

**CURSO:** Engenharia Eletrônica

**DISCIPLINA:** FGA0071 - PRÁTICA DE ELETRÔNICA DIGITAL 1 **SEMESTRE/ANO:** 02/2024

**PROFESSOR:** Marcelino Monteiro de Andrade

**MATRÍCULA:**

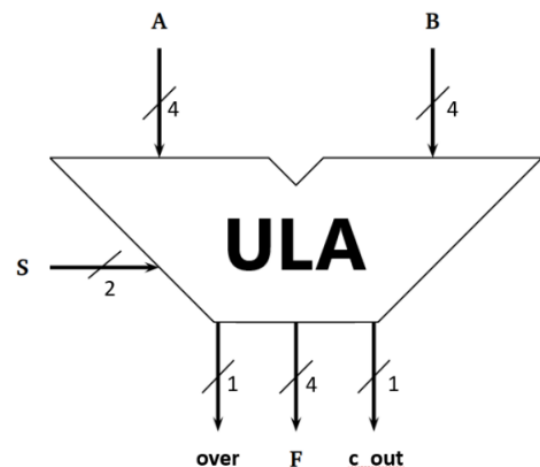
## EXP. 08 - UNIDADE LÓGICA ARITMÉTICA

### 1 Objetivo

Considere uma Unidade Lógico-Aritmética (ULA) programável de acordo com a Tabela 1. A ULA apresentada tem duas entradas de dados de 4 bits, chamadas **A** e **B**, uma entrada de seleção chamada **SS** (com dois bits), e uma saída de dados de 4 bits chamada **F**. Além disso, possui uma saída de 1 bit chamada **over** para indicar overflow e outra saída chamada **c\_out** para indicar o carry out. A ULA opera em dois modos: aritmético (para **SS** = 00 e **SS** = 01) e lógico (para **SS** = 10 e **SS** = 11).

Tabela 1. Tabela Verdade a ser implementada no projeto.

Operação	$S_1S_0$	$F_3F_2F_1F_0$	over	c_out
SOMA(A,B)	00	A+B	overflow	carry out
SUBT(A,B)	01	A-B	overflow	carry out
AND(A,B)	10	A and B	X	X
OR(A,B)	11	A or B	X	X



No modo aritmético, quando **SS** = 00, a ULA realiza a soma (em complemento de 2) de **A** e **B**. Quando **SS** = 01, a ULA realiza a subtração (em complemento de 2) de **A** por **B**. Se ocorrer overflow durante essas operações, a saída **over** será 1; caso contrário, será 0. Da mesma forma, se houver carry out, a saída **c\_out** será 1; caso contrário, será 0. No modo lógico, quando **SS** = 10, a ULA realiza a operação lógica bit-a-bit **A and B**. Quando **SS** = 11, a operação é **A or B**. Nesses casos lógicos, as saídas **over** e **c\_out** não são relevantes e podem ter qualquer valor (don't care).

### 2 Materiais

- Entradas:** [Reset: RESET, A: KEY1, B: KEY2, SS: KEY3]
- Saída:** [F: Display, c\_out: LED0, over: LED1, S<sub>1</sub>: LED2, S<sub>0</sub>: LED3]

### 3 Avaliação

- Código do arquivo de descrição de circuito (VHDL): **3 pontos**.
- Simulação com arquivo de *testbench*: **2 pontos**.
- Mapeamento dos sinais no *Pin Planner*: **1 ponto**.
- Funcionamento na AX301: **4 pontos**.

### 4 Regras de Apresentação

Os grupos deverão apresentar o experimento de forma presencial, na sala de aula, durante o horário de aula, até no máximo a aula seguinte à designada a este experimento. A apresentação consiste em mostrar ao professor o projeto implementado na AX301, explicar os códigos escritos e responder questões envolvidas ao projeto.