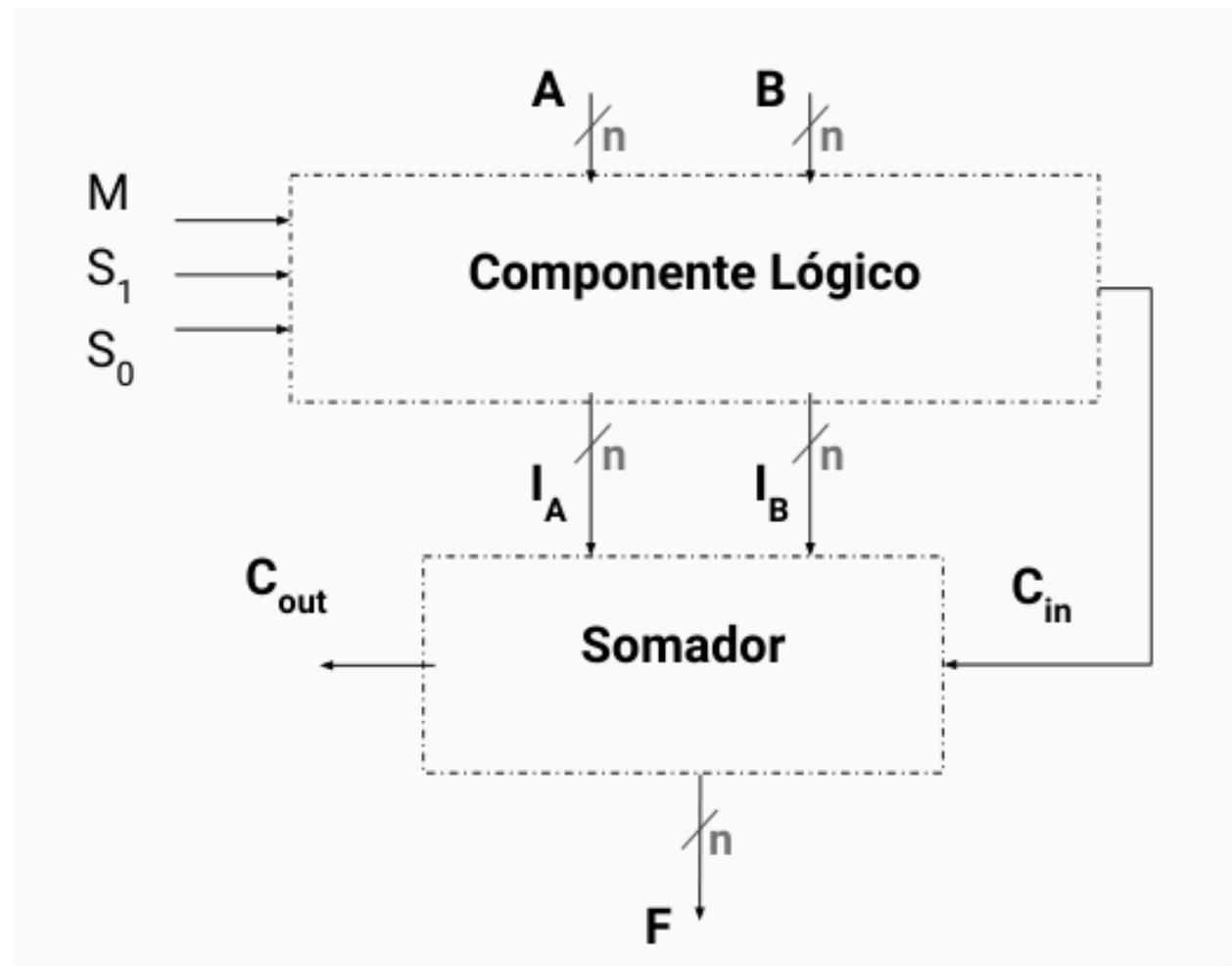


ULA de 16 bits

O diagrama de blocos da implementação da nossa ULA é idêntico ao apresentado no slide de referência da disciplina, este é:



A única diferença notável é a nomeação de algumas variáveis que serão esclarecidas em seguida nesse documento.

Tabela verdade do componente lógico

M	S1	S0	Operação	Ia	Ib	Cin
0	0	0	$A + B$	A	B	0
0	0	1	$A - B$	A	\overline{B}	1
0	1	0	$A \ll 1$	$A(14 \text{ downto } 0) \& '0'$	(others => '0')	0
0	1	1	$A \gg 1$	$'0' \& A(14 \text{ downto } 0)$	(others => '0')	0
1	0	0	$A \wedge B$	$A \wedge B$	(others => '0')	0
1	0	1	$A \vee B$	$A \vee B$	(others => '0')	0
1	1	0	$A \oplus B$	$A \oplus B$	(others => '0')	0
1	1	1	$A \text{ XNOR } B$	$A \text{ XNOR } B$	(others => '0')	0

Expressões de entrada do somador

O nosso somador de 16 bit é implementado a partir de vários somadores de 1 bit, tal somador tem as seguintes entradas e saídas:

- Entradas:
 - **A**: bit do operando A .
 - **B**: bit do operando B .
 - **Cin** carry-in (bit de transporte da última posição).
- Saídas:
 - **Result**: soma dos bits A, B e **Cin**.
 - **Cout**: carry-out (bit de transporte para a próxima posição).

Expressões lógicas Além disso, as expressões das saídas do somador de 1 bit são:

- **Soma**

$$F = A \oplus B \oplus \text{Cin}$$

- **Carry-out:**

$$\text{Cout} = (A \cdot B) + (\text{Cin} \cdot (A \oplus B))$$

Mapa de karnaugh para as saídas

- **Para F (Result):**

O mapa de karnaugh de F para as combinações das entradas A, B e **Cin** é:

$A \setminus B, \text{Cin}$	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	1	0	1	0

- **Para Cout:**

E por fim, o mapa de karnaugh para **Cout** com as combinações das entradas A, B , e **Cin** é:

$A \setminus B, \text{Cin}$	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	1

Somador 16 bits

Uma vez definido o funcionamento do somador de 1 bit, implementamos o somador de 16 utilizando a propagação de carry, isto é:

- Cada carry (**Cout**) é passado como **Cin** para o próximo somador de 1 bit.
- O resultador (**Result**) é calculado bit a bit usando os somadores de 1 bit.