilizan este código para simplificar términos numéricos con extensiones muy largas. Así pues, conociendo este sistema, se pueden identificar ubicaciones de memoria dentro del hardware y más información relevante sobre la configuración de un dispositivo.

Sistema Numérico Octal

El sistema octal es un sistema de numeración posicional de base ocho (8); es decir, que consta de ocho dígitos, que son: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7**. Por lo tanto, cada dígito de un número octal puede tener cualquier valor de 0 a 7. Los números octales son formados a partir de los números binarios.

Esto es así porque su base es una potencia exacta de dos (2). Es decir, los números que pertenecen al sistema octal se forman cuando estos son agrupados en tres dígitos consecutivos, ordenados de derecha a izquierda, obteniendo de esa forma su valor decimal.

Operaciones Basicas en el Sistema Binario

Suma

La tabla de suma:

+	0	1
0	0	1
1	1	10

Las posibles combinaciones al sumar dos bits son:

0 + 0 = 0

0 + 1 = 1

1 + 0 = 1

1 + 1 = 10

Otro ejemplo seria:

Acarreo			1					
	1	0	0	1	1	0	0	0
+	0	0	0	1	0	1	0	1
Resultado	1	0	1	0	1	1	0	1

Resta

El algoritmo de la resta en 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 = no cabe o se pide prestado al proximo.

La resta 0 - 1 se resuelve, igual que en el sistema decimal, tomando una unidad prestada de la posición siguiente: 10 - 1 = 1 y me llevo 1, lo que equivale a decir en decimal, 2 - 1 = 1. Esa unidad prestada debe devolverse, sumándola, a la posición siguiente. Veamos el siguiente ejemplo:

$$\text{Restar } 17 - 10 = 7$$

$$\begin{array}{r} 10001 \\ -01010 \\ \hline 01111 \end{array}$$

División

La división binaria, similar a otras operaciones aritméticas binarias, se realiza en números binarios. El algoritmo para la división binaria es algo similar a la división decimal, la única diferencia aquí radica en las reglas que se siguen usando los dígitos '0' y '1'.

```
101010 | 110
-110     111
1001
 -110
  0110
   110
    000/
```

$Resultado = 101010 \div 110 = 111$

Multiplicación

La multiplicación en binario es exactamente igual que en decimal, es decir, multiplica números de derecha a izquierda y multiplica cada dígito de un número por cada dígito del otro número, los suma. Además, por cada desplazamiento a la izquierda del dígito del multiplicador, se agrega un cero adicional al producto. Esto es similar al sistema decimal.

```
     1 1 0
 X     1 1
 ---------
     1 1 0
 + 1 1 0
 ---------
 1 0 0 1 0
```

$Resultado = 110\ x\ 11 = 10010$

Operaciones Básicas en el Sistema Hexadecimal

Suma

8 + 8 = 16

Cómo el resultado no está entre el 0 y el 15, debemos de restar 16 al resultado y nos llevamos 1. Entonces

16 – 16 = 0; por lo tanto 8 + 8 será 10 (en el sistema hexadecimal)

F + D = 28

Debemos de restar 16

28 – 16 = 12; por lo que el resultado de F + D será 1C (debemos tener cuidado de cuando utilizar las letras, ya que el 12 en hexadecimal es C)

Resta

Se realiza de la misma forma que en el sistema decimal, la única diferencia es que cuando se "piden cifras" al número que está al lado, pasa a la columna de la derecha como 16, luego se suma ese 16 con el número que "pidió" la cifra y se continua con la operación.

Cuando nuestro numero a restar es menor, se le presenta un digito al número consecutivo, este será de 16 y se sumará al número.

Ejemplo.

-1+16

45F

-2A1

1BE

Se resta la primera columna

16

+ 5

21

-10

11= B

15= F

- 1

14= E

De esta forma vamos obteniendo nuestro resultado

División

Para realizar la división en Hexadecimales es conveniente multiplicar el divisor por cada uno de los dígitos de la base 16 y sucesivamente las restas correspondientes para obtener nuestros resultados

```
     6C469
3 | 43AC21
  - 3C
     7A
    -78
      2C
     -28
       42
      -3C
        61
       -5A
        07
```

Al igual que en la división decimal, buscamos el número que multiplicado por 3 nos de un número menor o igual a los primeros dígitos de nuestro dividiendo

A x 0 = 0	A x 1 = A	A x 2 = 14	A x 3 = 1E
A x 4 = 28	A x 5 = 32	A x 6 = 3C	A x 7 = 46
A x 8 = 50	A x 9 = 5A	A x A = 64	A x B = 6E
A x C = 78	A x D = 82	A x E = 8C	A x F = 96

Multiplicación

Pasos para multiplicación:

1.- Realiza la multiplicación como si fuera una multiplicación normal en decimal.

2.- Si el resultado es mayor o igual a 16 se le resta 16 y se pone un acarreo a la columna de la izquierda.

3.- Si el resultado sigue siendo igual o mayor a 16, se le resta 16 de nuevo y se pone otro acarreo en la columna de la izquierda, así las veces que sea necesario.

4. Cuando se multiplica un número y encima de él tenga un acarreo correspondiente, se le sumara el acarreo.

5.- Los resultados de las multiplicaciones se sumarán de manera correspondiente.

Ejemplos:

```
  1 2
  35        40      26
  x8    -(16x2)   -16
1 10 8      8       10
1 A 8
```

Operaciones Básicas en el Sistema Octal

Suma

1. Se empieza a sumar de derecha a izquierda.

2. Sumar el/los dígitos que se encuentran en la primera columna y se coloca el resultado debajo de la columna.

3. En caso de que la suma exceda la base del sistema, se restan 8, y se coloca un acarreo en la siguiente columna, el valor del acarreo depende de las veces que haya superado la base del sistema y el valor que se obtiene de la resta se coloca debajo de la columna. Ejemplo:

Realizar la suma octal de: 6742_8 y 7563_8

+	6	7	4	2	10-8=2 ; 13-8=5
	7	5	6	3	14-8=6
		1			Acarreo
1	**6**	**5**	**2**	**5**	Resultado

$6742_8 + 7563_8 = 16525_8$

Resta

Se realiza de la misma forma que en el sistema decimal, la única diferencia es que cuando se "piden cifras" al número que está al lado, pasa a la columna de la derecha como 8, luego se suma ese 8 con el número que "pidió" la cifra y se continua con la operación.

Cuando el segundo número (sustraendo) es mayor que el primero (minuendo) el resultado (diferencia) será negativo. Ejemplo:

Realizar la resta octal de: $756_8 - 64_8$

		8		Cifra prestada
-	7	5	6	
		6	4	
	1			Acarreo
	6	**7**	**2**	Resultado

$756_8 - 64_8 = 672_8$

División

La división octal se realiza de igual manera que en el sistema decimal. Se aplican las mismas reglas de acarreo cuando supera el numero 8

Realizar la división octal de: $33010_8 \div 756_8$

$$
\begin{array}{ccccc|ccc}
3 & 3 & 0 & 1 & 0 & 7 & 5 & 6 \\ \cline{6-8}
2 & 7 & 1 & 2 & & \mathbf{3} & \mathbf{4} & \\ \cline{1-4}
0 & 3 & 6 & 7 & 0 & & & \\
 & 3 & 6 & 7 & 0 & & & \\ \cline{1-5}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & & &
\end{array}
$$

$$\mathbf{33010_8 \div 756_8 = 34_8}$$

Multiplicación

La multiplicación Hexadecimal se realiza de igual manera que en el sistema decimal con la diferencia que si excede de la base del sistema (8) se debe restar 8 y acarrear según la cantidad de veces que este se exceda

Realizar la multiplicación octal de: $2364_8 \times 4_8$

1	1	3	1		Acarreo
	2	3	6	4	
×				4	
	9	15	25	16	
	-8	-8	-24	-16	Resto
1	**1**	**7**	**1**	**0**	Resultado

$$\mathbf{2364_8 \times 4_8 = 11710_8}$$

Conversiones de Decimal a Binario

Hay que ir dividiendo el número decimal entre dos y anotar en una columna a la derecha el resto (un 0 si el resultado de la división es par y un 1 si es impar). La lista de ceros y unos leídos de abajo a arriba es el resultado.

Número decimal: 100

100 | 2

0 50 | 2

0 25 | 2

1 12 | 2

0 6 | 2

0 3 | 2

1 1

$100 = 1100100_2$

Conversiones de Decimal a Hexadecimal

Pasos de conversión:

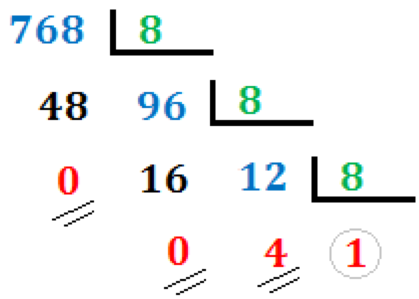
1. Divide el número entre 16.
2. Obtenga el cociente de números enteros para la siguiente iteración.
3. Obtenga el resto del dígito hexadecimal.
4. Repita los pasos hasta que el cociente sea igual a 0. Ejemplo 1

Convertir 7562_{10} a hexadecimal:

División por 16	Cociente (entero)	Resto (decimal)	Resto (hex)	Dígito #
7562/16	472	10	A	0
472/16	29	8	8	1
29/16	1	13	D	2
1/16	0	1	1	3

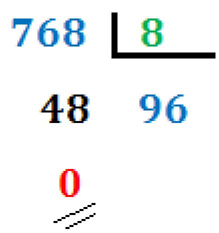
Entonces $7562_{10} = 1D8A_{16}$

Conversiones de Decimal a Octal



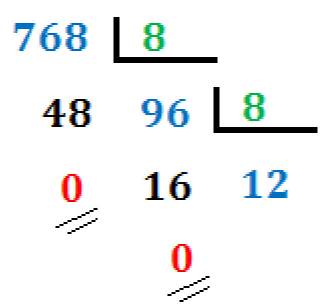
Veamos el método para pasar del sistema decimal al sistema octal mediante un ejemplo. Escribiremos el número 768(10768(10 (base 10) en base 8:

1. Dividimos el número entre 8:



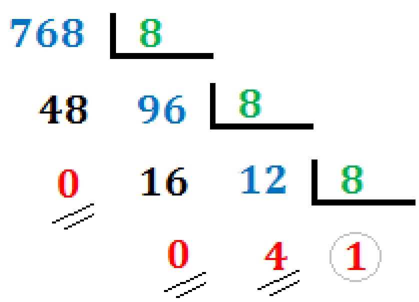
2. Si el cociente es mayor o igual que 8, lo dividimos entre 8.

   En nuestro caso, el cociente es 96 (mayor que 8), por lo que lo dividimos de nuevo:



3. Continuamos así hasta obtener un cociente menor que 8.

En nuestro caso, el cociente es 12 (mayor que 8), así que lo dividimos de nuevo:



El cociente es 1, menor que 8, con lo que hemos terminado el proceso. Hemos indicado los restos con dos rayas y el último cociente con una circunferencia.

4. El número en base 8 es:

   (Último cociente) (Último resto) (Penúltimo resto)... (Segundo resto) (Primer resto).

   En nuestro caso,

   - El último cociente es 1.
   - El último resto es 4.
   - El penúltimo resto es 0.
   - El primer resto es 0.

   Por tanto, el número 768 en base octal es 1400. Es decir,

$$1400_{(8} = 768_{(10}$$

Conversiones de Binario a Decimal

Para convertir un número binario a decimal basta con numerar los dígitos de derecha a izquierda comenzando desde cero, a cada número se le asigna la correspondiente potencia base 2 y al final se suman las potencias.

Por ejemplo, el número binario **10101100** a decimal sería:

- 0 * 20 = **0**
- 0 * 21 = **0**
- 1 * 22 = **4**
- 1 * 23 = **8**
- 0 * 24 = **0**
- 1 * 25 = **32**
- 0 * 26 = **0**
- 1 * 27 = **128**

Sumando los resultados de las potencias:

0 + 0 + 4 + 8 + 0 + 32 + 0 + 128 = 172

Por tal, el número binario **10101100** es el **172** decimal.

Conversiones de Binario a Hexadecimal

Se agrupan los números binarios de 4 en 4 para obtener el valor en decimal, y después unir los dígitos y obtener así el hexadecimal.

Convertir el $\mathbf{110101_2}$ a hexadecimal:

0101 = 5

0011 = 3

Entonces $110101_2=53_{16}$

Conversiones de Binario a Octal

En general, el proceso de conversión del sistema binario a octal se realiza con el siguiente procedimiento:

1. Identificar el número a convertir.
2. Dividir en grupos de tres bits de derecha a izquierda.
3. Tomar cada grupo de tres bits y obtener el equivalente en sistema octal.
4. Escribir el nuevo número en el mismo orden en que se realizó la separación.

Realicemos una conversión de binario a octal, en base a lo que conocemos hasta este momento, deberíamos convertirlo primero a base 10 y posteriormente a base 8.

Ejemplo:

Realizar la conversión del número 1010111112 al sistema octal.

De forma normal deberías convertir 1010111112 a base 10 y posteriormente a base 8.

2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	**Base elevada a la posición**
256	**128**	**64**	**32**	**16**	**8**	**4**	**2**	**1**	
1	0	1	0	1	1	1	1	1	**Dígitos ocupados**
+1x256	+0x128	+1x64	+0x32	+1x16	+1x8	+1x4	+1x2	+1x1	**=**
+256	+0	+64	+0	+16	+8	+4	+2	+1	351

Convirtiendo de binario a decimal:

Posteriormente convertimos 351_{10} a octal:

	Base final	
	8	
Base 10 ›	351	7
	43	3
	5	5
	0	0

Por lo tanto: 101011111_2 $=537_8$

Conversiones de Hexadecimal a Decimal

Para convertir un número hexadecimal a su equivalente decimal, multiplicar el valor decimal de cada dígito hexadecimal por su peso, y luego realizar la suma de estos productos. Los pesos de un número hexadecimal crecen según las potencias de 16 (de derecha a izquierda)

$$8BC_{16} =$$

Paso 1: Descomponer el número en dígitos y poner la potencia a la que se eleva el 16:

(8 x (16 ^ 2)) + (B x (16 ^ 1)) + (C x (16 ^ 0))

Paso 2: Convertir (si es necesario) las letras a números. Por ejemplo, A = 10, B = 11 y así sucesivamente:

(8 x (16 ^ 2)) + (11 x (16 ^ 1)) + (12 x (16 ^ 0))

Paso 3: Elevamos 16 a la potencia que indica su posición:

(8 x 256) + (11 x 16) + (12 x 1)

Paso 4: Multiplicamos el dígito hexadecimal por el resultado de elevar 16 a la potencia en el paso anterior:

(2048) + (176) + (12)

Paso 5: sumar. Y el resultado es...

$$2236_{10}$$

Conversiones de Hexadecimal a Binario

Para pasar de hexadecimal a binario, simplemente basta con coger un cuarteto (agrupación de 4 bits), de donde se obtiene un símbolo hexadecimal.
Así, para transformar en binario FE 87, hay que tratar los símbolos por separado y sumar el resultado obtenido.
Ejemplo:
Para convertir a binario, por ejemplo, el número hexadecimal $1F6_{16}$ hallaremos las siguientes equivalencias:

$1_{16} = 0001_2$

$F_{16} = 1111_2$

$6_{16} = 0110_2$

y, por tanto: $\mathbf{1F6_{16} = 000111110110_2}$

Conversiones de Hexadecimal a Octal

Para convertir un número Hexadecimal en Octal, primero debe ser transformado en binario y luego de binario a Octal. Tomar en Cuenta que los números decimales son de 4 caracteres binarios, además en los numero hexadecimales: A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15.

Convertir $\mathbf{122_{16}}$ a octal:

$122_{16}= 000100100010_2$

$000100100010_2=442_8$

Conversiones de Octal a Decimal

Para pasar de octal a decimal tenemos que tomar el número en octal de derecha a izquierda y asignar a cada uno la potencia en base ocho que le corresponde, siendo la primera de todas 8^0.

Número octal: $\mathbf{4653_8}$

$4653_8 = (4\ x\ 8^3) + (6\ x\ 8^2) + (5\ x\ 8^1) + (3\ x\ 8^0)$

$= (4\ x\ 512) + (6\ x\ 64) + (5\ x\ 8) + (3\ x\ 1)$

$= 2048 + 384 + 40 + 3$

$= 2475_{10}$

Conversiones de Octal a Binario

El proceso para saber cómo convertir el numero octal a binario es realmente fácil y sencillo, dicho proceso de conversión se basa tan solo en sustituir cada dígito del número octal por los tres (3) dígitos binarios que le corresponden.

En este proceso habremos creado una cadena de valores numéricos de ceros (0) y unos (1) que al agruparlos y eliminando los cerros de la izquierda en caso de que existan, se obtiene el numero binario correspondiente al número octal que hayamos querido convertir.

Número octal: $\mathbf{3891_8}$

$3761_8 = \ 011 + 111 + 110 + 001$

$= \ 011111110001_2$

Conversiones de Octal a Hexadecimal

El primer paso para convertir un numero octal en hexadecimal es convertir el numero octal en binario. Obtenido el numero binario realizaremos la conversión de binario a hexadecimal, empezando por separar el numero binario en bloques de 4 dígitos empezando desde la derecha hasta la izquierda y se sustituye cada bloque de dígitos binarios por su correspondiente equivalente en hexadecimal:

$\boldsymbol{N\acute{u}mero\ octal}: \mathbf{15456_8}$

$15456_8 = 001 + 101 + 100 + 101 + 110$

$= 001\ 1011\ 0010\ 1110_2$

$= \ 1B2E$

$= 1B2E_{16}$

CONCLUSIÓN

Como pudimos analizar en el desarrollo de la practica, los sistemas numéricos es de suma importancia para nuestra vida diaria, esto debido a que por medio de ellos, es posible representar todos los números y utilizarlos para resolver una serie de problemas matemáticos que se nos puedan presentar día a día.

Cabe mencionar que los sistemas numericos son importantes en el campo de la computación, eléctrico y métrico. Por lo tanto, los ejercicios elaborados en esta práctica, enriquecen nuestros conocimientos acerca de la Electronica digital que es una asignatura base para nuestra formación como Ingenieros Mecatrónicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Microsoft. (n.d.). *Convertir números de un sistema numérico en otro - Soporte técnico de*. https://support.microsoft.com/es-es/office/convertir-n%C3%BAmeros-de-un-sistema-num%C3%A9rico-en-otro-880eeb52-6e90-4a9d-9e56-acaba6a27560

[2] *Conversiones de Sistemas Numéricos*. (n.d.). https://electronicaradical.blogspot.com/2016/05/conversiones-de-sistemas-numericos.html

[3] *Sistemas numÃ©ricos | DefiniciÃ³n, Tipos - Reglas de conversiÃ³n*. (n.d.). https://calculadorabinaria.com/blog/sistemas-numericos

[4] R. KeepCoding, "¿Qué es el sistema hexadecimal? | KeepCoding Tech School", *keepcoding.io* , 13 de julio de 2022. https://keepcoding.io/blog/que-es-el-sistema-hexadecimal/ (consultado el 5 de marzo de 2023).

[5] "Sistema decimal - Economipedia," *economipedia.com* . https://economipedia.com/definiciones/sistema-decimal.html

[6] *4.4.1.- Conversión hexadecimal-binario, binario-hexadecimal.* | *ELEC01.- Introducción a la Electrónica. Codificación de la información*. (n.d.). https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920k/es/IEA/ELEC/ELEC01/es_IEA_ELEC01_Contenidos/website_441_conversin_hexadecimalbinario_binariohexadecimal.html

[7] *Conversiones "rápidas" entre binario, octal y hexadecimal*. (2021, March 1). Portal Académico Del CCH. https://portalacademico.cch.unam.mx/cibernetica1/sistemas-de-numeracion/conversiones-rapidas

[8] *Access to this page has been denied*. (n.d.). https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-politecnica-de-pachuca/operaciones/operaciones-basicas-con-numeros-octales/18062207

[9] *Suma y Resta en el Sistema Octal*. (n.d.). Sistemasdenumeracion. https://tecelecuniminuto1.wixsite.com/sistemasdenumeracion/suma-y-resta-en-el-sistema-octal

[10] *Convertidor de decimal a hexadecimal*. (n.d.). https://www.rapidtables.org/convert/number/decimal-to-hex.html

[11] *SISTEMAS NUMERICOS*. (n.d.). https://www.uacj.mx/CGTI/CDTE/JPM/Documents/IIT/Conversiones/sistemas-numericos.html

LISTA DE COTEJO INVESTIGACION

ELECTRÓNICA DIGITAL MTF 1013.

Nombre del estudiante: Martínez Morgado Ana Victoria

Tema: Fundamentos de Sistemas Digitales

Portada	2 %	2 %
Introducción	5 %	5 %
Desarrollo	10 %	10 %
Conclusiones	5 %	5%
Referencias	3 %	3 %
Entrega en tiempo y forma	5 %	5%
Total	30 %	30%

LISTA DE COTEJO DE PRÁCTICAS

ELECTRÓNICA DIGITAL MTF 1013

PRÁCTICA NÚMERO 1.

Nombre del estudiante: Martínez Morgado Ana Victoria

Tema: CONVERSIONES Y OPERACIONES ENTRE SISTEMAS.

Portada	2 %	2 %
Introducción	5 %	5 %
Desarrollo	10 %	10 %
Conclusiones	5 %	5 %
Referencias	3 %	3 %
Entrega en tiempo y forma	5 %	5 %
Total	30 %	30 %

CICLO ESCOLAR FEBRERO-JULIO 2023
ELECTRONICA DIGITAL
EVALUACION DE LA UNIDAD I

Alumno (a): ____________________ APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRE(S)			CALIFICACION %
Docente: Dr. José Angel Nieves Vázquez	Fecha: ___/________/2023	VALOR 40%	
Sigue las instrucciones para responder el examen. 1. Utiliza lápiz para resolver y la respuesta con pluma. 2. Lee completamente el examen antes de responderlo. 3. Optimiza el tiempo para responder el examen evitando prestar tus materiales para responderlo.			GRUPO

Relacione las preguntas con los incisos y contesta correctamente las siguientes cuestiones (2% c/u, Total 20%).

1.( ) $1 \times 10^1 + 8 \times 10^0$ es igual a:
a) 10 b) 280 c) 2.8 d) 18

2. ( ) El número binario 1101 es igual al número decimal:
a) 13 b) 49 c) 11 d) 3

3. ( ) El número binario 11011101 es igual al número decimal
a) 121 b) 221 c) 441 d) 256

4. ( ) El número decimal 17 es igual al número binario
a) 10010 b) 11000 c) 10001 d) 01001

5. ( ) El número decimal 175 es igual al número binario
a) 11001111 b) 10101110 c) 10101111 d) 11101111

6. ( ) La suma de 11010 + 01111 es igual a
a) 101001 b) 101010 c) 110101 d) 101000

7. ( ) El número A85 hexadecimal es igual al número binario
a) 101001101101 b) 101010000101 c) 101001001001 d)101001110001

8. ( ) El número binario 10110011100101010 0001 puede escribirse en octal como
a) 5471230 b) 5471241 c) 2634521 d) ninguno de los anteriores

9. ( ) El número binario 10001101010001101111 puede escribirse en hexadecimal como
a) AD467 b) 8C46F c) 8D46F d) ninguno de los anteriores

10. ( ) El número binario correspondiente a $F7A9_{16}$ es
a) 1111011110101001 b) 1110111110101001 c) 1111011010101001 d) ninguno de los anteriores

Realiza las siguientes operaciones (2% c/u, Total 20%)

1. Sumar 100100101011 con 110101011110
2. Suma 3527_8 con 4167_8
3. Suma $91B_{16}$ con $6F2_{16}$
4. Resta 1541_8 de 4327_8
5. Resta $2A0_{16}$ de $5CD2_{16}$
6. Multiplica 100100101011 con 11110
7. Multiplica 14363_8 con 56_8
8. Divide $4b2_{16}$ con 25_{16}
9. Divide 101010 con 110
10. Divide $1F4_{16}$ entre 19_{16}