



## Laboratório de Sistemas Digitais (SICO5A)

### 4º Experimento: Elementos FPGA

(Atividade em Dupla ou Individual)

#### 1) Objetivos

No programa Logisim:

- a) Simular e analisar e projetar o um modelo de FPGA.
- c) Projetar a tecnologia Slice.
- d) Projetar a tecnologia ALM.

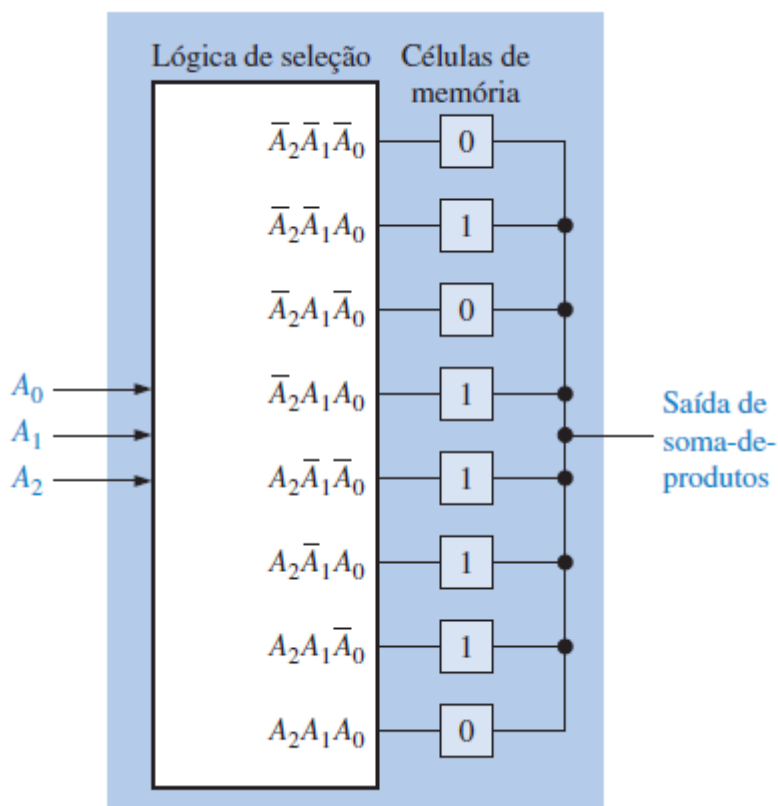
#### 2) Material utilizado

- Aqui, o aluno deve descrever todos os componentes utilizados nos projetos e simulações.

#### 3) Parte prática – Projeto Modelo de LTU

i) Construa o modelo de LTU a seguir no Logisim. Para as células lógicas adote um buffer controlado.

Figura 1 – Modelo de LTU

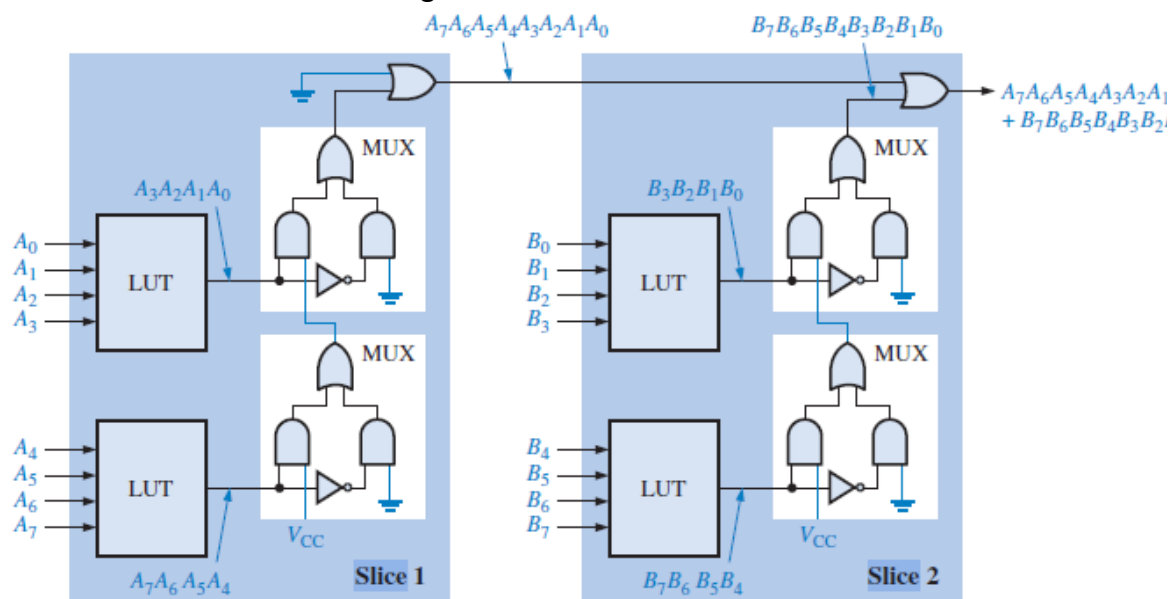


- ii) Explique cada elemento utilizado para a construção do circuito da Figura 1.
- iii) Detalhe os passos para o processo de escrita na memória.
- iv) Demonstre a expressão de saída.

#### 4) Parte prática – Projete a tecnologia Slice: Expansão de células Lógicas.

- i) No Logisim construa a Expansão de células com duas entradas cada, isto é,  $A_0 / B_0$  e  $A_1 / B_1$  tendo como base a Figura 2.

Figura 2 – Memória ROM

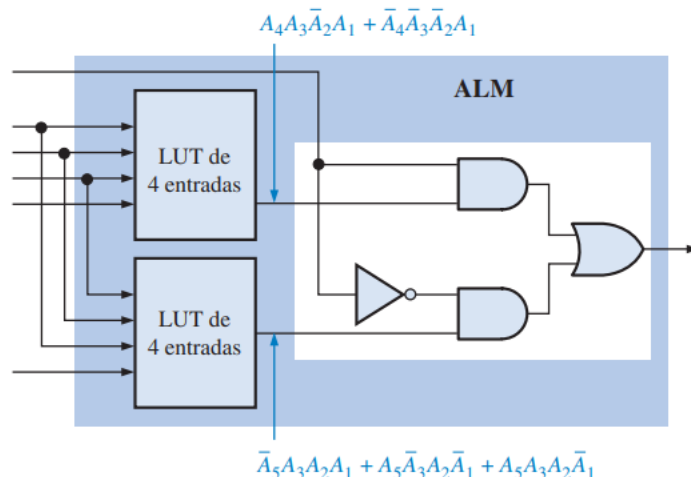


- ii) Explique cada elemento utilizado para construção na Figura 2.
- iii) Explique o funcionamento do circuito. Qual é o objetivo desta configuração?

#### 5) Parte prática – Projete o módulo adaptável ALM.

- i) Projete o módulo adaptável ALM.

Figura 3 – Módulo ALM



- ii) Cite os nomes dos elementos básicos que constituem um módulo lógico adaptável (ALM) na FPGA Stratix.
- iii) Liste os modos de operação de um ALM.
- iv) Mostre um ALM configurado no modo normal para produzir uma função de soma-de-produtos de 4 variáveis e uma outra de 2 variáveis
- v) Determine a saída de soma-de-produtos para bloco ALM mostrado na Figura 3.

**Observações:**

- Submeta a simulação do LOGIM junto com o PDF.
- Siga o modelo de relatório disponibilizado no moodle.
- A data de entrega está especificada no moodle.