

Introdução ao LabDig A

Versão 2022

INTRODUÇÃO

Esta experiência visa apresentar ao aluno o LabDig A, sua organização, equipamentos, material de trabalho, regras e procedimentos. Também visa apresentar o que é um projeto de um circuito digital. O aluno aprenderá como projetar, simular, testar e depurar o projeto e como documentar os resultados.

OBJETIVO

Um projeto de circuitos digitais usa, em maior ou menor número, componentes básicos e avançados que servem para implementar funções lógicas que são importantes para uma série de aplicações.

O objetivo dessa experiência é estudar e implementar um circuito digital usando Circuitos Integrados (CIs) básicos.

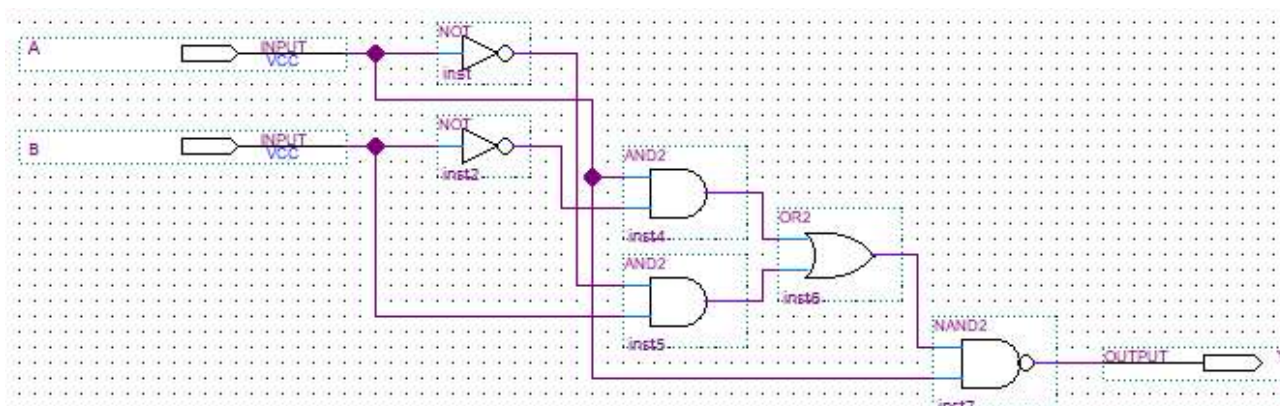
Ao final da experiência, espera-se que o aluno tenha aprendido:

- Implementar circuitos usando CIs da família TTL;
- Simular, testar e depurar circuitos.

1. PARTE EXPERIMENTAL

A parte experimental envolve a Figura 1.

Figura 1 – Circuito digital da experiência.



1.1. Estudo do circuito

- Determine a equação lógica da saída Y em função das entradas A e B.
- Preencha a Tabela Verdade da saída Y.

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

c) É fornecido um projeto do circuito criado na ferramenta Quartus. Realize a simulação do circuito. Verifique se a simulação corresponde ao comportamento esperado do circuito. Veja se a tabela verdade foi verificada.

d) Dê nomes aos sinais intermediários (Si) do circuito. Faça uma Tabela de Testes completa com os valores desses sinais desde as entradas A e B até a saída Y.

Repare que o diagrama lógico possui um padrão (entradas à esquerda, saídas à direita e uma linha diagonal imaginária da esquerda para a direita acompanhando o espaço do circuito).

A	B	Si1	Si2	...	SiN	Y (esperado)	Y (obtido)
0	0						
0	1						
1	0						
1	1						

1.2. Implementação com CIs TTL

a) Procure no *datasheet* os componentes que permitam implementar o circuito no Pannel de Montagens.

b) Monte o circuito no Pannel de Montagens.

c) Realize um teste completo do circuito. Use a Tabela de Testes elaborada na seção anterior e preencha a coluna Y com o resultado obtido.

d) Caso algum resultado obtido for diferente do resultado esperado, faça a depuração do circuito. Use os sinais intermediários definidos na tabela de testes para fazer a depuração. Caso tenha corrigido o defeito, repita o teste completo do circuito.

e) Anote os resultados no relatório. Gere um arquivo de relatório com a seguinte estrutura: PCS33352022_Txx_Byy_Ezz_Rel (onde, T - Turma, B - Bancada, E - Experiência, Rel - Relatório, xx, yy e zz são números de dois dígitos).

1.4. Desafio (Opcional)

O professor pode pedir que o grupo realize um desafio.

2. BIBLIOGRAFIA

- FREGNI, E.; SARAIVA, A. M. **Engenharia do Projeto Lógico Digital: Conceitos e Prática**. Editora Edgard Blücher, 1995.
- TEXAS INSTRUMENTS. **The TTL Logic Data Book**, 1994.
- TOCCI, R. J.; WIDMER, N.S.; MOSS, G.L. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**. Prentice-Hall, 11ª ed., 2011.
- WAKERLY, J. F. **Digital Design Principles & Practices**. 4th edition, Prentice Hall, 2006.
- ALMEIDA, F. V.; SATO, L.; MIDORIKAWA, E. Tutorial Esquemático Quartus Prime 16.1, versão 1.0, 2017.

3. RECURSOS NECESSÁRIOS

- ✓ 1 Computador pessoal.
- ✓ 1 Pannel de Montagens de Circuitos Digitais
- ✓ 1 Fonte de 5 volts
- ✓ 1 Multímetro
- ✓ 1 Ferramenta Quartus Prime 16.1

- ✓ 1 Link de Internet
- ✓ Portas básicas TTL
- ✓ Cabos, fios e jumpers

Histórico de Revisões

Prof. Edson T. Midorikawa – versão 2019

Profs. Kechi Hiramã, Jorge Rady de Almeida, Sérgio Roberto de Mello Canovas – versão 2020

Profs. Kechi Hiramã, Glauber de Bona, Jorge Kinoshita – versão 2021

Prof. Kechi Hiramã - versão 2022