

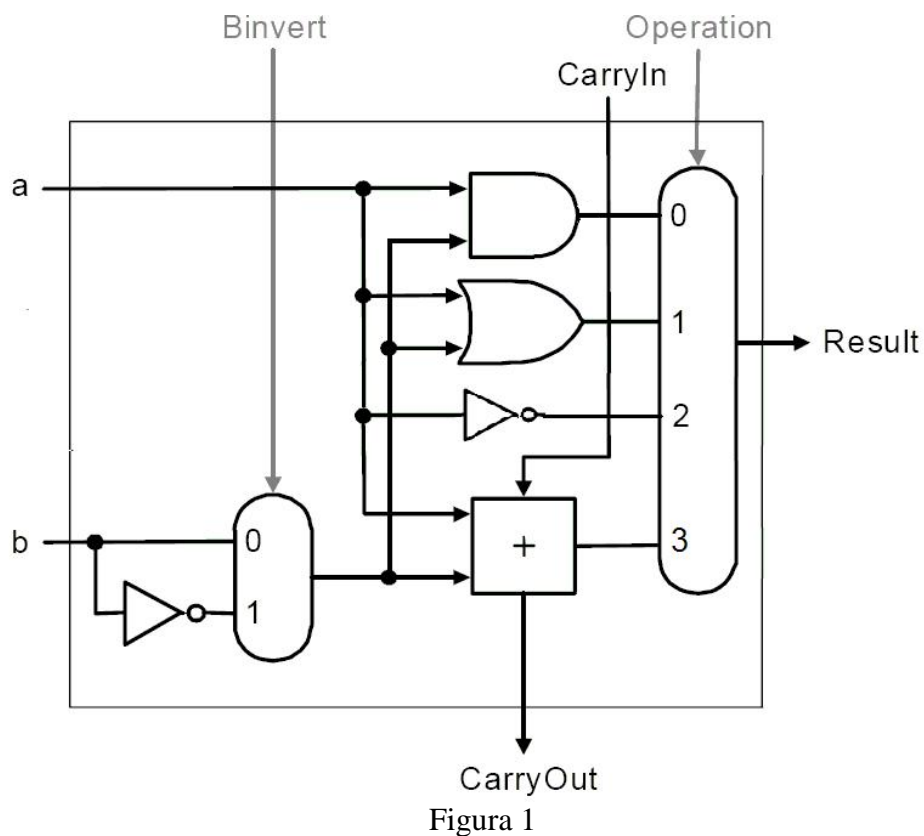
Exercício Prático 2 – Laboratório de ac2

Objetivo:

Cosntruir uma Unidade Lógica e Aritmética (ULA) de 1 bit, 4 bits e implementar no Logisim e Arduino.

Parte 1 (estudo da ALU usando Logisim):

1. Considere a Unidade Lógica e Aritmética de 1 bit ilustrada na Figura 1 a seguir:



2. Procure entender o esquema, principalmente a subtração.
3. Sua ULA possui a seguinte tabela de opcodes:

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

4. 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);

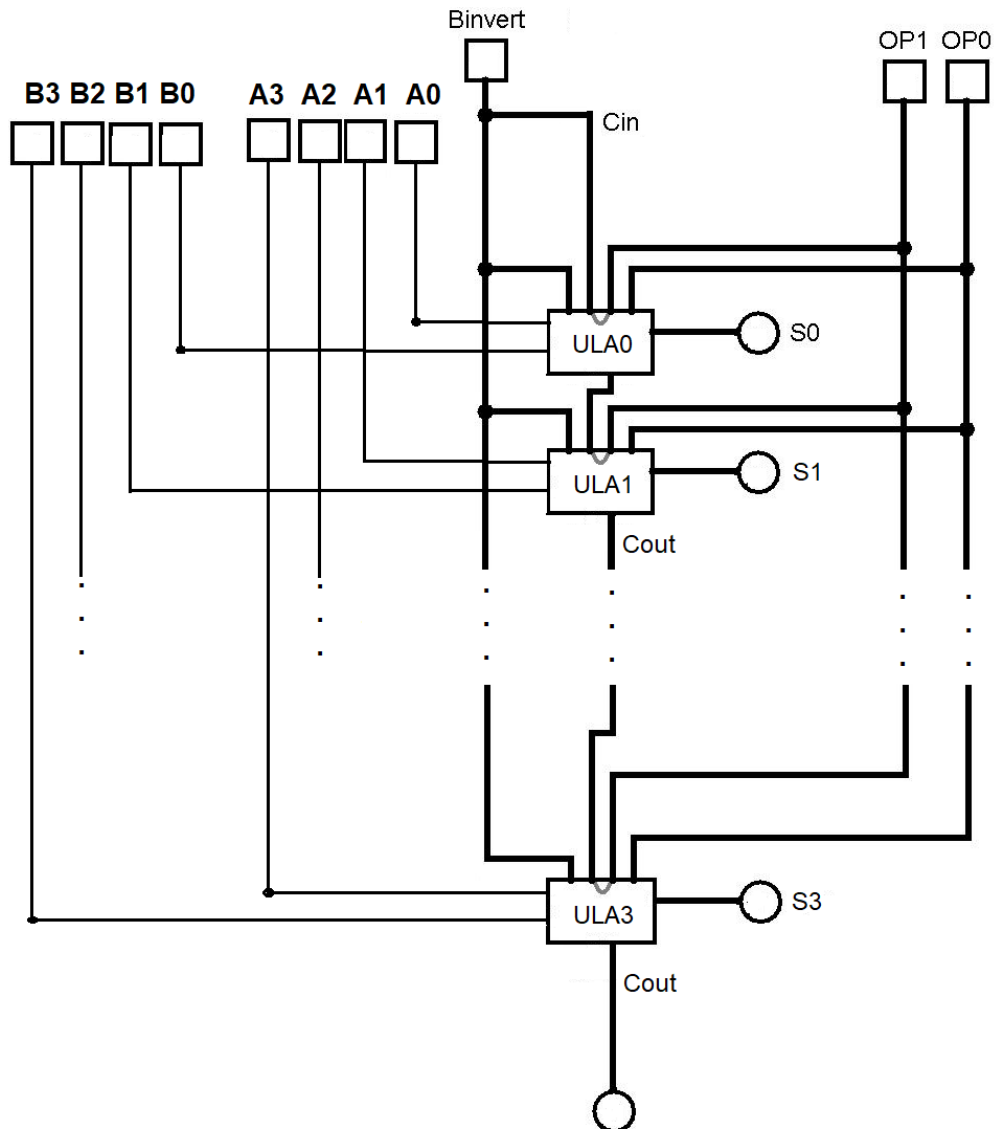
SOMA(A,B);

NOT(A);

SOMA (A,-B);

Fim.

5. Usando essa ula de 1 bit, construa essa 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 Carry_in da primeira ULA. Procure usar subcircuitos, seu circuito deverá estar como a figura a seguir:



6. Teste a sua ULA de acordo com o seguinte roteiro (considerando os números de 4 bits):

Início:

A=2; (ou A=0010)
B=1; (ou B=0001)
AND(A,B);
B=3; (ou B=0011)
OR(A,B);
SOMA(A,B);
A=12; (ou A=1100)
NOT(A);
B=13; (ou B=1101)
AND(B,A);

Fim.

Para o programa de teste acima, preencher a tabela a seguir considerando que cada linha corresponderá à execução de uma instrução (a primeira linha já foi realizada, observe que a palavra deverá conter 10 bits, para escrevermos em hexa completamos os dois bits à esquerda com zero):

Instrução realizada	Binário (A,B,Op.code)	Valor em Hexa (0x ...)	Resultado em binário
AND(A,B)	0010 0001 00	(0000 1000 0100) = 0x084	0000
OR(A,B)			
SOMA(A,B)			
NOT(A)			
AND(B,A)			

Parte 2 (O Arduino)

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

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 EP02_2022_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”:

Exercício 1

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

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

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 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 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 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:

Parte 1 (Logisim)

- Os prints de todos os circuitos elaborados (ULA de 1 bit e ULA de 4 bits).
- Preencher a tabela de resultados para a unidade de 4 bits.
- Um print de cada um dos testes realizados (use o roteiro indicado no item 6). Não é necessário dar prints quando no programa de teste apenas uma atribuição de valores às variáveis for realizada.

Parte 2 (Arduino)

- Um print da tela do Tinkercad mostrando a montagem e o programa. A seguir executar o teste (o mesmo programa de teste usado para a parte 1 para a unidade de 1 bit) e mostrar o resultado para cada uma das instruções executadas.

Novamente, mostrar os prints apenas da execução da instrução, não é necessário prints quando apenas uma atribuição de valores às variáveis for realizada.