

SEL 454

Introdução aos Sistemas Digitais

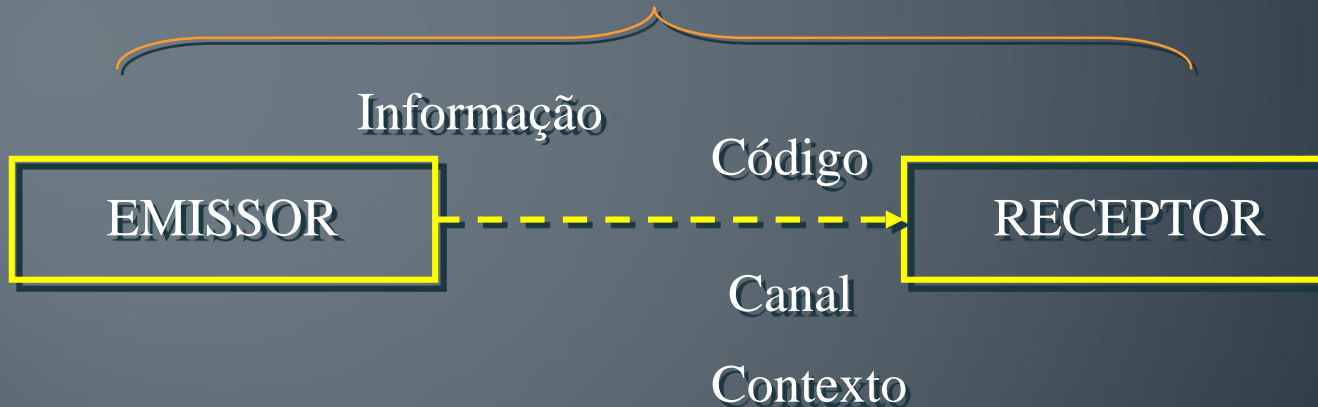
CÓDIGOS E DECODIFICADORES

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
...

MSB ← 0011 → LSB

BIT ← (Binary Digit)

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

```

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

```

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			
		00	01	11	10
CD	00	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: $X_6X_5X_4X_3X_2X_1X_0$ ($X = 0$ ou 1)*

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

DECODIFICADORES

1. Gray \rightarrow Binário

ABCD	$S_3S_2S_1S_0$
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

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

S_3

AB \ CD	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_2

AB \ CD	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_1

AB \ CD	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_0

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

DECODIFICADORES

1. Gray \rightarrow Binário

S_3 $S_3 = A$

	AB		S_3	
CD	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	1	1
10	0	0	1	1

DECODIFICADORES

1. Gray \rightarrow Binário

		S ₂			
		AB	00	01	11
CD	00	0	1	0	1
	01	0	1	0	1
	11	0	1	0	1
	10	0	1	0	1

$$S_3 = A$$

$$S_2 = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$$

DECODIFICADORES

1. Gray \rightarrow Binário

 S_1

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

$$S_3 = A$$

$$S_2 = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$$

$$S_3 = \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + ABC =$$

$$= \bar{C}(\bar{A}B + A\bar{B}) + C(\bar{A}\bar{B} + AB) =$$

$$= \bar{C}(A \oplus B) + C(\overline{A \oplus B}) = A \oplus B \oplus C$$

DECODIFICADORES

1. Gray \rightarrow Binário

AB \ CD		S_0			
		00	01	11	10
00	00	0	1	0	1
	01	1	0	1	0
11	00	0	1	0	1
	01	1	0	1	0

$$S_3 = A$$

$$S_2 = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$$

$$S_1 = \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + ABC =$$

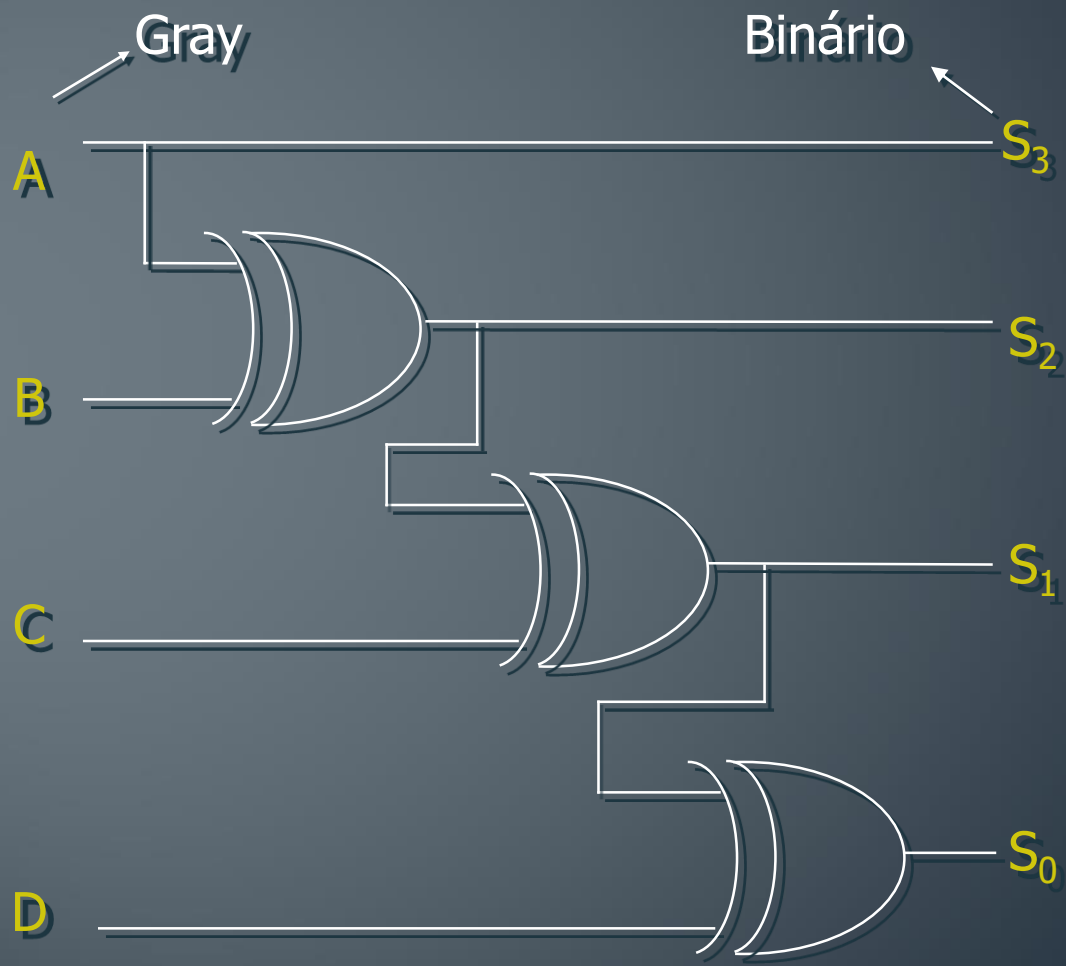
$$= \bar{C}(\bar{A}B + A\bar{B}) + C(\bar{A}\bar{B} + AB) =$$

$$= \bar{C}(A \oplus B) + C(\overline{A \oplus B}) = A \oplus B \oplus C$$

$$S_0 = A \oplus B \oplus C \oplus D$$

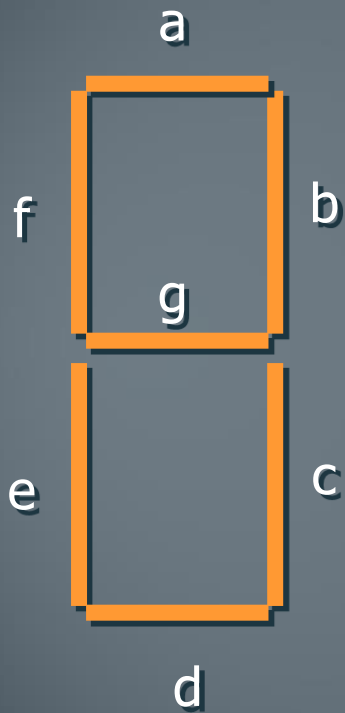
DECODIFICADORES

1. Gray \rightarrow Binário



DECODIFICADORES

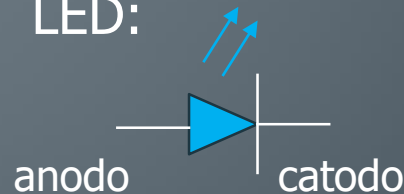
2. BCD \rightarrow Display de 7 segmentos



DISPLAY A LED:

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

LED:



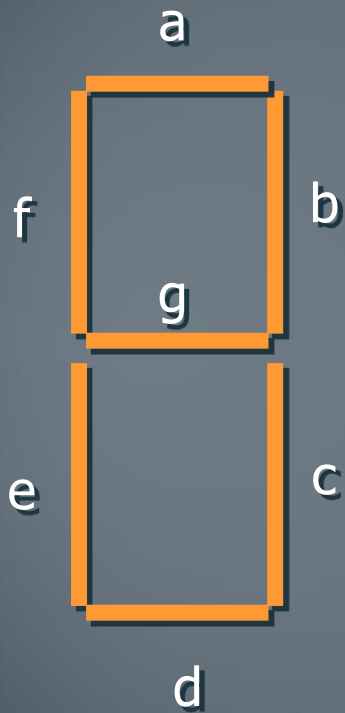
\longrightarrow
sentido da corrente



catodo comum

DECODIFICADORES

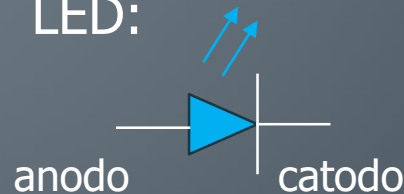
2. BCD \rightarrow Display de 7 segmentos



DISPLAY A LED:

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

LED:



\longrightarrow
sentido da corrente



anodo comum

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	Dados	P
0000	0	1000	1
0001	1	1001	0
0010	1	1010	0
0011	0	1011	1
0100	1	1100	0
0101	0	1101	1
0110	0	1110	1
0111	1	1111	0

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

P

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	Dados	P
0000	0	1000	1
0001	1	1001	0
0010	1	1010	0
0011	0	1011	1
0100	1	1100	0
0101	0	1101	1
0110	0	1110	1
0111	1	1111	0

