

**Universidade do Minho - Departamento de Electrónica Industrial**

**Mestrado Integrado em Engenharia Electrónica Industrial e Computadores**

# **Sistemas Digitais A - Laboratórios**

## **Multiplexadores, Descodificadores e Buffers 3-State**

**Duração máxima: 2 aulas.**

*Os alunos devem entregar no início da 1ª aula do trabalho (e copiar para o Logbook) a preparação prévia, com a resolução de todas as questões indicadas em itálico no guia.*

**Antes de realizar o trabalho**, os alunos devem ter estudado os seguintes tópicos:

- 1) Como funcionam multiplexadores, descodificadores e buffers 3-state;
- 2) Implementação de funções lógicas com multiplexadores e descodificadores.

**Durante a realização do trabalho**, os alunos devem:

- 1) Realizar as montagens indicadas no guia;
- 2) Registar no logbook todos os valores calculados e medidos.

**Depois de realizar o trabalho na totalidade**, os alunos devem:

- 1) Ter verificado experimentalmente os tópicos propostos;
- 2) Ter adquirido experiência com multiplexadores, descodificadores e buffers 3-state.

**Elementos de estudo:**

- 1) Acetatos de Sistemas Digitais A.
- 2) John F. Wakerly, “Digital Design, Principles and Practices”, Prentice Hall, 2000.

## PROCEDIMENTO

Considere nas questões seguintes que A e B são os números mecanográficos (de 5 dígitos decimais) dos dois elementos do grupo, com  $A < B$ , sendo A1 e B1 os dígitos decimais mais à esquerda dos respectivos números, A5 e B5 os dígitos mais à direita. Caso o grupo tenha apenas um elemento, o número A é obtido da parte inteira de  $B/2$ , em que B é o número mecanográfico do aluno.

1 - Implemente, **com recurso a multiplexadores 4:1**, um circuito lógico que receba como entrada a posição de um dígito de um número decimal de dez dígitos e forneça como saída o dígito correspondente. Tanto a posição (entrada) como o dígito (saída) devem ser representados em binário. O número de dez dígitos é formado pela concatenação dos números mecanográficos (B e A) dos dois elementos do grupo, pelo que a correspondência entre as posições e os dígitos que devem ser fornecidos pelo circuito é a seguinte:

1→B1, 2→B2, 3→B3, 4→B4, 5→B5, 6→A1, 7→A2, 8→A3, 9→A4, 10→A5

Além disso, o circuito deve fornecer o número 15 na saída quando número de entrada for 13 (13→15).

Utilize os multiplexadores disponíveis no circuito integrado 74153 (dois destes CIs são suficientes) e um mínimo de portas lógicas auxiliares.

*Apresente todos os passos associados ao projecto, desde a construção da tabela de verdade até ao desenho do diagrama esquemático do circuito.*

Monte o circuito e teste o seu funcionamento.

2 – Implemente, **com recurso a decodificadores 2:4**, um circuito que, em função da combinação dos valores de 3 entradas (A, B e C), habilite os dispositivos (D0 a D9) conforme indicado na tabela abaixo. Considere que **os dispositivos são habilitados com nível lógico 1**. Utilize para o efeito um circuito integrado 74139 e um mínimo de portas lógicas auxiliares.

Os dispositivos a serem habilitados dependem dos valores dos dígitos dos números mecanográficos dos elementos do grupo. Assim, por exemplo, se A=57317, A1=5, portanto D(A1)=D5, A2=7, pelo que D(A2)=D7, e assim por diante.

A	B	C	Dispositivos habilitados
0	0	0	D(A1), D(A3)
0	0	1	D(A5),
0	1	0	D(B2), D(B4)
0	1	1	D(B5), D(A1), D(A2)
1	0	0	D(A3)
1	0	1	D(A4), D(A5)
1	1	0	D(B1), D(B3)
1	1	1	D(B5), D(A2)

*Apresente todos os passos associados ao projecto, desde a construção da tabela com a indicação dos dispositivos habitados (com base nos valores dos dígitos dos números mecanográficos) até ao desenho do diagrama esquemático do circuito.*

Monte o circuito e teste o seu funcionamento.

3 – *Apresente o diagrama esquemático de um multiplexador 4:1 implementado com recurso a um decodificador 2:4 (74139) e buffers 3-state (74125).*

Monte o circuito e teste o seu funcionamento.