

# UF1: Introducció als sistemes operatius

NF2 – Sistemes de numeració (6h)

Laura Martí Batalla

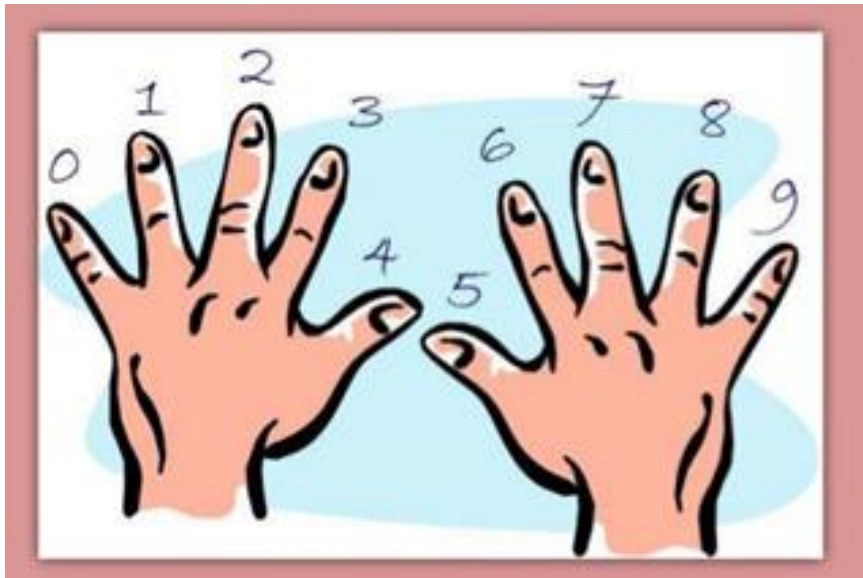
A grayscale, close-up photograph of a printed circuit board (PCB) serves as the background for the top portion of the slide. It shows various electronic components, including integrated circuits, resistors, and capacitors, with their intricate solder joints and traces visible.

# Continguts

- Sistemes de numeració
- Codis alfanumèrics

# Per què els humans treballem en base 10?

- 10 dits  $\rightarrow$  10 dígit



Sistema de numeració decimal

- 8 dits  $\rightarrow$  8 dígit



Sistema de numeració octal

# Les dades. Tipus de dades

Com es representa la informació?

- **Nivell de representació externa:** Usada per les persones i inadequada per a l'ordinador
- **Nivell de representació interna:** Adequada a l'ordinador i no intel·ligible directament per l'ésser humà.

# Les dades. Tipus de dades

Els caràcters que s'utilitzen per a la representació externa són:

- **Numèrics:** dígit del 0 al 9 (sistema decimal)
- **Alfabètics:** són les lletres majúscules i minúscules de la A fins la Z
- **Especials:** \*, /, %, +, -, ...

El pas de la representació externa a la interna s'anomena **codificació** i el procés invers **descodificació**.



# Les dades. Tipus de dades

- Els ordinadors treballen en binari perquè estan formats per circuits electrònics.
- Només tenen 2 estats possibles (passa corrent o no hi passa).
- S'ha de traduir tota la informació a 0's i 1's establint una correspondència entre el conjunt de tots els caràcters:

$\{A, B, \dots, Z, a, b, \dots, z, 0, 1, \dots, 9, /, +, *, \dots\}$

i el conjunt binari:  $\{0, 1\}$

# Sistemes de numeració

- Conjunt de símbols i regles que s'utilitzen per a representar quantitats o dades numèriques.
- Els sistemes de numeració més utilitzats són el **decimal** i el **binari**.
- Els sistemes de numeració es caracteritzen per la **base** (numero de símbols diferents que utilitza).
- El sistema decimal (base 10) utilitza deu símbols (0 -9).
- El sistema binari (base 2) utilitza dos símbols (0 i 1).
- Els sistemes de numeració actuals són sistemes posicionals i estan basats en el **Teorema Fonamental de la Numeració**.

# Teorema Fonamental de la Numeració

En qualsevol sistema de numeració posicional tots els números es poden expressar amb la següent suma de productes.

$$\text{Num} = \sum_{i=0}^{n-1} (\text{dígit})_i \cdot (\text{base})^i$$

$n$  = número de dígitos

dígit = cada xifra que té el número

base = base de sistema de numeració

Exemple:  $6578_{10}$

$$(6 * 10^3) + (5 * 10^2) + (7 * 10^1) + (8 * 10^0)$$





# Sistema decimal

- El sistema de numeració decimal és un sistema en base 10 (dígit de 0 fins a 9).
- El valor d'un nombre decimal és la suma dels dígit després d'haver multiplicat cada dígit pel seu pes.
- Els pesos són potències 10, que augmenten de dreta a esquerra, començant per  $10^0 = 1$ .

# Sistema decimal

**Exemple:** Expressar el nombre decimal **47** com a suma dels valors de cada dígit.

**Solució:**

$$\begin{aligned} 47 &= ( 4 \times 10^1 ) + ( 7 \times 10^0 ) = \\ & ( 4 \times 10 ) + ( 7 \times 1 ) = 40 + 7 \end{aligned}$$

# Sistema decimal

**Exemple:** Expressar el nombre decimal **568,23** com suma dels valors de cada dígit.

**Solució:**

$$\begin{aligned} 568,23 &= (5 \times 10^2) + (6 \times 10^1) + (8 \times 10^0) + \\ &\quad (2 \times 10^{-1}) + (3 \times 10^{-2}) \\ &= (5 \times 100) + (6 \times 10) + (8 \times 1) + \\ &\quad (2 \times 0,1) + (3 \times 0,01) \\ &= 500 + 60 + 8 + 0,2 + 0,03 \end{aligned}$$



# Sistema binari

- Sistema de numeració de base 2 (0, 1).
- Cadascun d'aquest números s'anomena **bit**.
- Un **bit** és la mínima unitat d'informació possible.

# Sistema binari

Número decimal	Número binario			
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

# Conversió binari-decimal

Ex.:

	0	0	0	1	0	1	1	1
Posició	7	6	5	4	3	2	1	0
Valor	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$

Resultat:  $16 + 4 + 2 + 1 = 23$

$2^8$   $2^7$   $2^6$   $2^5$   $2^4$   $2^3$   $2^2$   $2^1$   $2^0$

256 128 64 32 16 8 4 2 1



# Conversió binari-decimal

**Exemple:** Convertir el número 1101101 a decimal

**Solució:**

$$\begin{array}{rccccccc} \text{Peso:} & 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ \text{Número binario:} & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1101101 & = & 2^6 & + & 2^5 & + & 2^3 & + & 2^2 & + & 2^0 \\ & = & 64 & + & 32 & + & 8 & + & 4 & + & 1 & = & \mathbf{109} \end{array}$$

# Conversió binari-decimal

## Exemples:

**00100111**

<b>Peso</b>	<b>128</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>Total</b>
<u>Binario</u>	0	0	1	0	0	1	1	1	
<u>Decimal</u>			32			4	2	1	39

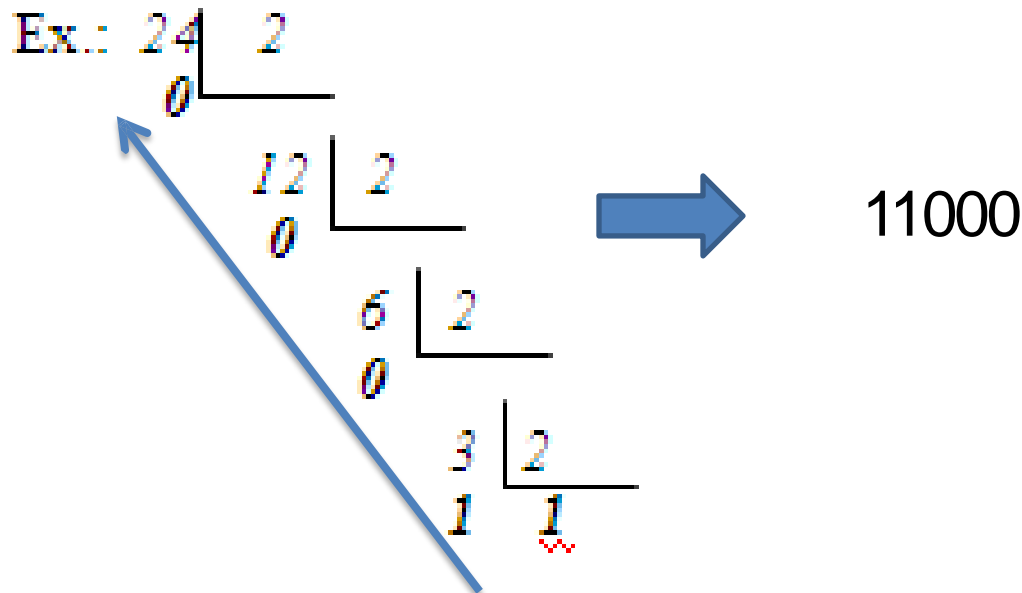
**10110010**

<u>Binario</u>	1	0	1	1	0	0	1	0	
<u>Decimal</u>	128		32	16			2		178

# Conversió decimal-binari

## Mètode de la Divisió Successiva per 2

Un mètode sistemàtic per a convertir a binari enters decimals és el procés de la divisió successiva per 2.



# Conversió decimal-binari

## Exemple:

$$217 = (108 * 2) + 1$$

$$108 = (54 * 2) + 0$$

$$54 = (27 * 2) + 0$$

$$27 = (13 * 2) + 1$$

$$13 = (6 * 2) + 1$$

$$6 = (3 * 2) + 0$$

$$3 = (1 * 2) + 1$$

$$1 = (0 * 2) + 1$$



11011001

# Conversió binari-decimal

**Activitat:** Completa la següent taula

BINARI	DECIMAL
10101000	
	55
11111111	
	42
1111000	
	32

# Sistema octal

- El sistema de numeració octal està format per vuit dígits (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).
- És un sistema en base 8, per tant els dígits són potències de 8.

**Exemple:**  $2374_8$

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

Número Octal: 2 3 7 4

$$\begin{aligned} 2374_8 &= (2 \times 8^3) + (3 \times 8^2) + (7 \times 8^1) + (4 \times 8^0) \\ &= (2 \times 512) + (3 \times 64) + (7 \times 8) + (4 \times 1) \\ &= 1024 + 192 + 56 + 4 = 1276_{10} \end{aligned}$$





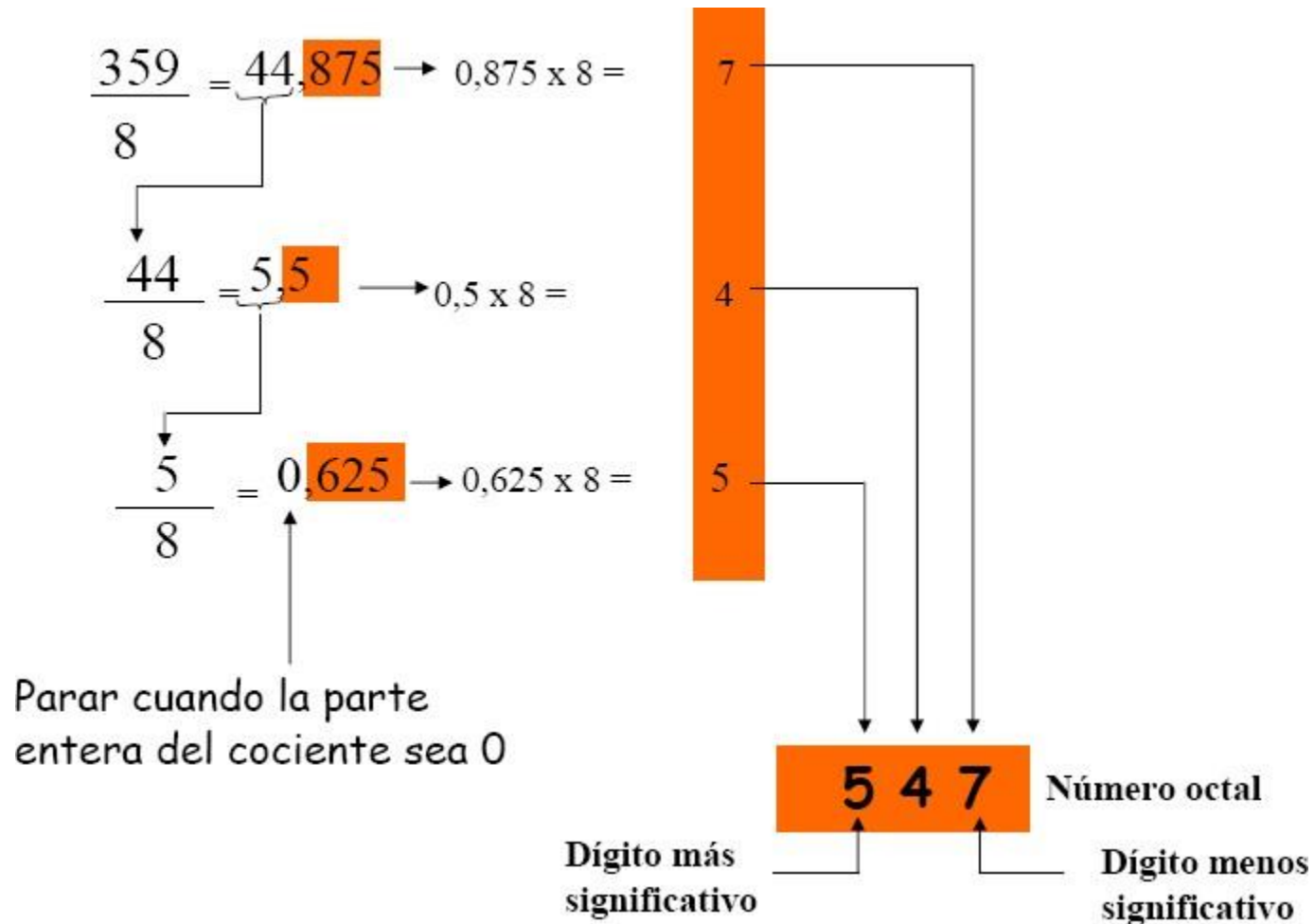
# Conversió decimal-octal

**Mètode de la divisió successiva per 8.**

**Exemple:**

**Convertir a octal el nombre decimal 359.**

# Conversió decimal-octal



# Conversió octal-binari

- Cada dígit octal es pot representar amb un número binari de 3 dígits ( $8 = 2^3$ ).

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

- Per passar d'octal a binari, simplement es reemplaça cada dígit pel corresponent grup de tres bits.

# Conversió octal-binari

**Exemple:** Convertir a binari els següents números:

(a)  $13_8$  (b)  $25_8$  (c)  $140_8$  (d)  $7526_8$

**Solució:**

(a)

1	3
↓	↓
001	011

(b)

2	5
↓	↓
010	101

(c)

1	4	0
↓	↓	↓
001	100	000

(d)

7	5	2	6
↓	↓	↓	↓
111	101	010	110



# Conversió binari-octal

- Començant pel grup de tres bits més a la dreta i, movent-se de dreta a esquerra, es converteix cada grup de 3 bits en el dígit octal equivalent.
- Si pel grup de més a l'esquerra no hi ha disponibles tres bits, s'afegeixen un o dos zeros per a completar el grup.

# Conversió binari-octal

**Exemple:** Convertir a octal els següents números binaris:

(a) 110101

(b) 101111001

(c) 100110011010

(d) 11010000100

**Solució:**

(a)  $\begin{array}{cc} 110 & 101 \\ \downarrow & \downarrow \\ 6 & 5 = 65_8 \end{array}$

(b)  $\begin{array}{ccc} 101 & 111 & 001 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 5 & 7 & 1 = 571_8 \end{array}$

(c)  $\begin{array}{cccc} 100 & 110 & 011 & 010 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 4 & 6 & 3 & 2 = 4632_8 \end{array}$

(d)  $\begin{array}{cccc} 011 & 010 & 000 & 100 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 3 & 2 & 0 & 4 = 3204_8 \end{array}$





# Sistema hexadecimal

- És un sistema en base 16.
- Conjunt de díigits:  
(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F)
- Cada dígit hexadecimal es representa mitjançant un nombre binari de 4 bits.
- $16 = 2^4$

# Sistema hexadecimal

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

# Conversió binari-hexadecimal

El procediment de conversió d'un número binari a hexadecimal consisteix en els següents passos:

- Es parteix el nombre binari en grups de 4 bits, començant pel bit més a la dreta.
- Es reemplaça cada grup de 4 bits pel seu símbol hexadecimal equivalent.

# Conversió binari-hexadecimal

**Exemple:** Convertir a hexadecimal els següents números binaris:

(a) 1100101001010111

(b) 111111000101101001

**Solució:**

(a)

1100	1010	0101	0111
↓	↓	↓	↓
C	A	5	7

$= CA57_{16}$

(b)

0011	1111	0001	0110	1001
↓	↓	↓	↓	↓
3	F	1	6	9

$= 3F169_{16}$

# Conversió hexadecimal-binari

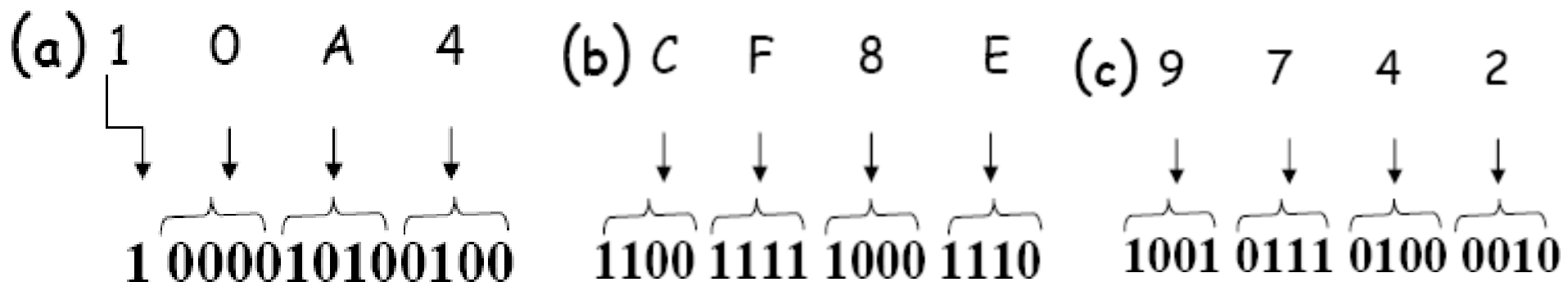
Es reemplaça cada símbol hexadecimal, pel grup de quatre bits adequats.

## Exemple:

(a)  $10A4_{16}$

(b)  $CF8E_{16}$

(c)  $9742_{16}$



# Conversió hexadecimal-decimal

## Mètode 1:

Per a trobar l'equivalent decimal d'un número hexadecimal, primer, convertir el número hexadecimal a binari, i després, el binari a decimal.



# Conversió hexadecimal-decimal

**Exemple:** Convertir a decimal els següents números hexadecimal:

(a)  $1C_{16}$  (b)  $A85_{16}$

**Solució:** Primer, cal convertir a binari el número hexadecimal, i després a decimal:

(a)

$$\begin{array}{cc} 1 & C \\ \downarrow & \downarrow \\ \underbrace{0001} & \underbrace{1100} = 2^4 + 2^3 + 2^2 = 16 + 8 + 4 = 28_{10} \end{array}$$

(b)

$$\begin{array}{ccc} A & 8 & 5 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \underbrace{1010} & \underbrace{1000} & \underbrace{0101} = 2^{11} + 2^9 + 2^7 + 2^2 + 2^0 = 2048 + 512 + 128 + 4 + 1 = 2693_{10} \end{array}$$

# Conversió hexadecimal-decimal

## Mètode 2:

$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$
4096	256	16	1

**Exemple:** Convertir a decimal  $E5_{16}$

## Solució:

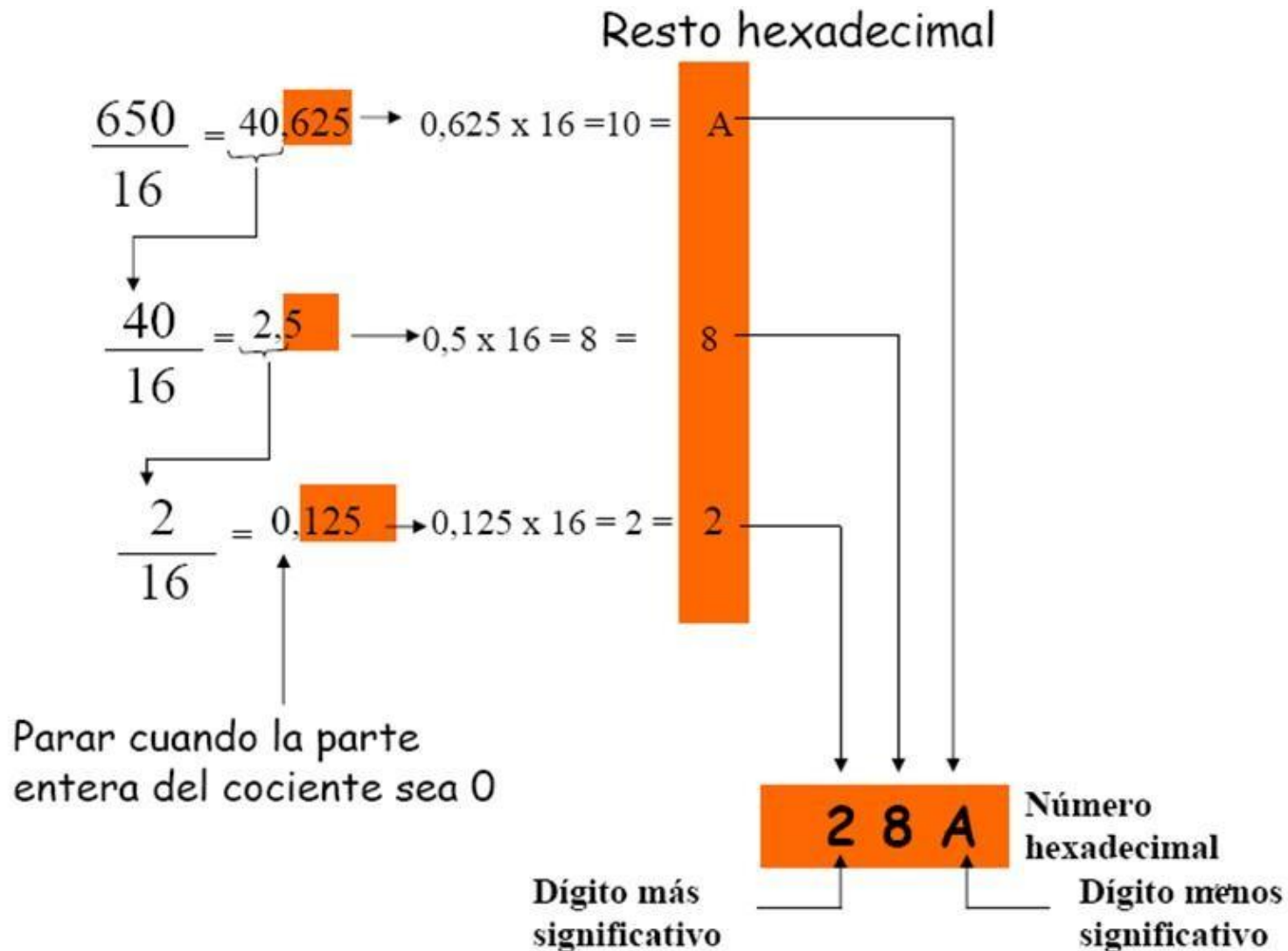
$$(a) \ E5_{16} = (E \times 16) + (5 \times 1) = (14 \times 16) + (5 \times 1) = 224 + 5 = 229_{10}$$

# Conversió decimal-hexadecimal

- Dividint successivament per 16.
- La primera resta que es genera és el dígit menys significatiu (LSD).

**Exemple:** Convertir a hexadecimal el número decimal **650** pel mètode de la divisió successiva per 16.

# Conversió decimal-hexadecimal



# Conversió hexadecimal-octal

S'utilitza el pas intermedi a binari.

**Exemple:**  $70A1F_{16}$

**Solució:**

$70A1F_{16} = (\text{se pasa a binario})$

$0111\ 0000\ 1010\ 0001\ 1111_2 = (\text{grupos de 3})$

$001\ 110\ 000\ 101\ 000\ 011\ 111_2 = (\text{paso a octal})$

$1605037_8$

# Sistemes numèrics

**Activitat1:** Completa la següent taula

BINARI	DECIMAL	OCTAL	HEXADECIMAL
10101001			
	987		
		701	
			FEA

# Sistemes numèrics

**Activitat2:** Completa la següent taula

BINARI	DECIMAL	OCTAL	HEXADECIMAL
		16	
	123		
			CAE
11111111			



# Codificació alfanumèrica

- Les dades, a més de ser numèriques, també poden ser lletres, símbols (@ ! # \$ + - \* / = %) i caràcters de control (<CR>, <LF>).
- Els sistemes de codificació alfanumèrica més importants són:
  - ASCII
  - EBCDIC
  - UNICODE



# Codi ASCII

- Utilitza una combinació de 7 o 8 bits per a representar cada símbol.
- És el més utilitzat. Es poden representar lletres majúscules i minúscules, dígitos de 0 a 9, caràcters especials i caràcters de control.
- Amb el codi ASCII de 8 bits es poden representar 256 símbols diferents.
- Proporciona caràcters addicionals per adaptar-se a cada país.

Caràcters no imprimibles				Caràcters imprimibles											
Nom	Dec	Hex	Car.	Dec	Hex	Car.	Dec	Hex	Car.	Dec	Hex	Car.	Dec	Hex	Car.
Nul	0	00	NUL	32	20	Espai	64	40	@	96	60	`			
Inici de capçalera	1	01	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a			
Inici de text	2	02	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b			
Final de text	3	03	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c			
Final de transmissió	4	04	EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d			
<u>enquiry</u>	5	05	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e			
<u>acknowledge</u>	6	06	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f			
Campaneta ( <u>beep</u> )	7	07	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g			
<u>backspace</u>	8	08	BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h			
Tabulador horitzontal	9	09	HT	41	29	)	73	49	I	105	69	i			
Salt de línia	10	0A	LF	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j			
Tabulador vertical	11	0B	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k			
Salt de pàgina	12	0C	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l			
Retorn de carro	13	0D	CR	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m			
<u>Shift</u> fora	14	0E	SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n			
<u>Shift</u> dins	15	0F	SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o			
<u>Escape</u> línia de dades	16	10	DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p			
Control dispositiu 1	17	11	DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q			
Control dispositiu 2	18	12	DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r			
Control dispositiu 3	19	13	DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s			
Control dispositiu 4	20	14	DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t			
<u>neg. acknowledge</u>	21	15	NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u			
Sincronisme	22	16	SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v			
Final bloc transmès	23	17	ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w			
Cancel·lar	24	18	CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x			
Final mig	25	19	EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y			
Substitut	26	1A	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z			
<u>Escape</u>	27	1B	ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{			
Separador arxius	28	1C	FS	60	3C	<	92	5C	\	124	7C				
Separador grups	29	1D	GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}			
Separador registres	30	1E	RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~			
Separador unitats	31	1F	US	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	DEL			



# UNICODE

- Proporciona un número únic per cada per a cada caràcter, sense importar la plataforma (hardware), el programari o l'idioma.
- És compatible amb molts sistemes operatius, així com la majoria d'exploradors d'Internet.
- Permet que un software o pàgina web s'orienti a múltiples plataformes o idiomes sense necessitat de redisseny.

# Codi ASCII

## Activitat1: Tradueix a binari la paraula hola

**Solució:**

1101000: h

1101111: o

1101100: l

1100001: a

# Codi ASCII

**Activitat2:** Tradueix el següent missatge en binari a codi ASCII.

```
1000101 1110011 0100000 1110101 1101110 0100000
1101101 1101001 1110011 1110011 1100001 1110100
1100111 1100101 0100000 1100101 1101110 0100000
1000001 1010011 1000011 1001001 1001001 0101110
```



# Codi ASCII

**Activitat3:** En l'exercici anterior hi ha una falta ortogràfica (És) perquè al codi ASCII de 7 bits hi falten els accents.

Busca informació sobre l'ASCII estès i corregeix el missatge utilitzant la codificació de la nova taula.