

Laboratório #7: Sistemas lógicos e ALU

Objectivos

Estudo da ALU: unidades aritmética, lógica e de deslocamento. Familiarização com o ambiente de simulação LOGISIM.

Tópicos

1. Unidade Aritmética e Lógica (ALU)

- Análise das unidades Lógica, de Deslocamento e Aritmética
- Simulação usando o simulador lógico LOGISIM

Trabalho de casa

O trabalho de casa para a semana 7 é a resolução de todos os exercícios em grupos de 2, devendo a solução ser entregue em papel no início da aula de laboratório de cada grupo. Para tal, pode imprimir as páginas 2 a 5 desta ficha e entregá-las devidamente preenchidas.

Enunciado

1. Análise da ALU

O primeiro exercício deste trabalho consiste na análise de uma ALU para realizar operações de 4 bits de números em complemento para 2. Este exercício recorre à construção de sistemas lógicos usando o simulador LOGISIM, que está disponível em <http://www.cburch.com/logisim/> [Aconselhamos que, antes de prosseguir o trabalho de casa, consulte o tutorial em: <http://www.cburch.com/logisim/docs/2.7/en/html/guide/tutorial/index.html>]

1.1. Carregue o ficheiro lab7.circ no simulador LOGISIM

1.2. Analise o circuito fornecido e identifique as Unidades Aritmética, Lógica e de Deslocamento

- a) Na Unidade Lógica indique quais as operações realizadas para cada combinação dos valores de FS = F2 F1 F0, por observação do respetivo circuito.
- b) Na Unidade de Deslocamento indique quais as operações realizadas (novamente para cada valor de FS = F2 F1 F0) por observação do respetivo circuito.
- c) Na Unidade de Aritmética indique quais as operações realizadas (novamente para cada valor de FS = F2 F1 F0) por observação do respetivo circuito.
- d) Complete a tabela que caracteriza as operações implementadas por esta ALU em função de FS = F2 F1 F0

1.3. Considere a tabela fornecida e determine, com recurso ao simulador, os resultados das operações indicadas. Na aula de laboratório, terá também de explicar ao docente o funcionamento da Unidade Aritmética, isto é, de que forma é que os circuitos lógicos permitem implementar as operações aritméticas atrás determinadas.

2. Modificação da ALU

Altere a ALU apresentada de modo a executar a função incremento de A (ou seja, $A + 1$) quando FS = 000, e incremento de B (ou seja, $B + 1$), quando FS = 001, mantendo toda a restante funcionalidade. As suas alterações deverão ser mínimas, ou seja, devem manter tanta da lógica original quanto possível. Implemente estas alterações com recurso ao LOGISIM, mostre-as a funcionar e explique-as ao docente na aula, e desenhe-as no logigrama em anexo.

Ficha 2 - Respostas às questões do 2º Trabalho

Grupo: _____	Turno: _____
Nº 89535	Nome: Rodrigo Sousa
Nº 89455	Nome: Henrique Dias
Nº _____	Nome: _____

1. Análise da ALU

1.2 Analise o circuito fornecido.

a) Unidade de Deslocamento

FS	Operação da UD
000	SHRA A, 1
001	SHL A, 1
010	SHRA A, 1
011	SHL A, 1
100	SHRA A, 1
101	SHL A, 1
110	SHRA A, 1
111	SHL A, 1

b) Unidade Lógica

FS	Operação da UL
000	NAND A, B
001	NOR A, B
010	NAND A, B
011	NOR A, B
100	NAND A, B
101	NOR A, B
110	NAND A, B
111	NOR A, B

c) Unidade Aritmética.

FS	Operação da UA
000	ADD A, 0
001	ADD A, B
010	SUB A, B
011	NEG B
100	ADD A, 0
101	ADD A, B
110	SUB A, B
111	NEG B

d) Unidade Aritmética e Lógica

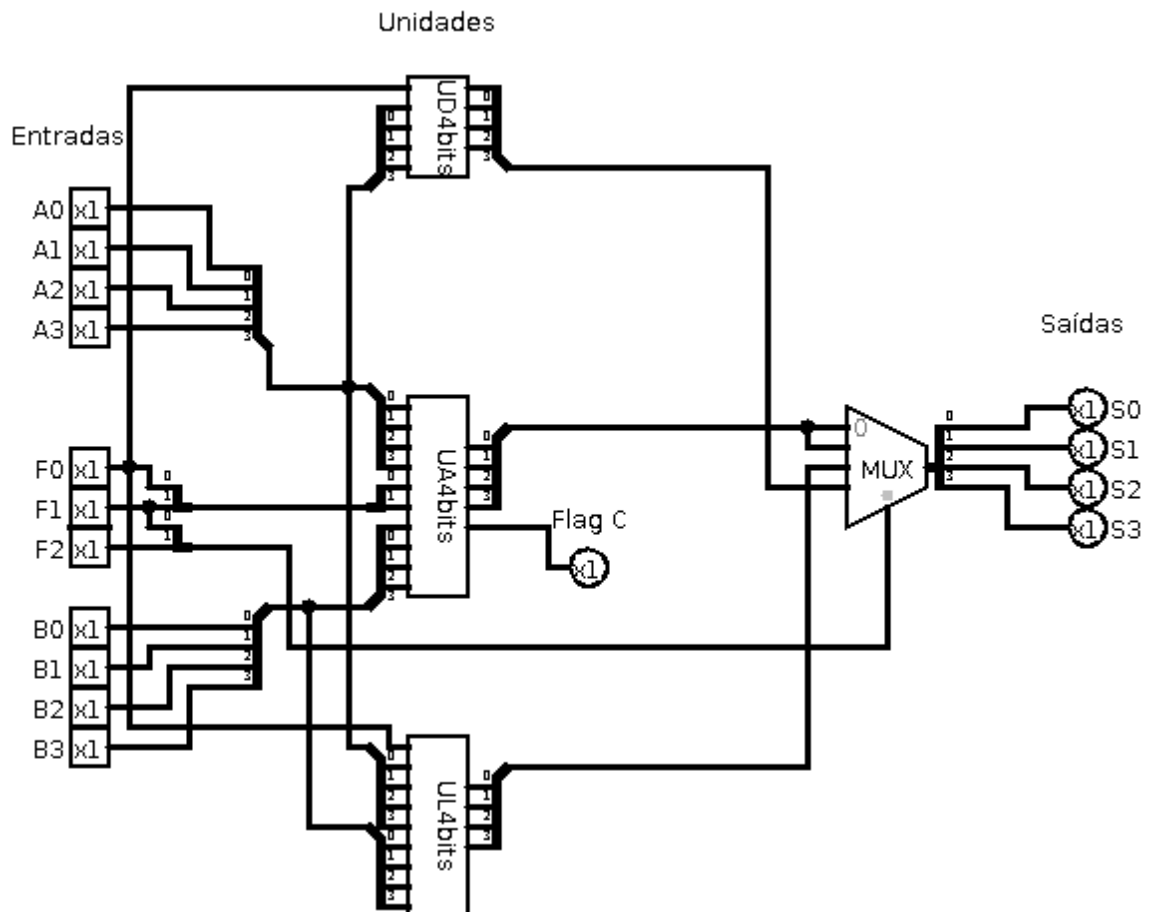
FS	Operação da ALU
000	ADD A, 0
001	ADD A, B
010	SUB A, B

011	NEG B
100	NAND A, B
101	NOR A, B
110	SHR A
111	SHL A

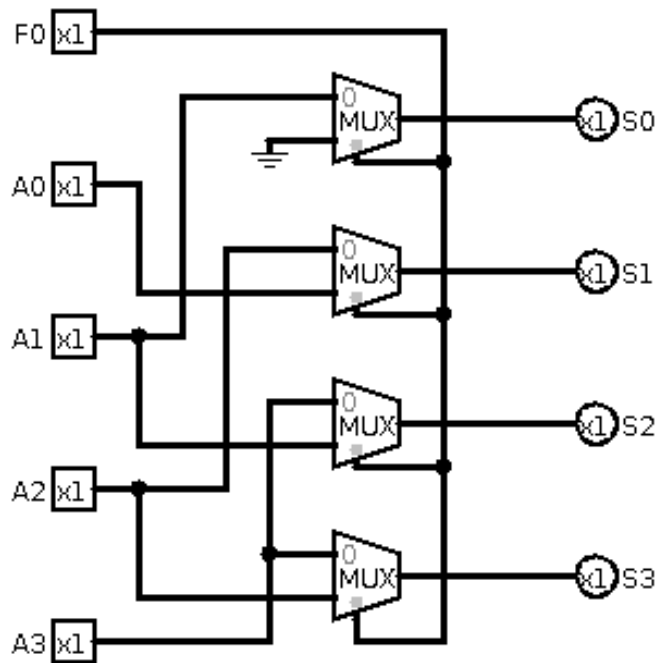
1.3. Verificação do funcionamento da ALU

FS	A	B	Resultado
000	1010	0010	1010
001	1010	0010	1100
010	1010	0010	1000
011	1010	0010	1110
100	1010	0010	1101
101	1010	0010	0101
110	1010	0010	1101
111	1010	0010	0100

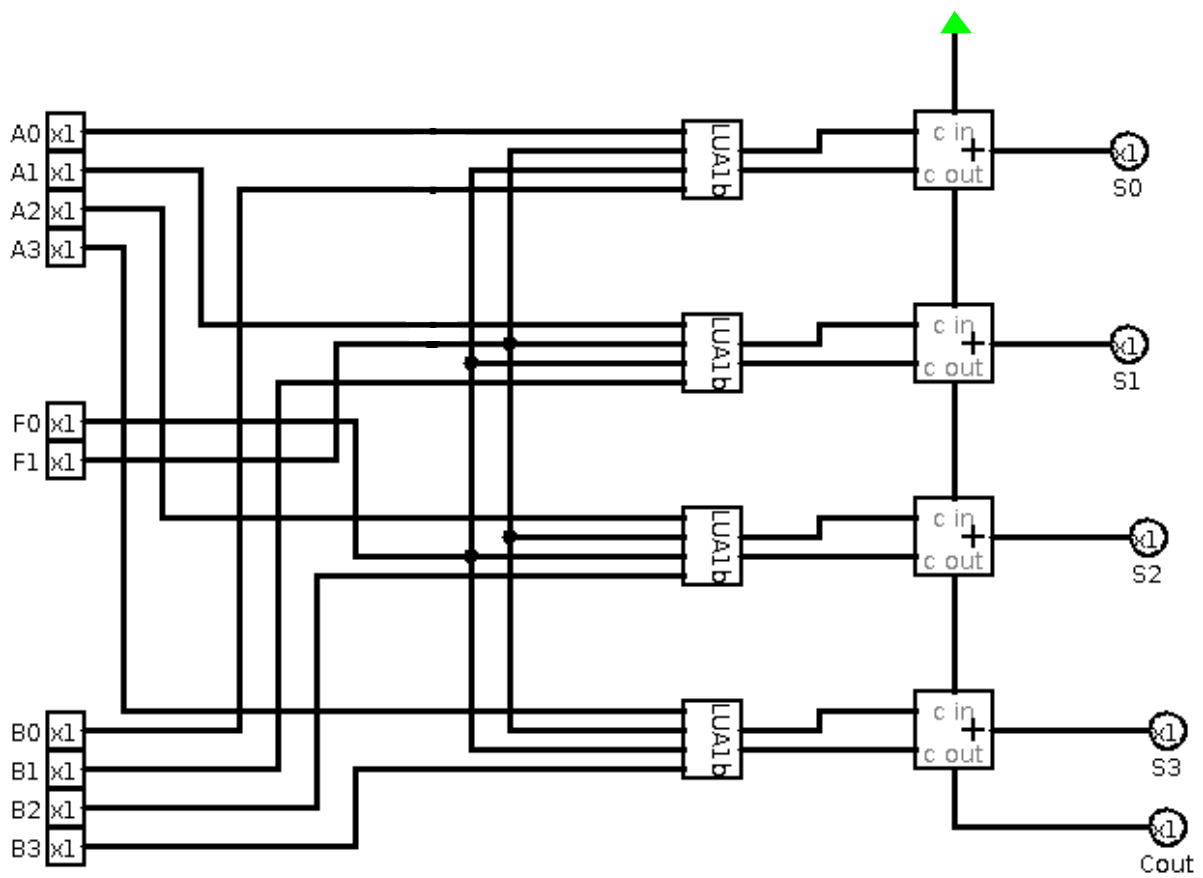
2. Modificação da ALU



UD4bits



UA4bits



LUA1b

