

SEL 405

Introdução aos Sistemas Digitais

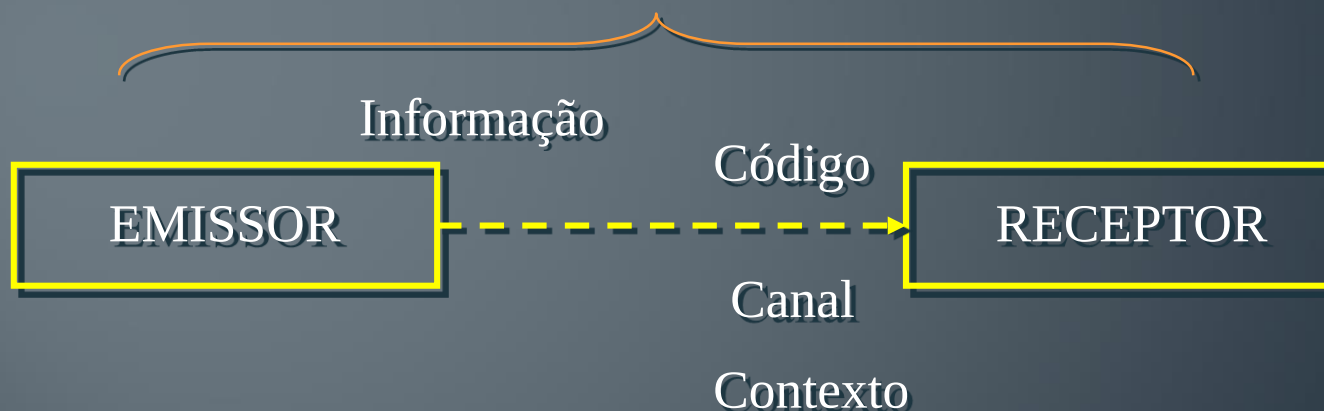
CÓDIGOS E DECODIFICADORES

Prof. Homero Schiabel

CÓDIGO:

“Conjunto organizado de sinais em que a informação é transformada para efetivar o processo de comunicação”.

PROCESSO DE COMUNICAÇÃO



1. CÓDIGO BCD (*Binary-Coded Decimal*)

Decimal	Binário	BCD (8421)		
0	0	0000		
1	1	0001		
2	10	0010		
3	11	0011		
4	100	0100		
5	101	0101		
6	110	0110		
7	111	0111		
8	1000	1000		
9	1001	1001		
10	1010	0001	0000	
11	1011	0001	0001	
12	1100	0001	0010	
...	...	...		
98	1100010	1001	1000	
99	1100011	1001	1001	
100	1100100	0001	0000	0000
101	1100101	0001	0000	0001
...	...	...		
578	1001000010	0101	0111	1000
...	...	...		

2. CÓDIGO GRAY

(Variação de apenas 1 bit entre cada algarismo)

Decimal	Gray
0	0000
1	0001
2	0011
3	0010
4	0110
5	0111
6	0101
7	0100
8	1100
9	1101
10	1111
11	1110
12	1010
13	1011
14	1001
15	1000

		AB			
CD		00	01	11	10
		0	7	8	15
01		1	6	9	14
11		2	5	10	13
10		3	4	11	12

3. CÓDIGO 2 entre 5

- (2 bits "1" em 5 bits) → usado em telefonia
- Códigos de 5 bits facilitam:
 - *decodificação em alguns casos;*
 - *detecção de erros (BIT DE PARIDADE)*

4. CÓDIGO ASCII

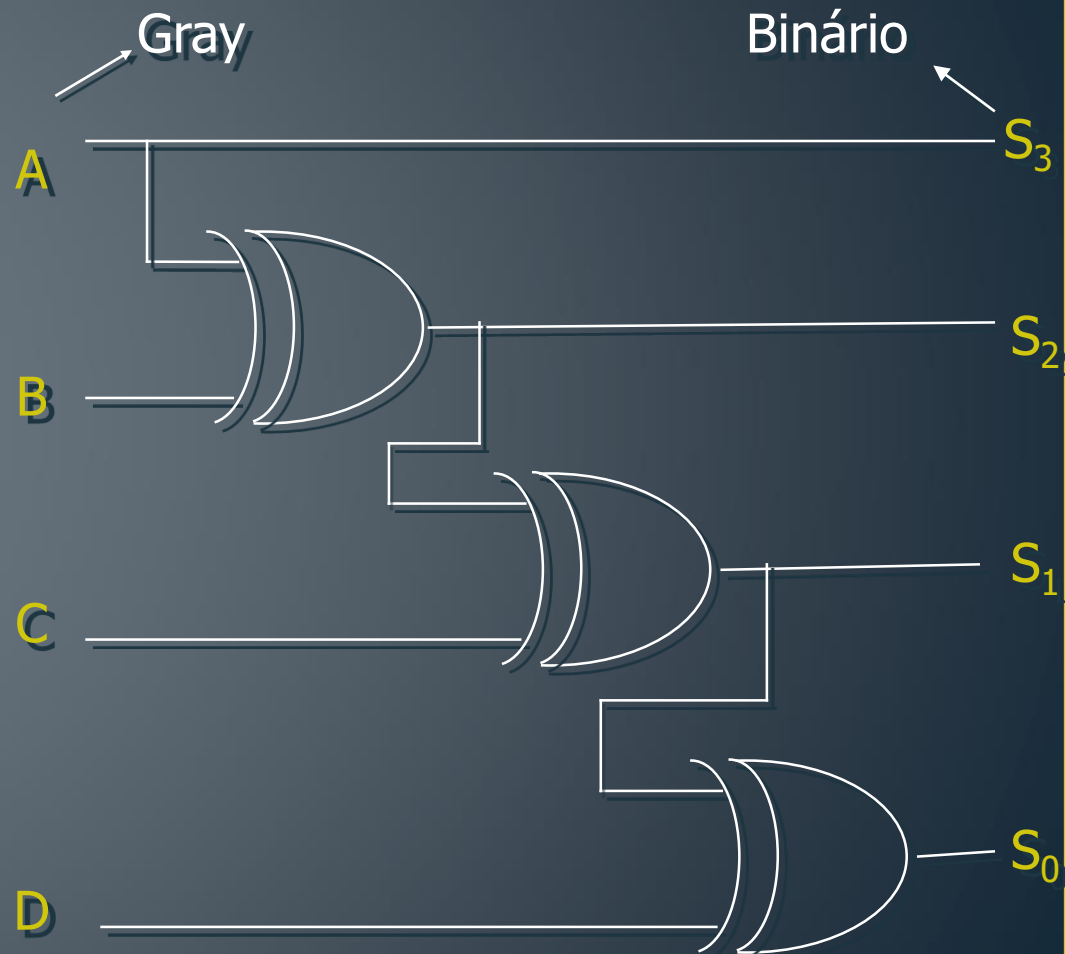
- ("American Standard Code for Information Interchange")
- Código Alfa-numérico:
 - *algarismos;*
 - *caracteres alfabéticos;*
 - *caracteres especiais (% , ? , & , #...);*
 - *caracteres de controle (<RETURN>...)*
- Código de 7 bits: $X_6 X_5 X_4 X_3 X_2 X_1 X_0$ ($X = 0$ ou 1)*

* Letra **A** → 100 0001; Letra **B** → 100 0010; Letra **a** → 110 0001; Numeral **1** → 011 0001....

DECODIFICADORES

1. Gray $\rightarrow$ Binário

ABCD	$S_3 S_2 S_1 S_0$
0000	0 0 0 0
0001	0 0 0 1
0011	0 0 1 0
0010	0 0 1 1
0110	0 1 0 0
0111	0 1 0 1
0101	0 1 1 0
0100	0 1 1 1
1100	1 0 0 0
1101	1 0 0 1
1111	1 0 1 0
1110	1 0 1 1
1010	1 1 0 0
1011	1 1 0 1
1001	1 1 1 0
1000	1 1 1 1



CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	1	1
10	0	0	1	1

S_3

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	1	0	1

S_2

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	1	0	1
11	1	0	1	0
10	1	0	1	0

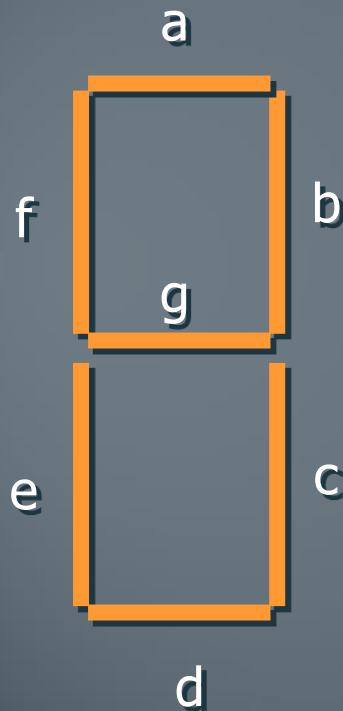
S_1

CD \ AB	AB			
	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	1	0	1	0
11	0	1	0	1
10	1	0	1	0

S_0

DECODIFICADORES

2. BCD → Display de 7 segmentos



DISPLAY A LED:

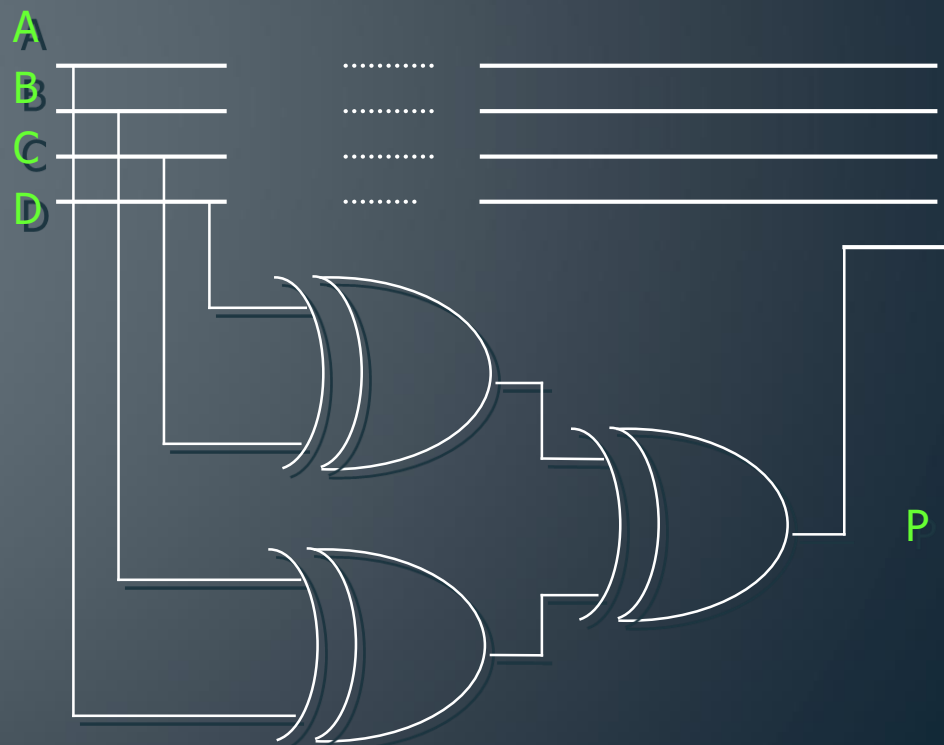
- catodo comum (catodos de todos os LEDs aterrados) → acende com nível lógico 1
- anodo comum (anodos de todos os LEDs ligados em Vcc) → acende com nível lógico 0

GERAÇÃO/VERIFICAÇÃO DE PARIDADE

- Utilizada em linhas de transmissão de dados
- Um bit a mais na informação para verificar sua paridade:
 - *Informação possui número PAR de bits 1 → bit de paridade = 0*
 - *Informação possui nro. ÍMPAR de bits 1 → bit de paridade = 1*

Dados	P
0000	0
0001	1
0010	1
0011	0
0100	1
0101	0
0110	0
0111	1

Dados	P
1000	1
1001	0
1010	0
1011	1
1100	0
1101	1
1110	1
1111	0



SEL 405

Introdução aos Sistemas Digitais

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Prof. Homero Schiabel

1. SISTEMA BINÁRIO

- **SISTEMA DECIMAL** ➡ Base 10 ➡ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

$$a_{n-1} \dots a_3 a_2 a_1 a_0 = a_{n-1} 10^{n-1} + \dots + a_3 10^3 + a_2 10^2 + a_1 10^1 + a_0 10^0$$

Ex.: $(4598)_{10} = 4 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 =$
 $4000 + 500 + 90 + 8$

- **SISTEMA BINÁRIO** ➡ Base 2 ➡ 0, 1.

$$b_{n-1} \dots b_3 b_2 b_1 b_0 = b_{n-1} 2^{n-1} + \dots + b_3 2^3 + b_2 2^2 + b_1 2^1 + b_0 2^0$$

Ex.: $(110100)_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$

2. CONVERSÕES ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

2.1. BINÁRIO ➡ DECIMAL

$$\begin{aligned}(110100)_2 &= 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = \\ &= 32 + 16 + 4 = (52)_{10}\end{aligned}$$

2.2. DECIMAL ➡ BINÁRIO

$$\text{Ex.: } (49)_{10} \rightarrow (?)_2$$

$$(49)_{10} = (110001)_{10}$$

2. CONVERSÕES ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

2.3. SISTEMA HEXADECIMAL

(A) HEXA ➡ DECIMAL

$$(2F)_h = 2 \cdot 16^1 + F \cdot 16^0 = 32 + 15 = (47)_{10}$$

(B) DECIMAL ➡ HEXA

$$(1012)_{10} \rightarrow (?)_h$$

$$(1012)_{10} = (3F4)_h$$

Decimal	Hexadecimal
0	0
1	1
2	2
3	3
...	...
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F
16	10
17	11
...	...
26	1A
27	1B
...	...
31	1F
32	20

2. CONVERSÕES ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

(C) HEXA ➡ BINÁRIO

$$(2F)_{\text{h}} \Rightarrow \underbrace{2}_{0010} \quad \underbrace{F}_{1111} \quad \left. \vphantom{\begin{matrix} 2 \\ 0010 \end{matrix}} \right\} (2F)_{\text{h}} = (00101111)_2$$

(D) BINÁRIO ➡ HEXA

$$(10110011)_2 \Rightarrow \underbrace{1011}_{\text{B}} \quad \underbrace{0011}_3 \quad \left. \vphantom{\begin{matrix} 1011 \\ \text{B} \end{matrix}} \right\} (10110011)_2 = (\text{B}3)_{\text{h}}$$

Decimal	Hexadecimal
0	0
1	1
2	2
3	3
...	...
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F
16	10
17	11
...	...
26	1A
27	1B
...	...
31	1F
32	20