

8 | Função lógica: $F = \text{Menor}(A, B)$

Lista de Material

- * 1 CI 74F157 (4 × MUX(2));
- * 1 CI 74F85 (Comparador de Magnitude);
- * 1 Módulo Display 7-Segmentos;
- * Fonte de alimentação com saída TTL 5 Volts

Opcionalmente:

- * 8 leds mini;
- * 8 resistores (ou rede resistiva) de 330Ω ou 470Ω (Fig. 8.2(e));
- * 2 chaves DIP de 4-posições ou 1 chave DIP de 8-posições;
- * 8 resistores de $10\text{ K}\Omega$ (Fig. 8.2(d));

Estes componentes podem ser usados (a critério de cada estudante) para gerar/monitorar os bits de entrada das palavras A e B . A opção (d) não exige os leds mas não permite identificar o nível lógico presente naquela entrada – ver fig. 8.2(d) e (e).

8.1 Objetivos

O objetivo neste laboratório é aprender e usar na prática um CI Comparador de Magnitude e um Multiplexador para executar a seguinte função lógica: $F = \text{Menor}(A, B)$; onde A , B e F são palavras de 4 bits.

8.2 Fundamentos Teóricos

Para realizar a função lógica $F = \text{Menor}(A, B)$, 2 componentes fundamentais são necessários, um CI comparador de magnitude (CI 74F85) e um multiplexador quádruplo com 2 linhas de entrada (CI 74F157). A seguir, é feita uma rápida revisão sobre o funcionamento de cada uma destas duas pastilhas.

CI Comparador de Magnitude 74F85

Este CI é capaz de comparar a magnitude de 2 palavras de 4 bits de entrada cada uma. Conforme o resultado da comparação ativada uma de suas 3 saídas: $O_{A<B}$, $O_{A=B}$ e $O_{A>B}$. Este CI possui ainda 3 entradas de cascadeamento para possibilitar expansão entre pastilhas semelhantes: $I_{A<B}$, $I_{A=B}$ e $I_{A>B}$. Estas entradas para cascadeamento só passam a ser levadas em consideração quando as palavras sendo comparadas pelo CI são iguais entre si ($A = B$) – ver tabela 8.1. Para as demais situações, estas entradas de cascadeamento são ignoradas e o CI passa a ativar a saída $O_{A<B}$ ou $O_{A>B}$ conforme o caso. Sua pinagem aparece na figura 8.2(a).

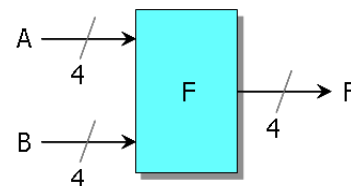
CI Multiplexador 74F157

Trata-se de um multiplexador quádruplo com capacidade para 2 linhas de entrada de dados, ou seja, um circuito que passa para sua única saída (Y_i), uma de suas 2 linhas de entrada ($I1_i$ e $I0_i$; onde i corresponde a um dos Multiplexadores – varia de a até d), conforme o nível lógico do seu único bit de seleção, S , que é compartilhado pelos seus 4 MUXs internos. Note que este CI possui ainda uma única entrada para habilitação simultânea de seus 4 multiplexadores, que trabalha em nível lógico baixo (ativo baixo, $\bar{E}$). Obviamente a entrada $\bar{E}$ deve ser devidamente conectada para tornar o CI ativo. A sua pinagem aparece na figura 8.2(b).

8.3 Parte Prática

Pede-se que o aluno(a), realize as seguintes etapas, por ordem:

- 1) Projete o circuito digital necessário para desempenhar a função lógica: $F = \text{Menor}(A, B)$. Guiar-se pela figura abaixo.



- 2) Montar o circuito projetado no item anterior;
- 3) Comprovar o correto funcionamento do circuito para os seguintes casos listados à seguir:

a) $A = 3_{(10)}$ e $B = 6_{(10)}$; saída igual : $F = \text{_____}_{(10)}$;

b) $A = 6_{(10)}$ e $B = 3_{(10)}$; saída igual : $F = \text{_____}_{(10)}$;

c) $A = 7_{(10)}$ e $B = 7_{(10)}$; saída igual : $F = \text{_____}_{(10)}$;

Obs.: para todos os casos anteriores, sugere-se o uso do Módulo Display de 7-Segmentos ligado na saída do MUX para comprovar o estado de saída do circuito; as entradas A e B podem ser geradas opcionalmente usando chaves DIP (facilitam a programação de diferentes combinações binárias).

Anote para cada um dos casos acima, o número que aparece no display.

8.4 Questões

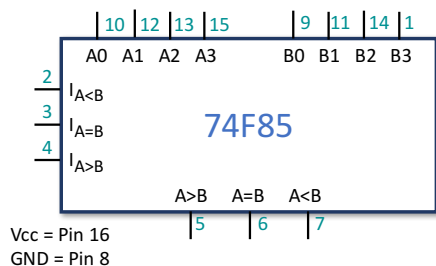
Projete e simule o circuito digital capaz de realizar a função $F = \text{Menor}(A, B)$, usando apenas os 2 componentes principais: um CI comparador de magnitude (CI 74F85) e um multiplexador quádruplo com 2 linhas de entrada (CI 74F157).

Pede-se:

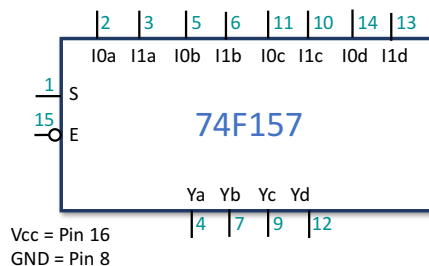
1) Completar o diagrama elétrico – figura 8.3

2) Indicar os níveis lógicos presentes nas principais partes internas do circuito, para cada um dos casos simulados no item (3) da Parte Prática. Explicitamente, indicar os níveis lógicos nos seguintes pontos:

- Saídas do Comparador de Magnitude: $O_{A<B}$ e $O_{A>B}$;
- Pino de entrada Select do Multiplexador (S ou $\bar{A}/B$, no caso do Proteus);
- E que palavra de entrada (A ou B) o Multiplexador deve apresentar na sua saída (pinos Ya, Yb, Yc, Yd ou 1Y, 2Y, 3Y, 4Y no caso do Proteus)?



(a) Símbolo e pinagem do CI 74F85.



(b) Símbolo e pinagem do CI 74F157.

Figura 8.1: Símbolos lógicos dos principais componentes deste experimento.

Entradas de Comparação				Entradas Expansão			Saídas		
A3,B3	A2,B2	A1,B1	A0,B0	$I_{A>B}$	$I_{A<B}$	$I_{A=B}$	$A > B$	$A < B$	$A = B$
$A3 > B3$	X	X	X	X	X	X	1	0	0
$A3 < B3$	X	X	X	X	X	X	0	1	0
$A3 = B3$	$A2 > B2$	X	X	X	X	X	1	0	0
$A3 = B3$	$A2 < B2$	X	X	X	X	X	0	1	0
$A3 = B3$	$A2 = B2$	$A1 > B1$	X	X	X	X	1	0	0
$A3 = B3$	$A2 = B2$	$A1 < B1$	X	X	X	X	0	1	0
$A3 = B3$	$A2 = B2$	$A1 = B1$	$A0 > B0$	X	X	X	1	0	0
$A3 = B3$	$A2 = B2$	$A1 = B1$	$A0 < B0$	X	X	X	0	1	0
$A3 = B3$	$A2 = B2$	$A1 = B1$	$A0 = B0$	1	0	0	1	0	0
$A3 = B3$	$A2 = B2$	$A1 = B1$	$A0 = B0$	0	1	0	0	1	0
$A3 = B3$	$A2 = B2$	$A1 = B1$	$A0 = B0$	0	0	1	0	0	1
$A3 = B3$	$A2 = B2$	$A1 = B1$	$A0 = B0$	X	X	1	0	0	1
$A3 = B3$	$A2 = B2$	$A1 = B1$	$A0 = B0$	1	1	0	0	0	0
$A3 = B3$	$A2 = B2$	$A1 = B1$	$A0 = B0$	0	0	0	1	1	0

Tabela 8.1: Tabela verdade do CI Comparador, 74F85.

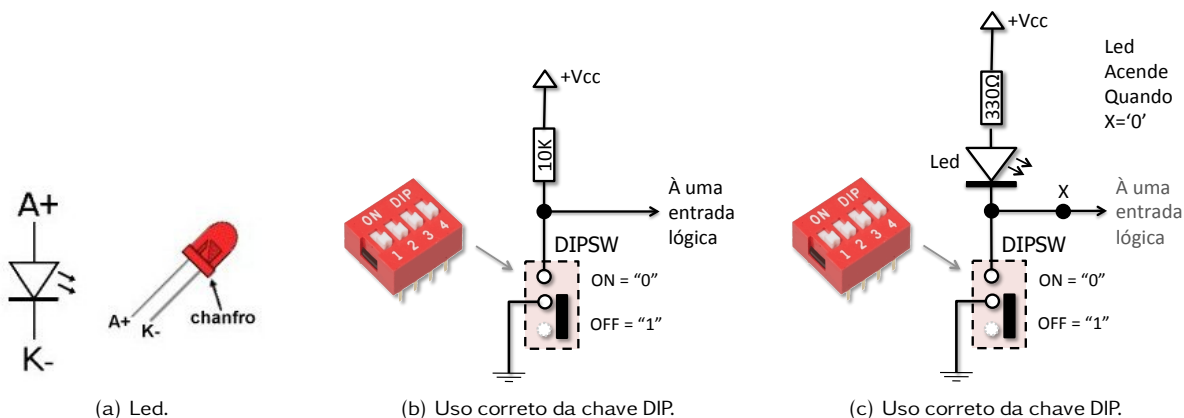


Figura 8.2: Dados e sugestões para este laboratório.

UPF / Eng. Elétrica

Lab. Circuitos Digitais I

Data: ____ / ____ / ____

Lab. Função $F = \text{Menor}\{A, B\}$

Aluno₁: _____ / No.Mat. _____

Aluno₂: _____ / No.Mat. _____

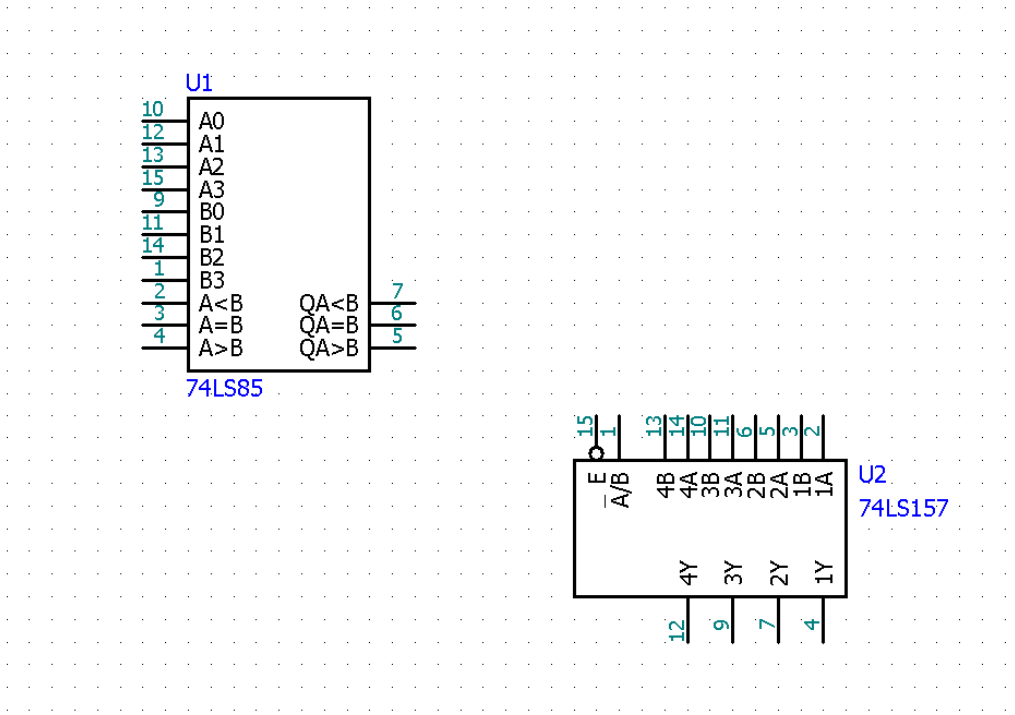


Figura 8.3: Diagrama elétrico do circuito principal.