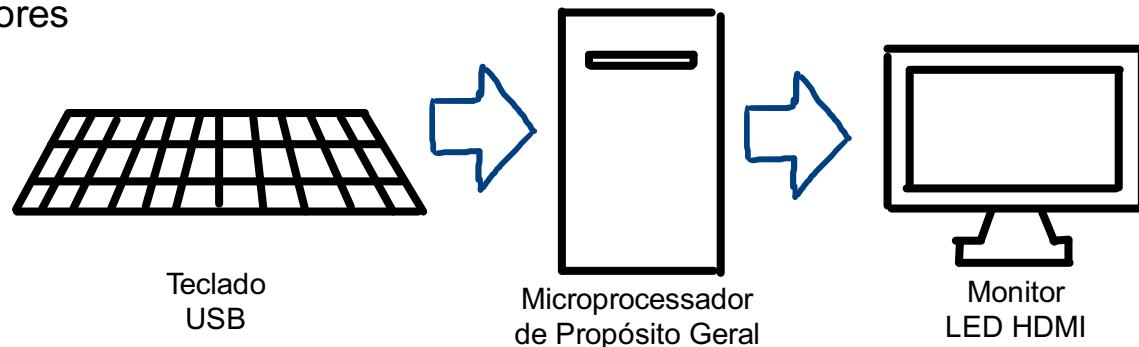


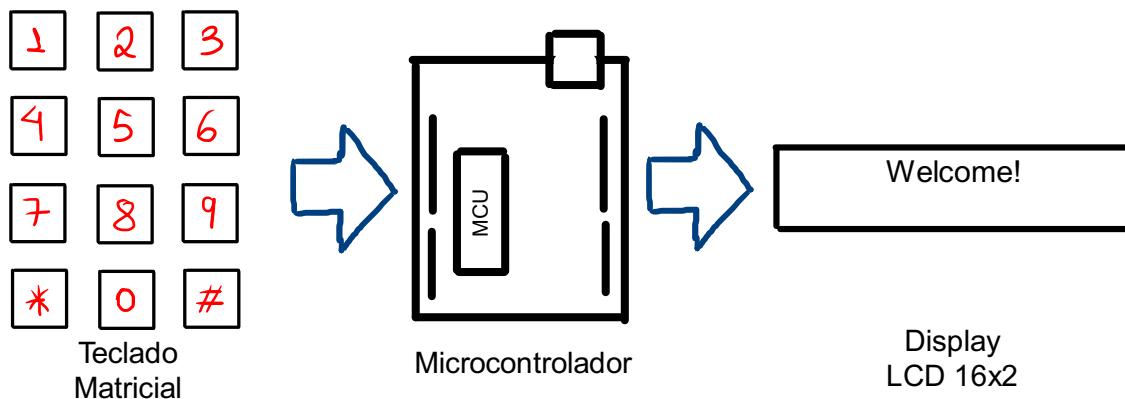
# \* I/O básico em Computadores:

Interação básica com usuário.

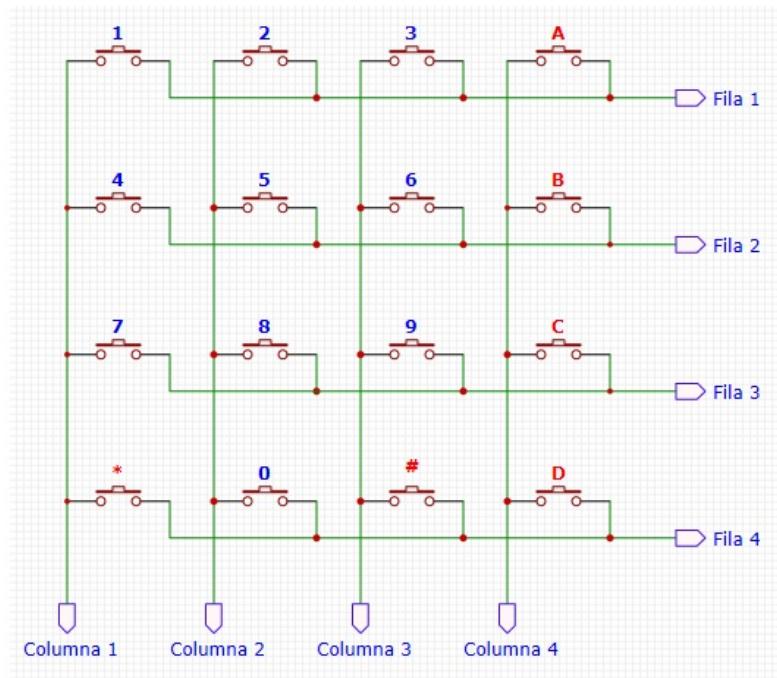
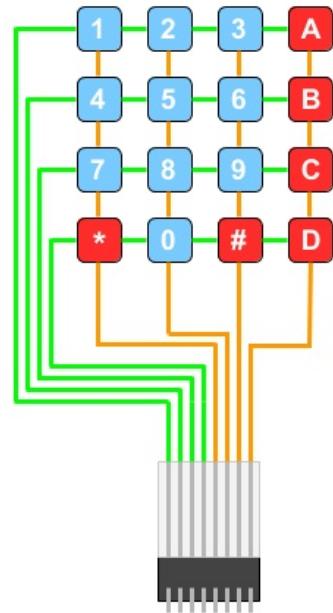
Computadores Pessoais:



Sistemas Embarcados:  
ou sistemas digitais simples em geral.



# \* Teclado Matricial:



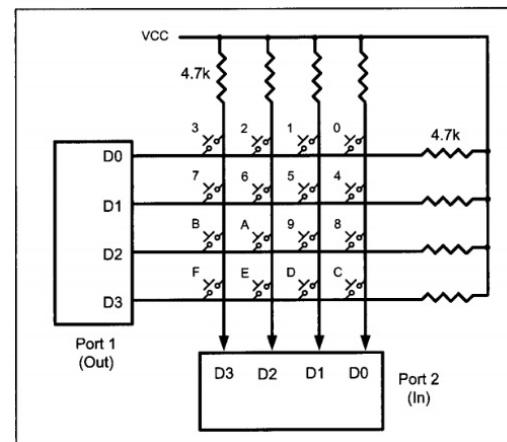
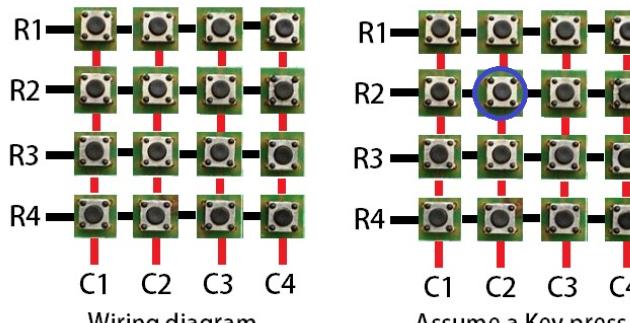
# \* Navedura

```

char GetPressedButton() {
    char key = 0;
    for(int col = 0; col < 4; col++) {
        char pressed_key = CheckColumn(col);
        if(pressed_key != 0) {
            key = pressed_key;
            break;
        }
    }
    return key;
}

char CheckColumn(int col) {
    for(int row = 0; row < 4; row++) {
        WriteRow(row, 0);
        if(ReadColumn(col) == 0) {
            WriteRow(row, 1);
            return KEYS[row][col];
        }
        WriteRow(row, 1);
    }
    return 0;
}

```

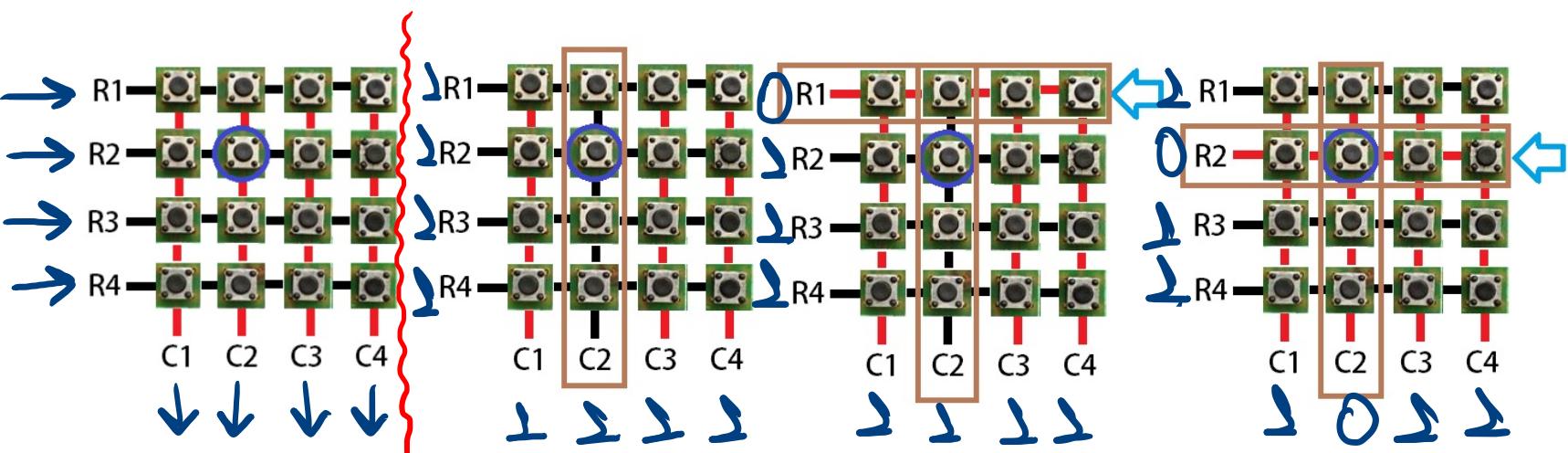


Ler Coluna X Linha  
?

(Pull-Up's  
X  
Pull-Down)

# \* Passo-a-Passo :

↳ ler Coluna ;  
↳ Escrever linha ;



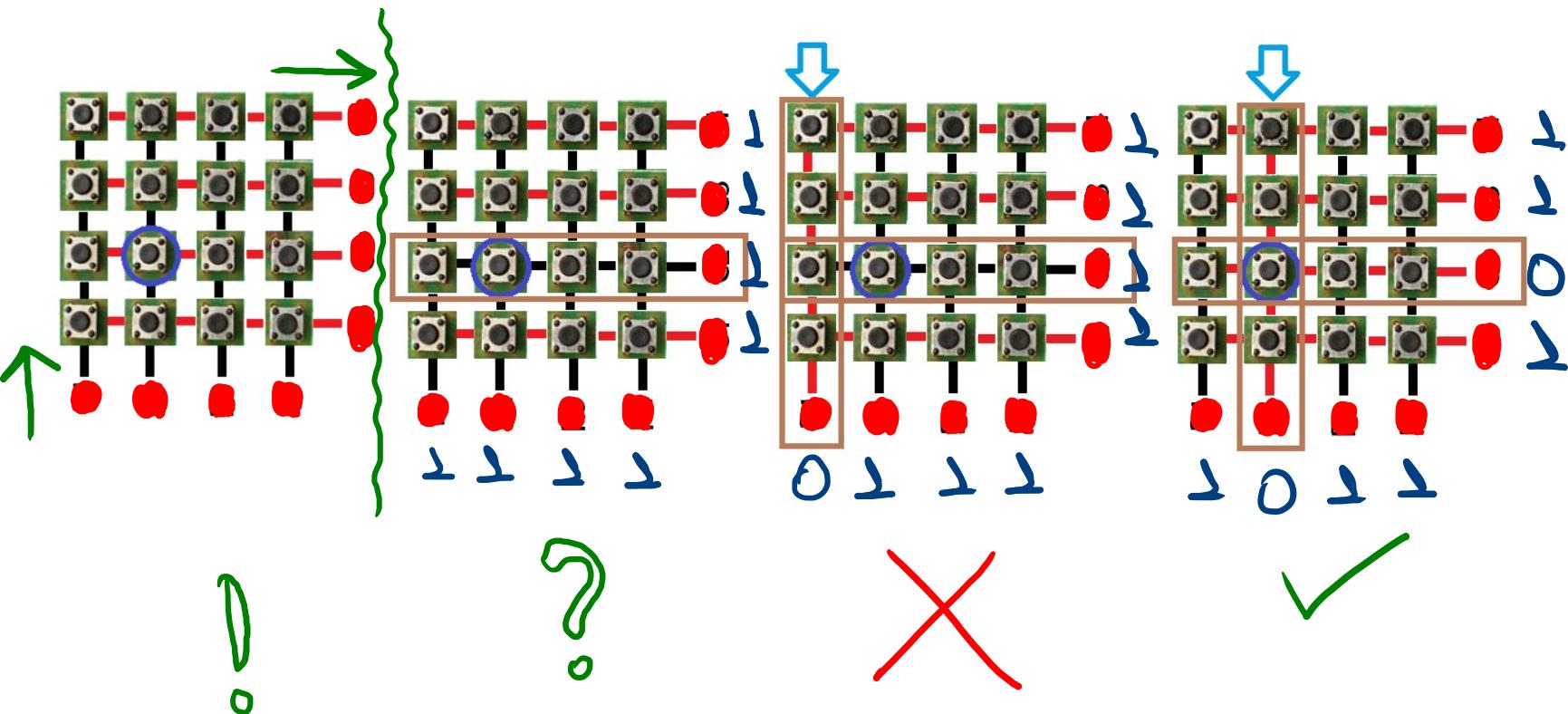
!

?

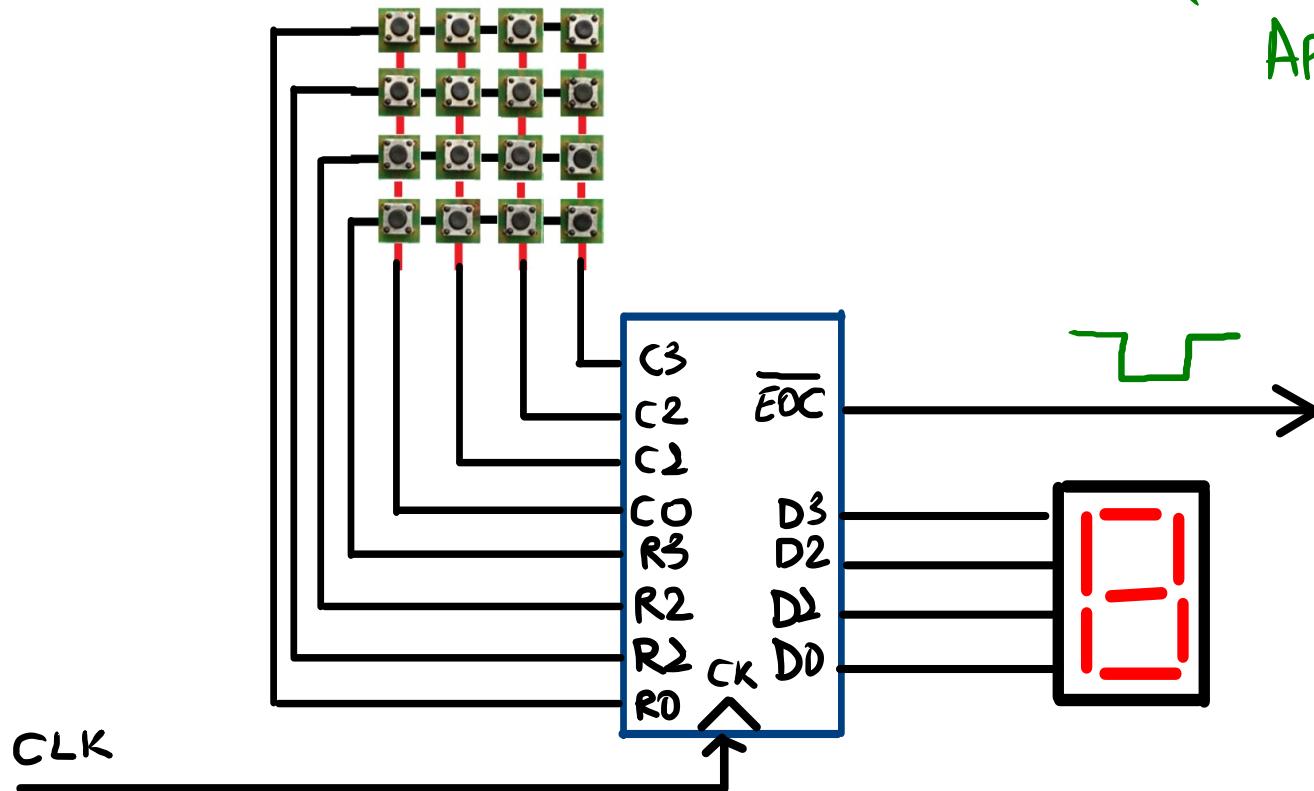
✗

✓

\* Outro caminho: ↗ ler linha;  
↗ Escrever Coluna;



# \*Diagrama

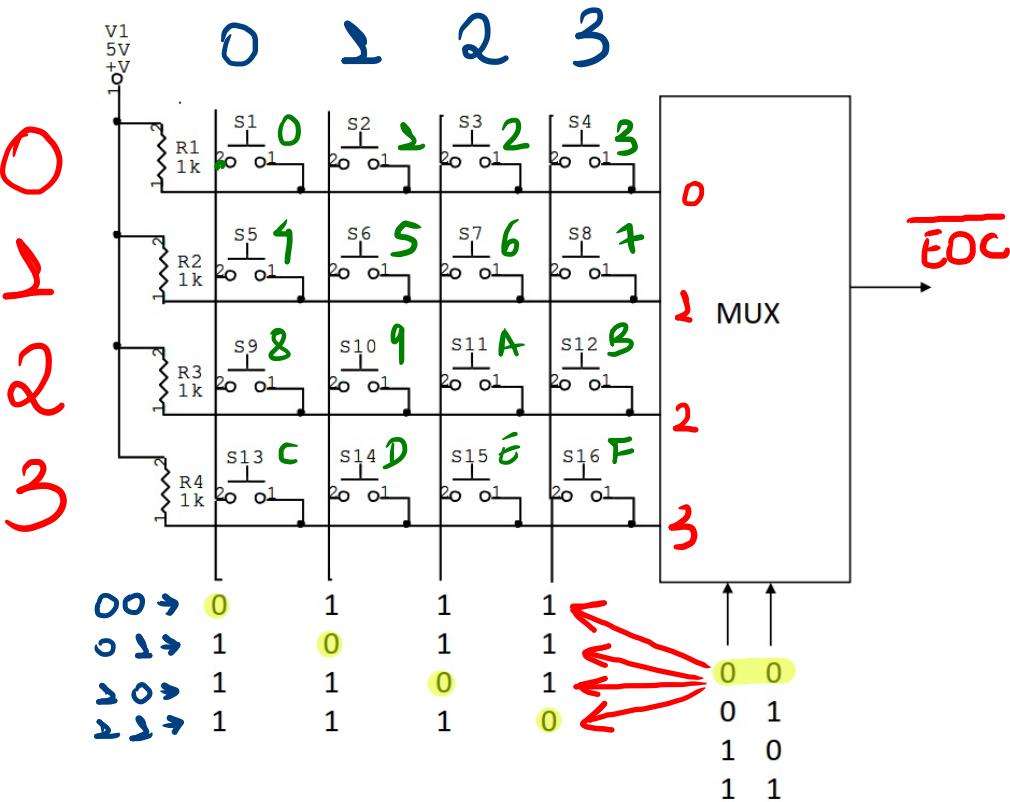


\*Bits Adicionais

→  $\overline{EOC}$  (Tudo OK)

→ FAIL (Nenhuma Tecla Apertada)

# → Varredura usando o Counter



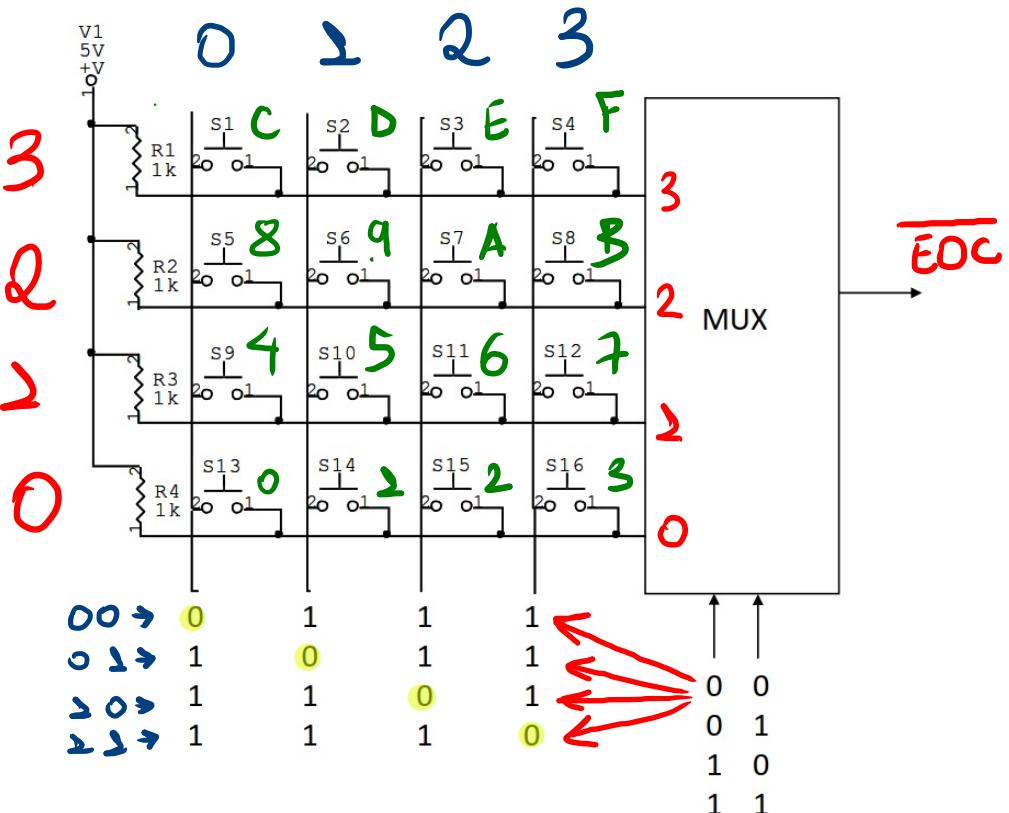
→ Para cada linha: verificar todas as colunas.

→ 2-bits para coluna

→ 2-bits para linha

Ex: 01 10 ⇒ s7/6  
LINHA 2 COLUNA 2

→ Varredura usando o Counter

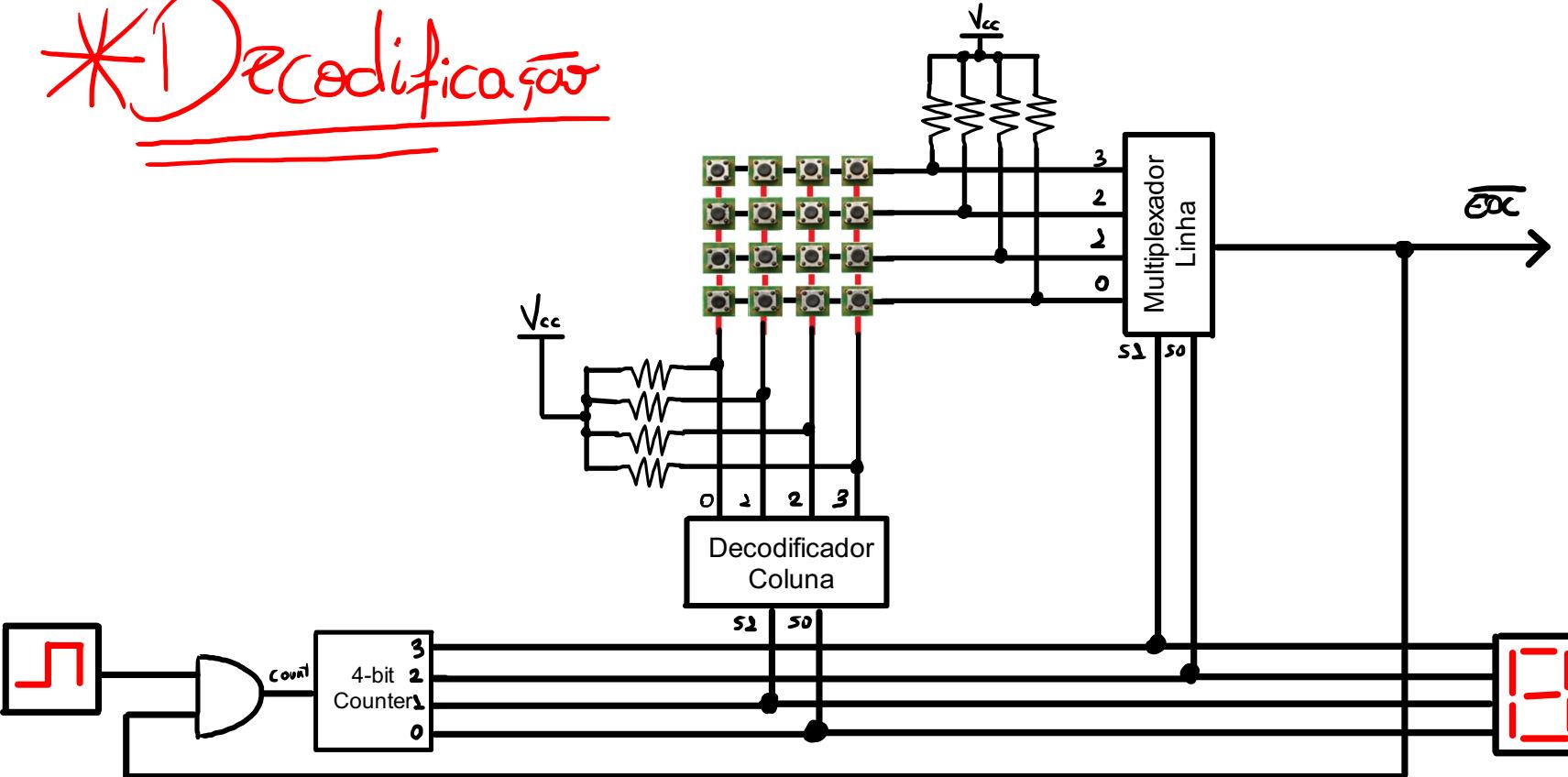


→ Ordem inversa  
de linhas.  
\* e de Tramas!

Ex: 0110 ⇒ 5/6  
LINHA 2 COLUNA 2

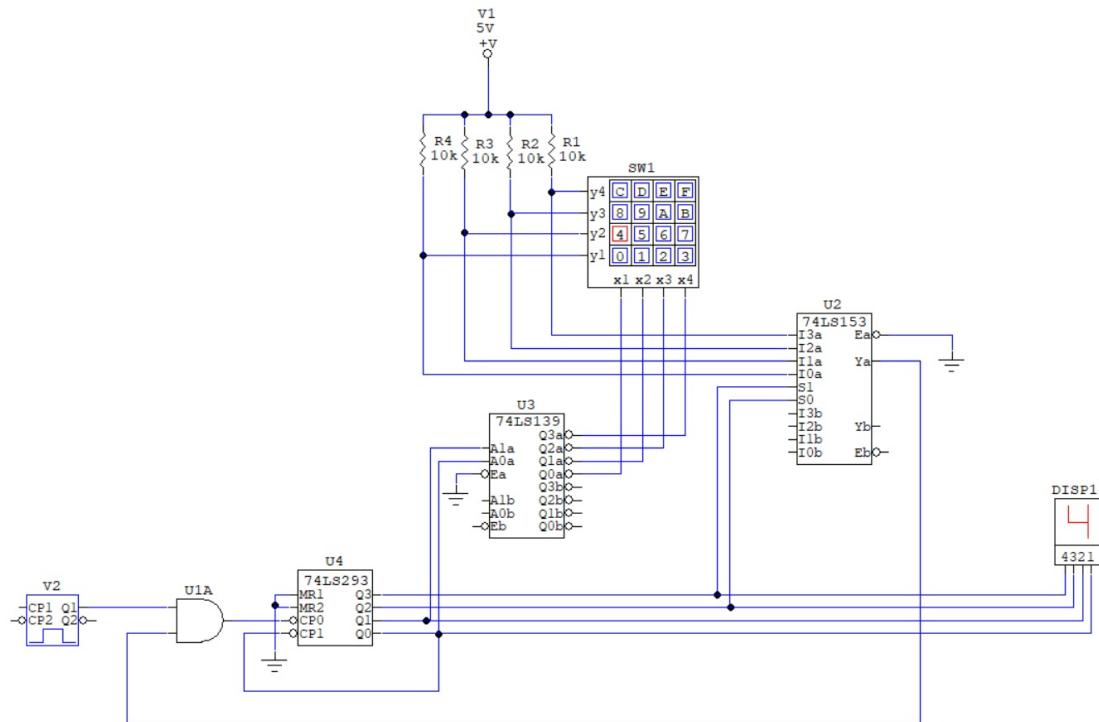
→ Espelhar : Inverter  
colunas.

# \* Decodificação

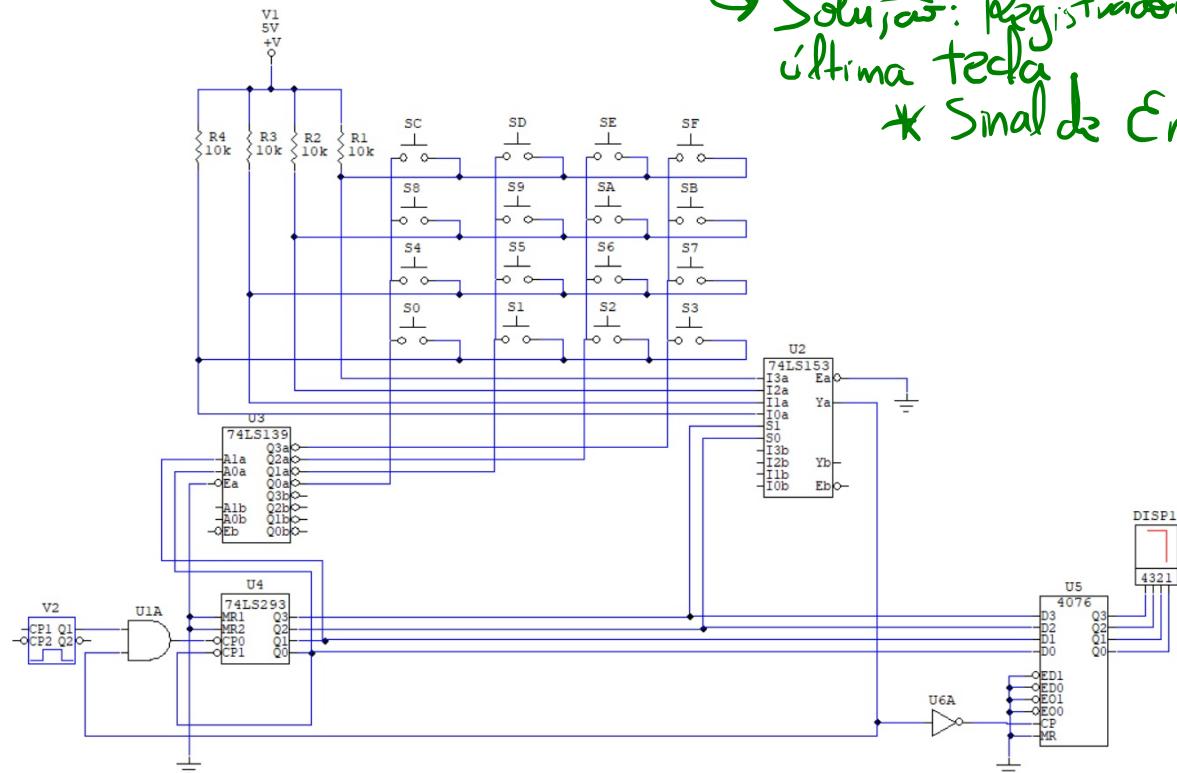


# Circuito

→ Teclado do Circuit Makro:  
Início.  
→ Mantém a tecla pressionada.

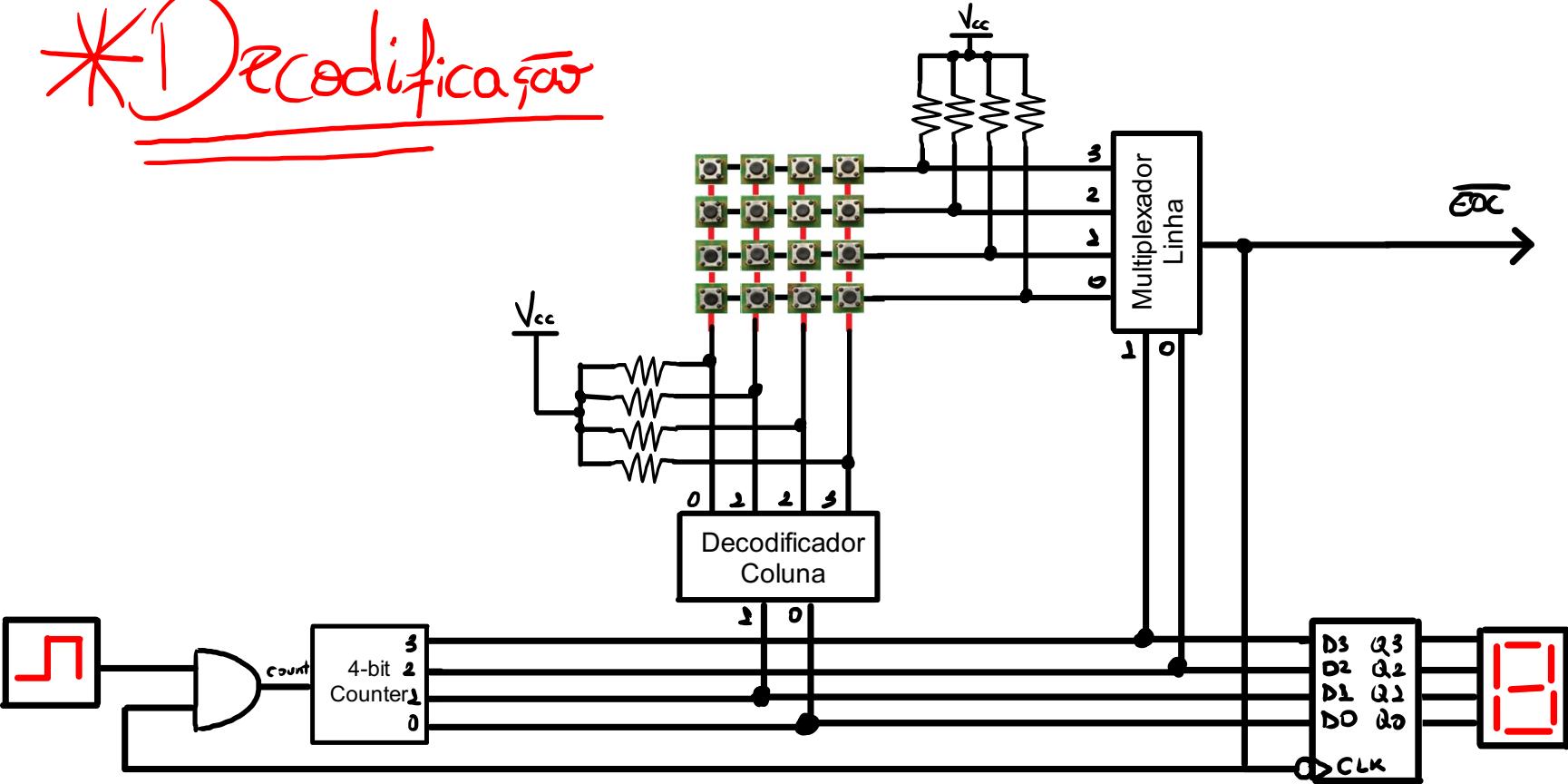


# Circuito



- Teclado feito manualmente (real).
- Nenhuma tecla apertada : Display não estabiliza.
- Solução: Registrador para manter a última tecla
- \* Sinal de Enable: EOC!

# \* Decodificação



# \*Especificação de Projeto

- 1- Projete um circuito de decodificação de um teclado com as seguintes características:
- a) O código, gerado por cada tecla numérica, deve ser o seu código binário correspondente. Os códigos das duas teclas não numéricas devem ser especificados por você.
  - b) A saída do teclado deverá ser armazenada e exibida em um "display de 7 segmentos,
  - c) O armazenamento do código de saída deve ser ativado através de um sinal que indica o acionamento de uma tecla.

**Sugestão:** Utilize um contador extra para gerar o código binário. Ele deve trabalhar de forma síncrona com o clock do contador de varredura.

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

# \* Organiza~ao

\* = A / # = B

Teoria:

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

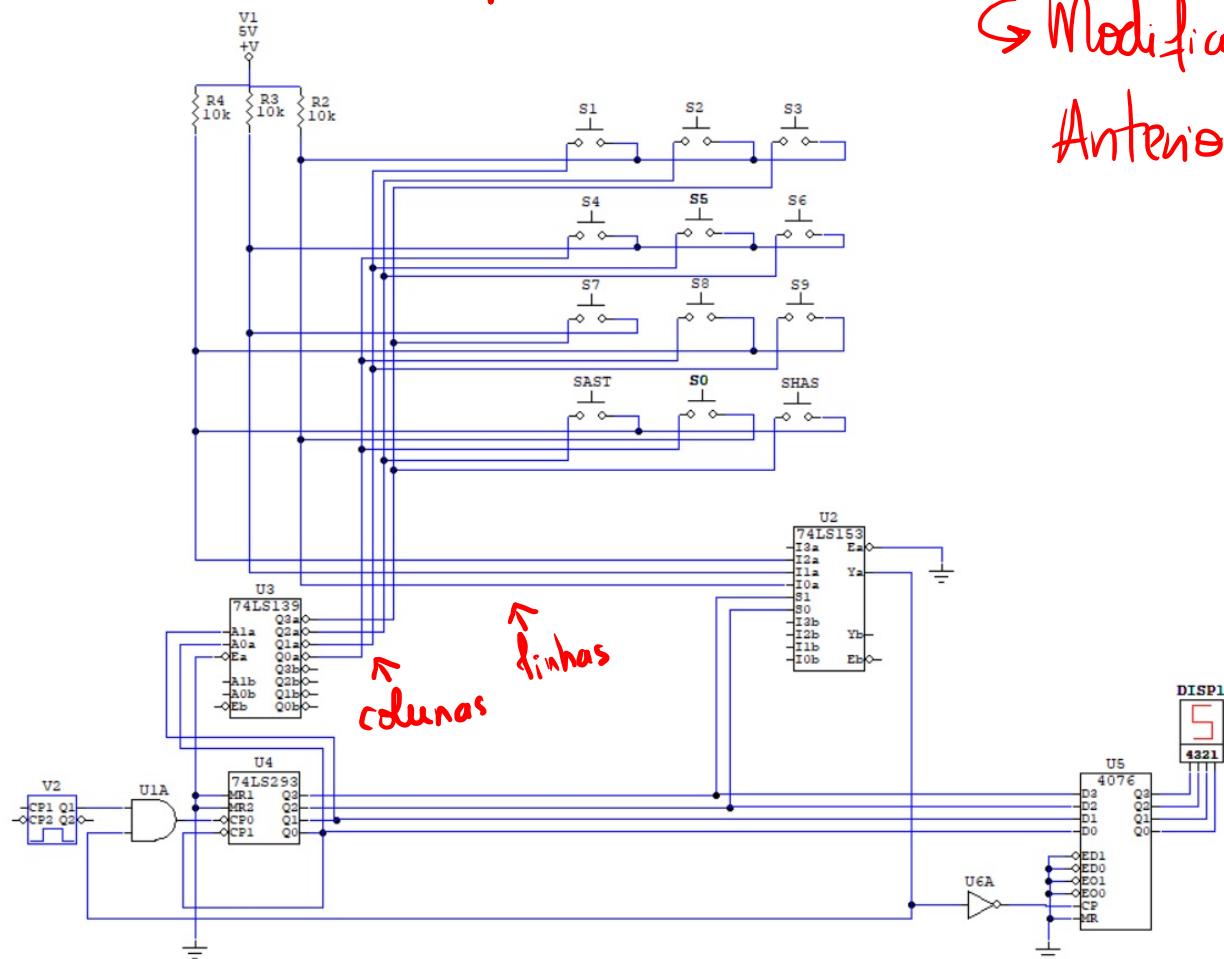
Realidade:

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

Posições: L/C

1	2	3
0/1	0/2	0/3
4	5	6
2/10	2/11	2/12
7	8	9
2/3	2/10	2/11
*	0	#
2/2	0/0	2/3

→ Circuito Completo:



→ Modificando o Projeto  
Anterior: Inverter as linhas.