



TÉCNICAS Y ESTRUCTURAS DIGITALES

Códigos Binarios

Códigos Binarios (1)

- Representación unívoca de eventos mediante grupos de dígitos binarios organizados en base a leyes preestablecidas (Principios Digitales y Circuitos Lógicos. S. Martínez).
- Propiedades
 - Ciclo
 - Continuidad
 - Capacidad de Codificación
 - Distancia (distancia mínima)
 - Ley de Formación (Ponderados, No Ponderados)
 - Linealidad (BCO, BCD, BCH)
 - Autocomplementariedad (BCO, BCD, BCH)

Códigos Binarios (2)

Tipos

■ Numéricos

- Binarios Natural
- Johnson
- Gray
- BCD / BCO / BCH
 - ✓ BCD Natural
 - ✓ BCD Johnson
 - ✓ BCD Gray
 - ✓ BCD XS-3
 - ✓ BCD Aiken
 - ✓ BCD 5421

■ Alfanuméricos

- ASCII
- CCITT#2
- Hollerith
- EBCDIC



Análisis de Propiedades (1)

► ¿Cuáles son la propiedades del código Binario Natural?

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

Equivalente decimal

Propiedades

Ciclo: 000 y 111 ? **NO**

Continuidad: 011 y 100 ? **NO**

Distancia mínima: 100 y 101 ? **1**

Capacidad de Codificación: 2^n (n bits)

Ley de formación: **Ponderada (4, 2, 1)**

Análisis de Propiedades (2)

► ¿Cuáles son las propiedades del código Johnson?

	J_3	J_2	J_1
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	1
3	1	1	1
4	1	1	0
5	1	0	0

Equivalente
decimal

Propiedades

Ciclo: 000 y 100 ? **SI**

Continuidad: todos los consecutivos ? **SI**

Distancia mínima: 111 y 110 ? **1**

Capacidad de Codificación: **$2 \times n$ (n bits)**

Ley de formación: **No ponderado,**
progresión de 1 (hacia izq.) hasta completar
y luego progresión de 0 (hacia izq.)

Análisis de Propiedades (3)

► ¿Cuáles son las propiedades del código BCD Aiken?

Equivalente
decimal

	2	4	2	1
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	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	0	1
8	1	1	1	0
9	1	1	1	1

Propiedades

Ciclo: 0000 y 1111 ? **NO**

Continuidad: 0011 y 0100 ? **NO**

Distancia mínima: 0010 y 0011 ? **1**

Capacidad de Codificación: **10 (limitado)**

Ley de formación: **Ponderada (2, 4, 2, 1)**

Linealidad: ?

Autocomplementariedad: ?

Análisis de Propiedades (3)

► ¿Cuáles son las propiedades del código BCD Aiken?

Equivalente decimal

	2	4	2	1
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	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	0	1
8	1	1	1	0
9	1	1	1	1

Linealidad: $M + N = S$ pertenece al código?

0 0 0 1 (1)	1 1 1 1 (9)	0 0 1 1 (3)
+ <u>0 0 1 1</u> (3)	+ <u>0 0 0 1</u> (1)	+ <u>0 1 0 0</u> (4)
0 1 0 0 (4)	0 0 0 0 (0)	0 1 1 1 ?



Autocomplementariedad: $M \overline{A} X - P = Q$

$Q \neq P$?

1 1 1 1 (9)	P=0001	1 1 1 1 (9)	P=1100
- <u>0 0 0 1</u> (1)	Q=1110	- <u>1 1 0 0</u> (6)	Q=0011
1 1 1 0	Q!=0001	0 0 1 1	Q!=1100



9-1=8 → 8!=1? **P=Q!** ? 9-6=3 → 3!=6? **P=Q!** ?

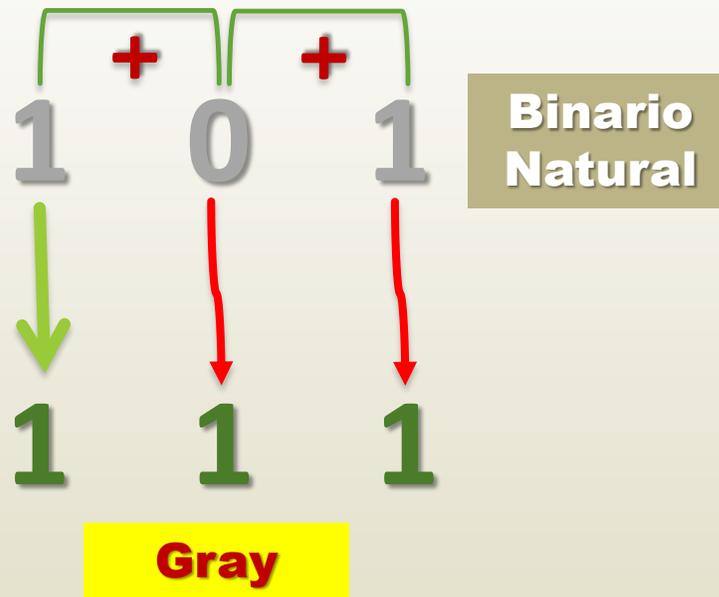
Código Gray

► Ley de Formación

0	0	0	0	0
0	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	0	0	1	0
		1	1	0
		1	1	1
		1	0	1
		1	0	0

Conversión de Códigos (1)

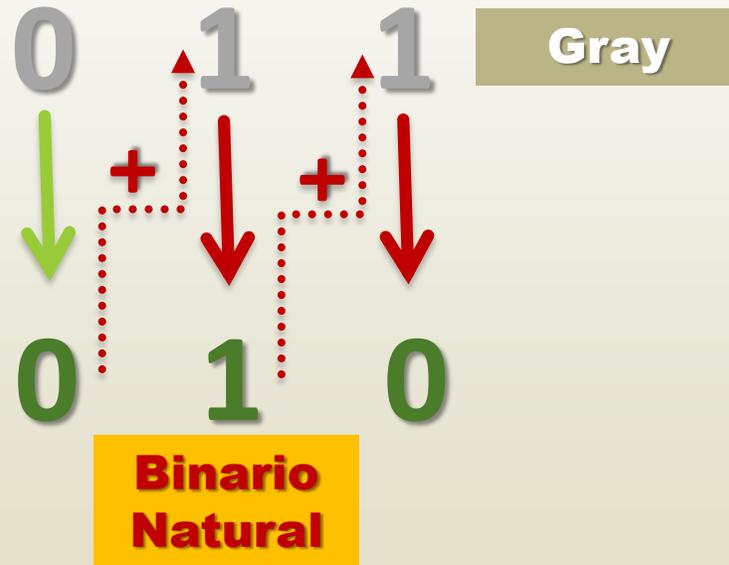
► Conversión de Binario Natural a Gray



Binario Natural	Gray
0 0 0	0 0 0
0 0 1	0 0 1
0 1 0	0 1 1
0 1 1	0 1 0
1 0 0	1 1 0
1 0 1	1 1 1
1 1 0	1 0 1
1 1 1	1 0 0

Conversión de Códigos (2)

► Conversión de Gray a Binario Natural



Gray	Binario Natural
0 0 0	0 0 0
0 0 1	0 0 1
0 1 1	0 1 0
0 1 0	0 1 1
1 1 0	1 0 0
1 1 1	1 0 1
1 0 1	1 1 0
1 0 0	1 1 1

Conversión de Códigos (3)

➤ Conversión de BCD Natural a BCD XS-3

BCD Natural

1 5
 0 0 0 1 0 1 0 1

+ 0 0 1 1 0 0 1 1

BCD XS-3

0 1 0 0 1 0 0 0

BCD Natural

BCD XS-3

0	0	0	0	0	→	0	0	1	1
1	0	0	0	1	→	0	1	0	0
2	0	0	1	0		0	1	0	1
3	0	0	1	1		0	1	1	0
4	0	1	0	0		0	1	1	1
5	0	1	0	1	→	1	0	0	0
6	0	1	1	0		1	0	0	1
7	0	1	1	1		1	0	1	0
8	1	0	0	0		1	0	1	1
9	1	0	0	1		1	1	0	0

Representación

► Represente el valor 178_{10} en

- Binario Natural
- Gray
- BCD Natural
- BCD Johnson
- BCD XS-3

Binario Natural		
1 bit	$2^1 = 2$ combinaciones	0,1
2 bits	$2^2 = 4$ combinaciones	0-3
3 bits	$2^3 = 8$ combinaciones	0-7
4 bits	$2^4 = 16$ combinaciones	0-15
...
n bits	2^n combinaciones	0-(2^n-1)

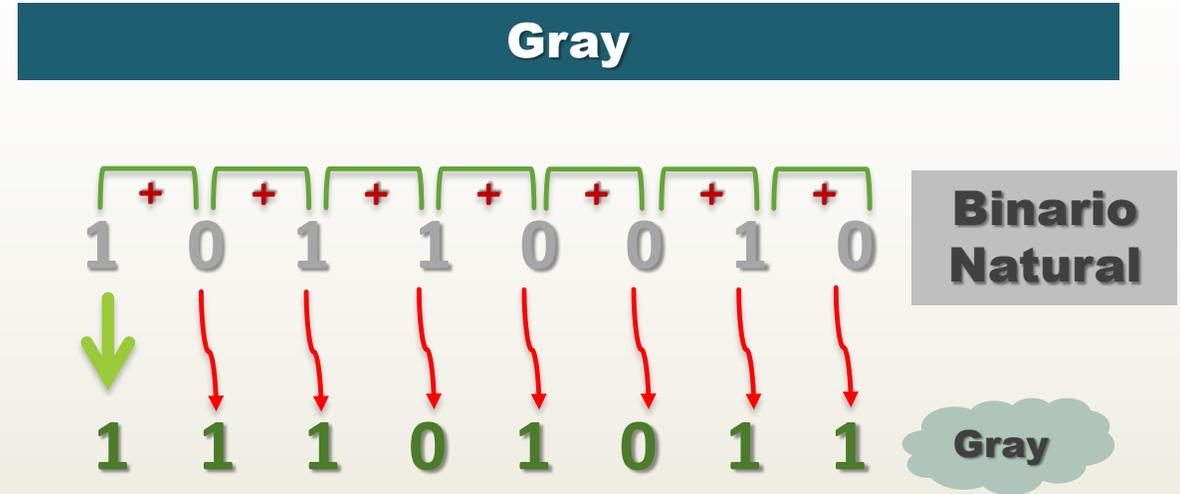
2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0
1 0 1 1 0 0 1 0

**Binario
Natural**

Representación

► Represente el valor 178_{10} en

- Binario Natural
- Gray
- BCD Natural
- BCD Johnson
- BCD XS-3



Representación

► Represente el valor 178_{10} en

- Binario Natural
- Gray
- BCD Natural
- BCD Johnson
- BCD XS-3

1 7 8
0001 0111 1000

BCD Natural

	BCD Natural			
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

Representación

► Represente el valor 178_{10} en

- Binario Natural
- Gray
- BCD Natural
- BCD Johnson
- BCD XS-3

1 7 8

00001 11100 11000

BCD Johnson

BCD Johnson



0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	0
7	1	1	1	0	0
8	1	1	0	0	0
9	1	0	0	0	0



Representación

► Represente el valor 178_{10} en

- Binario Natural
- Gray
- BCD Natural
- BCD Johnson
- BCD XS-3

	1	7	8
	0001	0111	1000
+	0011	0011	0011
<hr/>			
	0100	1010	1011

**BCD
Natural**

**BCD
XS-3**

BCD XS-3

0	0	0	1	1
1	0	1	0	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	0	1	1	1
5	1	0	0	0
6	1	0	0	1
7	1	0	1	0
8	1	0	1	1
9	1	1	0	0

Código ASCII (1)

► Representación de caracteres

Código ASCII																
6543	6543	6543	6543	6543	6543	6543	6543	6543	6543	6543	6543	6543	6543	6543	6543	bits
0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	210
NUL	BS	DEL	CAN	SP	(	0	8	@	H	P	X	`	h	p	x	000
SOH	HT	DC1	EM	!	)	1	9	A	I	Q	Y	a	i	q	y	001
STX	LF	DC2	SUB		*	2	:	B	J	R	Z	b	j	r	z	010
ETX	VT	DC3	ESC	#	+	3	;	C	K	S	[	c	k	s	{	011
EOT	FF	DC4	FS	\$	,	4	<	D	L	T	\	d	l	t	|	100
ENQ	CR	NAK	GS	%	-	5	=	E	M	U	]	e	m	u	}	101
ACK	SO	SYN	RS	&	.	6	>	F	N	V	^	f	n	v	~	110
BEL	SI	ETB	US	'	/	7	?	G	O	W	_	g	o	w	DEL	111

1° Columna

2° Fila

Carácter: a

Código ASCII: 1100 001

Código ASCII: 1000 000

Carácter: @

Código ASCII (2)

► Codifique el mensaje "Hola Mundo" en ASCII

H	o	l	a		M	u	n	d	o
1001000	1101111	1101100	1100001	100000	1001101	1110101	1101110	1100100	1101111
48	6F	6C	61	20	4D	75	6E	64	6F

► Descifra la secuencia ASCII dada en hexadecimal

44	69	67	69	74	61	6C	3F
1000100	1101001	1100111	1101001	1110100	1100001	1101100	0111111
D	i	g	i	t	a	l	?