



Relatório – Projeto com portas lógicas

Disciplina: ELE0518 – Laboratório de Sistemas Digitais

Alunos: Bruno Matias de Sousa

Data: 09/03/2019

Levy Gabriel da Silva Galvão

Pedro Henrique de Souza Fonsêca dos Santos

1. Introdução

As portas lógicas são dispositivos que realizam operações lógicas com sinais lógicos para produzir uma saída com apenas dois níveis lógicos, “verdadeiro” ou “falso”, 1 ou 0, “sim” ou “não”. Elas são utilizadas em circuitos digitais para a aplicação em diversas áreas da engenharia, como em: sistemas de controle para carros, diversos sensores, circuitos eletrônicos, etc.

A manipulação de portas lógicas em circuitos é capaz de executar na prática uma rotina lógica oriunda de uma expressão algébrica, de uma tabela-verdade ou de uma situação. Um exemplo é a necessidade de que uma luz acenda quando está escuro ou ninguém por perto, ou até que acenda se ambos os casos forem verdadeiros. Essas e outras operações mais complexas podem ser realizadas com o devido projeto.

2. Referencial teórico

As portas lógicas comumente estão dentro de CIs para utilização em protoboard ou placas impressas. Os CIs utilizados foram os da família 7400, os quais apresentam portas lógicas do tipo AND, OR e NOT (7408, 7404 e 7432, respectivamente). Para utilizá-los, é necessário ler o *datasheet* para a montagem do circuito. No *datasheet* serão encontradas informações sobre como o circuito é conectado internamente e sobre a tabela-verdade da porta lógica.

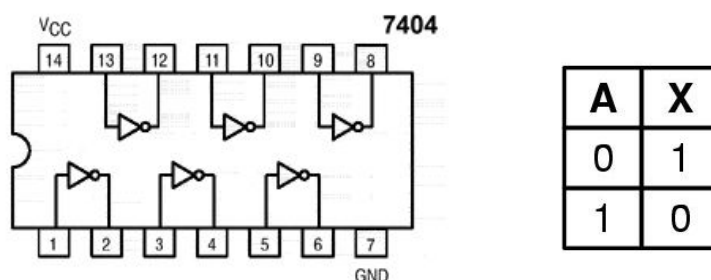


Figura 1 - Circuito integrado 7404 e tabela-verdade da porta NOT.

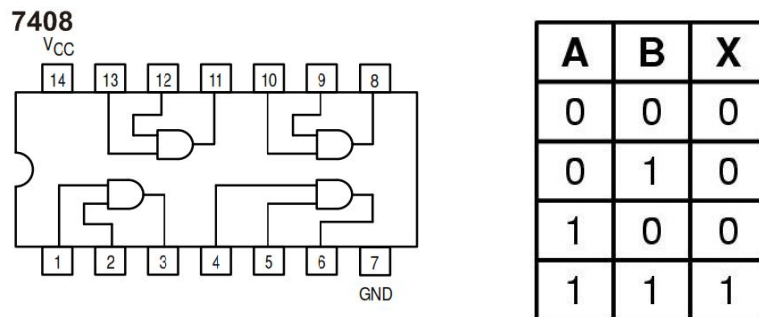


Figura 2 - Circuito integrado 7408 e tabela-verdade da porta AND.

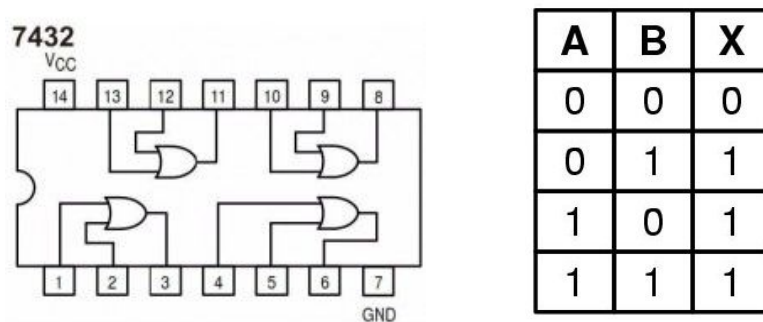


Figura 3 - Circuito integrado 7432 e tabela-verdade da porta OR.

3. Metodologia

O presente experimento fez uso dos seguintes equipamentos:

- Protoboard;
- Fonte de tensão DC;
- Fios e conexões;
- Um resistor de 220Ω;
- Um LED verde;
- Um CI 7404 (NOT);
- Dois CIs 7408 (AND);
- Um CI 7432 (OR).

Inicialmente fora montado o circuito da figura abaixo, cuja função ainda é desconhecida:

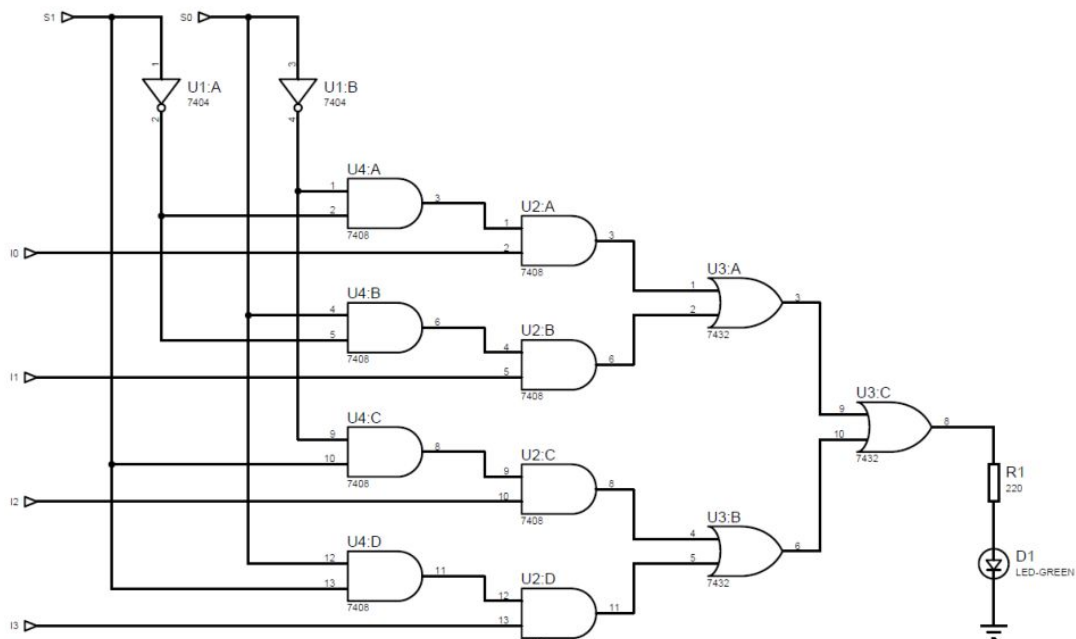


Figura 4 - Circuito com portas lógicas do experimento..

Por meio dos datasheets de cada circuito integrado, foram identificada a posição de porta lógica, suas entradas e suas saídas e a entrada para o VCC e GND do CI. Em todos os CIs, a porta 14 e 7 são, respectivamente, a entrada para o VCC e o GND da fonte.

O CI 7404 que contém as seis portas NOT possui a entrada da primeira porta no contato 1 do CI e a saída na porta 2, e assim por diante, de forma que os contatos de números ímpares representam as entradas e os números pares as saídas (sem contar a 7 e a 14). Já o CI 7408 contém quatro portas AND e o CI 7432 contém quatro portas OR e possuem pinagem semelhante. Cada porta possui duas entradas e uma saída.

A figura 3 auxiliou na conexão das portas, pois no diagrama de blocos cada entrada e saída das portas estão numeradas de acordo com o datasheet e assim foi seguido na montagem do circuito.

A fonte de tensão DC foi ligada em 5V, apesar de não importar o valor numérico do sinal de tensão, mas sim seu nível lógico.

Após a montagem completa do circuito foram testados valores para as entrada I3, I2, I1, I0, S1 e S0, para que se observe a saída do circuito, assim permitindo a construção da tabela-verdade.

Os testes foram feitos para as entradas I3, I2, I1 e I0 variando e S1 e S0 estacionários em um único estado. Por exemplo, inicialmente testou a saída para os dezesseis possíveis valores de I3, I2, I1 e I0 com S1 e S0 valendo, respectivamente 0 e 0. Logo após foi feita a mesma coisa para S1 e S0 valendo 0 e 1; 1 e 0; e por fim, 1 e 1. Assim, construindo quatro tabelas-verdade.

4. Resultados práticos

O circuito apresentado nos oferece uma conexão de portas lógicas, NOT, AND e OR. A porta lógica NOT, apresenta um sinal inverso ao da entrada, ou seja, se entra sinal lógico 1, na sua saída apresentará resultado 0. Já a porta AND só deixará passar sinal diferente de 0 quando

ambas as entradas foram nível lógico alto, para as demais possibilidades apresentam nível lógico zero. A porta lógica OR apresentará nível lógico 1 quando uma das suas entradas, ou ambas, tiver nível lógico alto. Cada circuito combinacional, compostos apenas por portas lógicas simples apresenta uma tabela verdade relacionando todas as possibilidades das entradas e o resultado nas suas saídas a seguinte tabela do circuito montado é apresentada logo abaixo. Para cada saída do circuito podemos relacionar com expressão booleana das entradas, é um recurso algébrico de visualizar o circuito, sem a necessidade de visualizar a sua tabela verdade, essas três possibilidades: Circuito desenhado com portas lógicas, Tabela Verdade e Expressão Booleanas estão estritamente relacionados, podendo um ser obtido em tendo qualquer um dos outros.

O circuito apresentado é um multiplexador (MUX), ou seja é um circuito que seleciona as informações de duas ou mais fontes de dados num único canal. Para isso o MUX possui várias entradas e somente uma saída. O controle de quais entradas serão efetivamente relacionadas é feita pela uma chave seletora, ou seja, (S0 e S1 no circuito dado em sala), elas funcionando com chaves de comando selecionado quais informações devem ser transmitidas na saída do circuito apresentado. Uma aplicação desses circuito é na área de telecomunicações na transmissão e recepção de dados enviados em uma antena, sempre terá um dispositivo de codificação e decodificação que usaram multiplexadores e demultiplexadores. Outras aplicações se concentram na área de sistemas digitais, tais como conversão paralelo-série, sequenciamento de operações, geração de função lógica entre outras.

Os resultados apresentados na prática se encontram junto com a tabela verdade abaixo:

Podemos notar que quando fazemos a seleção das portas através de S0 e S1, notamos um padrão na tabela verdade do circuito, com isso foi obtido quatro tabelas verdades, relacionadas quando as chaves seletoras tivessem respectivamente sinais 00,01, 10 , 11, e foi observado suas saídas a partir do LED que indicava quando circuito estava ON (nível lógico alto) e OFF (nível lógico baixo), consequentemente foi preenchida a tabela verdade de acordo com a figura 3 abaixo.

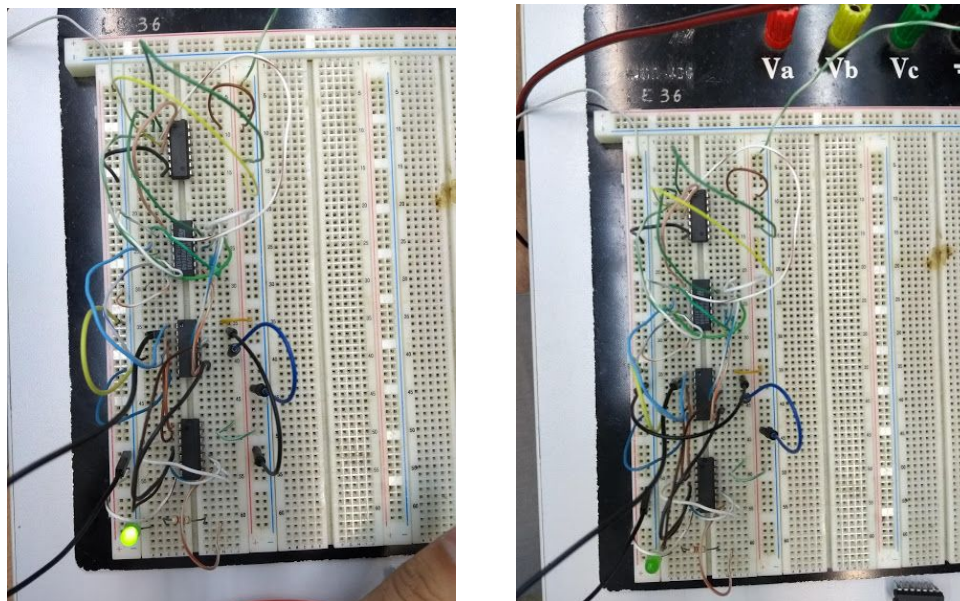


Figura 5 - Circuito ON e OFF.

I_3	I_2	I_1	I_0	$S_1 S_0$			
				00	01	10	11
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

Figura 6 - Tabela Verdade.

5. Conclusão

Os resultados obtidos nesta prática se mostraram iguais aos teóricos. Por não estarmos trabalhando em dispositivos analógicos, não há problemas em relação a tolerância de dispositivos, bastando os dispositivos apresentarem um nível lógico alto ou baixo, além de ser mais fácil de encontrar um possível erro.

6. Referências Bibliográficas

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10719 – Apresentação de relatórios técnico-científicos**. Rio de Janeiro: ABNT, Copyright © 1989.

Fairchild Semiconductor, “**Hex Inverting Gates**,” DM7404 datasheet, Aug. 1986 [Revised Feb. 2000].

Fairchild Semiconductor, “**Quad 2-Input AND Gates**,” DM7408 datasheet, Aug. 1986 [Revised Jul. 2001].

Fairchild Semiconductor, “**Quad 2-Input OR Gate**,” DM74LS32 datasheet, Jun. 1986 [Revised Mar. 2000].

MARCONI, Marina de A. & LAKATOS, Eva M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. Editora Atlas. São Paulo, 2003.