



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES E
INFORMÁTICA

SISTEMAS DIGITAIS

Grupo 02 - Elementos:

Nome: Beatriz Ressurreição Alves

E-mail: a96003@alunos.uminho.pt

Nome: João Gomes

E-mail: a96826@alunos.uminho.pt

13 de maio de 2021

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

1.

a) Qual fabricante usa o prefixo SN? Indique outro prefixo existente e o respetivo fabricante.

O fabricante do prefixo SN é Texas, outro exemplo de prefixo existente é o HCT (ex:74HCT00) e o fabricante é PHILIPS.

b) Qual é a diferença entre as séries 74 e 54 da família TTL?

A série 54 pode trabalhar a uma temperatura que vai de -55 a $+125$ °C (utilizações militares), enquanto que a série 74 trabalha a temperaturas desde os 0 a $+75$ °C (utilizações industriais).

c) O que significa LS por extenso, em inglês? Indique outros 2 subtipos e o seu significado por extenso.

LS-> Low-power Schottky.

Outros 2 subtipos:

74AS-> Advanced Schottky.

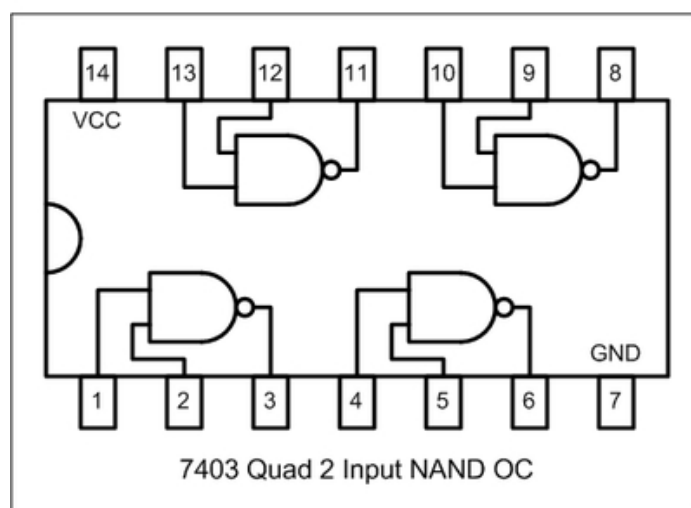
74ALS->Advanced low-power Schottky

d) O número seguinte indica a função do CI, sendo que o número 00 corresponde a “Quad 2-Input NAND Gates”, em inglês, conforme indicado no seu datasheet. Indique a função do CI correspondente aos 2 dígitos menos significativos do número mecanográfico de um dos elementos do seu grupo (conforme o texto do título do respetivo datasheet) e desenhe o seu pinout.

96003 < 96826

IC: 96003

Quad 2-Input NAND Gates with Open-Collector Outputs



e) O sufixo da referência indica o tipo de encapsulamento. Quais as características do encapsulamento do tipo N? Que outros tipos de encapsulamento existem?

O encapsulamento do tipo N é de plástico de 14 a 16 pinos.

Existem outros tipos de encapsulamento por exemplo:

J: encapsulamento cerâmico de 14 a 16 pinos;

P: de plástico de 8 pinos;

L: de metal cilíndrica de 8 a 10 pinos;

R, A, U ou W: : de cerâmica plana;

S ou B: de metal plana.

2.

A Tabela 1 indica os valores de VOL, VIL, VOH, VIH, IOL, IIL, IOH e IIH para circuitos integrados 74LS. Preencha a tabela representada abaixo com esses valores, incluindo os sinais.

	Mínimo	Nominal	Máximo
VOL		0,25V	0,4V
VIL			0,8V
VOH	2,7V	3,4V	
VIH	2V		
IOL			8mA
IIL			-0,36mA
IIH			20 μ A

3.

a) Apresente os cálculos e indique o valor calculado para a corrente nesse ramo.

$$\sum U = 0$$

$$5V - 470\Omega \times I_{led} - 1,6V = 0$$

$$I_{led} = \frac{5V - 1,6V}{470\Omega}$$

$$I_{led} = 0,007A = 7mA$$

b) Indique o valor de IOLmax especificado pelo fabricante para a tecnologia LS, com base na consulta à Tabela 1. O valor calculado na alínea anterior é inferior? O que conclui?

$$IOL_{max} = 8mA$$

O circuito pode ser montado pois 7mA (valor calculado) é inferior ao IOLmax especificado (8mA) pelo fabricante.

c) Justifique o que aconteceria se substituísse a resistência indicada por outra de 150

$$I_{led} = \frac{5V - 1,6V}{150\Omega} = 0,022A = 22mA$$

Aqui o circuito não pode ser montado pois 22mA (valor calculado) é superior a 8mA (valor do fabricante).

4.

a) Apresente os cálculos e indique o valor calculado para a corrente nesse ramo.

$$I_{led} = \frac{5V - 1,6V}{470\Omega} = 0,007A = 7mA$$

b) A corrente drenada pode ser a mesma, mas o valor de IO não é. O valor calculado na alínea anterior é inferior ao módulo de IOHmax? O que conclui quanto à utilização deste circuito?

IOHmax(0,4 mA, em módulo)

O circuito não pode ser montado pois o valor calculado é muito superior ao permitido ($7 > 0,4$).

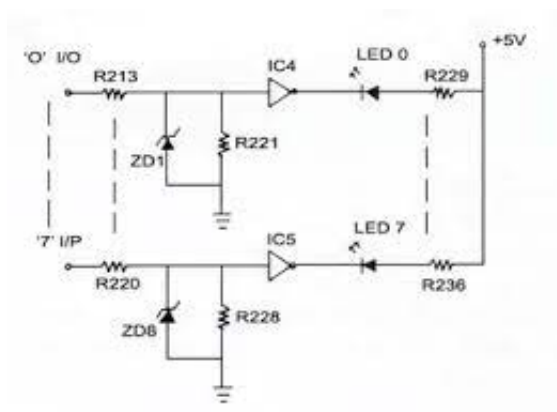
c) Tendo em consideração que um LED não acende se a corrente for muito baixa, se no circuito da Figura 3 a resistência fosse de 15 k, haveria algum problema com o funcionamento da montagem, tendo em conta o propósito de acender o LED?

$$I_{led} = \frac{5V - 1,6V}{15k\Omega} = 0,23mA$$

O led iria acender com esta corrente.

5.

Com base na consulta ao datasheet do Digital Lab IDL-800, desenhe o circuito implementado internamente para acender um dos seus 8 LEDs através da aplicação de um sinal digital na entrada correspondente.



6.

a) Com base na lei dos nós de Kirchhoff, determine o número máximo de entradas 74S que podem ser ligadas a uma saída 74LS no nível lógico alto (NH), com base nos respetivos valores de I_{IHmax} e I_{OHmax} .

$$NH = \frac{I_{OHmax}}{I_{IHmax}} = \left| -\frac{400}{50} \right| = 8$$

b) Proceda de forma semelhante para calcular o número máximo de entradas para o nível lógico baixo (NL).

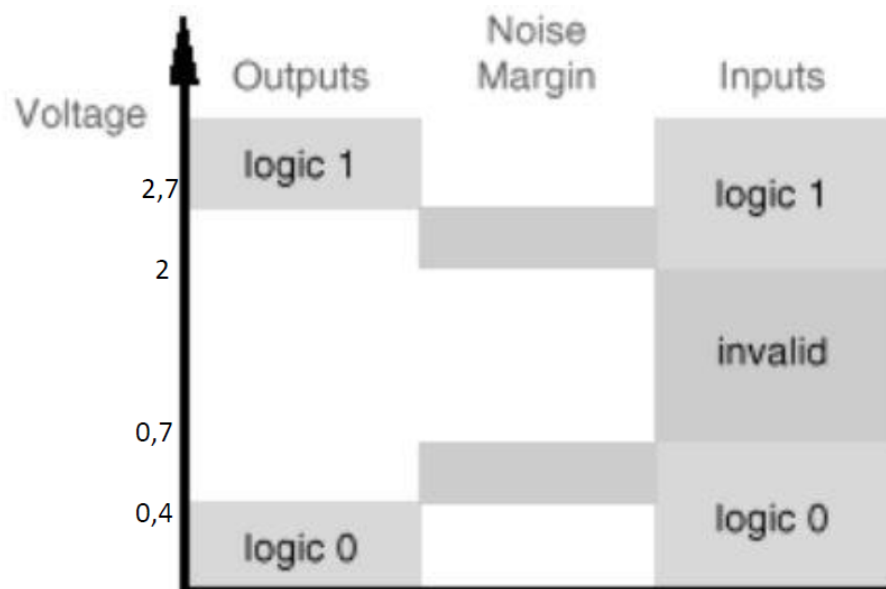
$$NL = \frac{I_{OLmax}}{I_{ILmax}} = \left| -\frac{8}{4} \right| = 2$$

c) Tendo em consideração os valores de NH e NL calculados e o facto de os circuitos deverem ser projetados para funcionar sem problemas nos dois níveis lógicos, qual deve ser o número máximo de entradas a ligar, ou seja, o fanout?

Deve ser 2, pois escolhe-se o menor número comparando o NL a NH.

7.

a) Desenhe a Figura 1, indicando nas posições corretas na figura os valores mínimos e máximos de V_{IH} , V_{IL} , V_{OH} e V_{OL}



b) Apresente as fórmulas para cálculo da margem de ruído de nível lógico alto e baixo. Seja explícito na designação das variáveis, ou seja, se utilizar o valor mínimo de VOH escreva VOHmin.

c) Com base nos valores fornecidos pelo fabricante (Tabela 1), calcule as margens de ruído dos circuitos integrados 74LS.

Margem de ruído para o nível lógico HIGH:

$$M = VOH_{min} - VIH_{min} = 2,7V - 2V = 0,7V$$

Margem de ruído para o nível lógico LOW:

$$M = VIL_{max} - VOL_{max} = 0,7V - 0,4V = 0,3V$$

d) Se a margem de ruído for ultrapassada, qual é o problema que pode ocorrer?

O IC pode deixar de funcionar e isso compromete que um projeto esteja errado.