|  |  |
| --- | --- |
| essg | Escola Secundária de Sebastião da Gama |
| Sistemas Digitais e Arquitetura de Computadores – Módulo 3 |
| Ano 10º - Turma N |
| Prof. Carlos Pereira |

*Resumo*

***Circuitos lógicos combinatórios***

[**www.ticmania.net**](http://www.ticmania.net)

## Comparadores

Comparadores - circuitos que detetam se dois números de n bits são iguais e, sendo diferentes, qual é o maior.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Entradas** | **Saída 1** | **Saída 2** | **Saída 3** | **Saída 4** |
| **Posição** | **A** | **B** | **A<B** | **A=B** | **A>B** | **A<>B** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Expressão |  |  | $$\overline{A}B$$ | $\overline{A} \overline{B}$+AB$$\overline{A⊕B}$$XNOR | $$A \overline{B}$$ | $\overline{A} $B+A$\overline{B}$A$⊕$BXOR |

**SAÍDA 2 – COMPARADOR XNOR:**

A porta XNOR (ou coincidência) pode ser considerada como um comparador elementar de 1 bit. Na realidade, na sua saída teremos o valor lógico 1 se as duas entradas forem iguais e o valor lógico 0 se as entradas forem diferentes.



**SAÍDA 4 – COMPARADOR XOR:**

A porta XOR (ou exclusivo) pode ser considerada como um comparador elementar de 1 bit. Na realidade, na sua saída teremos o valor lógico 0 se as duas entradas forem iguais e o valor lógico 1 se as entradas forem diferentes.

**Cria um comparador que verifique se 2 bits são iguais**

## Multiplexers

##

Um multiplexador, *multiplexer*, *mux* ou multiplex é um dispositivo que seleciona as informações de duas ou mais fontes de dados num único canal. Normalmente atua em conjunto com um desmultiplexador.

Exemplo:

**Multiplexador (2/1) de 2 entradas (A e B) e uma saída Y**



Y=SB+S’A

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Seletor** | **Entradas** | **Saída** |
| S | B | A | Y |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

A tabela de verdade pode ser **simplificada** colocando o enfoque em z1 e z2.



|  |  |
| --- | --- |
| **Seletor** | **Saída** |
| S | Y |
| 0 | Z0 |
| 1 | z1 |





Exercício Mux 4:1

|  |  |
| --- | --- |
| **Seletores** | **Saída** |
| S0 | S1 | f |
| 0 | 0 | Z0 |
| 0 | 1 | Z1 |
| 1 | 0 | Z2 |
| 1 | 1 | z3 |



**Cria o circuito lógico**

## Codificadores

**Codificar** - designa o processo de representar caracteres ou grupos de caracteres em código binário.

**CODIFICADORES** – É um circuito capaz de converter um sinal de determinado tipo, como por exemplo **decimal**, num sinal **binário ou BCD**.

**Codificador 4:2 (4 entradas e 2 saídas)**

|  |
| --- |
| **4 entradas e 2 saídas, ou seja, 4:2****Porque base 2 elevado a 2 output, ou seja, 2^2=4** |
|

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **e3** | **e2** | **e1** | **e0** | **s1** | **s0** | **Posição** |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |

 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **e3** | **e2** | **e1** | **e0** | **s1** | **s0** | **Posição** |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | E1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | E2 | 0 | 2 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | E3 | E3 | 3 |
| S0=E2+E3S1=E1+E3 |

 |
|  |

|  |
| --- |
| **8 entradas e 3 saídas, ou seja, 8:3****Porque base 2 elevado a 3 output, ou seja, 2^3=8** |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E7** | **E6** | **E5** | **E4** | **e3** | **e2** | **e1** | **e0** | S2 | **s1** | **s0** | **Posição** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |

 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **E7** | **E6** | **E5** | **E4** | **e3** | **e2** | **e1** | **e0** | S2 | **s1** | **s0** | **Posição** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | E1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | E2 | 0 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | E3 | E3 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | E4 | 0 | 0 | 4 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | E5 | 0 | E5 | 5 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | E6 | E6 | 0 | 6 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | E7 | E7 | E7 | 7 |
| S0=e1+e3+e5+e7S1=e2+e3+e6+e7S2=e4+e5+e6+e7 |

 |
|  |

**Descodificadores**

**Descodificar** - converte a informação de binário para outra forma de representação (ex. binário para decimal).

**DESCODIFICADOR** é, genericamente, um circuito com múltiplas entradas e múltiplas saídas, que converte entradas codificadas em saídas igualmente codificadas, em que o código usado na entrada é diferente do usado na saída. (ex: binário para decimal).



**Descodificador 2:4 (2 entradas e 4 saídas)**

|  |
| --- |
| **Exercício:****O deposito de uma mota tem capacidade para 7 litros de combustível. Desenvolve um descodificador que indique sempre que o deposito atinga os 1, 3 e 5 litros de combustível.**  |
| **3 entradas e 8 saídas, ou seja, 3:8****Porque base 2 elevado a 3 input, ou seja, 2^3=8** |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **A**  | **B** | **C** | **s0** | **Posição** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |

**S0=c.b’.a’+c.b.a’+c.b’.a** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | BA | $$\overline{B} \overline{A}$$ | $$\overline{B}A$$ | $$BA$$ | $$B\overline{A}$$ |
| C |  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| $$\overline{C}$$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 2 |
|  |  |  |  |
| C | 1 | 0 | 4 | 1 | 5 | 0 | 7 | 0 | 6 |
|  |  |  |  |
| S0= $\overline{B}A$+A$\overline{C}$ |

 |
|  |

|  |
| --- |
| **Exercício:****O deposito de uma mota tem capacidade para 7 litros de combustível. Desenvolve um descodificador que indique sempre que o deposito atinga os 2, 3 e 5 litros de combustível.**  |
| **3 entradas e 8 saídas, ou seja, 3:8****Porque base 2 elevado a 3 input, ou seja, 2^3=8** |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **A**  | **B** | **C** | **s0** | **Posição** |
| 0 | 0 | 0 |  | 0 |
| 0 | 0 | 1 |  | 1 |
| 0 | 1 | 0 |  | 2 |
| 0 | 1 | 1 |  | 3 |
| 1 | 0 | 0 |  | 4 |
| 1 | 0 | 1 |  | 5 |
| 1 | 1 | 0 |  | 6 |
| 1 | 1 | 1 |  | 7 |

 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | BA | $$\overline{B} \overline{A}$$ | $$\overline{B}A$$ | $$BA$$ | $$B\overline{A}$$ |
| C |  | 00 | 01 | 11 | 10 |
| $$\overline{C}$$ | 0 |  | 0 |  | 1 |  | 3 |  | 2 |
|  |  |  |  |
| C | 1 |  | 4 |  | 5 |  | 7 |  | 6 |
|  |  |  |  |
|  |

 |
|  |

## Codificadores de prioridade

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Entradas** | **Saídas** |  |  |
| **e3** | **e2** | **e1** | **e0** | **s1** | **s0** | **s1** | **S0** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | x | x | x | x |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | x | x |
| 0 | 0 | 1 | x | 0 | 1 | x  | e3’e2’e1 |
| 0 | 1 | x | x | 1 | 0 | e3’e2 | x |
| 1 | x | x | x | 1 | 1 | e3 | e3 |

S1=e3+e3’e2

S0=e3’e2’e1+e3



Notas Finais