



# SISTEMAS DIGITALES I

## SDU115

### UNIDAD I

CONCEPTOS BÁSICOS Y SIMPLIFICACIÓN  
ALGEBRAICA DE SISTEMAS DIGITALES  
COMBINACIONALES.

# SISTEMAS DIGITALES I

## SDU115

Conversión (de base) entre sistemas de numeración.

# Agenda

- Conversión (de base) entre sistemas de numeración.

# Objetivo

Desarrollar conversiones entre los diferentes sistemas de numeración, para una mejor interpretación de los resultados obtenidos.

# Sistemas Numéricos (cont.)

El valor total ( $N$ ) de una cantidad se calcula por la sumatoria de los productos de cada uno de sus dígitos ( $a$ ) multiplicado por su valor posicional o peso, el peso se especifica por la base del sistema ( $r$ ) elevada a la posición del dígito ( $i$ ), la posición se numera del punto a hacia la derecha con los números naturales desde 0 y del punto hacia la derecha desde -1.

$$N = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i r^i$$

# Sistema Decimal o Base 10 (cont.)

Ejemplo:

El 1 por su posición vale mil, es el bit mas significativo (MSD) el que está mas a la izquierda (LSD). El 7 vale 7 milésimas es el bit menos significativo, está ubicado mas a la derecha.

1	2	3	4.	5	6	7 <sub>10</sub>	
							$7 \cdot 10^{-3} = 0.007$
							$6 \cdot 10^{-2} = 0.06$
							$5 \cdot 10^{-1} = 0.5$
							$4 \cdot 10^0 = 4$
							$3 \cdot 10^1 = 30$
							$2 \cdot 10^2 = 200$
							$1 \cdot 10^3 = 1000$
							<hr/>
							$= 1234.567_{10}$

# Sistema Binario a Base 10

La conversión de **cualquier base a decimal** se hace siguiendo la **definición de sistema de valor posicional**.

La conversión de **decimal a cualquier base**, se hace en dos partes:

1) **Parte entera por divisiones sucesivas** entre la base a la que se quiere convertir, hasta que el cociente sea cero, el **último residuo es el MSB** de la respuesta.

2) **Parte fraccional por multiplicaciones sucesivas** (omitiendo las partes enteras) por la base a la que se quiere convertir. **La primera parte entera es el MSB de la respuesta.**

# Sistema Binario a Base 10

**La Conversión de base 2 a decimal siguiendo la definición de sistema de valor posicional.**

Binario a Decimal: Convertir  $1011.101_2$  a base 10

1	0	1	1.	1	0	1 <sub>2</sub>	$1 \cdot 2^{-3} = 0.125$
							$0 \cdot 2^{-2} = 0$
							$1 \cdot 2^{-1} = 0.5$
							$1 \cdot 2^0 = 1$
							$1 \cdot 2^1 = 2$
							$0 \cdot 2^2 = 0$
							$1 \cdot 2^3 = 8$
							<hr/>
							=
$1011.101_2 = 11.625_{10}$							$11.625_{10}$



# Sistema Octal a Base 10

Conversión de octal a decimal: siguiendo la definición de valor posicional

Convertir  $3756.201_8 =$  a Base 10

3	7	5	6.	2	0	1 <sub>8</sub>	$1 \cdot 8^{-3} =$	0.0019
							$0 \cdot 8^{-2} =$	0
							$2 \cdot 8^{-1} =$	0.5
							$6 \cdot 8^0 =$	6
							$5 \cdot 8^1 =$	40
							$7 \cdot 8^2 =$	448
							$3 \cdot 8^3 =$	1536
								<hr/>
								$= 1911.7019_{10}$

$$3756.201_8 = 1911.7019_{10}$$

# Sistema Hexadecimal a Base 10

La conversión de hexadecimal a decimal, se hace también siguiendo el concepto de valor posicional:

Convertir  $A5C.80F_{16}$  = a Base 10

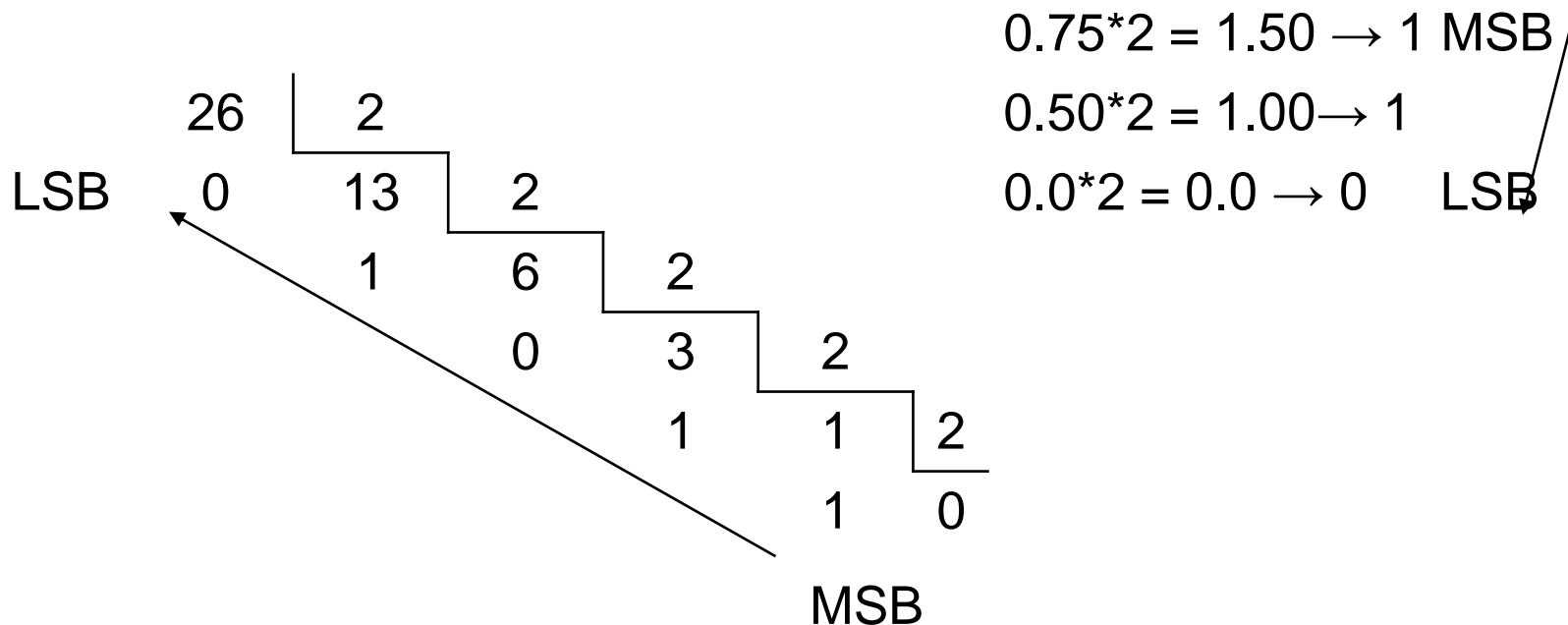
A	5	C.	8	0	$F_{16}$	
						$1 * 16^{-3} = 0.004$
						$0 * 16^{-2} = 0.0$
						$8 * 16^{-1} = 0.5$
						$C * 16^0 = 12$
						$5 * 16^1 = 80$
						$A * 16^2 = 2560$
						<hr/>
						$= 2652.504..._{10}$

$$A5C.80F_{16} = 2652.504_{10}$$

# Sistema Decimal a Base 2

La conversión de decimal a binario, se hace en dos partes: La parte entera por divisiones sucesivas entre 2. La parte fraccional por multiplicaciones sucesivas por 2.

Convertir  $26.75_{10}$  a base 2

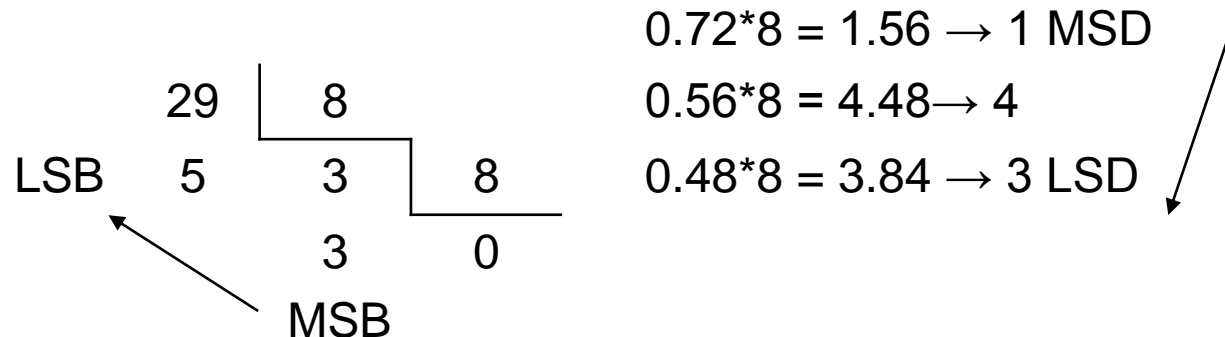


$$26.75_{10} = 11010.110_2$$

# Sistema Decimal a Base 8

Conversión de decimal a octal: Divisiones y multiplicaciones sucesivas

Convertir  $29.72_{10} =$  a Base 8

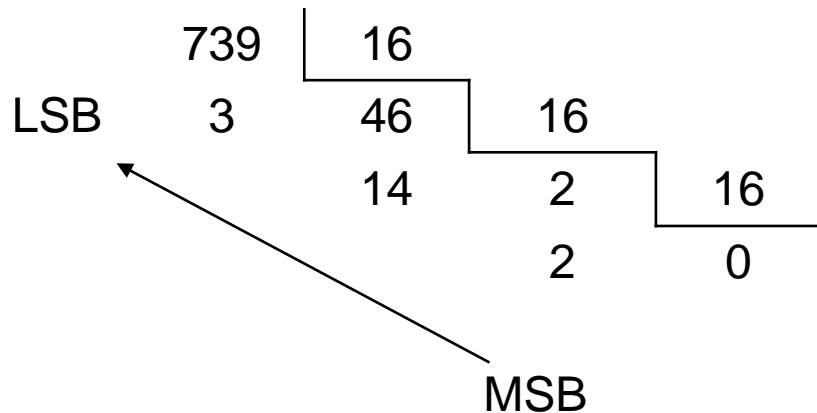


$$29.72_{10} = 35.143_8$$

# Sistema Base 10 a Base 16 (cont.)

Conversión de decimal a hexadecimal: Recordar parte entera divisiones sucesivas entre 16

Convertir  $739.82_{10}$  a base 16



$$0.82 \times 16 = 13.12 \rightarrow D \quad \text{MSD}$$

$$0.12 \times 16 = 1.92 \rightarrow 1$$

$$0.92 \times 16 = 14.72 \rightarrow E \quad \text{LSD}$$

$$739.82_{10} = 2E3.D1E_{16}$$

# Binario a Bases $2^n$ y viceversa

Para convertir **binario a bases  $2^n$  el binario se subdivide en grupos de “n” bits**. Del punto hacia la derecha y del punto hacia la Izquierda

Base 4 =  $2^2 = n = 2$  ; Base 8 =  $2^3 = n = 3$

Base 16 =  $2^4 = n = 4$ ; Base 32 =  $2^5 = n = 5$

Un grupo incompleto a la izquierda se completa con ceros a la izquierda y en la derecha con ceros a la derecha.

Para **convertir bases  $2^n$  a Binario**, bajo cada dígito del código  $2^n$  se escribe su correspondiente en binario de n bits.

# Binario a Bases 8 y viceversa

## CONVERSION DE BINARIO A OCTAL

Convertir  $1100101.11101_2$  a octal  $2^3$

**Los grupos de tres quedan  $1-100-101.111-01_2$**

Al completar los grupos a la izquierda y derecha:

$001-100-101.111-010_2 =$

1 4 5 . 7 2<sub>8</sub>

## CONVERSION DE OCTAL A BINARIO.

Convertir  $630.421_8$  a binario

6 3 0 . 4 2 1<sub>8</sub> =

$110-011-000.100-010-001_2 =$

$110011000.100010001_2$

# Binario a Bases 16 y viceversa

## CONVERSION DE BINARIO A HEXADECIMAL

Convertir  $1100101.11101_2$  a HEXADECIMAL  $2^4$

**Los grupos de cuatro quedan  $110-0101.1110-1_2$**

Al completar los grupos a la izquierda y derecha:

$0110-0101.1110-1000_2$

6 5 . E 8<sub>16</sub>

## CONVERSION DE HEXADECIMAL A BINARIO

Convertir  $FE0.AC5_{16}$  a binario

F B 0 . A C 5<sub>16</sub> =

$1111-1011-0000.1010-1100-0101_2 =$

$111110110000.101011000101_2$



# Resumen Métodos de Conversión

## Cualquier base a Decimal:

Se hace siguiendo la definición de sistema de valor posicional.

Binario	$110011001_2 =$ $1*256+1*128+0*64+0*32+1*16+1*8+0*4+0*2+1*1 = 409_{10}$
Octal	$1234_8 = 1*512+2*64+3*8+4*1 = 668_{10}$
Hexadecimal	$1234_8 = 1*512+2*64+3*8+4*1 = 668_{10}$

## Decimal a Cualquier base:

La partes entera se hace por divisiones sucesivas a la base que se quiere convertir, hasta que el cociente sea cero; la parte fraccionaria se hace por multiplicaciones sucesivas a la base que se quiere convertir hasta que la fracción sea cero o se alcance el numero de dígitos deseados después del punto.

# Resumen Métodos de Conversión

## Binario a base $2^n$ :

El binario se subdivide en grupos de  $n$  bits contados del punto hacia la izquierda y del punto hacia la derecha, los grupos incompletos a la izquierda se llenan con ceros a la izquierda y los de la derecha con ceros a la derecha. Bajo cada grupo de  $n$  bits se escribe su equivalente en el sistema de base  $2^n$

Octal	$110011001_2 = 110\ 011\ 001_2 = 631_8$
Hexadecimal	$110011001_2 = 1\ 1001\ 1011_2 = 19B_{16}$

## Base $2^n$ a Binario:

Bajo cada dígito de base  $2^n$  se escribe su correspondiente en binario de  $n$  bits.

Octal	$1234_8 = 001\ 010\ 011\ 100_2 = 1010011100_2$
Hexadecimal	$COE_{16} = 1100\ 0000\ 1110_2 = 110000001110_2$



HASTA LA PRÓXIMA