

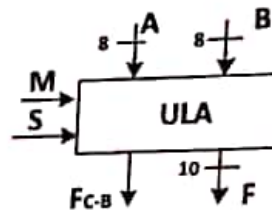
Prova P2 – EAI-21-2020 – COMP

Nome: RODRIGO ALVES DO ALMEIDA Duração: 2:30hs

Data: 06/06/2020 Início: 8:00h Término: 10:28h

1Q: (2.0) Usando funções MSI de tamanho de até quatro bits e lógica adicional, implemente a ULA abaixo.

M	S	Operações (F)
0	0	$3 \cdot A$
	1	A mais 1
1	0	$B/4$
	1	B menos A



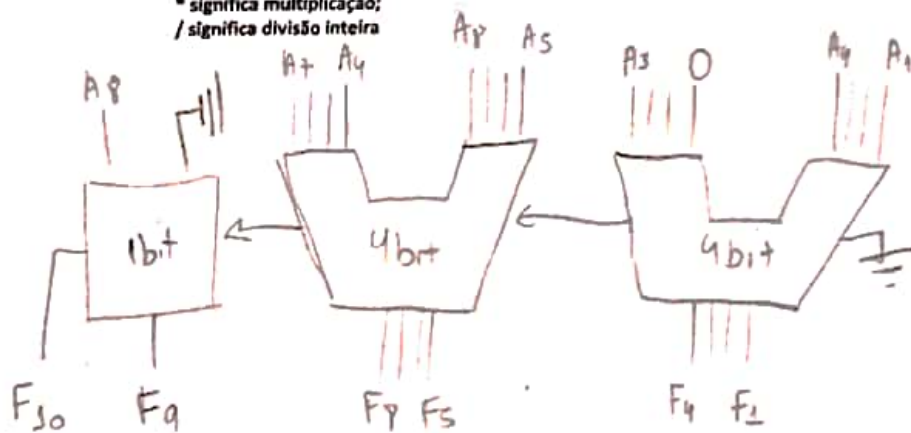
Onde:
* significa multiplicação;
/ significa divisão inteira

• MS = 00

$$F = 2A + A$$

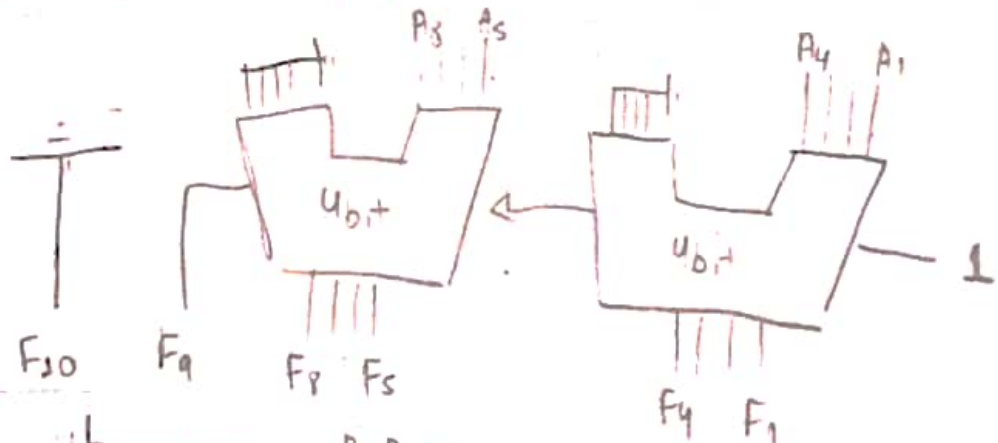
$$A = A_8 A_7 A_6 \dots A_1$$

$$2A = A_8 A_7 \dots A_1 0$$



• MS = 01

$$F = A + 1$$

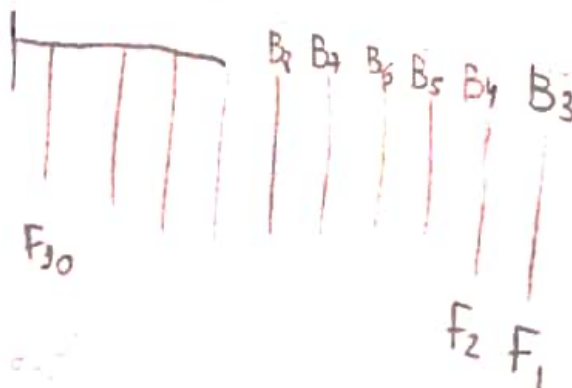


• MS = 10

$$F = B/4$$

$$B = B_8 B_7 B_6 \dots B_1$$

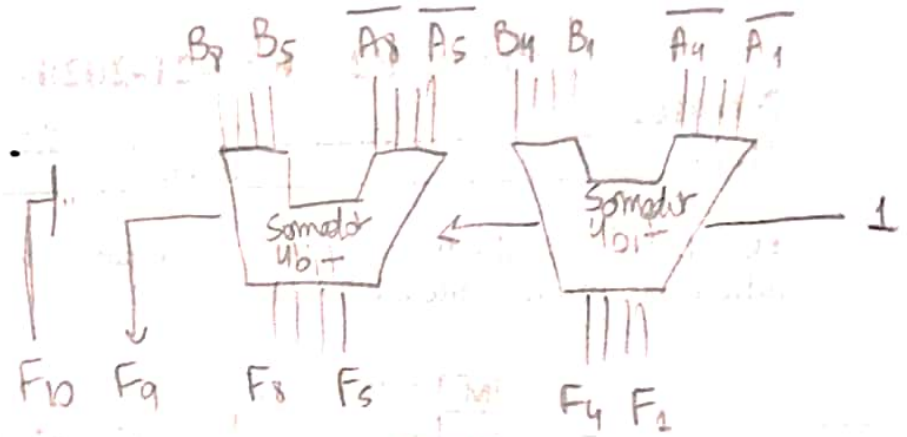
$$F = B_8 B_7 \dots B_3$$

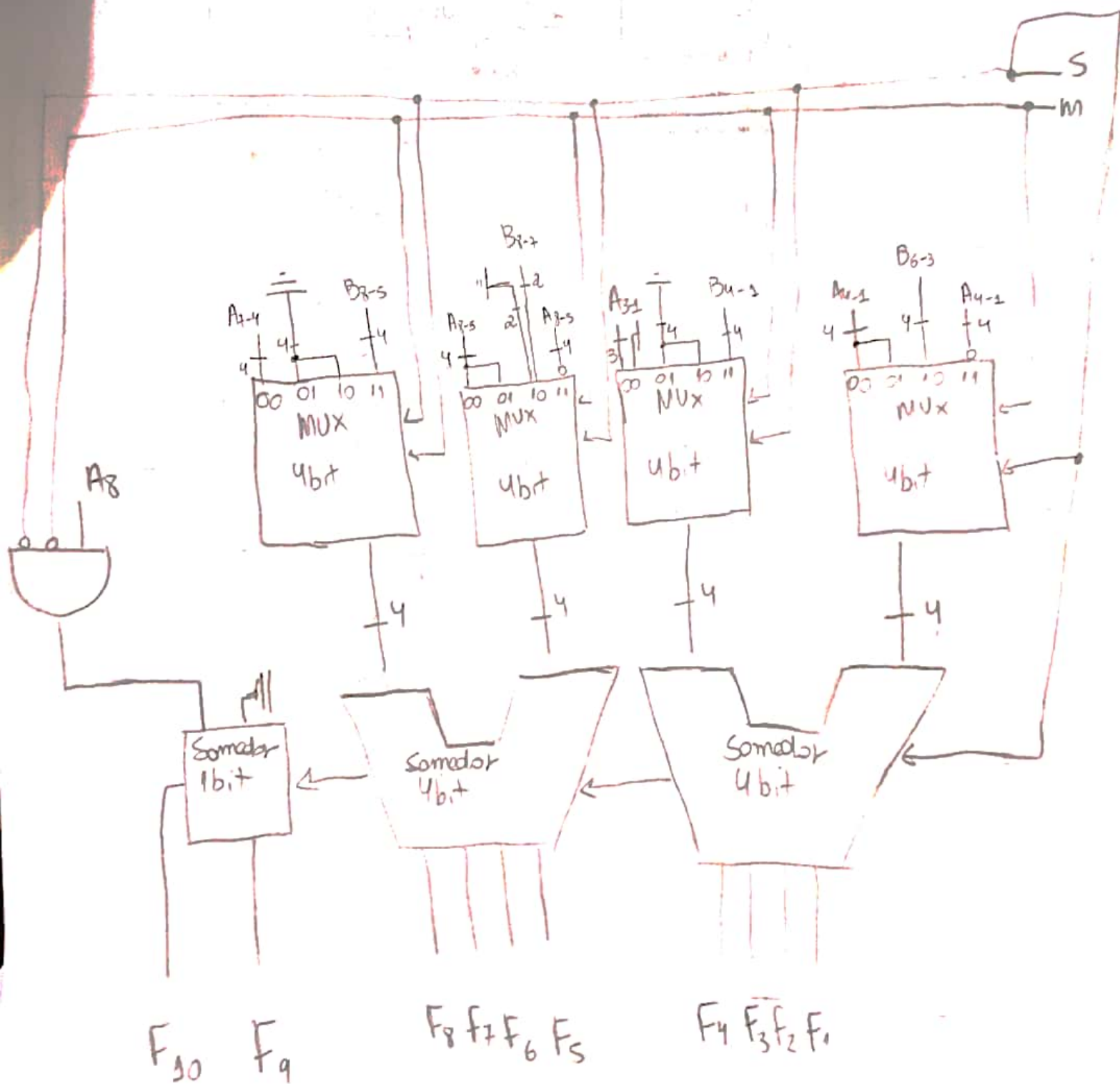


$$MS = 11$$

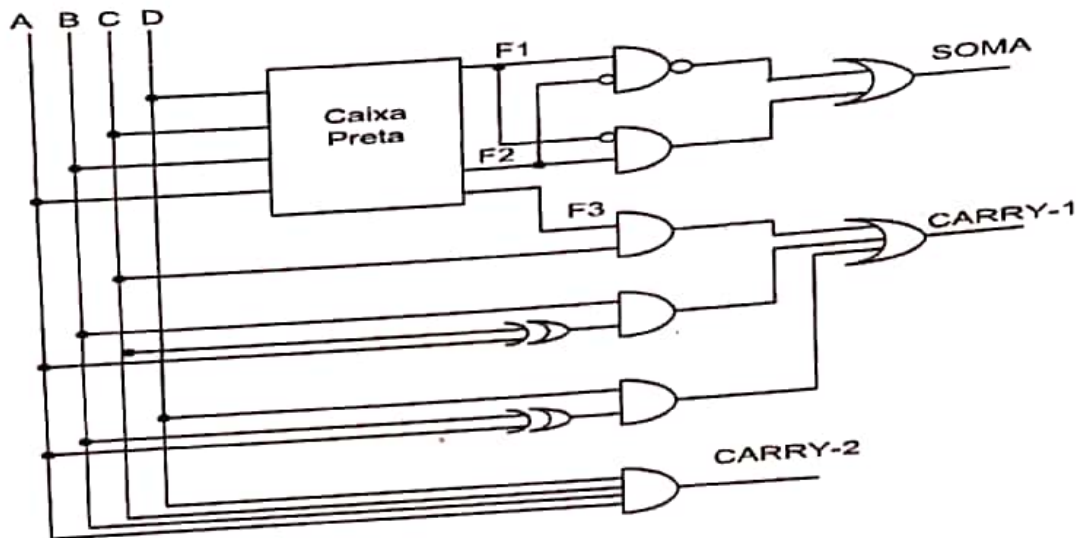
$$F = B - A = B + \bar{A} + 1$$

↑
Complemento de
das





2Q:(2.5) O circuito digital (caixa preta + funções parciais Soma e Carry-1 + a função Carry-2) abaixo é um somador de 4 operandos de 1 bit cada (A,B,C,D). As saídas são Soma, Carry-1 e Carry-2 (+ significativo). Usando somente 3 portas XOR encontre as funções $F1(A,B,C,D)$, $F2(A,B,C,D)$ e $F3(A,B,C,D)$.



		SOMA			
AB		00	01	11	10
CD	00	0	1	0	1
	01	1	0	1	0
	11	0	1	0	1
	10	1	0	1	0

		C1			
AB		00	01	11	10
CD	00	0	0	1	0
	01	0	1	1	1
	11	1	1	0	1
	10	0	1	1	1

DO CIRCUITO:

$$C1 = (A \oplus B)D + (A \oplus C)B + CF3 =$$

$$= AB'D + A'BD + AC'B + A'CB + CF3$$

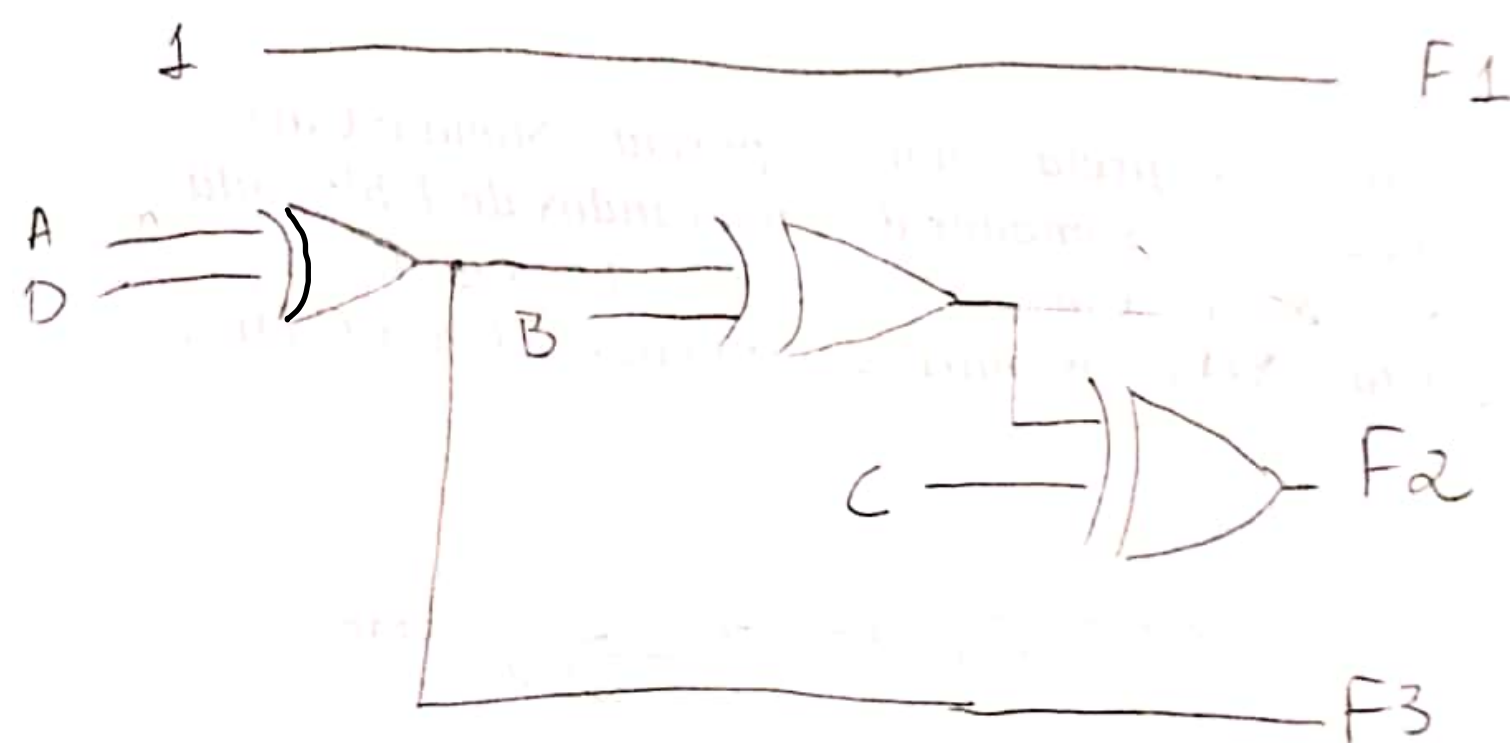
$$F3 = DA + DA' = \underline{A \oplus D}$$

$$SOMA = A \oplus B \oplus C \oplus D = (F1 F2')' + F1' F2 =$$

$$= F1' + F2 + F1' F2$$

$$F1 = 1$$

$$F2 = A \oplus B \oplus C \oplus D$$



3Q: (2.5) O projeto lógico da ULA abaixo processa cinco operações (ver tabela de operações). Ela é composta por uma caixa preta mais portas, somador e mux's. Encontre com o menor número de portas as funções F1 e F2 para que o circuito satisfaça a tabela de operações.

Seleção			Operação (a,b)
C2	C1	C0	
0	0	1	Adição
1	0	0	Módulo de b
1	0	1	Subtração
1	1	0	Menor
1	1	1	Maior

$$E_1 = C_0 + \overline{C_1}$$

$$E_2 = C_0 \overline{C_1}$$

Figura 1 Tabela de operações.

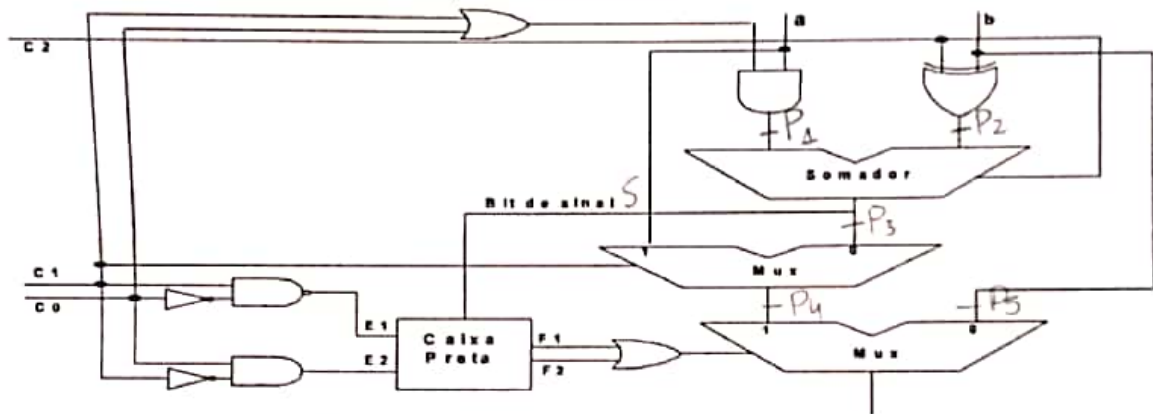


Figura 2 Esquema lógico da ULA.

Adição

$$C_0 C_1 C_2 = 100$$

$$E_1 E_2 = 11$$

$$P_1 = a$$

$$P_2 = b \oplus 0 = b$$

$$P_3 = a \text{ mais } b$$

$$F_1 + F_2 = 1$$

Módulo

$$C_0 C_1 C_2 = 001$$

$$E_1 E_2 = 10$$

$$P_1 = 0$$

$$P_2 = b \oplus 1 = b'$$

$$P_4 = b'$$

$$F_1 + F_2 = \overline{S}$$

Subtração

$$C_0 C_1 C_2 = 101$$

$$E_1 E_2 = 11$$

$$P_1 = a$$

$$P_2 = \overline{b}$$

$$P_3 = a \text{ menos } b$$

$$F_1 + F_2 = 1$$

Menor no $GoC_1C_2 = 011$

$E_1E_2 = 00$

$P_1 = a$ $P_2 = \bar{b}$

$P_3 = a \text{ menos } b$

$P_4 = a$ $P_5 = b$

$$F_1 + F_2 = S$$

Maior no $GoC_1C_2 = 111$

$E_1E_2 = 10$

$P_1 = a$ $P_2 = \bar{b}$

$P_3 = a \text{ menos } b$

$P_4 = a$

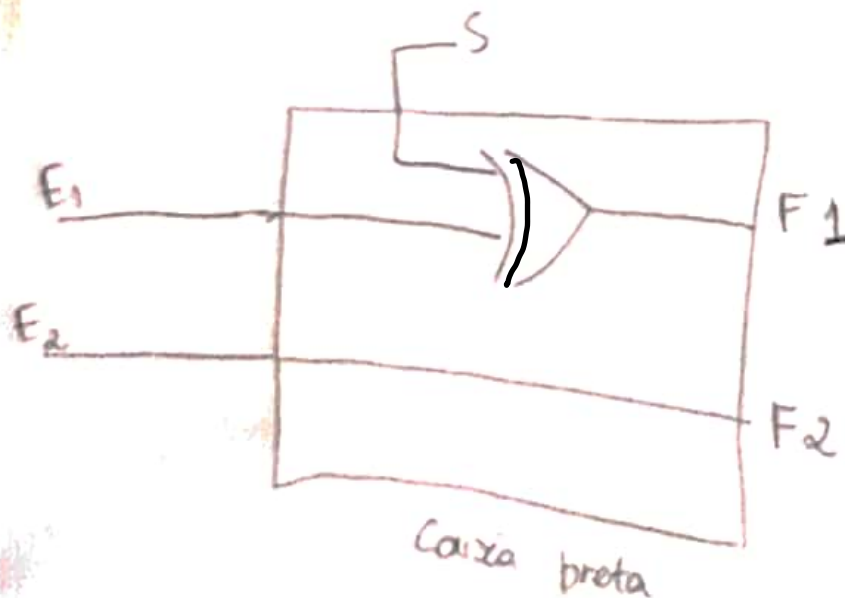
$P_5 = b$

$$F_1 + F_2 = \bar{S}$$

Mapa de Karnaugh

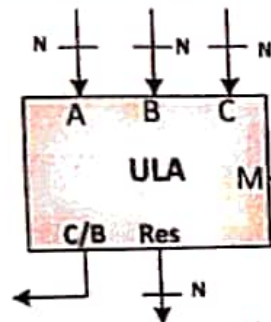
E_1E_2		$F_1 + F_2$			
		00	01	11	10
S	0	0	x	1	1
	1	1	x	1	0

$$F_1 + F_2 = E_2 + S\bar{E}_1 + \bar{S}E_1 = E_2 + (S \oplus E_1)$$

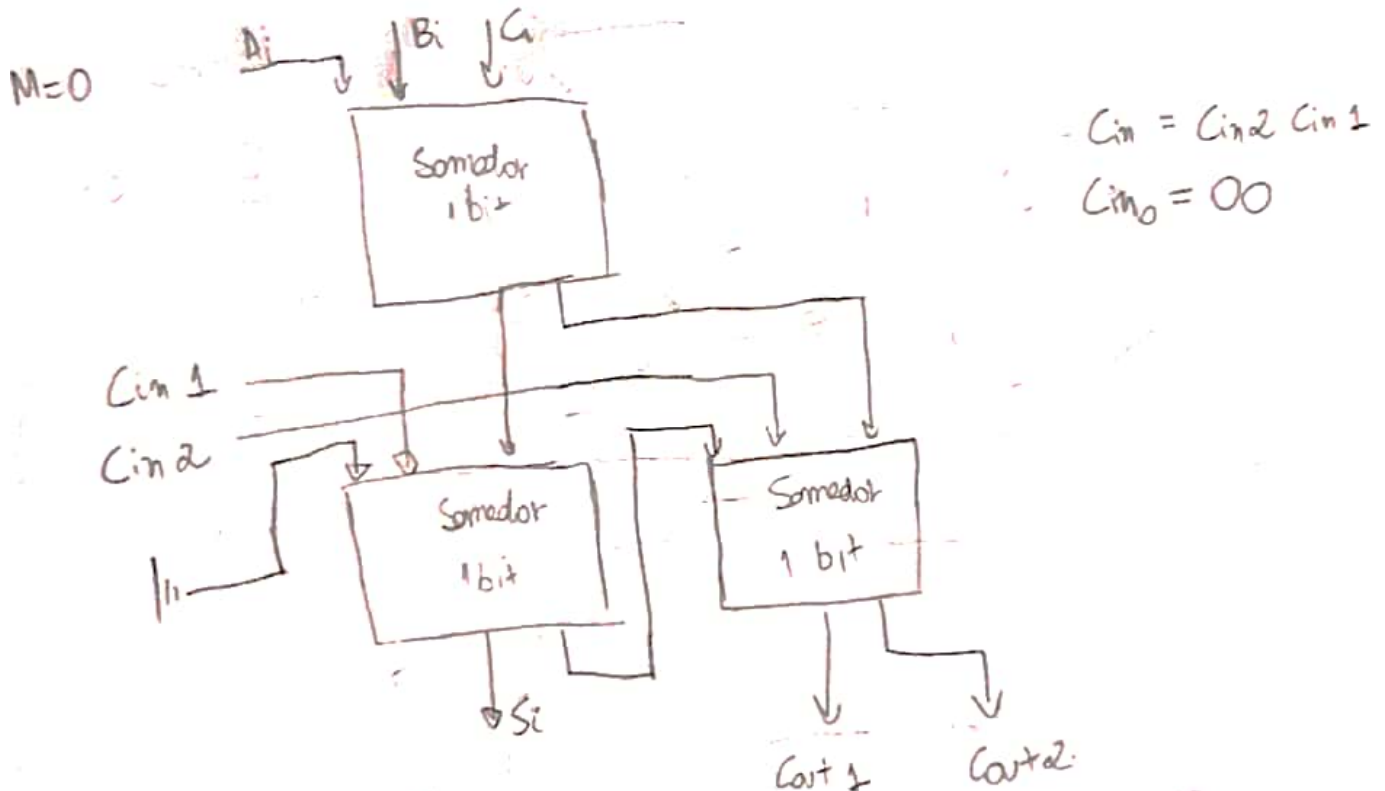


Caixa preta

4Q: (3.0) Sintetize no estilo de rede iterativa uma unidade lógica aritmética de N bits que contém três operandos de entrada A, B e C e realiza duas operações como mostra a tabela de operações abaixo. A célula básica projetada de 1 bit deve ser implementada a partir de somadores completos de 1 bit e lógica adicional mínima. Mostre como fica a iteração do conjunto de células básicas para a ULA de N bits.

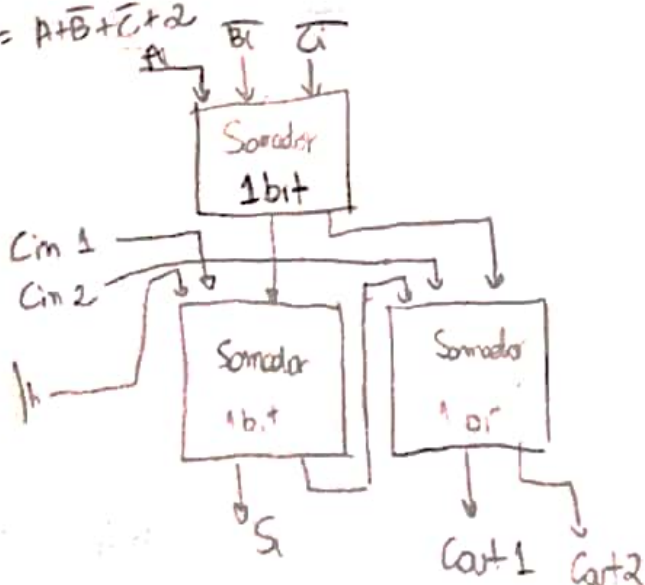


Seleção	Operação
M=0	A mais B mais C
M=1	A menos B menos C



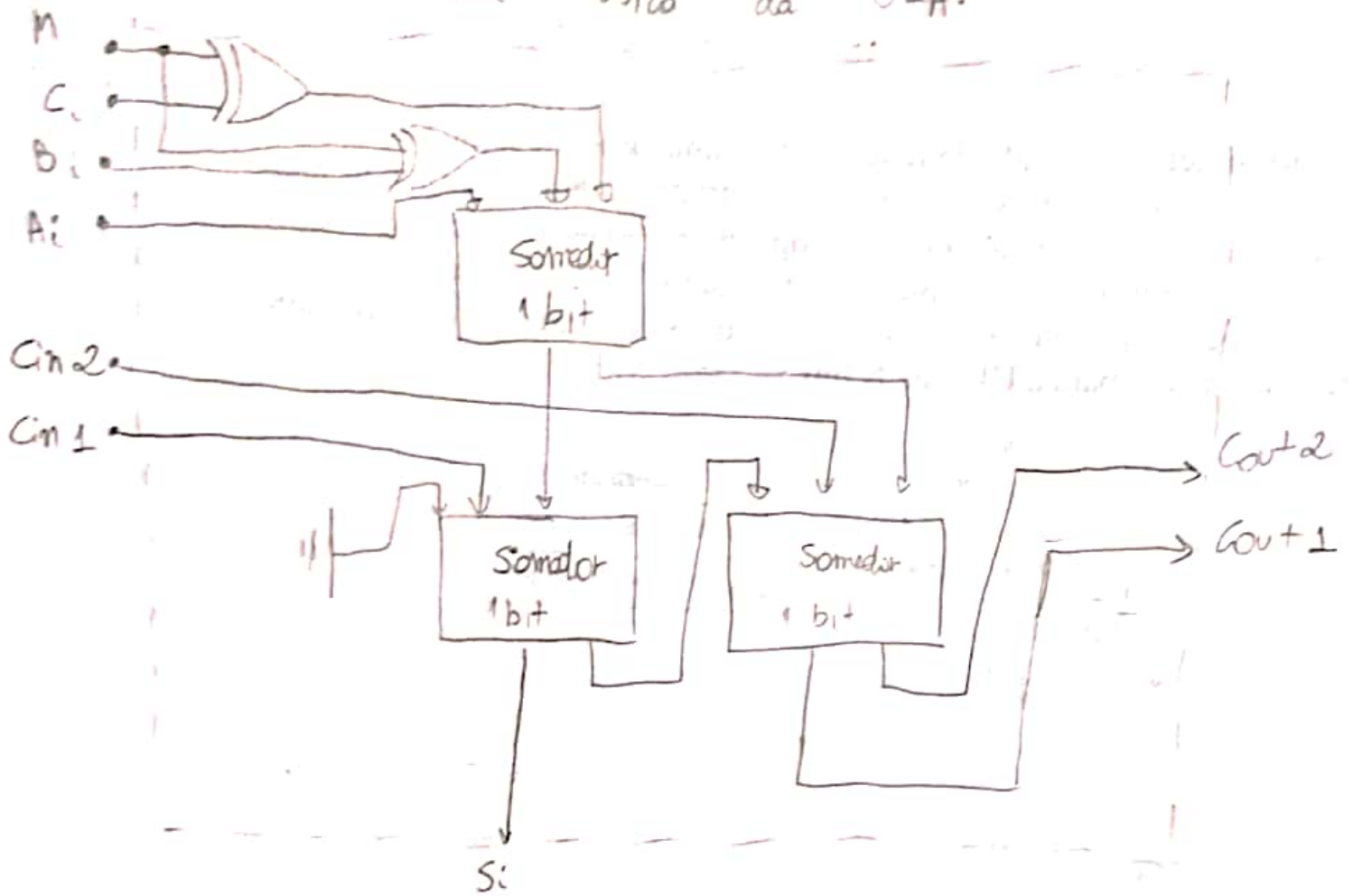
• M=1

$$A - B - C = A + \overline{B} + \overline{C} + 2$$



$$Cin0 = 10$$

A unidade básica da ULA:



Iteração:

