

**Pró-Reitoria Acadêmica
Escola de Educação, Tecnologia e Comunicação
Curso de Bacharelado em Engenharia de Software**

Trabalho de Sistemas Computacionais

Experimento com portas lógicas

Autores: Natanael Ferreira Neves

Orientador: Prof. Francisco Javier De
Obaldía Díaz

Natanael Ferreira Neves

Experimento com portas lógicas

Documento apresentado ao Curso de graduação de Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Católica de Brasília, como requisito parcial para obtenção da aprovação na disciplina de Sistemas Computacionais.

Orientador: Prof. Francisco Javier De Obaldía Díaz

**Brasília
2024**

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE REALIZADA

O presente documento apresenta uma pesquisa e prática de estudo de portas lógicas, onde que este presente trabalho prático foi realizada com base na prerrogativa de que ao estabelecer o uso manual de instrumentos e por meios digitais (através de simuladores) se consolida o entendimento de portas lógicas. Este trabalho prático foca nas portas NOR e NAND.

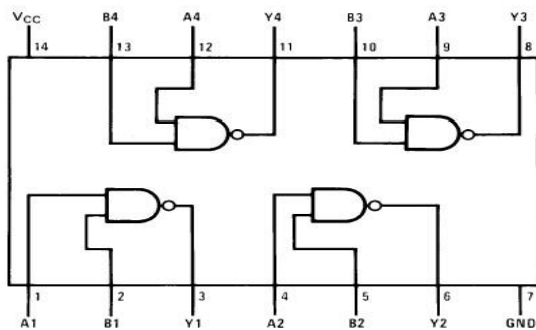
RESUMO

A prática em laboratório, tanto com montagem física em bancada quanto em simuladores digitais, trouxe insights valiosos para o estudo de circuitos lógicos. A partir do uso de portas NOR e NAND, pude experimentar a montagem de circuitos funcionais, o que exigiu uma compreensão clara das tabelas verdade e suas combinações teóricas. A tabela verdade ajudou a antecipar o comportamento esperado dos circuitos, mas a prática em bancada revelou desafios inesperados, como distinguir corretamente os chips e garantir conexões precisas na breadboard, aspectos que um simulador digital simplifica.

O estudo digital permitiu que eu criasse uma "placa" virtual funcional, facilitando a visualização e minimizando erros de montagem que ocorrem frequentemente na prática física. Já o uso prático dos chips NOR e NAND em bancada, apesar de mais desafiador, ofereceu uma experiência única e mais próxima da realidade, em que pequenos detalhes como atrasos de propagação e contatos inconsistentes exigiram ajustes e um aprendizado contínuo. Essas duas abordagens se complementaram e consolidaram meu entendimento dos circuitos, unindo teoria e prática de maneira eficaz.

Palavras-chave: NOR, NAND, circuitos digitais, portas lógicas, tabela verdade.

1. Porta NAND



7400

Quad 2-input NAND Gate

Quatro Portas NAND de 2 entradas



Equação

$$X_n = A'_n B'_n$$

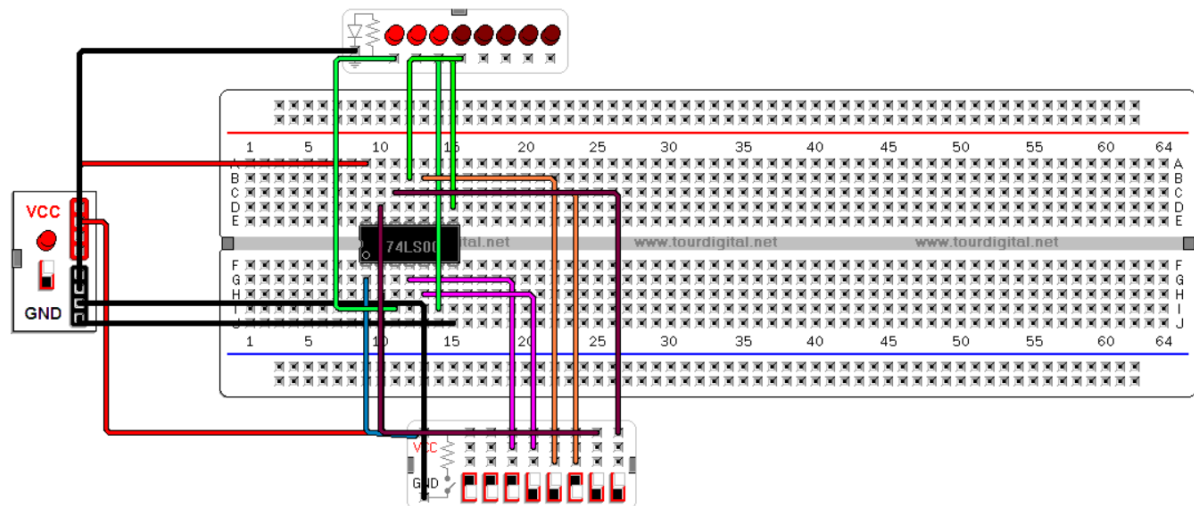
A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(b)

Considerações: Pelo conjunto possuir 4 portas, o chip pode obter 4 retornos, variáveis declaras por “n”.

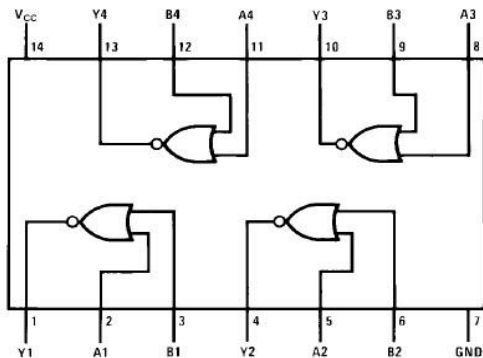
Em “ ‘ ”, lê-se: Negação de (variável anterior)...

Prática Porta NAND.



Simulação prática utilizando o software disponibilizado: ConstructorVirtualySimulador
Cada par de cores conectadas aos interruptores apresenta uma entrada da porta NAND, sua respectiva saída, na cor verde.

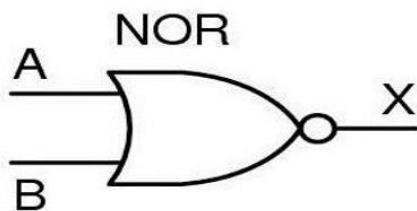
2. Porta NOR



7402

Quad 2-input NOR Gate

Quatro Portas NOR de 2 entradas



Equação

$$X_n = A'n + Bn'$$

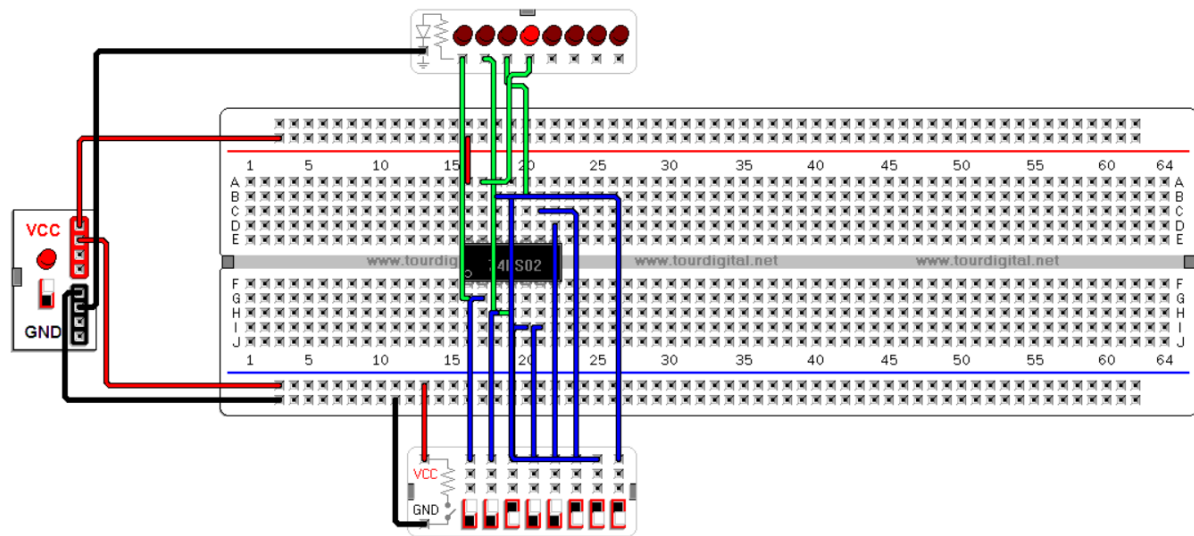
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(c)

Considerações: Pelo conjunto possuir 4 portas, o chip pode obter 4 retornos, variáveis declaras por “n”.

Em “ ‘ ”, lê-se: Negação de (variável anterior)...

Prática Porta NOR.



Simulação prática utilizando o software disponibilizado: ConstructorVirtualySimulador
Cada par de fios conectadas aos interruptores apresenta uma entrada da porta NOR, sua respectiva saída, na cor verde.

Execução prática 2:

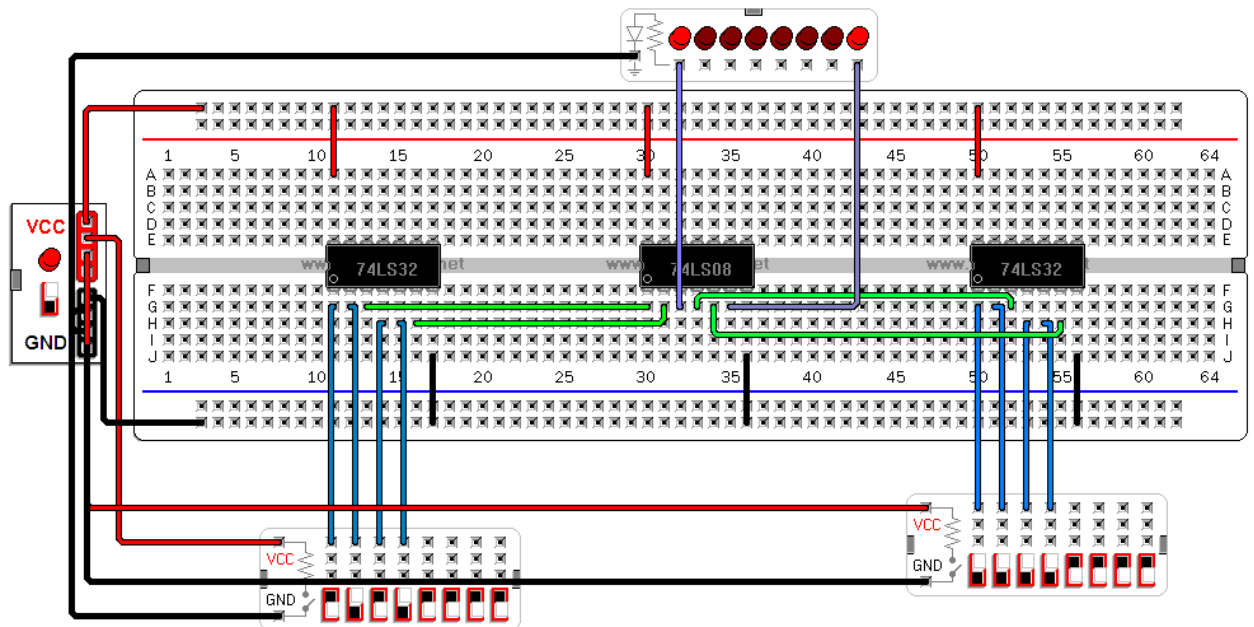
$$X = (A+B)(C+D)$$

Abaixo segue a tabela verdade para a expressão $x = (a+b)(c+d)$.

Tabela verdade para $(A+B)(C+D)$

A	B	C	D	X
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

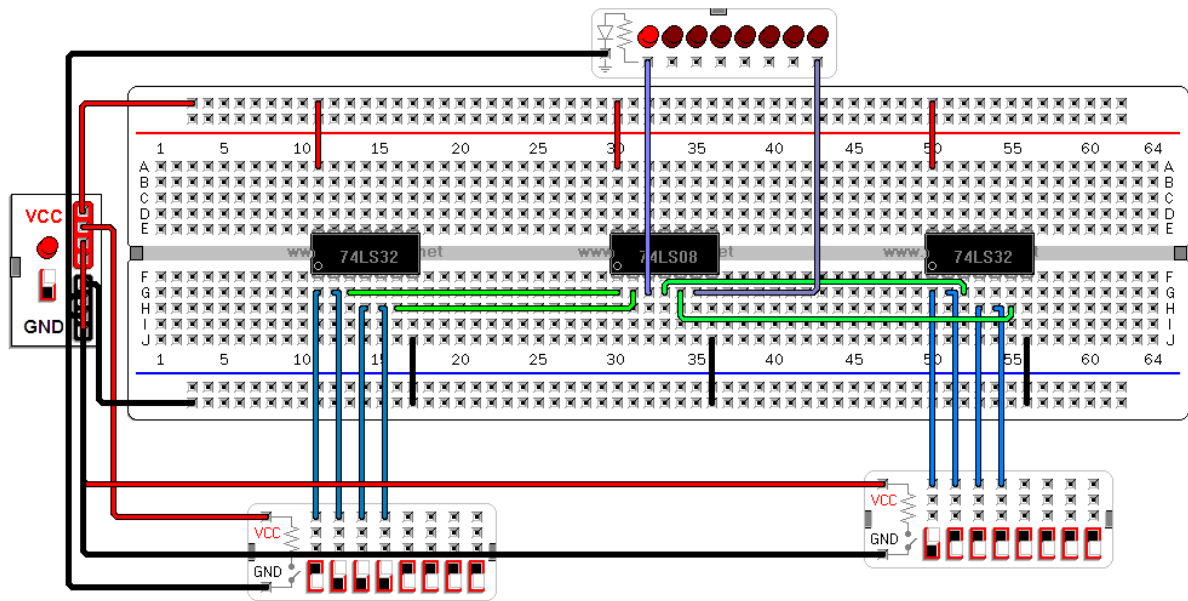
Prática 01:



Prática utilizando as portas 0101 na esquerda e 1111 na direita, ambas retornam positivo.

0	1	0	1	1
1	1	1	1	1

Prática 02:



Prática utilizando as portas 0111 na esquerda e 1000 na direita, na esquerda tendo retorno positivo e na direita, negativo.

0	1	1	1	1
1	0	0	0	0

Conclusão:

Ao vivenciar a prática no laboratório M307, a experiência vai muito além da simples análise teórica por meio de tabelas verdade. A tabela verdade, claro, é uma ferramenta essencial que me ajudou a organizar e visualizar todas as combinações possíveis de entradas e saídas para garantir que o circuito deveria se comportar conforme o planejado. Analisando-a, eu conseguia entender o funcionamento esperado, quase como se estivesse desenhando o circuito na minha mente. Mas essa “imagem” clara nem sempre sobrevive intacta quando eu tentava montar o circuito na bancada.

Na prática, as coisas são bem diferentes. Na mesa do laboratório, cada chip acaba se misturando com o próximo, e encontrar o componente correto pode ser um verdadeiro desafio – especialmente quando estou cercado por cabos, resistores, e outros circuitos que parecem uma pequena selva eletrônica o que se destoa da prática no Construtor Digital, onde é bem simples e intuitivo, cada chip com sua devida nomenclatura e até na tentativa e erro fica mais fácil de identificar os erros.

A leitura dos números em cada chip também não facilita; eles são pequenos, confusos, e o ambiente do laboratório não favorece uma leitura precisa (muito fio e pouca luz). Além disso, montar tudo na bancada demanda paciência e um olhar atento para evitar conexões soltas ou curtos acidentais.

Outro ponto que ficou evidente é a questão das diferenças físicas dos componentes: por mais que na teoria o circuito pareça perfeito, na prática cada componente traz consigo pequenas variações e atrasos de propagação que, às vezes, fazem com que a saída seja um pouco diferente do esperado. É uma surpresa ver como, mesmo com um plano bem estruturado, fatores como mau contato e instabilidade na alimentação podem interferir no resultado.

Para mim, a experiência de montar o circuito e resolver esses problemas de montagem torna o aprendizado muito mais profundo, todavia, pouco me alegro de não termos esta didática antes. A teoria, com todas as suas garantias e previsões, acaba sendo apenas o ponto de partida.

Essa troca entre teoria e prática realmente ajuda a fixar o conhecimento, e posso dizer que nada substitui a experiência de ver o circuito realmente funcionando – ou, às vezes, não funcionando – bem na minha frente.