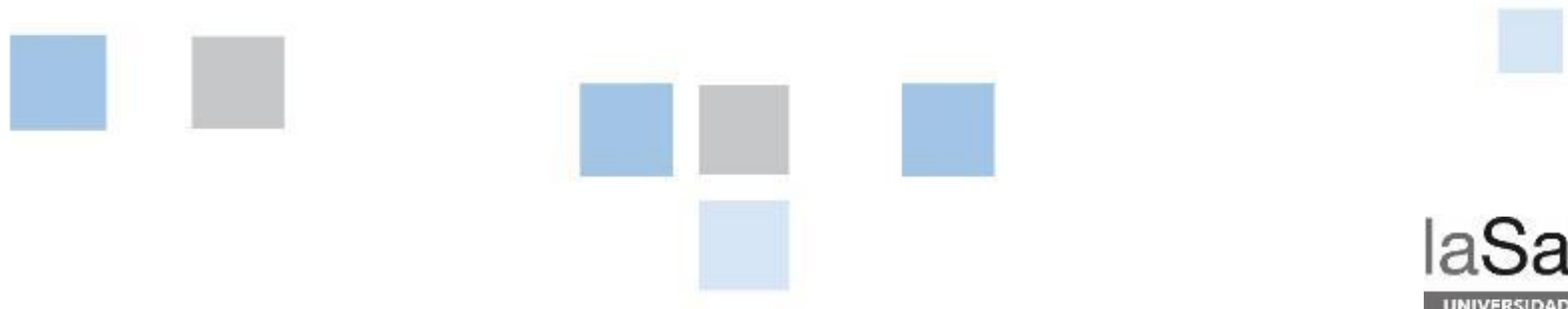


IO – Introducció als Ordinadors

GRUP A – Sessió 2

Tema 1 - Sistemes de representació numèrica



Semestre 1

Tema 1. Sistemes de representació numèrica

Tema 2. Portes lògiques i àlgebra booleana

Tema 3. Circuits lògics combinacionals

Tema 4. Blocs funcionals combinacionals

Tema 5. Aritmètica binària



Àlgebra de Boole



**Sistemes
Combinacionals**

TEMA 1: Sistemes de representació numèrica

Sistemes numèrics i conversions

Tema 1. Sistemes de representació numèrica

HUMANS: treballem amb un sistema numèric (SN) **decimal** (base 10) en la nostra realitat quotidiana.

MÀQUINES (Sistemes digitals): treballen amb diferents sistemes numèrics. El més elemental d'ells és el sistema **binari** (base 2).

La “base” indica el número de símbols per dígit que es poden utilitzar en el sistema numèric.

- **Decimal** \rightarrow base 10 \rightarrow { 0 al 9 }
- **Binari** \rightarrow base 2 \rightarrow { 0,1 }

Hi ha altres sistemes com l'**hexadecimal** (base 16) o l'**octal** (base 8)

A continuació aprendrem a canviar valors numèrics d'una base a una altra de diferent.

Tema 1. Sistemes de representació numèrica

Maneres de representar valors numèrics:

→ A través d'una forma ponderada

$$N = a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + a_{n-2} b^{n-2} + \dots + a_i b^i + \dots a_0 b^0 + a_{-1} b^{-1} + \dots a_{-p} b^{-p}$$

on “ a_i ” són els valors decimals dels dígitos o símbols del sistema de numeració de base ‘ b ’ on $0 \leq a_i < b$.

Tema 1. Sistemes de representació numèrica

Maneres de representar valors numèrics:

→ A través d'una forma ponderada

$$N = a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + a_{n-2} b^{n-2} + \dots + a_i b^i + \dots + a_0 b^0 + a_{-1} b^{-1} + \dots + a_{-p} b^{-p}$$

on “ a_i ” són els valors decimals dels dígitos o símbols del sistema de numeració de base ‘ b ’ on $0 \leq a_i < b$.

Exemple: Sistema decimal.

El número **87,54** es representa de forma ponderada com:

$$87,54 = \underbrace{8 \cdot 10^1}_{80} + \underbrace{7 \cdot 10^0}_{7} + \underbrace{5 \cdot 10^{-1}}_{0,5} + \underbrace{4 \cdot 10^{-2}}_{0,04}$$

Nomenclatura

- **Decimal** → base 10 → 2019₁₀
- **Binari** → base 2 → 111 1110 0011₂

La base d'un nombre s'indica amb el **número de base** al final com a subíndex, o a vegades amb una lletra

Tema 1. Sistemes de representació numèrica

Maneres de representar valors numèrics:

→ A través d'una forma ponderada

$$N = a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + a_{n-2} b^{n-2} + \dots + a_i b^i + \dots a_0 b^0 + a_{-1} b^{-1} + \dots a_{-p} b^{-p}$$

on “ a_i ” són els valors decimals dels dígitos o símbols del sistema de numeració de base ‘ b ’ on $0 \leq a_i < b$.

Exemple: Sistema decimal.

Convenció:

Decimal → base 10 → 2019₁₀ → 2019

Binari → base 2 → 11111100011₂ → 11111100011_b

Binari → base 2 → 111 1110 0011₂

amb el número de base al final com a subíndex, o a vegades amb una lletra

Conversions de base

a) De **binari** a **decimal**

Binari: $110\ 0101_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$

$64 + 32 + 4 + 1 = 101_{10}$

2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

1	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---

$1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 101$

Conversions de base

a) De binari a decimal

Binari: $110\ 0101_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$

$64 + 32 + 4 + 1 = 101_{10}$

2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	1	0	0	1	0	1
$1 \cdot 64$	$+ 1 \cdot 32$	$+ 0 \cdot 16$	$+ 0 \cdot 8$	$+ 1 \cdot 4$	$+ 0 \cdot 2$	$+ 1 \cdot 1 = 101$

b) De decimal a binari ???

Conversions de base

Conversió per números de 0 a 9

8421 $\leftarrow (2^3, 2^2, 2^1, 2^0)$

$0_{10} \rightarrow 0000_2$

$1_{10} \rightarrow 0001_2$

$2_{10} \rightarrow 0010_2$

$3_{10} \rightarrow 0011_2$

$4_{10} \rightarrow 0100_2$

$5_{10} \rightarrow 0101_2$

$6_{10} \rightarrow 0110_2$

$7_{10} \rightarrow 0111_2$

$8_{10} \rightarrow 1000_2$

$9_{10} \rightarrow 1001_2$

BINARI

$$\cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$$

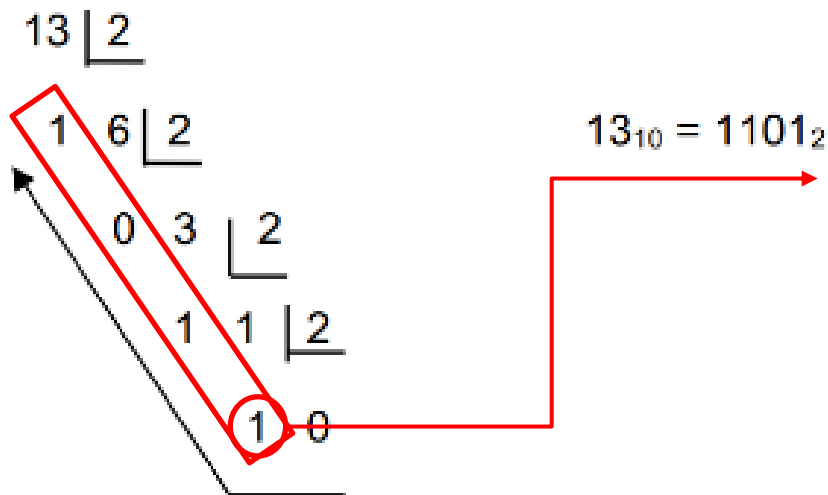
$$\cdot 1 = 101$$

Conversions de base

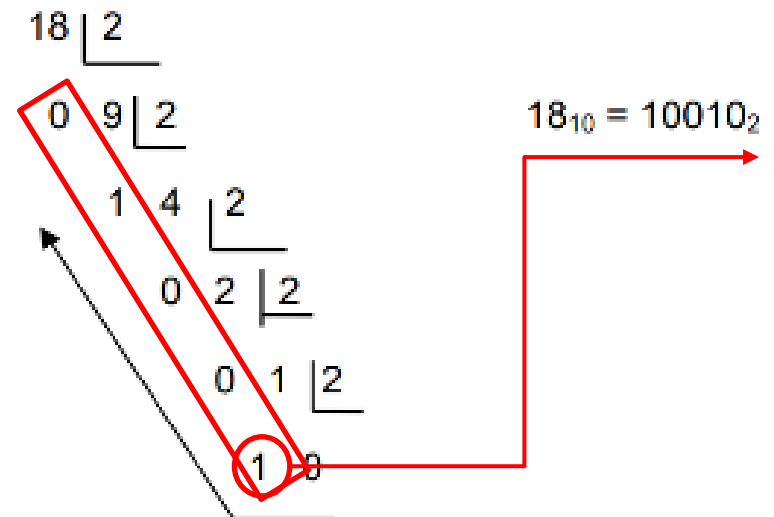
a) De **binari** a **decimal**

b) De **decimal** a **binari**

Exemple: 13 (decimal)



18 (decimal)



Tema 1. Sistemes de representació numèrica

EXERCICI 1: Conversió de binari → decimal / decimal → binari

	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	.	
$110\ 0101_2 =$	$1 \cdot (64)$	$1 \cdot (32)$	$0 \cdot (16)$	$0 \cdot (8)$	$1 \cdot (4)$	$0 \cdot (2)$	$1 \cdot (1)$		$= 101_{10}$
$001\ 0101_2 =$									$= ?$
$100\ 1110_2 =$									$= ?$
$101\ 0000_2 =$									$= ?$
$001\ 1010_2 =$									$= ?$
$111\ 1101_2 =$									$= ?$

113_{10}

87_{10}

27_{10}

