

# Atividade Prática 2.5:

## Circuitos Combinacionais

### ULA - Unidade Lógica Aritmética

**DIM0128 Circuitos Lógicos**

Edgard de Faria Corrêa

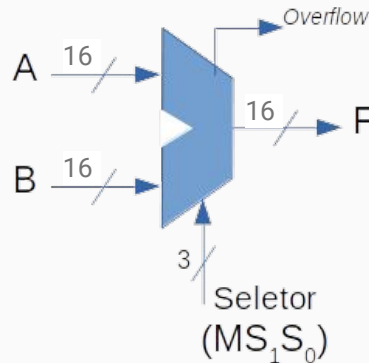
# Unidade Lógica Aritmética

❖ Uma **ULA** (Unidade Lógica e Aritmética) é um circuito combinacional que permite a execução de operações lógicas e aritméticas pré definidas:

❖ Exemplo de operações em uma ULA

➤ Os 3 bits do Seletor ( $M S_1 S_0$ ) permitem 8 operações na ULA:

❖ Esquemático de uma ULA de 16 bits com 8 operações:



$$\text{❖ } F = A \text{ op } B$$

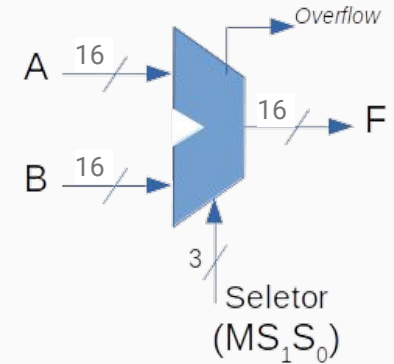
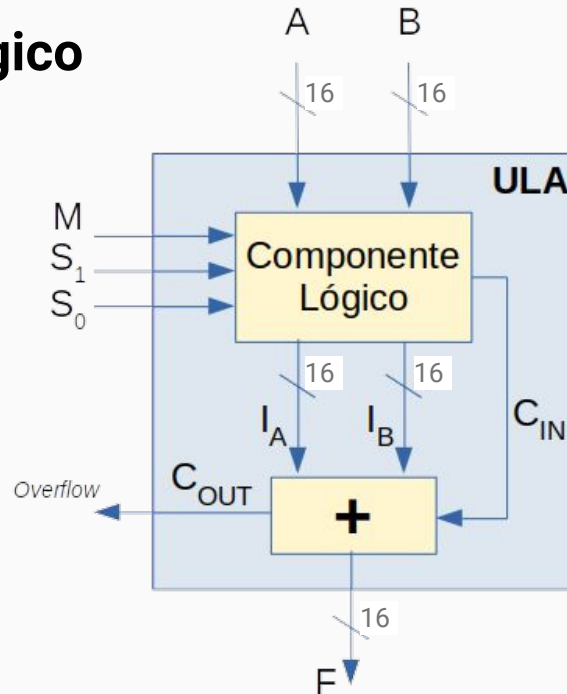
$MS_1S_0$	Operação
0 0 0	$F = A + B$
0 0 1	$F = A - B$
0 1 0	$F = A \ll 1$
0 1 1	$F = A \gg 1$
1 0 0	$F = A \text{ and } B$
1 0 1	$F = A \text{ or } B$
1 1 0	$F = A \text{ xor } B$
1 1 1	$F = A \text{ xnor } B$

# Unidade Lógica Aritmética

❖ Módulos de uma ULA de 16 bits que permite até 8 operações:

➤ **Componente Lógico**

➤ **Somador**



❖  $F = A \text{ op } B$

- ❖ Projetar e Implementar, em VHDL, uma ULA que realize as operações entre as entradas **A e B, de 16 bits** cada, de acordo com a tabela:

$MS_1S_0$	Operação	Significado
0 0 0	$F = A + B$	Soma dos valores de <b>A</b> e <b>B</b>
0 0 1	$F = A - B$	Subtração de <b>A</b> por <b>B</b>
0 1 0	$F = A \ll 1$	Desloca <b>A</b> um bit para a esquerda
0 1 1	$F = A \gg 1$	Desloca <b>A</b> um bit para a direita
1 0 0	$F = A \text{ and } B$	Operação lógica AND entre <b>A</b> e <b>B</b>
1 0 1	$F = A \text{ or } B$	Operação lógica OR entre <b>A</b> e <b>B</b>
1 1 0	$F = A \text{ xor } B$	Operação lógica XOR entre <b>A</b> e <b>B</b>
1 1 1	$F = A \text{ xnor } B$	Operação lógica XNOR entre <b>A</b> e <b>B</b>

❖ No **PROJETO da ULA**, apresentar:

- (i) diagrama de bloco da solução implementada;
- (ii) tabela verdade do componente lógico;
- (iii) Mapa de Karnaugh e expressões das entradas do somador

❖ Na **IMPLEMENTAÇÃO da ULA**:

- **NÃO** será permitido usar o pacote ARITH ou qualquer biblioteca aritmética;
- Considere usar os seguintes componentes:
  - Componente lógico (usando 3 seletores);
  - Somador completo de 1 bit;
  - Somador de ? bits.

- ❖ Após **SIMULAÇÃO** do circuito da ULA, este deverá ser sintetizado na placa de prototipagem DE2-115 da Intel/Altera.
- ❖ Na **DEMONSTRAÇÃO** na placa, deverão ser consideradas as situações:
  1. Os valores de entrada (A e B) podem ser selecionados nas chaves (switches) da placa e devem também ser mostrados nos displays de 7 segmentos;
  2. Após a operação ter sido realizada pela ULA, o resultado dessa operação deverá ser mostrado nos *displays* de 7 segmentos da placa DE2-115;
  3. Para sinalizar que os valores nos *displays* de 7 segmentos correspondem ao resultado da operação realizada pela ULA, um LED ou um ponto decimal de um display de 7 segmentos deverá ser aceso ao final da operação.

# Atividade Prática 2.5:

## Circuitos Combinacionais

### ULA - Unidade Lógica Aritmética

DIM0128 Circuitos Lógicos

