

Turma: _____ **Grupo:** _____ **Data:** _____
RA: _____ **Nome:** _____
RA: _____ **Nome:** _____

EXPERIÊNCIA 5: CALCULADORA COM MEMÓRIA.

revisada pela Profa. Ting

Objetivo: Na calculadora da Experiência 4

- o resultado obtido não é armazenado;
 - precisamos de duas botoeiras para controlar a transferência dos valores das chaves para os registradores X e Y;
 - não é possível copiar os valores de um registrador em outro;
 - não é possível reusar uma sequência de C.O. inserida
- Nesta experiência temos como objetivo incrementar as funcionalidades da calculadora de forma que
- os valores sejam armazenados nos registradores e os valores possam ser transferidos entre eles. Uma botoeira é usada para carga de Y;
 - o conteúdo de um registrador possa ser transferido para outro, conforme a Tabela 1; e
 - o resultado seja automaticamente armazenado no registrador **Acumulador** após a execução de um código de operação, ou seja, após cada carga de um código de operação no registrador C.O.
 - sejam utilizados pares de componentes 74181 e 74182 para realizar operações lógico-aritméticas.

Tabela 1: Código de Operação.

Código de Operação			Operação	
f2	f1	f0		
(Nº.grupo+3)%8			ADD	Acc = X + Y
(Nº.grupo+1)%8			SUB	Acc = X - Y
(Nº.grupo+2)%8			CMY	Acc = Y'
(Nº.grupo)%8			CLR	Acc = 0
(Nº.grupo+7)%8			MXY	Y <- (X)
(Nº.grupo+6)%8			MYX	X <- (Y)
(Nº.grupo+5)%8			MAX	X <- (Acc)
(Nº.grupo+4)%8			NOP	nenhuma ação

Figura 1 esquematiza a organização dos componentes da calculadora.

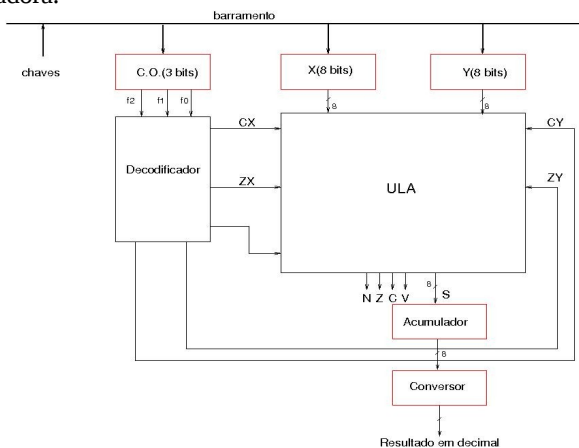


Figura 1: Calculadora com memória

1. Preparo

(a) Pesquise a função do componente 74182, a tabela-verdade do componente 74181 e um esquema de ligação dos componentes 74181 e 74182 para realização de operações aritméticas. Explique como eles operam em conjunto. (*datasheet*) (b) Identifique, quando pertinente, os sinais de controle do 74181 para cada operação da Tabela 1. (*datasheet*) (c) Identifique os passos necessários para execução de cada código de operação/instrução e os tempos de propagação estimados em cada passo. Por exemplo, para a execução da instrução ADD, são necessários 3 passos: carregar o código; liberar o barramento, decodificar o código e somar os operandos; e armazenar o resultado.

RA: _____ **Visto:** _____ **Data:** _____

2. ULA

Implemente a ULA da Figura 1 com uso de componentes 74181 e 74182. Vale observar que somente 4 das 32 funções lógicas e aritméticas disponíveis no componente 74181 serão utilizadas neste projeto. Figura 2 mostra um possível esquemático da ULA implementada com uso de 74181 e 74182. Descreva este esquemático em VHDL, compile-o e simule todas as funções lógicas e aritméticas da Tabela 1.

Obs.: As entradas e as saídas da componente 74181 são ATIVO BAIXO.

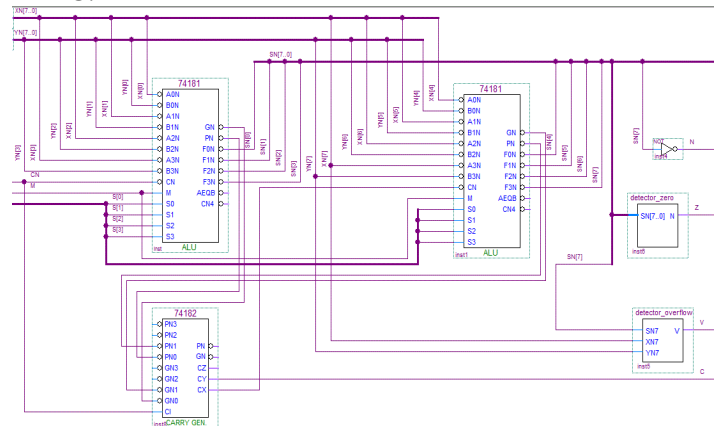


Figura 2: ULA

RA: _____ **Visto:** _____ **Data:** _____

3. Decodificador de Código de Operação

Reprojete o seu decodificador, em VHDL, contemplando o novo repertório de operações listado na Tabela 1, e considerando os novos sinais de controle de habilitação/deshabilitação de acesso ao barramento C₀, C₁, C₂, C₃, C₄, C₅ e C₆. Simule e teste todas as operações, prestando atenção nas relações temporais entre os sinais de controle c* e o conteúdo do barramento para evitar que valores inválidos sejam carregados indevidamente nos registradores.

Dica: Utilize um contador para implementar o controlador que habilite os sinais em instantes apropriados.

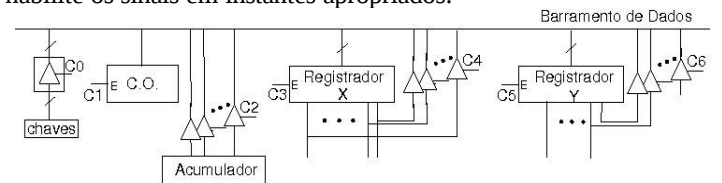


Figura 3: Controle de acessos ao barramento

RA: _____ **Visto:** _____ **Data:** _____

4. Acumulador

Descreva o **Acumulador** em VHDL e o inclua ao circuito, de forma que toda vez que o código de operação for carregado o resultado da ULA seja armazenado nele.

5. Decodificador para display de 7 segmentos

O conteúdo do Acumulador, em binário, deve ser **convertido para formato decimal** e visualizado nos 4 displays de 7 segmentos. Descreva em VHDL o decodificador. Simule e teste-o com o mesmo conjunto de dados do Experimento 4.

6. Calculadora com Memória

Integre todos os módulos projetados. Simule o circuito integrado. Teste a nova calculadora com 4 sequências de operações, calculando respectivamente 15+15; 35-20; 3x12 e 8x3.

RA: _____ **Visto:** _____ **Data:** _____