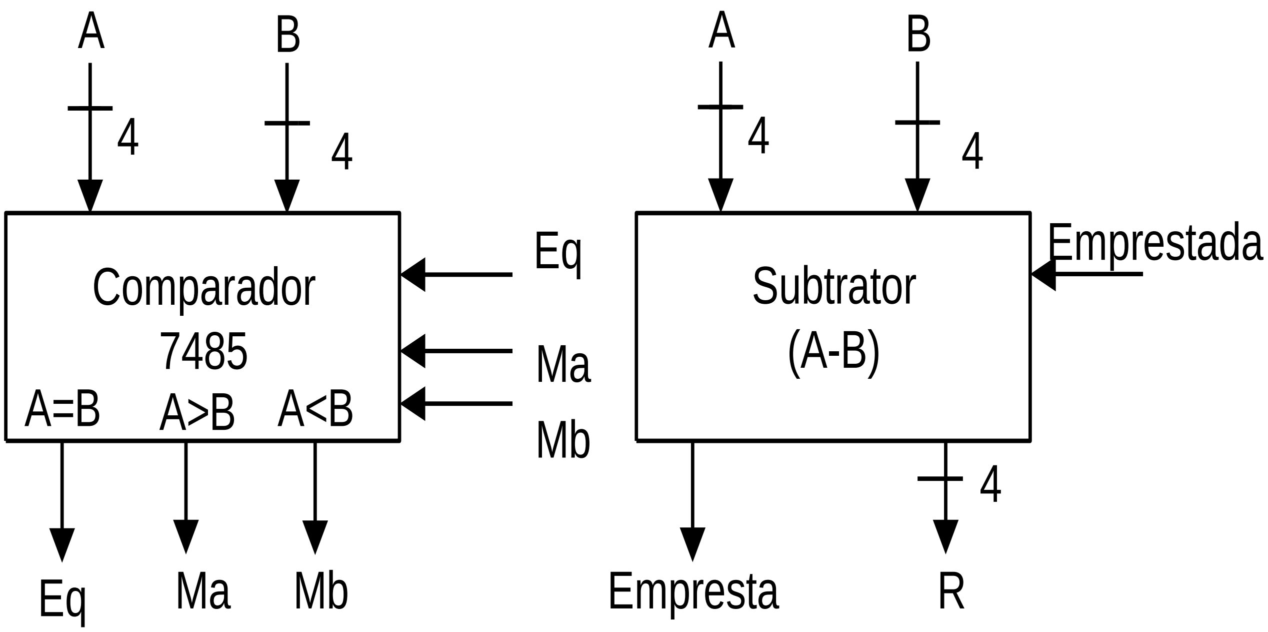
Solução de Exercícios

1Q: **Utilizando um subtrator binário como núcleo do circuito, projetar o comparador 7485, usando o menor número de portas adicionais.**



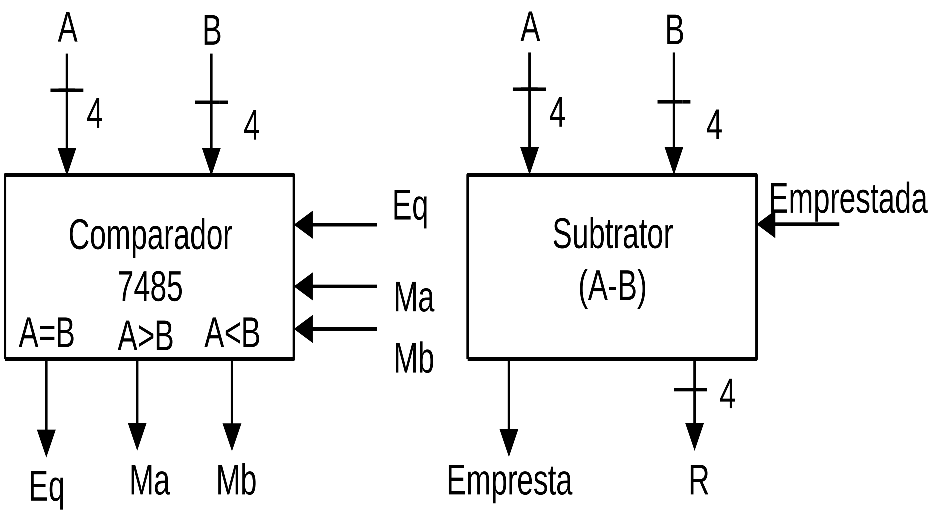
Solução de Exercícios

1Q:

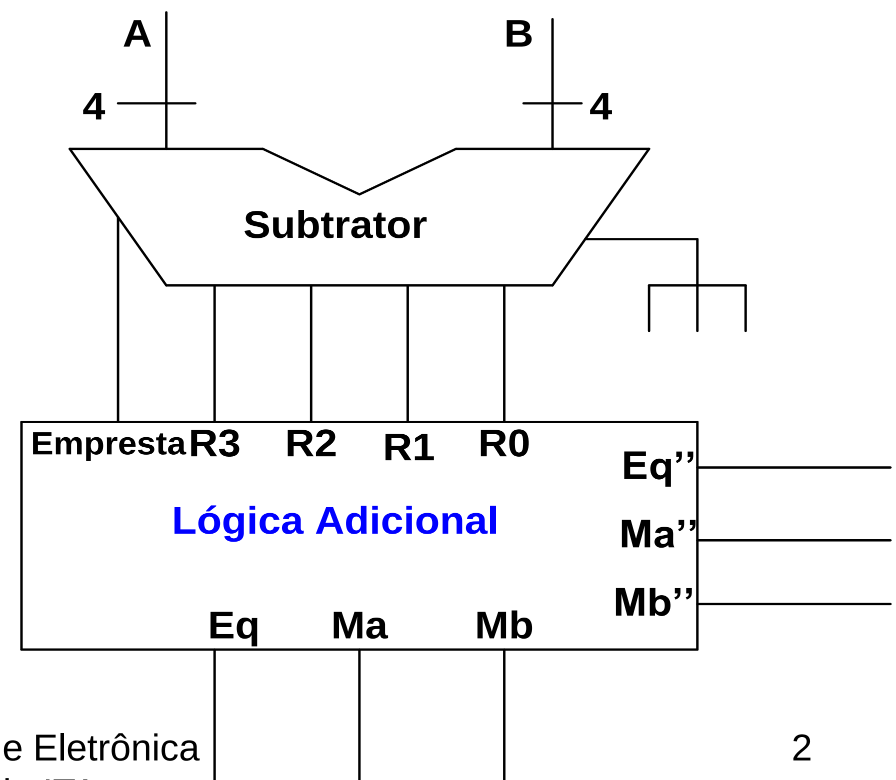
Utilizando um subtrator binário como núcleo do circuito, projetar o comparador 7485, usando o menor número de portas adicionais.

Solução:

Eq → A-B=0
Ma → A-B>0 sem empréstimo
Mb → A-B<0 com empréstimo



Eq= Eq''(R3'R2'R1'R0') →
Eq=Eq''(R3+R2+R1+R0)'



Ma= Empresta' Eq' + Ma''Eq'

Mb= Empresta + Mb''Eq'

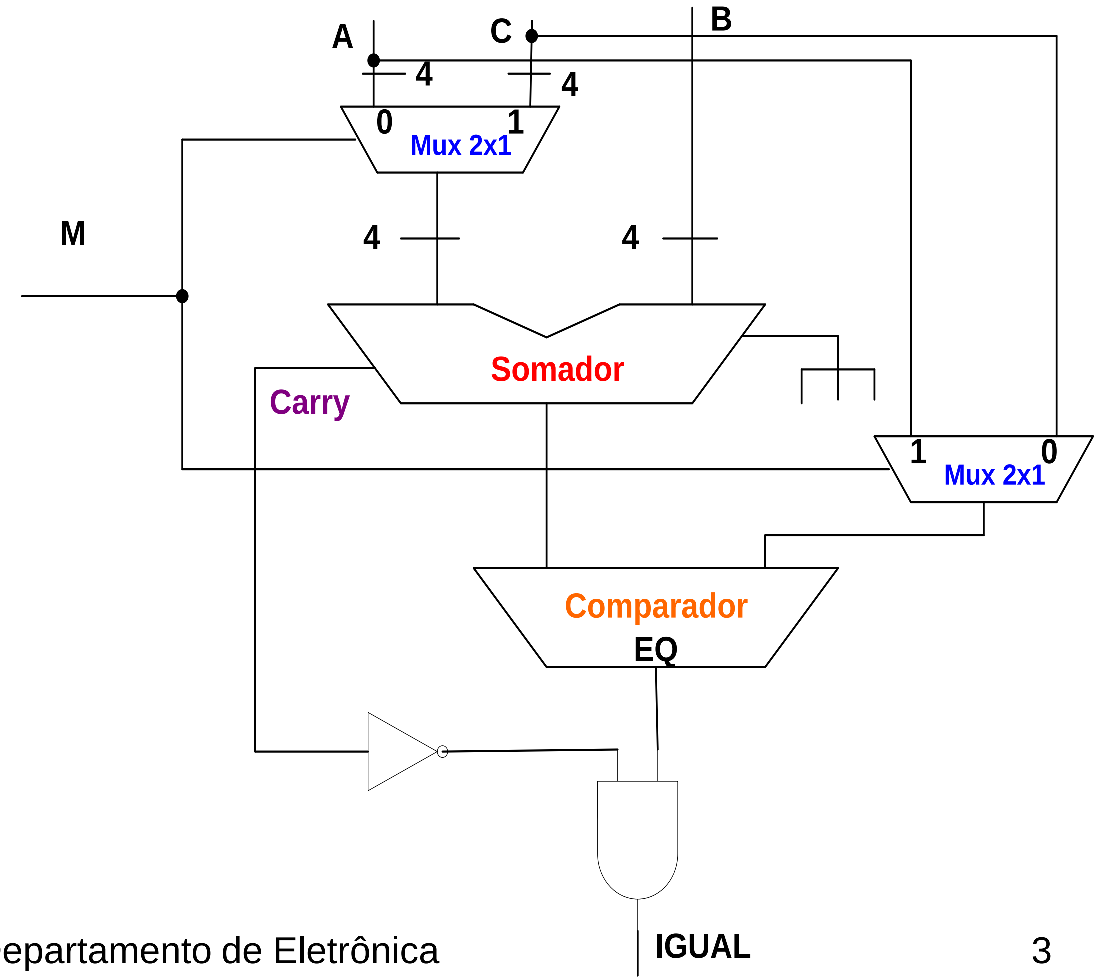
Solução de Exercícios

2Q:

*Usando **funções MSI e portas**, implemente com o menor número de componentes o SOMADOR/COMPARADOR de 4 bits. Este circuito tem como **entradas três operandos** A, B e C de 4 bits cada, e um sinal de **controle M** de 1 bit. A **saída** é o sinal **IGUAL** de 1 bit. O circuito realizada as seguintes operações:*

- *Para M=0, se (A mais B)=C então IGUAL=1*
- *Para M=1, se (B mais C)=A então IGUAL=1*
- *Outras situações, IGUAL=0.*

Solução:



Solução de Exercícios

3Q: Usando um **somador de quatro** bits como bloco principal, sintetize o circuito combinatório que realiza a **operação y=(3*x)mod 8. A variável** de **entrada x de 3 bits representa um** número inteiro positivo (07), e a variável de saída y de 3 bits representa um número inteiro positivo (07).

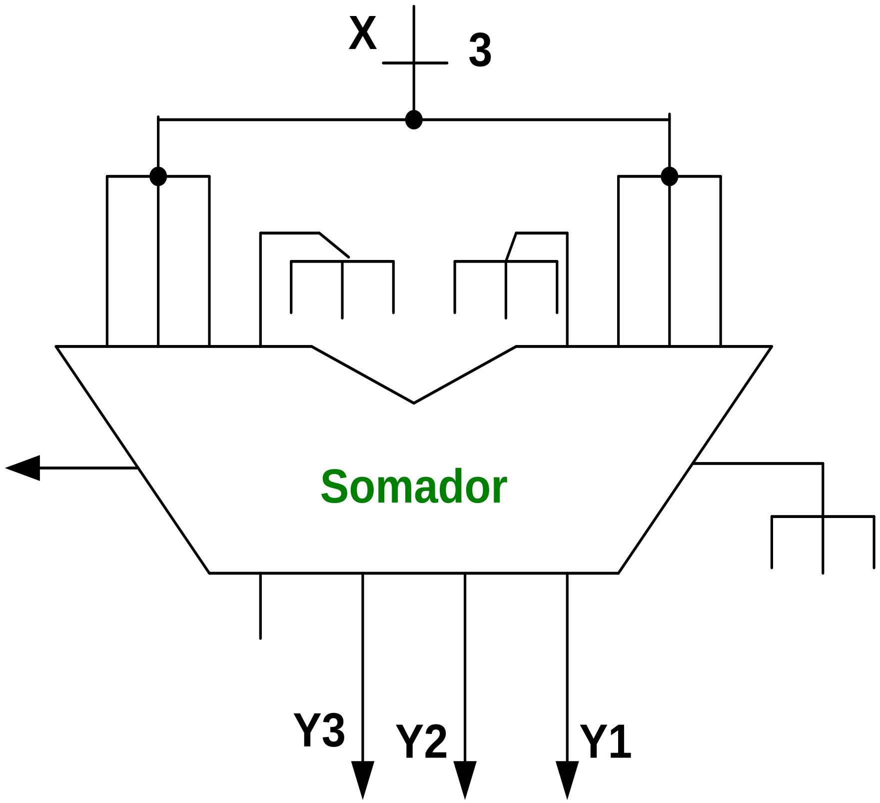
Obs. O símbolo {*} significa multiplicação.

Solução de Exercícios

3Q: Usando um **somador de quatro** bits como bloco principal, sintetize o circuito combinatório que realiza a **operação y=(3*x)mod 8. A variável** de **entrada x de 3 bits representa um** número inteiro positivo (07), e a variável de saída y de 3 bits representa um número inteiro positivo (07).

Obs. O símbolo {*} significa multiplicação.

Solução:



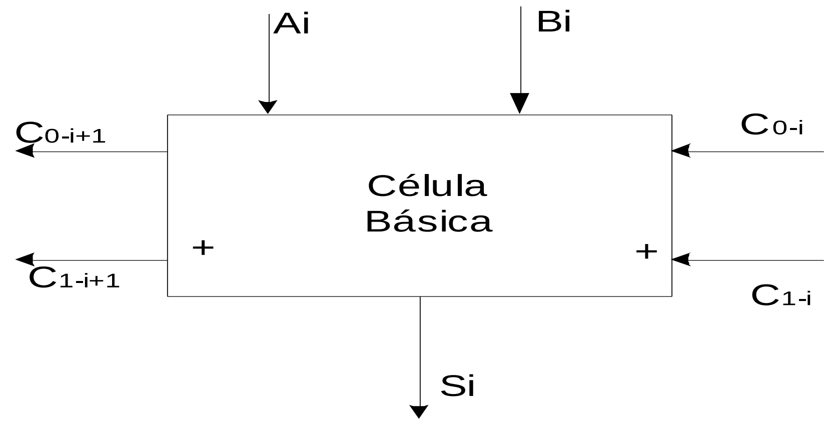
Solução de Exercícios

4Q: *Usando a técnica de* ***redes iterativas****, projetar uma* ***célula básica de 1 bit*** *para um sistema digital que calcula a seguinte expressão* ***F= (3*A) mais B****, onde os operando A e B são de N bits cada um. Implemente esta célula na forma* ***mínima de soma de produtos****. Obs: (*) símbolo é de multiplicação.*

Solução de Exercícios

4Q: *Usando a técnica de **redes iterativas**, projetar uma **célula básica de 1 bit** para um sistema digital que calcula a seguinte expressão **F= (3*A) mais B**, onde os operando A e B são de N bits cada um. Implemente esta célula na forma **mínima de soma de produtos**. Obs: (*) símbolo é de multiplicação.*

Solução:



Equações Booleanas

$C_1 C_0$ \ Ai Bi	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	**0**	**1**	**0**	**1**
0 1	**1**	**0**	**1**	**0**
1 1	**1**	**0**	**1**	**0**
1 0	**0**	**1**	**0**	**1**

S

$C_1 C_0$ \ Ai Bi	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	**0**	**0**	**1**	**0**
0 1	**0**	**0**	**1**	**1**
1 1	**0**	**1**	**1**	**1**
1 0	**0**	**0**	**1**	**1**

C1

$C_1 C_0$ \ Ai Bi	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	**0**	**0**	**0**	**1**
0 1	**0**	**1**	**0**	**0**
1 1	**1**	**0**	**1**	**1**
1 0	**1**	**1**	**1**	**0**

C0

Obs: o carry C1 é o mais significativo

Solução de Exercícios

5Q: ***Usando funções MSI e portas, implementar o algoritmo abaixo: Dado os operandos A, B, C e D de oito bits cada um. Onde A e B são entradas e números positivos. C e D são saídas.***

C:= A + B + 1;

IF C é impar

THEN C:= 2*A + 1

ELSE C:= 2*B;

IF 2*C>A+B

THEN D:=C

ELSE D:=0;

Solução de Exercícios

5Q: ***Usando funções MSI e portas, implementar o algoritmo abaixo:***
Dado os operandos A, B, C e D de oito bits cada um. Onde A e B são entradas e números positivos. C e D são saídas.

C:= A + B + 1;

IF C é impar

THEN C:= 2*A + 1

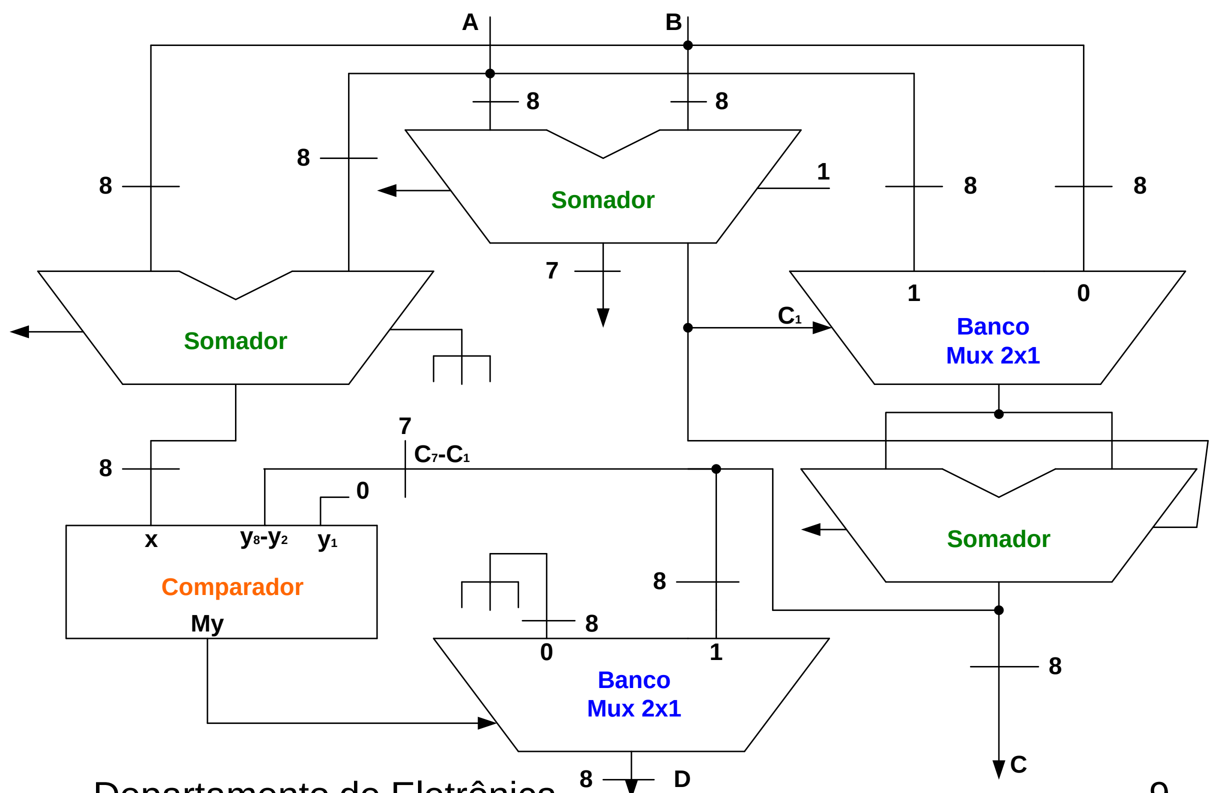
ELSE C:= 2*B;

IF 2*C>A+B

THEN D:=C

ELSE D:=0;

Solução:



Solução de Exercícios

6Q: Sejam A e B números em complemento de 2 de N bits. Usando somente um *subtrator de N bits, banco de N mux's 2x1* e ***lógica adicional*** **mínima, pede-se:**

a) um circuito digital que fornece o módulo: M=0 |A|; M=1 |B|

b) um circuito digital que fornece Min/max: M=0 min (A,B);

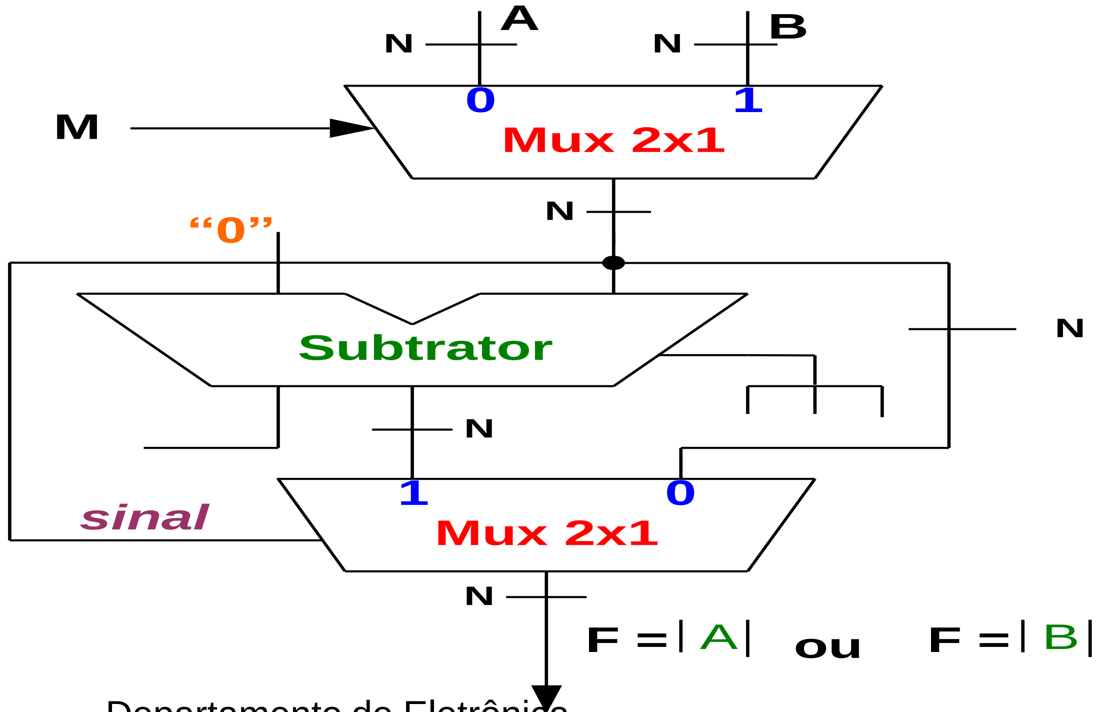
M=1 Max (A,B).

Solução de Exercícios

6Q: Sejam A e B números em complemento de 2 de N bits. Usando somente um *subtrator de N bits, banco de N mux's 2x1* e ***lógica adicional*** **mínima, pede-se:**

a) um circuito digital que fornece o módulo: M=0 |A|; M=1 |B|

Solução:



Solução de Exercícios

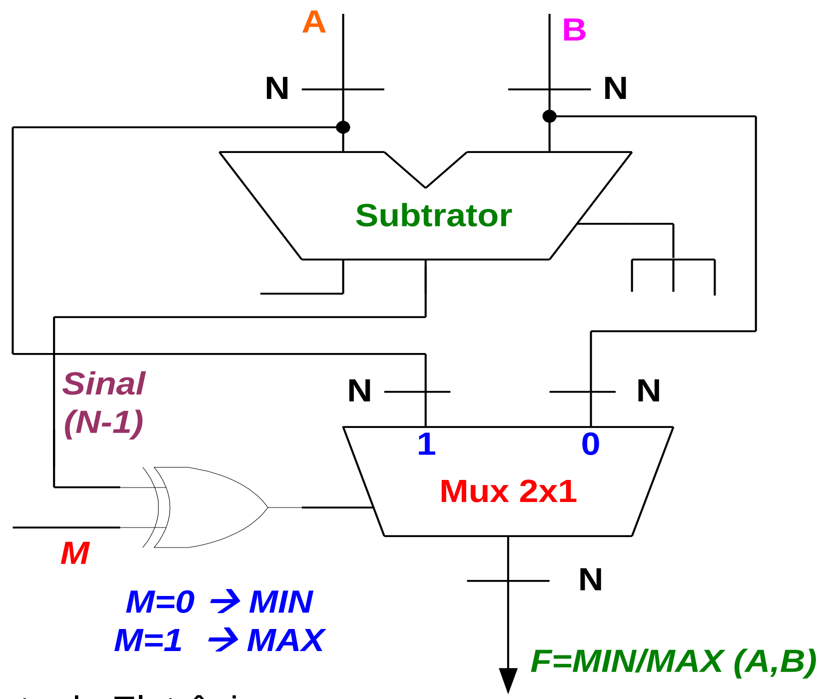
6Q: Sejam A e B números em complemento de 2 de N bits. Usando somente um *subtrator de N bits, banco de N mux's 2x1* e ***lógica adicional*** **mínima, pede-se:**

b) um circuito digital que fornece Min/max: M=0 min (A,B); M=1 Max (A,B).

Solução:

A < B → Sinal=1

M	Sinal	Sel
0	0	B
0	1	A
1	0	A
1	1	B



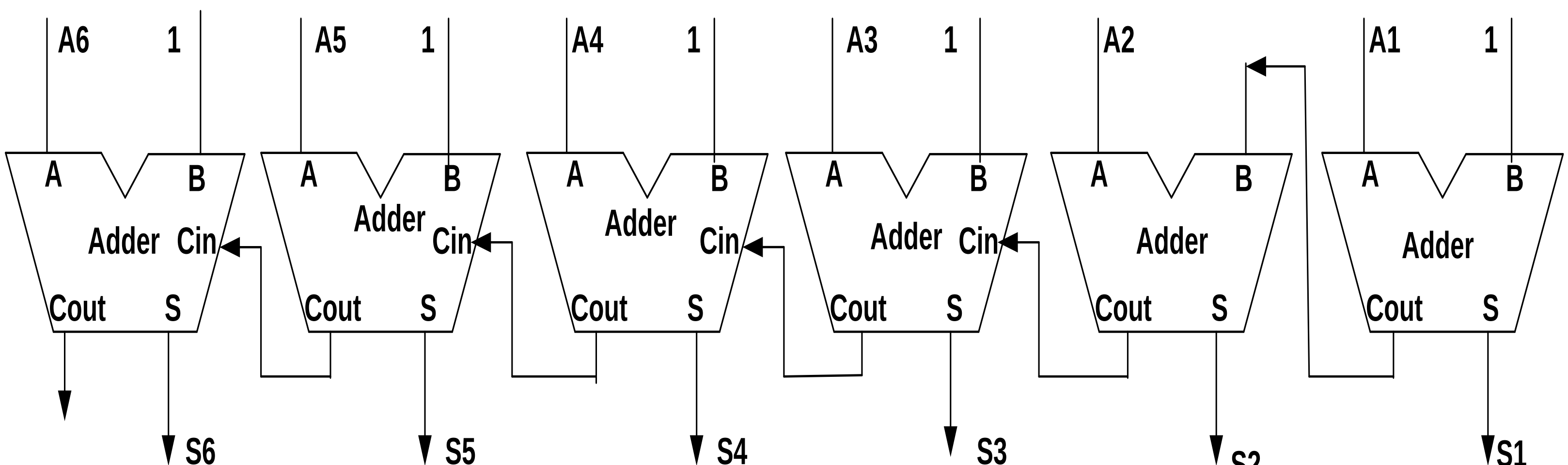
Solução de Exercícios

7Q: Usando um número mínimo de somadores completos e de meio somadores de um bit, projete um circuito digital que decrementa por 3 um número sinalizado por complemento de 2 de tamanho de 6 bits. Assuma o resultado de 6 bits.

Solução de Exercícios

7Q: Usando um número mínimo de somadores completos e de meio somadores de um bit, projete um circuito digital que decrementa por 3 um número sinalizado por complemento de 2 de tamanho de 6 bits. Assuma o resultado de 6 bits.

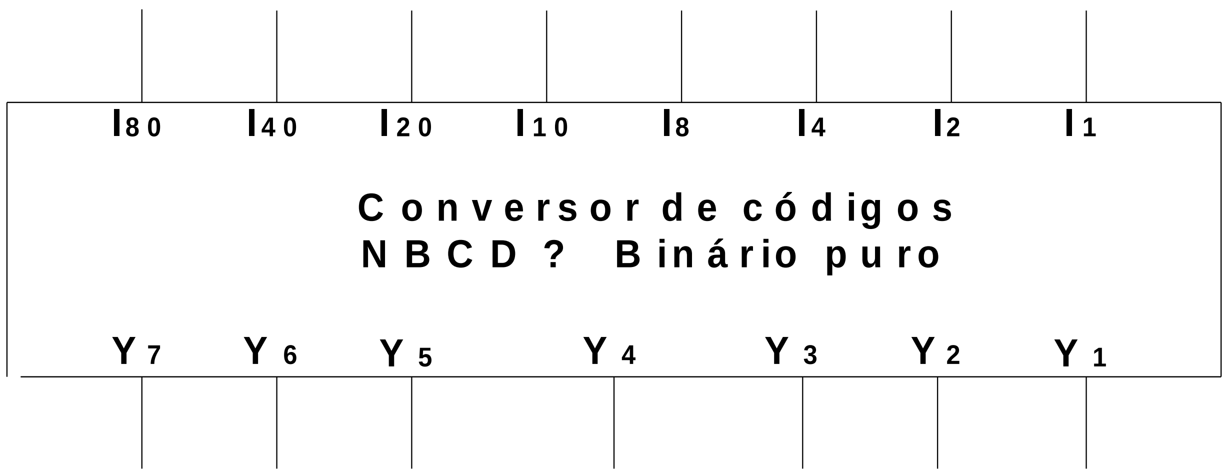
Solução: **Quatro somadores e dois meio somadores**



Solução de Exercícios

8Q: **Usando somente um número mínimo de somadores completos de 1 bit, implemente um conversor de códigos NBCD de 2 dígitos para binário puro. Obs: Use quando for conveniente meio somador de 1 bit.**

- EX: Peso 2 dígitos
- I_{80} I_{40} I_{20} I_{10} I_8 I_4 I_2 I_1
- $(35)_{10} \rightarrow$ 0 0 1 1 0 1 0 1 $\rightarrow$ 0 0 0 0 0 0 1
- $\rightarrow$ 0 0 0 0 1 0 0
- $\rightarrow$ 0 0 0 1 0 1 0 +
- $\rightarrow$ <u>0 0 1 0 1 0 0</u>
- 0 1 0 0 0 1 1 $\rightarrow (35)_{10}$



Solução de Exercícios

8Q: **Usando somente um número mínimo de somadores completos de 1 bit, implemente um conversor de códigos NBCD de 2 dígitos para binário puro. Obs: Use quando for conveniente meio somador de 1 bit.**

- **EX: Peso 2 dígitos**
- I_{80} I_{40} I_{20} I_{10} I_8 I_4 I_2 I_1
- $(35)_{10} \rightarrow$ 0 0 1 1 0 1 0 1 $\rightarrow$ 0 0 0 0 0 0 1
- $\rightarrow$ 0 0 0 0 1 0 0
- $\rightarrow$ 0 0 0 1 0 1 0 +
- $\rightarrow$ <u>0 0 1 0 1 0 0</u>
- 0 1 0 0 0 1 1 $\rightarrow (35)_{10}$

Solução:

	Y_{64}	Y_{32}	Y_{16}	Y_8	Y_4	Y_2	Y_1
I_1	0	0	0	0	0	0	1
I_2	0	0	0	0	0	1	0
I_4	0	0	0	0	1	0	0
I_8	0	0	0	1	0	0	0
I_{10}	0	0	0	1	0	1	0
I_{20}	0	0	1	0	1	0	0
I_{40}	0	1	0	1	0	0	0
I_{80}	1	0	1	0	0	0	0

Solução de Exercícios

8Q: **Usando somente um número mínimo de somadores completos de 1 bit, implemente um conversor de códigos NBCD de 2 dígitos para binário puro. Obs: Use quando for conveniente meio somador de 1 bit.**

Solução:

	Y_{64}	Y_{32}	Y_{16}	Y_8	Y_4	Y_2	Y_1
I_1	0	0	0	0	0	0	1
I_2	0	0	0	0	0	1	0
I_4	0	0	0	0	1	0	0
I_8	0	0	0	1	0	0	0
I_{10}	0	0	0	1	0	1	0
I_{20}	0	0	1	0	1	0	0
I_{40}	0	1	0	1	0	0	0
I_{80}	1	0	1	0	0	0	0

$Y_1 = I_1$

$Y_2 = I_2 \oplus I_{10} \rightarrow C_4;$

$Y_4 = I_4 \oplus I_{20} \oplus C_4 \rightarrow C_8;$

$Y_8 = I_8 \oplus I_{10} \oplus I_{40} \oplus C_8 \rightarrow C_{16}'$ e $C_{16};$

$Y_{16} = I_{20} \oplus I_{80} \oplus C_{16}' \oplus C_{16} \rightarrow C_{32}'$ e $C_{32};$

$Y_{32} = I_{40} \oplus C_{32}' \oplus C_{32} \rightarrow C_{64};$

$Y_{64} = I_{80} \oplus C_{64};$

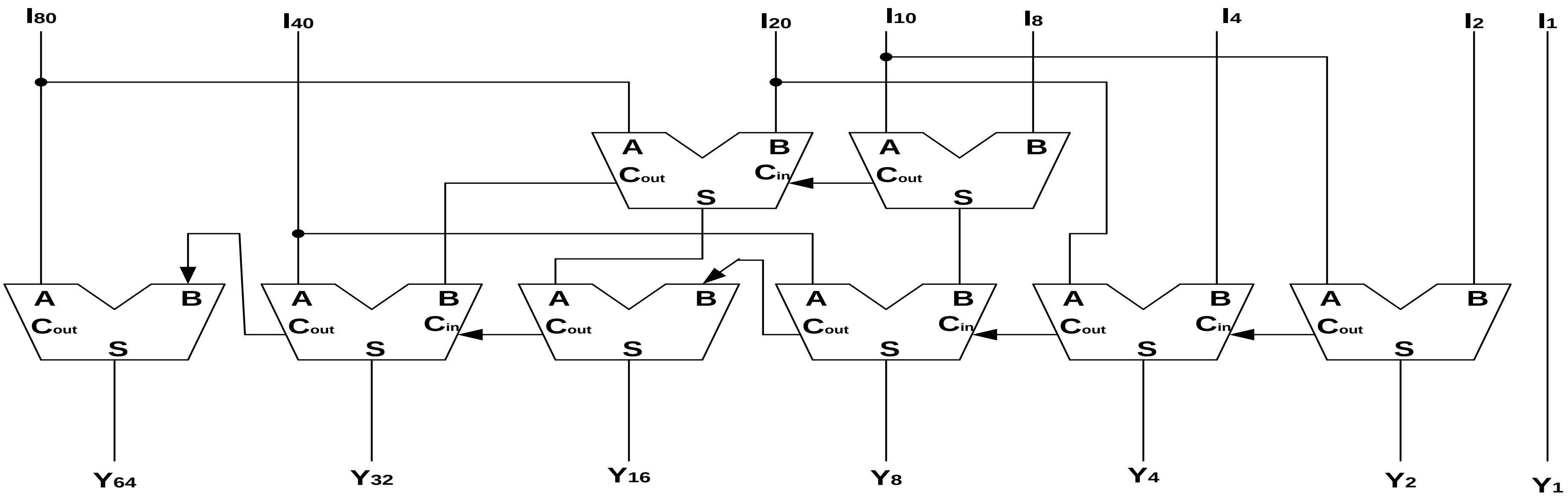
Solução de Exercícios

8Q: **Usando somente um número mínimo de somadores completos de 1 bit, implemente um conversor de códigos NBCD de 2 dígitos para binário puro. Obs: Use quando for conveniente meio somador de 1 bit.**

Solução:

$Y_1 = I_1$; $Y_2 = I_2 \oplus I_{10} \rightarrow C_4$; $Y_4 = I_4 \oplus I_{20} \oplus C_4 \rightarrow C_8$; $Y_8 = I_8 \oplus I_{10} \oplus I_{40} \oplus C_8 \rightarrow C_{16}'$ e C_{16};

$Y_{16} = I_{20} \oplus I_{80} \oplus C_{16}' \oplus C_{16} \rightarrow C_{32}'$ e C_{32}; $Y_{32} = I_{40} \oplus C_{32}' \oplus C_{32} \rightarrow C_{64}$; $Y_{64} = I_{80} \oplus C_{64}$;



Quatro somadores e quatro meio somadores

Solução de Exercícios

9Q: Seja a função $F(a,b,c,d) = \Pi\ (1,10,11,14)$ e a sequencia de rajadas: $4 \rightarrow 1$; $1 \rightarrow 7$; $7 \rightarrow 10$; $10 \rightarrow 9$; $9 \rightarrow 12$; $12 \rightarrow 4$. Pede-se a função F minimizada soma de produto livre de hazard para esta sequencia de rajadas. A variável “a” é o mais significativo.

Solução de Exercícios

9Q: Seja a função $F(a,b,c,d) = \Pi\,(1,10,11,14)$ e a sequencia de rajadas: 4→1; 1→7; 7→10; 10→9; 9→12; 12→4. Pede-se a função F minimizada soma de produto livre de hazard para esta sequencia de rajadas. A variável "a" é o mais significativo.

Solução:

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	1	1	1
11	1	1	1	0
10	1	1	0	0

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	1	1	1
11	1	1	1	0
10	1	1	0	0

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	1	1	1
11	1	1	1	0
10	1	1	0	0

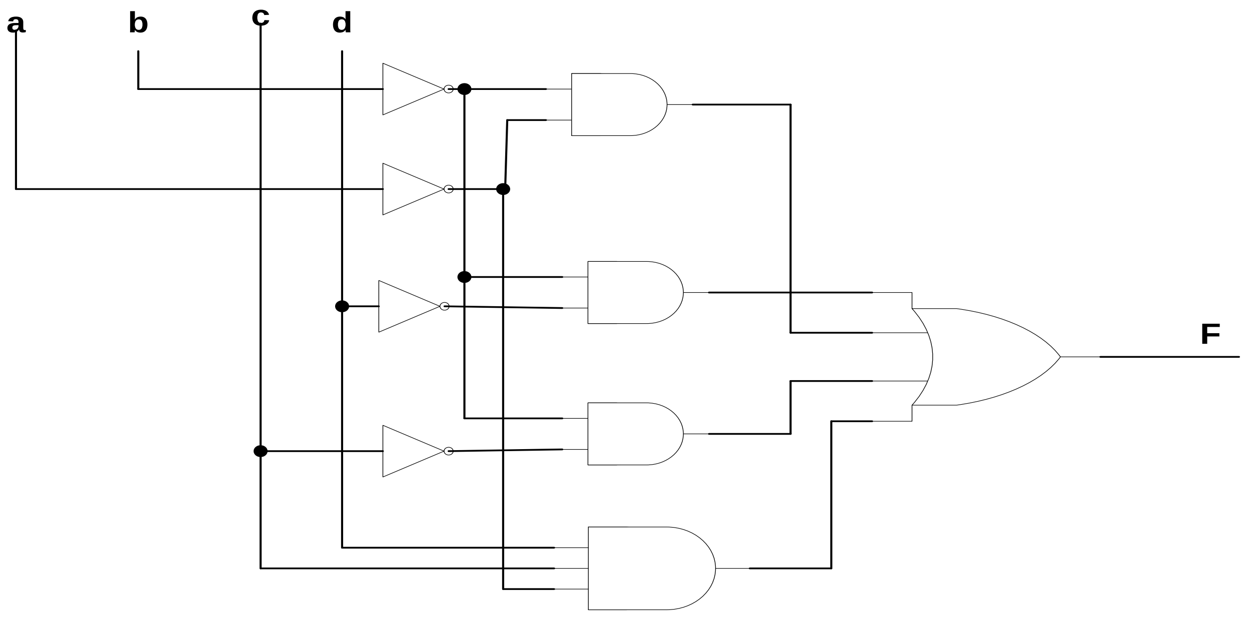
Cobertura livre de hazard

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	1	1	1
11	1	1	1	0
10	1	1	0	0

Cobertura exata com hazard

Solução de Exercícios

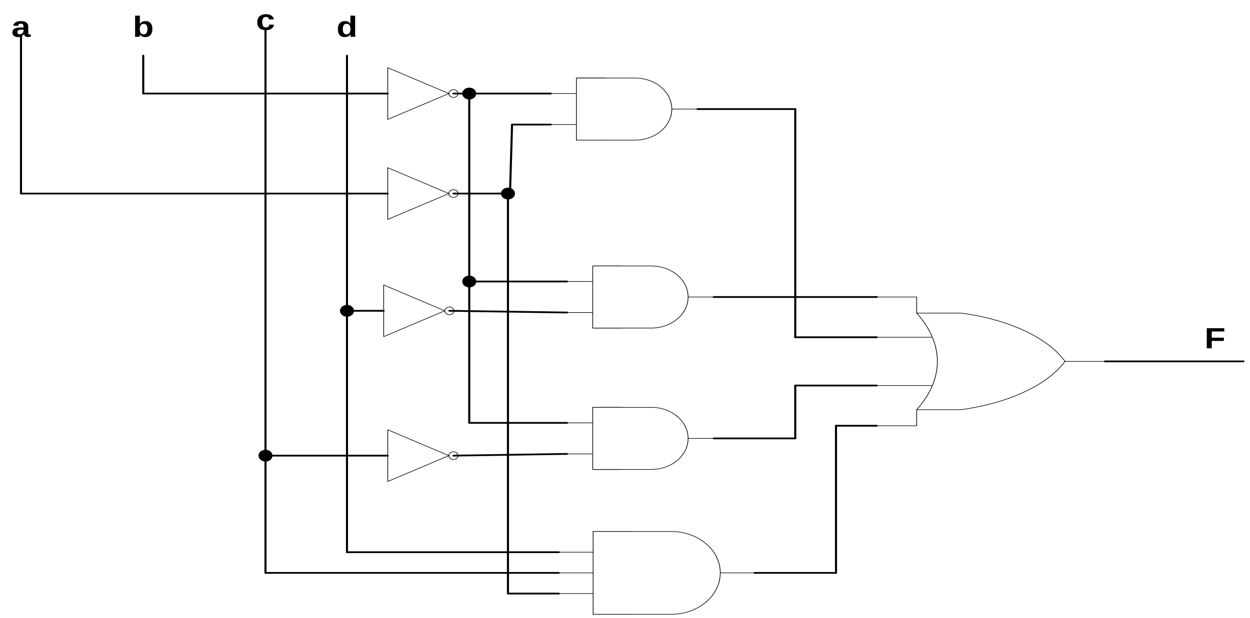
10Q: Para o circuito combinatório de dois níveis abaixo, verifique se há hazard para as rajadas (a,b,c,d)=0001→0111 e (a,b,c,d)= 1100→1001. Caso haja hazard, qual é o tipo.



Solução de Exercícios

10Q: Para o circuito combinatório de dois níveis abaixo, verifique se há hazard para as rajadas (a,b,c,d)=0001→0111 e (a,b,c,d)= 1100→1001. Caso haja hazard, qual é o tipo.

Solução:



F=a'b' + b'd' + b'c' + a'cd

Solução de Exercícios

10Q: Para o circuito combinatório de dois níveis abaixo, verifique se há hazard para as rajadas (a,b,c,d)=0001→0111 e (a,b,c,d)= 1100→1001. Caso haja hazard, qual é o tipo.

Solução: $F=a'b' + b'd' + b'c' + a'cd$

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	0	1
11	1	1	0	0
10	1	0	0	1

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	0	1
11	1	1	0	0
10	1	0	0	1

abcd=0001 →0111

Tem Hazard funcional

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	0	1
11	1	1	0	0
10	1	0	0	1

abcd=1100 →1001

Tem Hazard lógico