

Exercício prático 3

Objetivo: Construir uma Unidade Lógica e Aritmética (ULA) de 1 bit.

Parte 1 (estudo da ULA usando Logisim):

1. Considere a Unidade Lógica e Aritmética de 1 bit ilustrada na Figura 1 a seguir (e vista em sala):

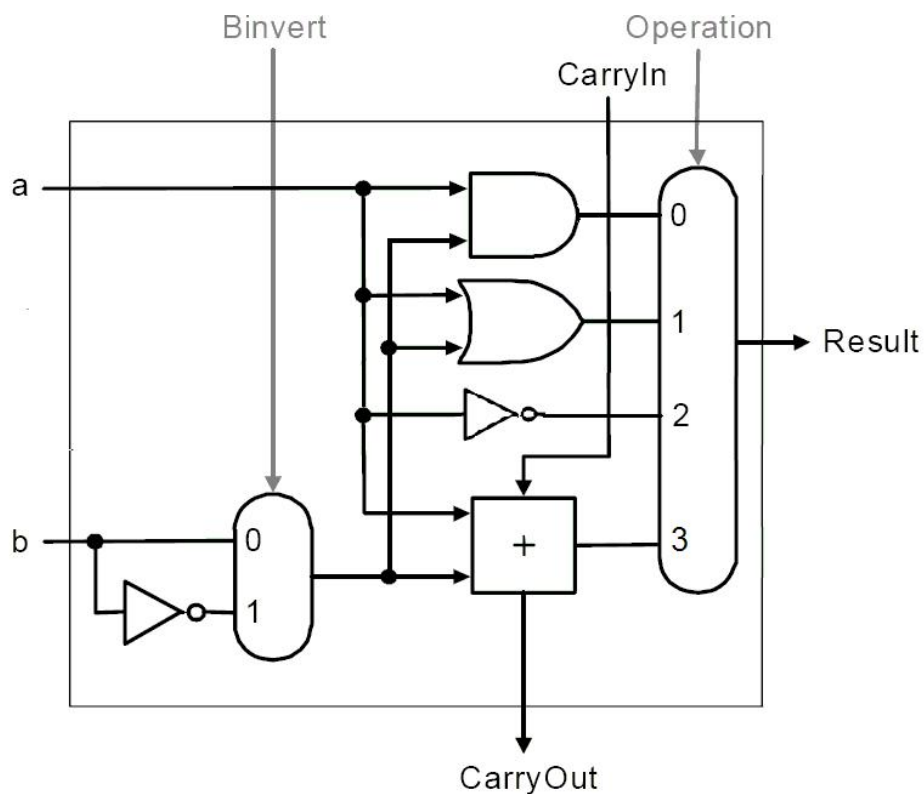


Figura 1

2. Procure entender o esquema, principalmente a subtração.
3. Teste a sua ULA de acordo com o seguinte roteiro:

Inicio:

A=0;

$$B=1;$$

AND(A,B);

A=1;

B=1;

OR(A,B);

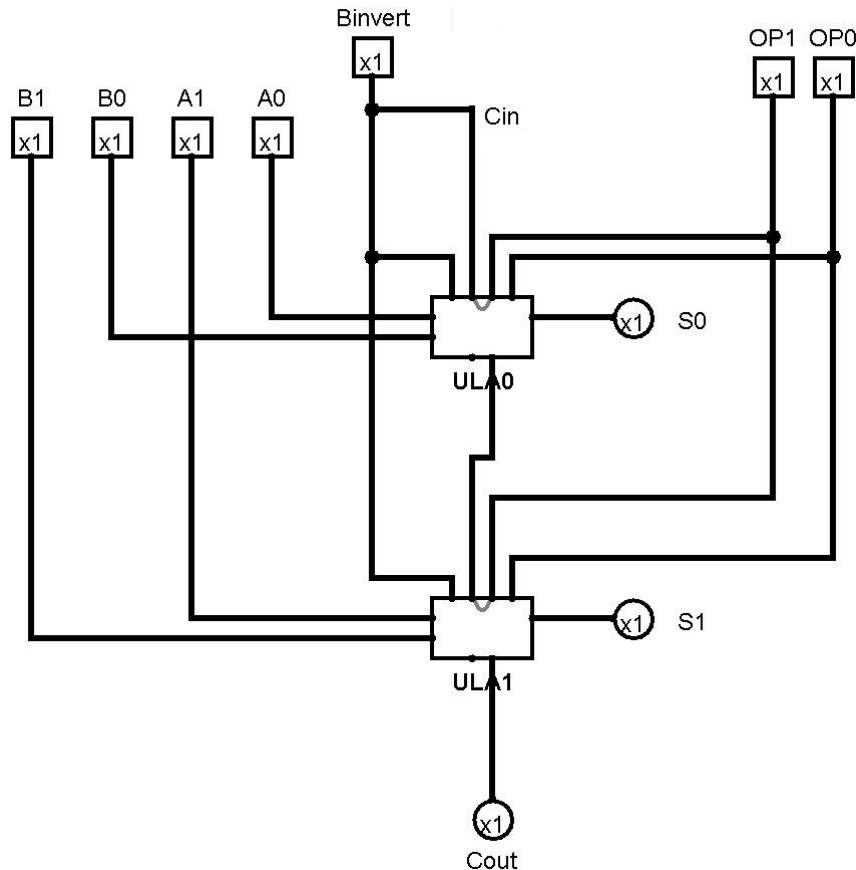
SOMA(A,B);

NOT(A);

SOMA (A,-B);

Fim.

4. Agora, usando a ULA anterior, construa uma ULA para **4 bits** no Logisim e verifique o seu funcionamento. Veja como funciona o barramento de instruções (operation) e o barramento de dados (a e b). Observe a ligação do Binvert ao Carryin da primeira ULA. Procure usar subcircuitos, seu circuito deverá estar como a figura a seguir (**Atenção: ilustrado apenas para 2 primeiros bits**):



5. Teste a sua ULA de 4 bits de acordo com o seguinte roteiro:

Início:

A=5;

B=3;

AND(A,B);

A=C;

B=1;

OR(A,B);

SOMA(A,B);

NOT(A);

SOMA (A,-B);

Fim.

Parte 2 (Estudo da ULA usando o Arduino)

Estaremos neste exercício construindo uma ULA de 1 bit e que irá evoluir no próximo exercício prático.

O primeiro passo é conhecer como a comunicação entre a sua máquina e o Hardware externo irá ocorrer. Nesse semestre iremos utilizar a plataforma Arduino para tal.

As seguintes ações deverão ser realizadas para essa aula:

- Para este exercício será necessário o Tinkercad.
- Em uma pasta conhecida da sua máquina, baixar e descompactar o arquivo Rel05a_2021_2_Arduino.zip.
- Abrir o arquivo Introducao_Arduino.pdf que estará dentro da pasta descompactada.

Para os exercícios a seguir tenha em mente os seguintes Leds conectados ao arduino (esta montagem já está pronta no usuário “pucminas lab” e a montagem é a “Placa_Lab_1”:

Saída do Arduino	13	12	11	10
Cor do Led	Verm.	Amar.	Verde	Azul

Exercício 1 (Este é apenas um desafio simples!!)

Com a tabela acima, você deverá elaborar um programa que simule um semáforo temporizado.

O led Azul deverá sempre piscar de um em um segundo.

Durante os primeiros 3 ciclos de azul ligado apenas o vermelho deverá estar ligado, em seguida durante 4 ciclos de azul ligado apenas o verde ficará ligado e finalmente durante 2 ciclos de azul ligado apenas o amarelo ficará ligado. O ciclo continua indefinidamente.

Exercício 2 (Esse é o que vale para o relatório !!)

Você deverá simular uma unidade lógica de 1 bit no arduino. Sua unidade lógica deverá executar 4 operações diferentes:

Op. Code (Operation)	Instrução (Result)
0	AND (a,b)
1	OR (a,b)
2	NOT (a)
3	SOMA(a,b)

Através da comunicação serial três valores deverão ser passados ao Arduino. O valor de a, b e o OP. Code.

Ao passarmos os valores, deveremos passar os três números de uma vez, observe os exemplos a seguir:

- se enviarmos 100 significa que $a=1$, $b=0$ e queremos a operação 0 ou $\text{and}(a,b)$, a saída será 0 e vai1 também 0.
- se enviarmos 012 significa que $a=0$, $b=1$ e queremos a operação 2 ou $\text{not}(a)$, a saída será 1 e vai1 também 0.
- se enviarmos 113 significa que $a=1$, $b=1$ e queremos a operação 3 ou $\text{soma}(a,b)$, a saída será 0 e vai1 será 1.

Utilize a seguinte configuração para mostrar as entradas e saídas:

O valor de a no led vermelho (saída 13)

O valor de b no led amarelo (saída 12)

O valor da saída da ULA no led verde (saída 11)

O valor de vai1 no led azul (saída 10)

O que apresentar nesse exercício:

- 1) Para a parte do Logisim (Parte 1) apresentar os prints das telas contendo as montagens (incluindo os subcircuitos). Apresentar os prints de cada uma das linhas do programa de teste apresentado, tanto da ULA de 1 bit quanto da ULA de 4 bits. Apresentar os prints apenas das linhas onde uma instrução é executada (não é necessário print das linhas onde apenas uma atribuição de valores ocorre).
- 2) Para a Parte do Arduino (Parte 2), apresentar os prints da ULA considerando o mesmo programa de teste utilizado na ULA de 1 bit implementada no Logisim. Apresentar os prints apenas das linhas onde uma instrução é executada (não é necessário print das linhas onde apenas uma atribuição de valores ocorre).