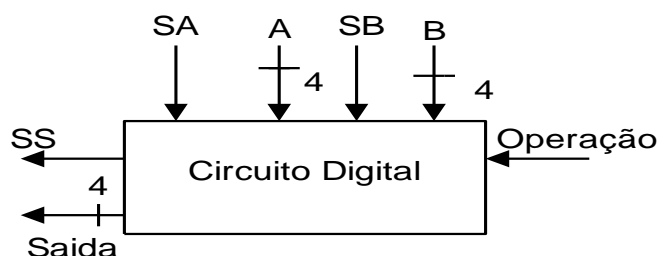


Série Nro. 4

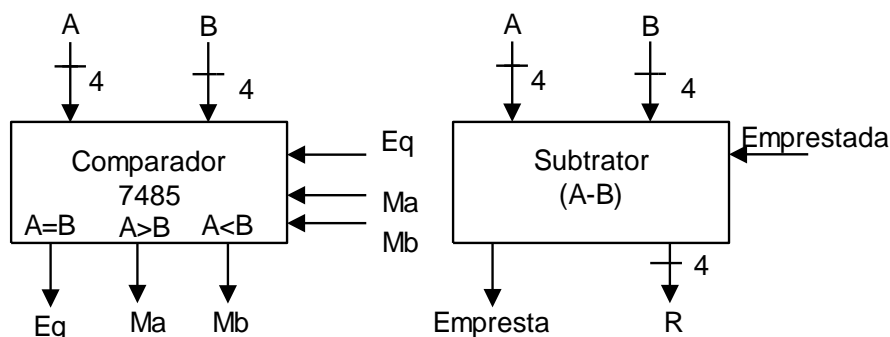
Projetos de Circuitos Combinatórios

1Q: Projetar um circuito digital **que realiza adição e subtração** (feita por complemento de 2) para dois números inteiros de 5 bits cada um. Os **quatro bits são magnitude** e o **quinto bit é o de sinal**. Implemente o circuito usando **funções MSI**, como somador e comparador de quatro bits, mux's e portas (desprezar o tratamento de overflow). Por exemplo, no operando $A = +9 \rightarrow 0\ 1001$ e $A = -9 \rightarrow 1\ 1001$

Operação: adição=0/subtração=1



2Q: Utilizando um subtrator binário como núcleo do circuito, projetar o comparador TTL 7485, usando o menor número de portas adicionais.



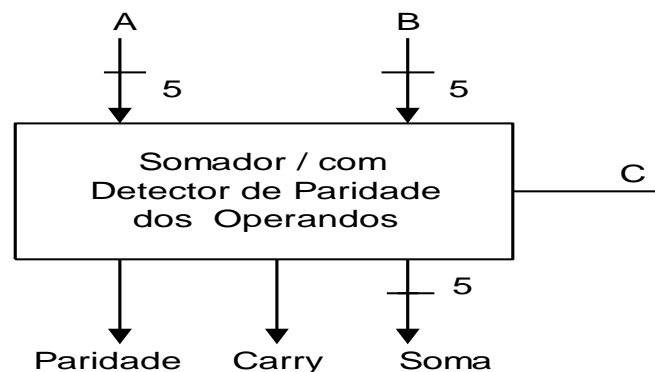
3Q: Projetar um circuito digital de quatro bits, que realiza as operações de **adição e subtração em BCD**. Há uma variável de controle (H) que define qual é a operação a ser realizada: ($H=0 \rightarrow$ adição) e ($H=1 \rightarrow$ subtração). Use **funções MSI e portas**, para implementar o circuito. **Restrição do circuito:** o resultado da subtração é sempre positivo.

4Q: Sejam A,B e C três operandos de quatro bits cada um. Projetar na forma de **rede iterativa** um somador que soma simultaneamente os três operandos (Somador Ripple Carry).

Obs: usar somente portas e minimizar as funções.

5Q: Sejam A e B dois operandos de cinco bits cada um. Projetar na forma de **rede iterativa** o circuito que executa as operações simultâneas de soma e detector de paridade. Se a paridade for par paridade=1 caso contrário paridade=0.

Obs: o circuito trabalha como ripple carry



6Q: Projetar um circuito combinacional usando a **técnica de rede iterativa**. A e B são entradas e Z a saída; todas variáveis são de oito bits cada uma. **MIN/MAX** é uma variável de controle.

Z=0 se A=B; Z=Min(A,B) se MIN/MAX=1;

Z=Max(A,B) se MIN/MAX=0.

7Q: Usando a técnica de **redes iterativas**, projetar uma **célula básica** para um sistema digital que calcula a seguinte expressão $F = 2 * (A \text{ mais } B)$, onde os operando A e B são de N bits cada um. Implemente esta célula na forma de **soma de produtos minimizada**. **Obs:** (*) multiplicação. Os números estão em **binário puro e são positivos**. **Obs:** use o **estilo ripple carry**

8Q: Usando **funções MSI e portas**, implemente com o menor número de componentes o **SOMADOR/COMPARADOR** de 4 bits. Este circuito tem como **entrada 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 realiza 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.

9Q: Usando **portas, comparadores de 4 bits (números positivos)** e outras **funções MSI** de qualquer tamanho. Projetar um **comparador quase completo** de 8 bits para números sinalizados em complemento de 2. Este comparador fornece as saídas **Eq (A=B)**, **Ma (A>B)** e **Mb (B>A)**

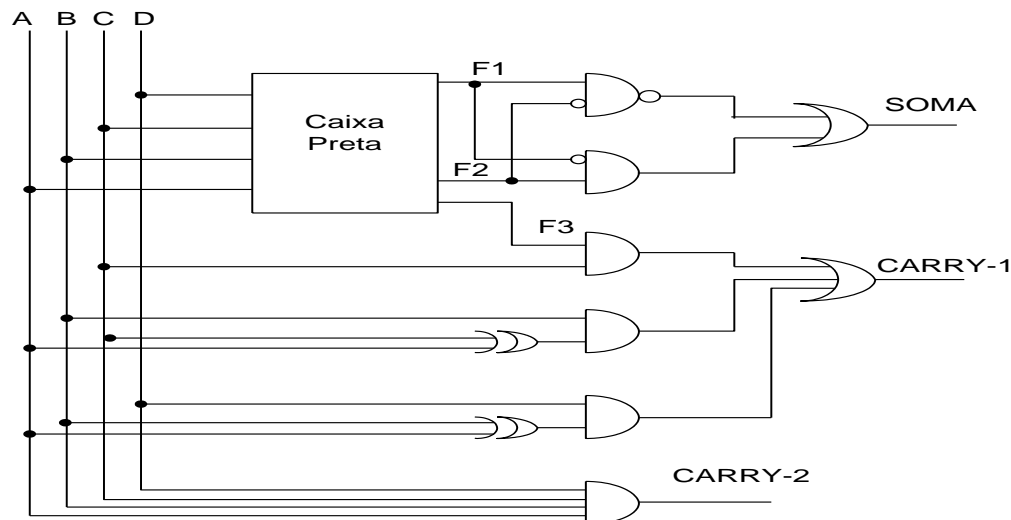
Obs: Os operandos A e B são de 8 bits, e o bit 1 é o menos significativo.

S1 S0 Número de bits que compara

0	0	[A,B]=1---8
0	1	[A,B]=2---8
1	0	[A,B]=3---8
1	1	não usado

10Q: 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. Obs: use o estilo ripple carry

11Q: O circuito digital (**caixa preta + funções parciais Soma e Carry-1 + a função Carry-2**) 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)**.



12Q: 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: $M=0 \rightarrow |A|$; $M=1 \rightarrow |B|$

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

13Q: Sintetizar um comparador paralelo de 3 bits para 3 operandos (A,B,C). Sendo que $EQ=1$ se $A=B=C$; $MA=1$ se $A > B,C$; $MB=1$ se $B > A,C$; $MC=1$ se $C > A,B$.

14Q: Usando somente *Mux's e inversoras*, implemente a ULA **Ripple Carry** abaixo.

Seleção		Operação
S1	S0	
cada uma.		Obs; A, B e F são variáveis de oito bits
0	0	$F=A+1$
0	1	$F=A+B$
1	1	$F=A-1$
1	0	$F=A-B$