

Esercizi circuiti aritmetici

Esercizi 9.9/9.10

Moltiplicare ciascuna delle seguenti coppie di numeri con segno in complemento a 2 usando sia l'algoritmo di Booth che la ricodifica bit-pair. A rappresenta il moltiplicando e B il moltiplicatore:

$$A = 010111 \quad B = 110110$$

$$A = 110011 \quad B = 101100$$

$$A = 001111 \quad B = 001111$$

BOOTH:

a.

$$\begin{array}{r}
 010111 \\
 \times 110110 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 +23 \\
 \times -10 \\
 \hline
 -230
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 010111 \\
 \times 0-1+10-10 \\
 \hline
 0 \\
 111111010001 \\
 0000101111 \\
 1111021001 \\
 \hline
 111100011010
 \end{array}$$

estensione del segno

b.

$$\begin{array}{r}
 110011 \\
 \times 101100 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 -13 \\
 \times -20 \\
 \hline
 260
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 110011 \\
 \times -1+10-100 \\
 \hline
 0 \\
 00001001101 \\
 11110011 \\
 010111021 \\
 \hline
 000100000100
 \end{array}$$

estensione del segno

c.

$$\begin{array}{r}
 001111 \\
 \times 001111 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 15 \\
 \times 15 \\
 \hline
 225
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 001111 \\
 \times 0+1000-1 \\
 \hline
 111111110001 \\
 00001111 \\
 \hline
 000011100001
 \end{array}$$

BIT-PAIR:

a.

$$\begin{array}{r}
 010111 \\
 \times 110110 \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 010111 \\
 -1 +2 -2 \\
 \hline
 111111 1010010 \\
 0000 101110 \\
 \hline
 1111021001 \\
 \hline
 111100011010
 \end{array}$$

b.

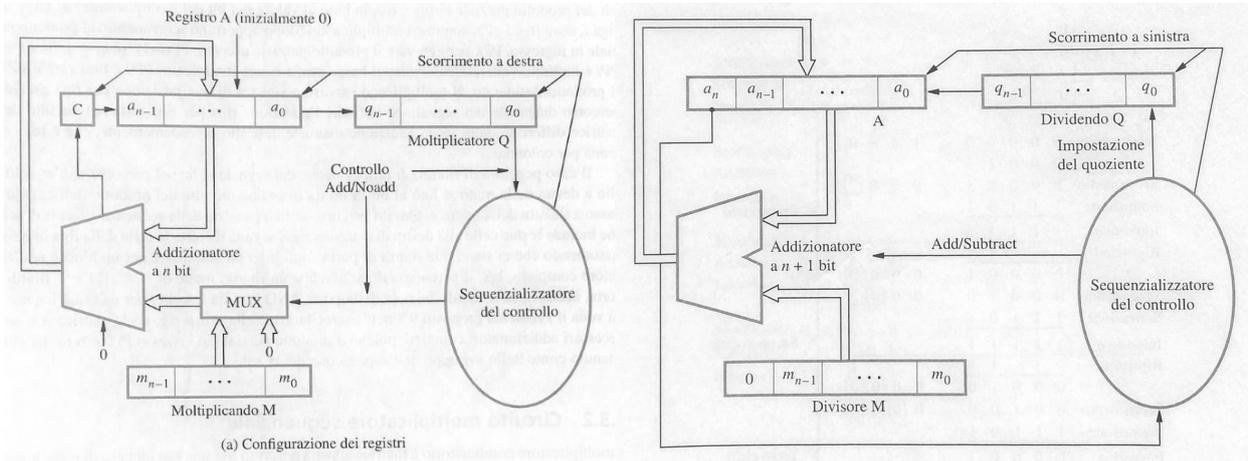
$$\begin{array}{r}
 110011 \\
 \times 101100 \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 110011 \\
 -1 -1 \\
 0 \\
 \hline
 0000 1101 \\
 0000 1101 \\
 \hline
 00010000100
 \end{array}$$

c.

$$\begin{array}{r}
 001111 \\
 \times 001111 \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 001111 \\
 +1 -1 \\
 \hline
 111111110001 \\
 00001111 \\
 \hline
 000011100001
 \end{array}$$

Esercizio 9.20

Usando i circuiti sequenziali in figura, eseguire le operazioni $A * B$ e A / B sui numeri a 5 bit senza segno $A = 10101$ e $B = 00101$. Per eseguire le operazioni usare diagrammi simili all'esempio in figura.



(a) Configurazione dei registri

$A \times B :$

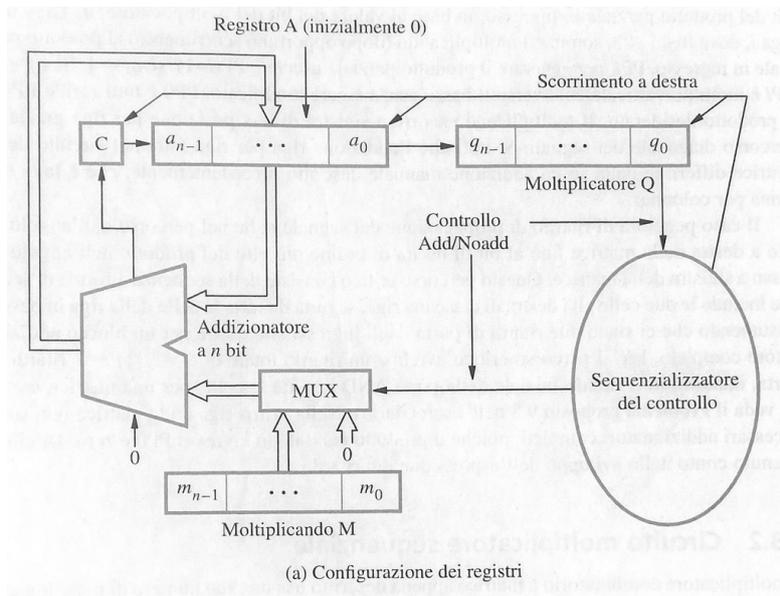
	M		
	00101	10101	
D	00000	10101	configurazione iniziale
C	A	Q	
D	00101	10101	1° ciclo
D	00010	11010	
D	00010	11010	2° ciclo
D	00001	01101	
D	00110	01101	3° ciclo
D	00011	00110	
D	00011	00110	4° ciclo
D	00001	10011	
D	00110	10011	5° ciclo
D	00011	01001	
	prodotto		

$A / B :$

	00000	10101	
	A	Q	configurazione iniziale
	00010	M	
shift	00001	0 1 0 1 □	1° ciclo
subtract	11101		
	111100	0 1 0 1 ⊗	
shift	111000	1 0 1 □ □	2° ciclo
add	000101		
	111101	1 0 1 ⊗ ⊗	
shift	111011	0 1 ⊗ ⊗ □	3° ciclo
add	000101		
	000000	0 1 ⊗ ⊗ ⊗	
shift	000000	1 ⊗ ⊗ ⊗ □	4° ciclo
subtract	111011		
	111011	1 ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	
shift	110111	⊗ ⊗ ⊗ □ □	5° ciclo
add	000101		
	111100	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	
add	000101		
	000001	quoziente	
	resto		

Esercizio 9.11:

Indicare in generale come modificare il diagramma in figura per realizzare la moltiplicazione di numeri a n bit in complemento a due con uso dell'algoritmo di Booth, specificando in modo chiaro gli ingressi e le uscite del Sequenzializzatore del controllo e ogni altro cambiamento necessario attorno all'addizionatore e al registro A.



VERSIONE BOOTH:

