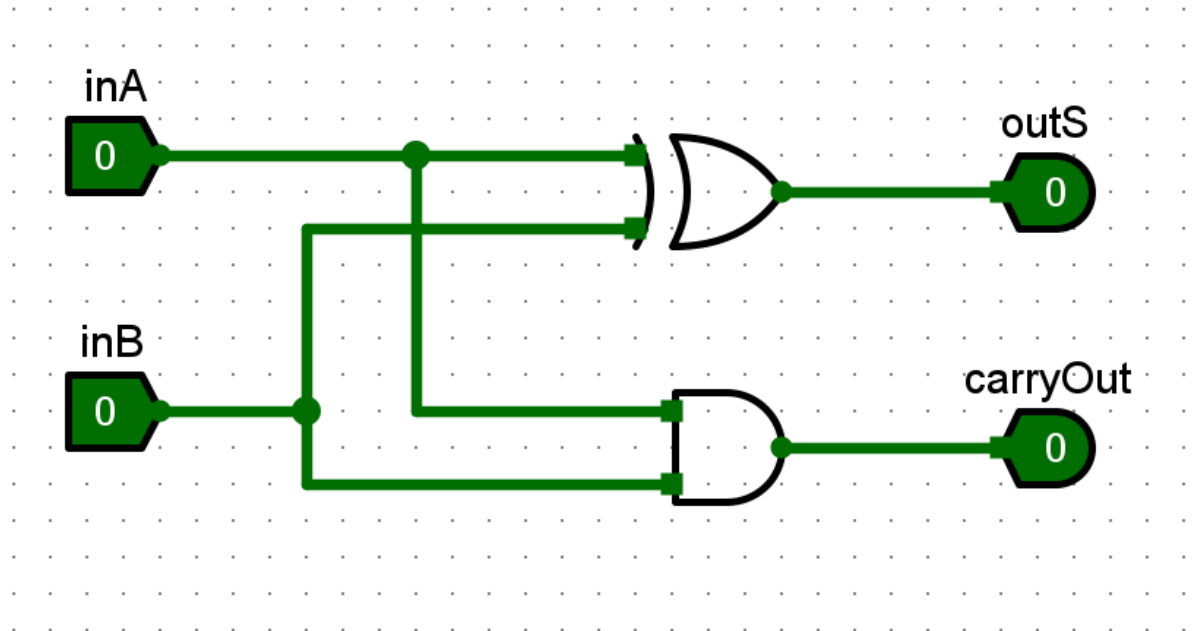


Exercício Prático 01 - AC-II

1) $\frac{1}{2}$ somador no Logisim:



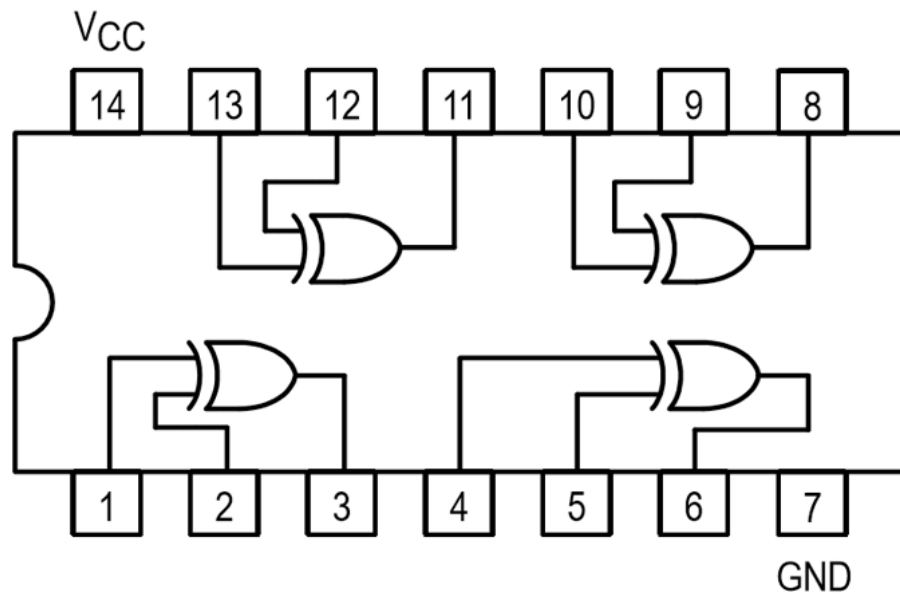
2) Tabela verdade do $\frac{1}{2}$ somador:

A	B	S	T _S
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

3) Componentes que possuem as portas lógicas necessárias para a construção de um meio somador:

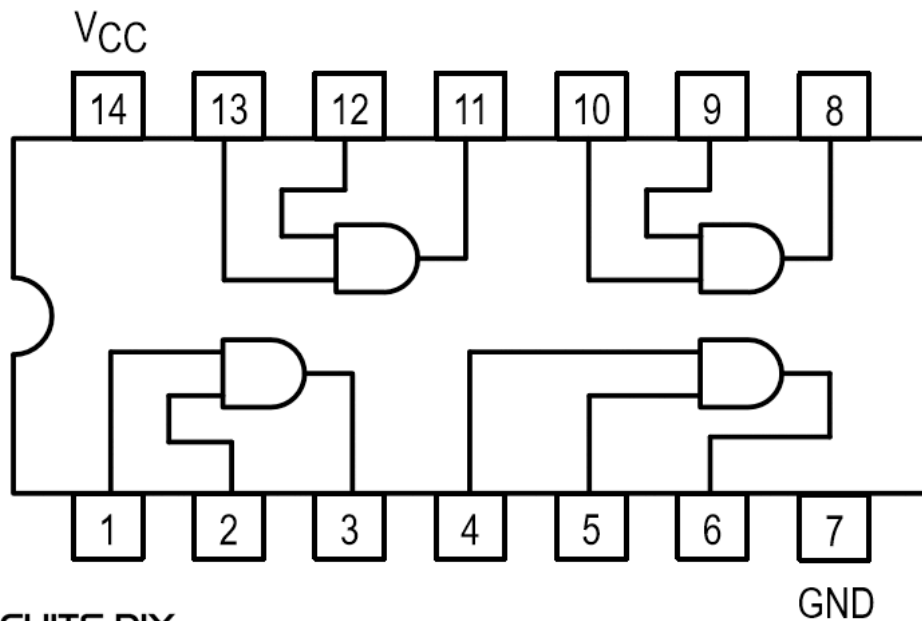
XOR:

74LS86 Pinout



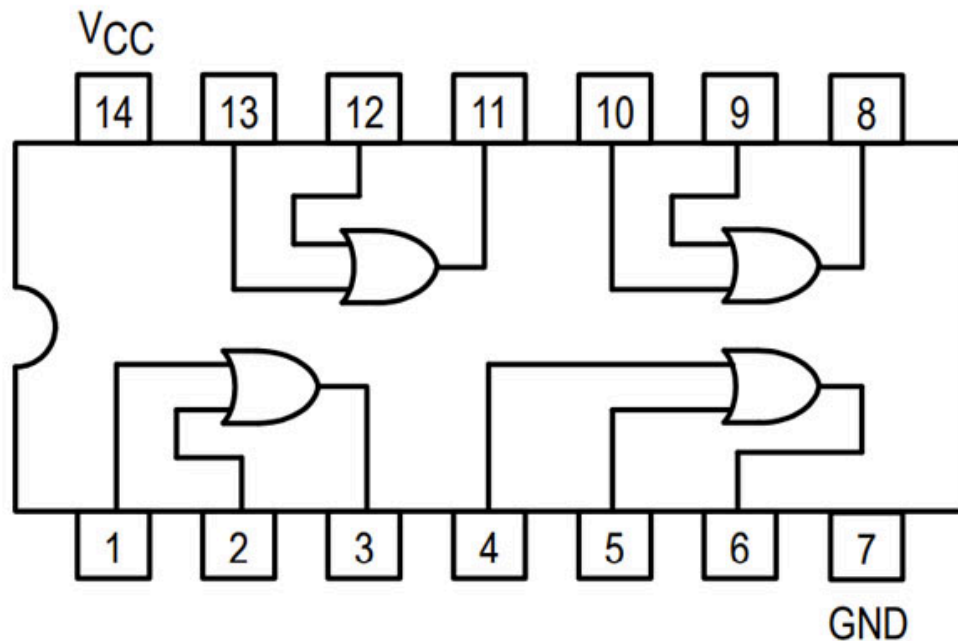
AND:

74LS08 Pinout



OR:

74LS32 Pinout



4) Procure os pinos de alimentação (VCC e GND) e os pinos de entrada e saída de cada porta lógica:

- Pino de alimentação (VCC e GND) porta XOR: 14 e 7, respectivamente.
- Pino de entrada A: 1 e 2;
- Pino de entrada B: 3 e 4;
- Pino de saída: 6.
- Pino de alimentação (VCC e GND) porta AND: 14 e 7, respectivamente.
- Pino de entrada A: 1 e 2;
- Pino de entrada B: 4 e 5;
- Pino de saída: 3.

- Pino de alimentação(VCC e GND) porta OR: 14 e 7, respectivamente.
- Pino de entrada A: 1 e 2;
- Pino de entrada B: 4 e 5;
- Pino de saída: 3.

5) Acompanhe a aula para montar este circuito no Tinkercad:

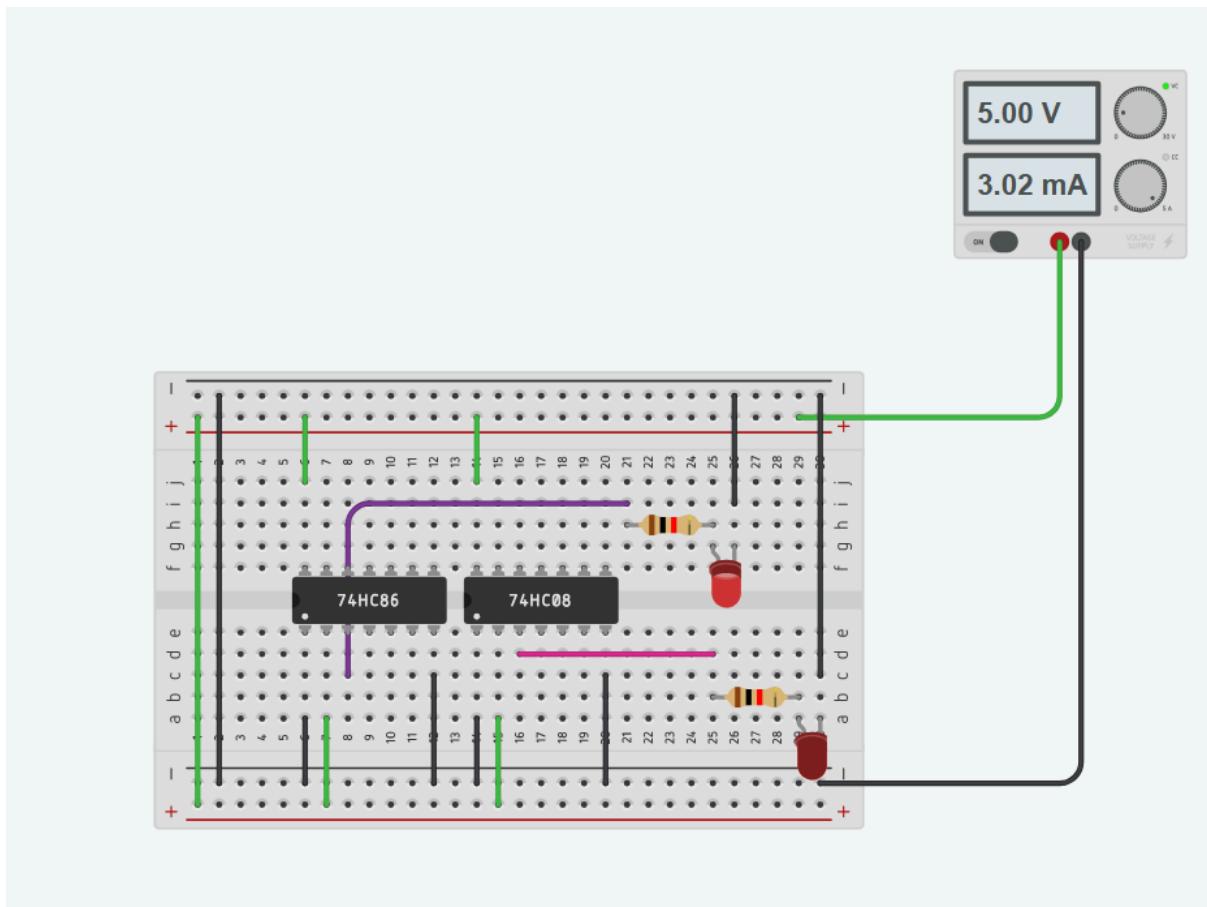
Atenção: Identificar os pinos que representam as entradas (A e B), as saídas (Y) e a alimentação do componente (5V = VCC e 0V = GND) através do datasheet.

Utilize as chaves para as entradas e os Leds para as saídas.

Pergunta 1: O que acontece se um dos terminais de entrada de uma porta lógica não estiver conectado em 0 ou 1 (eletricamente ele deverá estar flutuando, ou seja não conectado a nenhum nível lógico)

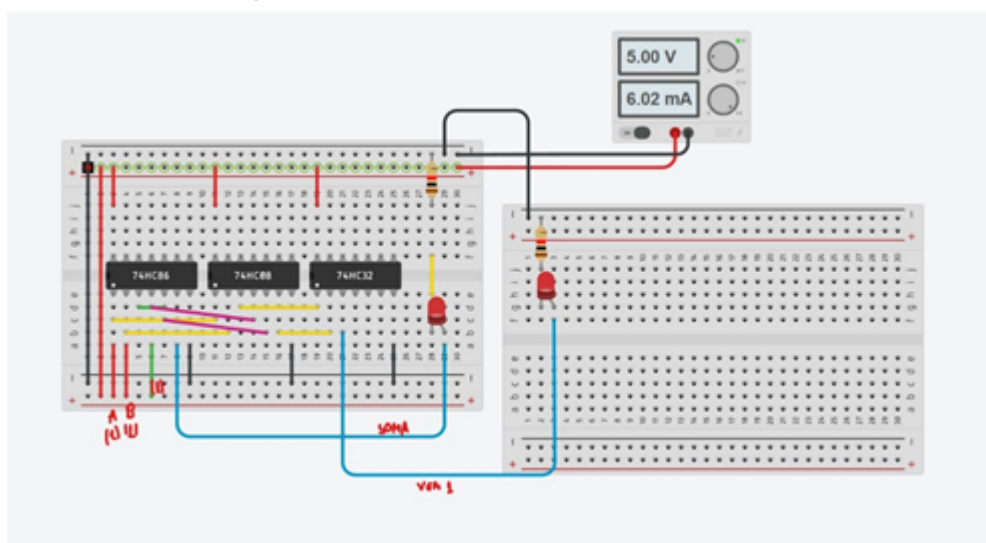
- Se um dos terminais de entrada de uma porta lógica não estiver conectado a um nível lógico alto (1) ou baixo (0), o resultado da operação será afetado. Isso ocorre porque, com um valor flutuante, o estado da entrada é indefinido e pode ser influenciado por interferências externas, o que pode perturbar o comportamento normal da porta lógica. Portanto, é importante garantir que todas as entradas de uma porta lógica estejam adequadamente conectadas a níveis lógicos conhecidos para garantir o funcionamento correto do circuito.

6) ½ somador realizado no logisim, no Tinkercad:

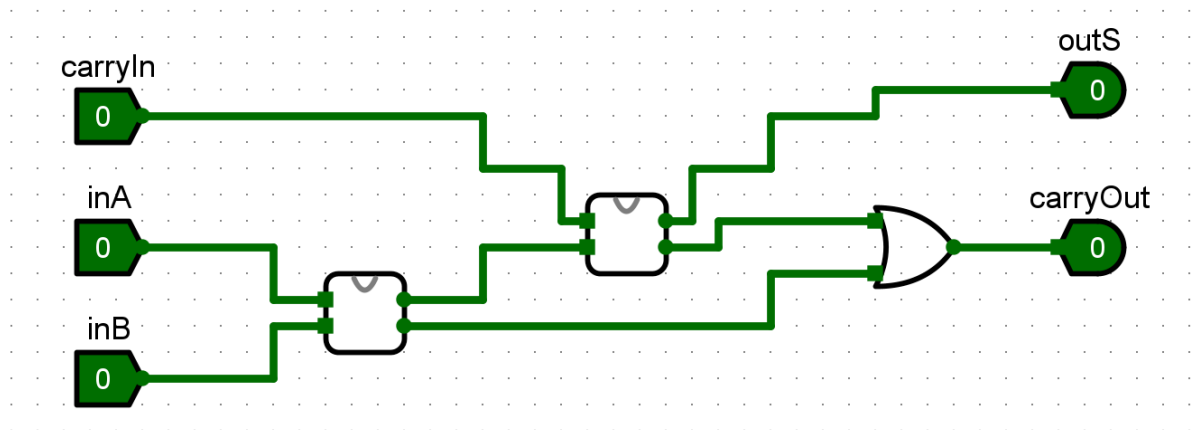


8) Circuito somador completo de 1 bit:

- Somador completo 1 bit Tinkercad:



- Somador completo 1 bit Logisim:



9) Tabela verdade do somador completo de 1 bit:

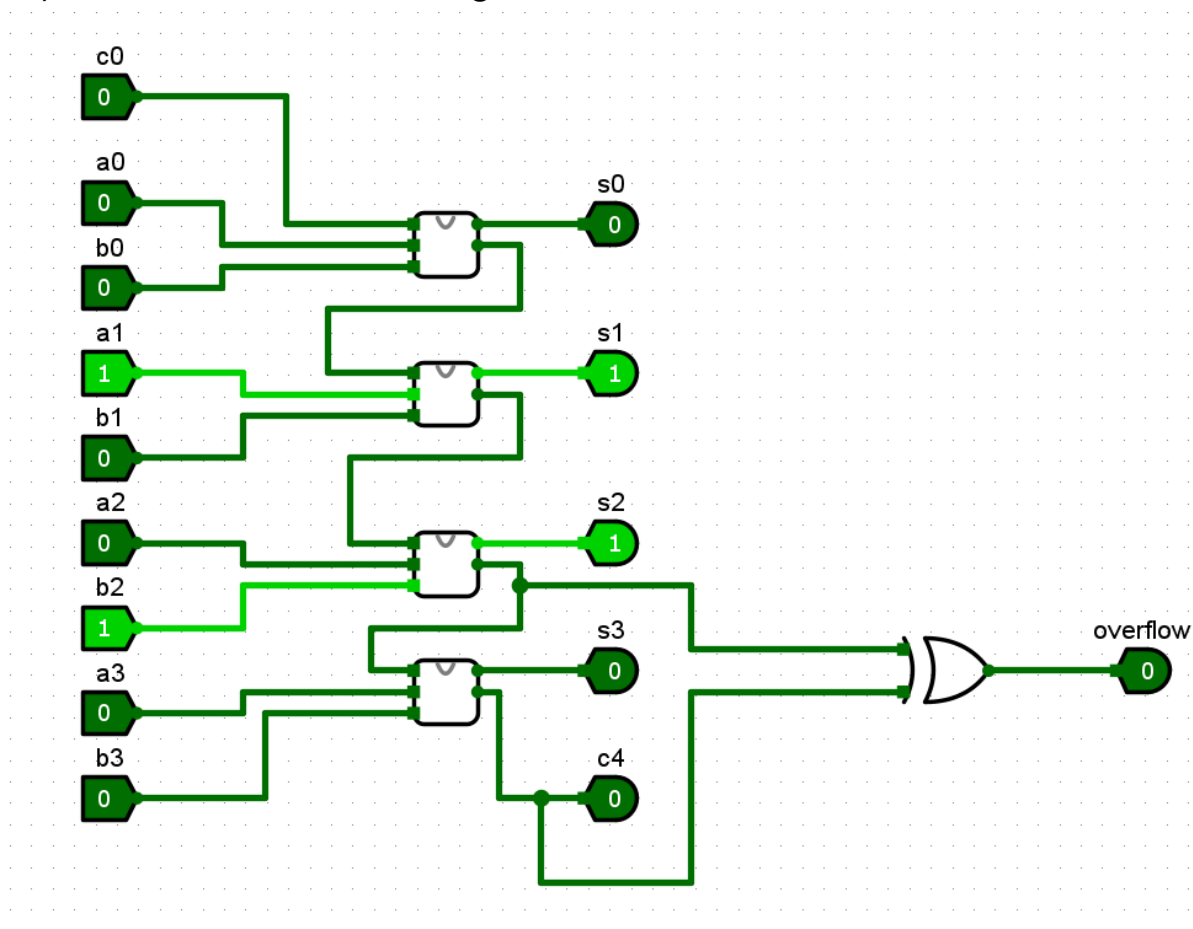
A	B	CIN	S	COU
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	1
1	0	1	0	1
1	1	1	1	1

10) Somador de 4 bits - Funcionamento:

- O somador de 4 bits é um circuito combinacional que soma dois números binários de 4bits e resulta em outro de 4bits.

- Ele utiliza 4 somadores completos de 1 bit, que adicionam 2 bits de entrada e um carry-in da posição menos significativa e resulta em uma soma de 1 bit e um carry-out para a próxima posição mais significativa.
- Assim, cada somador completo resulta em uma soma de 1 bit (que juntando as 4, resultam na soma final) e um carry-out, que funciona como cascata em cada somador (e o último é o final).
- Se a soma resultar em um número maior que 15, (pois esse é um circuito de módulo 16, que só pode ter resultado até 15), o overflow é acionado, indicando que este número pode não estar certo.

10) Somador de 4 bits - Logisim:



Perguntas:

2) Qual o problema de tempo associado a esse tipo de somador (pense no carry), considere o atraso médio de cada porta lógica de 10 ns.

R.: O problema associado a esse tipo de somador é o tempo de atraso de propagação do carry, já que para uma soma ser realizada, ela depende do recebimento de seu carry-in (o carry-out do anterior), que atrasa por 10ns, algo comprometedor no resultado final.

3) Qual o tempo necessário para a computação de uma soma e do vai um em um somador de 4 bits.

R.: 90ns

4) O que seria necessário para um somador de 32 bits ?

R.: Para um somador de 32bits, são necessários 32 somadores de 1 bit e, conseqüentemente, a propagação de 32 carries, aumentando significativamente o tempo de operação do circuito.

5) Considerando esses tempos acima, calcule a frequência de operação de um somador de 32 bits.

R.: 650ns ($30\text{ns} + 20\text{ns} * 31 = 650\text{ns}$).

6) Você consegue propor alguma forma de tornar essa soma mais veloz?

R.: Uma forma de tornar essa soma mais veloz é utilizar técnicas para otimizar a lógica do circuito, dividindo uma expressão lógica em outras e removendo a dependência do Carry-in, necessitando somente das variáveis já recebidas.

Calculadora de 4 bits - Logisim

