

Exercício Prático 01

Prof. Romanelli

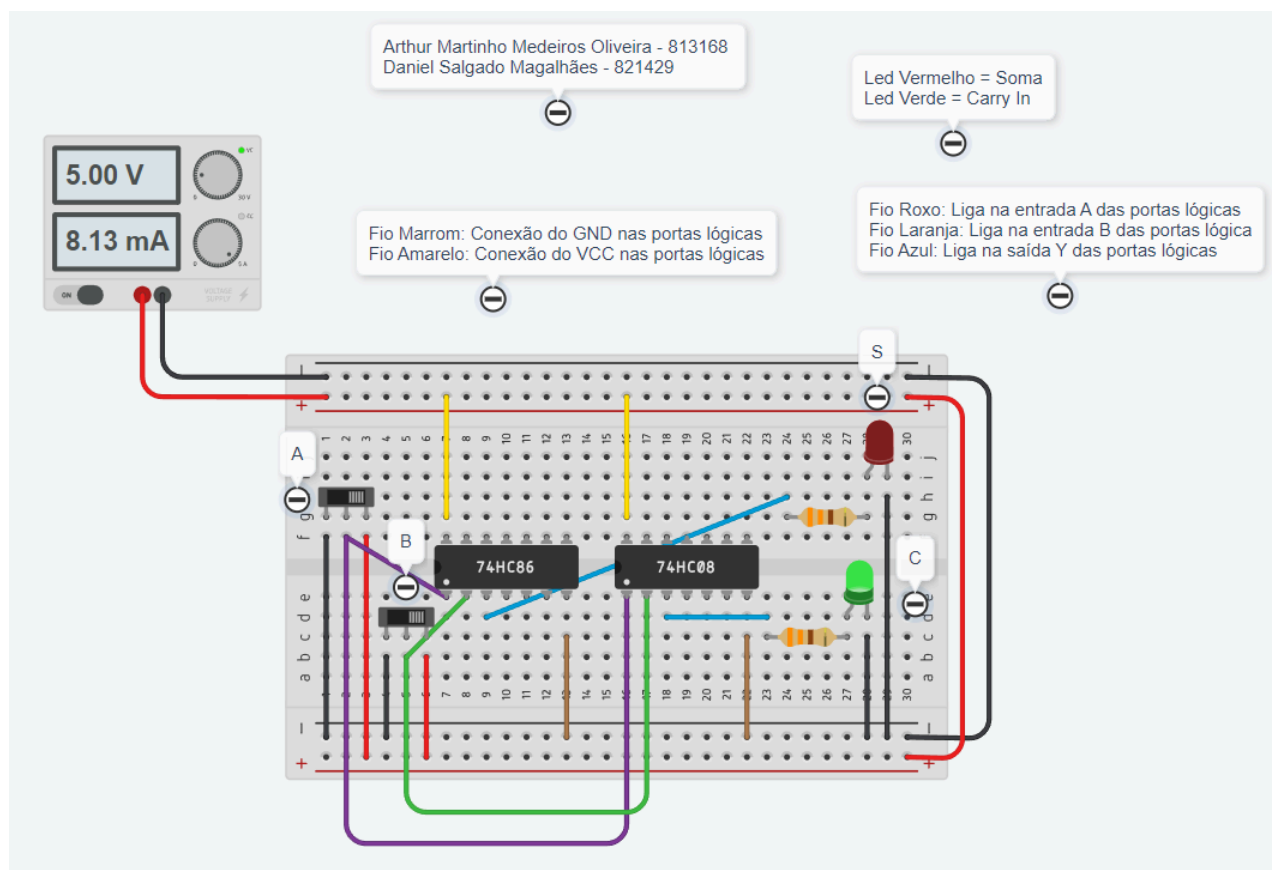
Atenção:

- 1) Observe a data de entrega, não haverá nenhum adiamento.
- 2) Estes exercícios poderão ser realizados em grupo, mas todos os elementos do grupo devem submeter os arquivos pelo Canvas.
- 3) O formato deverá ser pdf, outros formatos serão penalizados (tiro ponto!).

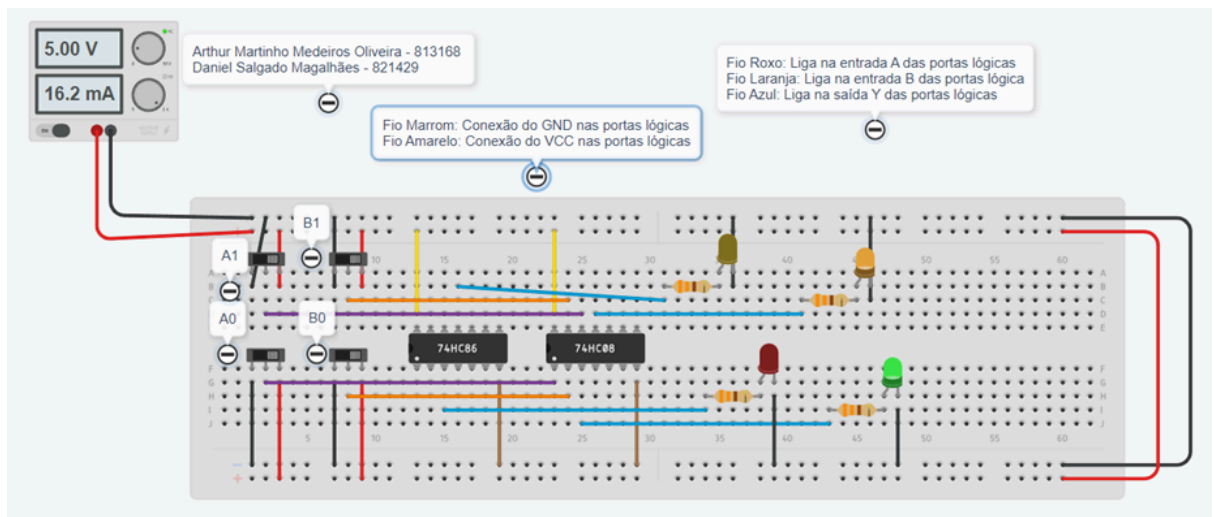
Objetivo: Datasheet de componentes, Portas lógicas, Somador completo

Daniel Salgado Magalhães - 821429

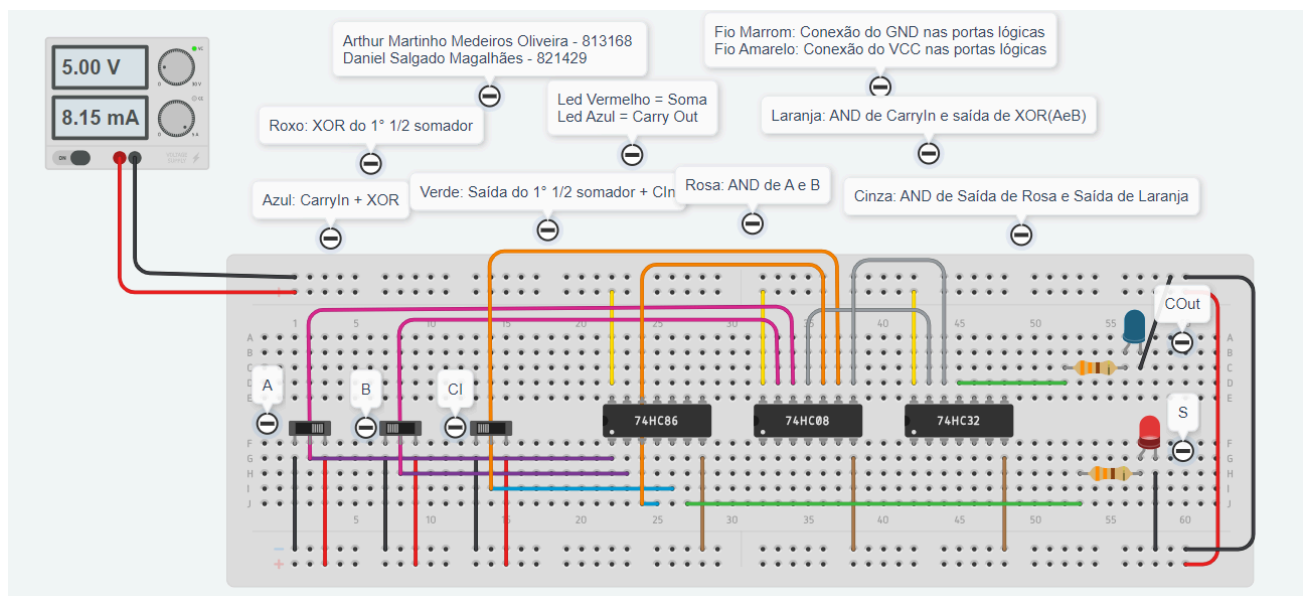
Simulação do $\frac{1}{2}$ somador no Tinkercad



Junção de dois $\frac{1}{2}$ somadores no tinkercad



Tarefa 1: Una os 2 meio-somadores e construa um circuito somador completo de 1 bit



Tarefa 2: Explicar agora o funcionamento de um somador de 4 bits.

Apresentar esse somador no logisim.

Resposta: Um somador de quatro bits funciona com quatro somadores completos conectados em sequência, onde o carry ou de um somador completo é conectado ao carry in do próximo somador. O somador de quatro bits terá então 8 bits de entrada (A0, A1, A2, A3, B0, B1, B2, B3) e quatro bits de saída (S0, S1, S2, S3), onde S representa a soma dos números binários .

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)

Resposta: Se um dos terminais de entrada de uma porta lógica estiver em ponto flutuante, ou seja não conectado em 0 ou 1, a saída dará erro, indicado por um E no meio com a cor vermelha.

Pergunta 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.

Resposta: O problema de tempo associado a esse tipo de somador é que quanto maior o circuito, maior será o tempo de processamento, tendo em vista que um somador de 1 bit sempre dependerá do carry out do somador anterior para prosseguir com a operação.

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

Resposta: O tempo de uma Soma e do Vai Um em um somador de 4 bits é 90 nano segundos

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

Resposta: Para realizar um somador de 32 bits é necessário 32 ULAs de 1 bit

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

Resposta: Somador de 1 bit = 30ns

Somador de 4bits = 90ns

Somador de 32bits = 650ns

$$f = 1/650\text{ns} \rightarrow 1/650 \cdot 10^{-9}\text{s}$$

$$f = 1/65 \cdot 10^{-8}\text{s}$$

$$f = 1 \cdot 10^8 / 65\text{Hz}$$

$$f = 1 \cdot 10^2 \cdot 10^6 / 65\text{Hz}$$

$$f = 1 \cdot 10^2 / 65\text{MHz}$$

$$f = 100 / 65\text{MHz}$$

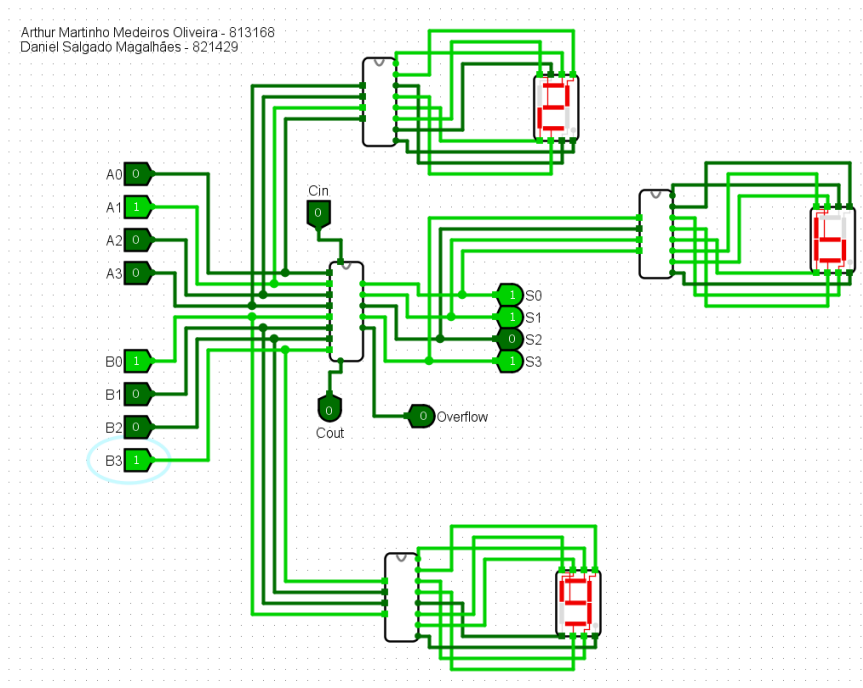
$$f = 1.5384\text{MHz}$$

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

Resposta: Sim, com a utilização do Carry LookAhead. Nessa técnica, os sinais de carry in são recebidos pelo valor do carry out anterior, fazendo com que as somas sejam sempre de tempo 20ns, pois passará a utilizar várias portas AND e OR, executando geradores(AND) ou propagadores(OR). Dessa forma, ele não precisa esperar o resultado das outras operações para executar a sua própria.

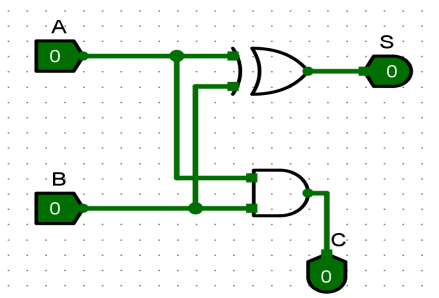
Calculadora de 4 bits no Logisim

Soma dos últimos dois dígitos 2 e 9 = 11(B em Hexadecimal)

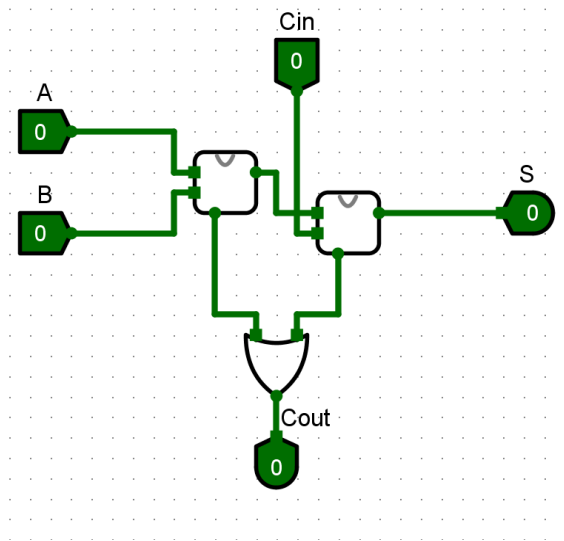


Imagens de cada subcircuito

Meio-Somador



Somador Completo



Somador de 4 bits

