

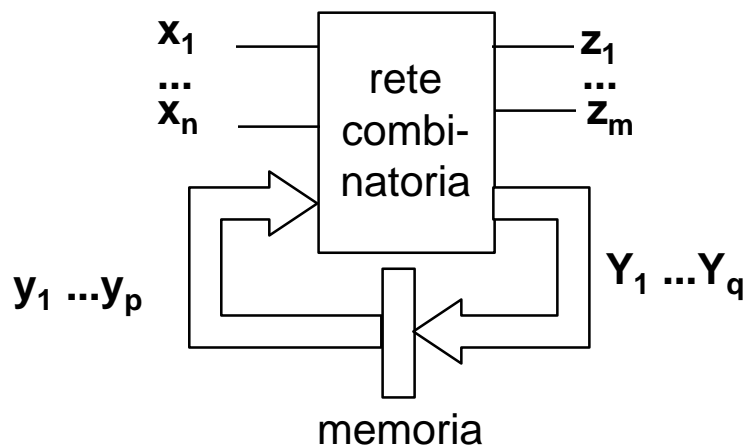
# ESERCITAZIONE 5

## Sommario

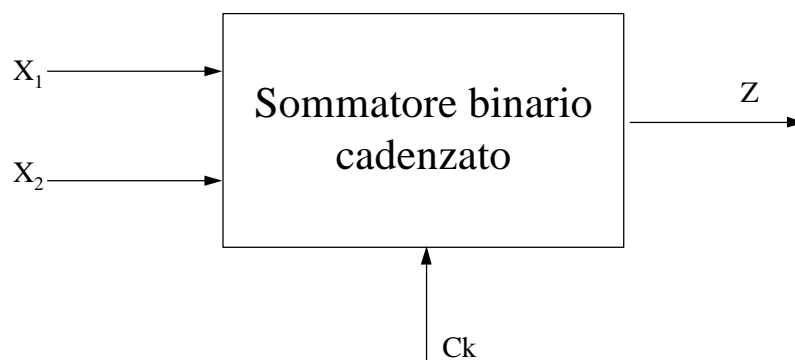
- Modello di Huffman
- Progetto di un circuito sequenziale

### 1.1. Modello di Huffman

Il modello costituisce uno schema generale per i circuiti sequenziali. Il modello separa la parte combinatoria dagli elementi di memoria. Gli elementi di memoria sono Flip Flop di tipo master-slave.



### 1.2. Progetto di un circuito sequenziale



Si progetti un circuito sequenziale che ad ogni tempo  $t$  esegue la somma di 2 bit e del riporto generato al tempo precedente secondo la seguente espressione:

$$z(t) = x_1(t) + x_2(t) + c(t-1)$$

Nello stato  $S_0$  il riporto al tempo precedente vale 0; nello stato  $S_1$  il riporto al tempo precedente vale 1.

### 1.2.1. Tabella di transizione degli stati

		$x_1x_2$			
		00	01	11	10
$S_0$	$S_0, 0$	$S_0, 1$	$S_1, 0$	$S_0, 1$	
$S_1$	$S_0, 1$	$S_1, 0$	$S_1, 1$	$S_1, 0$	

### 1.2.2. Elementi di memoria

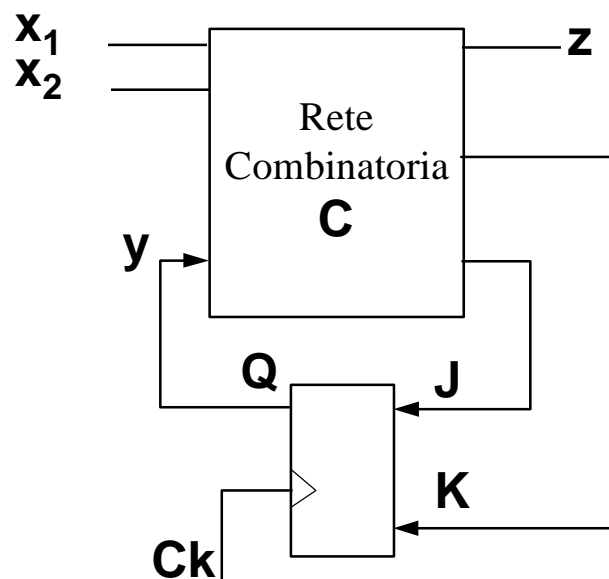
Si scelgono Flip Flop di tipo J-K.

### 1.2.3. Codifica degli stati

In base al numero di stati si definisce il numero di Flip-Flop e si assegna ad ogni stato una codifica.

Il numero degli stati è 2 e dunque il numero di Flip Flop è 1. Allo stato  $S_0$  corrisponde il valore  $y=0$ , allo stato  $S_1$  corrisponde il valore  $y=1$ .

### 1.2.4. Sintesi della rete combinatoria



Il progetto della rete combinatoria C viene fatto attraverso le mappe di Karnaugh.

y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	J	K	Z
0	0	0	0	d	0
0	0	1	0	d	1
0	1	0	0	d	1
0	1	1	1	d	0
1	0	0	d	1	1
1	0	1	d	0	0
1	1	0	d	0	0
1	1	1	d	0	1

Funzione J:

		x <sub>1</sub> x <sub>2</sub>			
		00	01	11	10
y	0	0	0	1	0
	1	d	d	d	d

$$J = x_1 * x_2$$

Funzione K:

		x <sub>1</sub> x <sub>2</sub>			
		00	01	11	10
y	0	d	d	d	d
	1	1	0	0	0

$$K = \bar{x}_1 * \bar{x}_2$$

Funzione Z:

		x <sub>1</sub> x <sub>2</sub>			
		00	01	11	10
y	0	0	1	0	1
	1	1	0	1	0

$$Z = y * \bar{x}_1 * \bar{x}_2 + \bar{y} * \bar{x}_1 * x_2 + y * x_1 * x_2 + \bar{y} * x_1 * \bar{x}_2$$

### 1.3. Esercizio 1

Progettare lo stesso circuito dell'esempio precedente utilizzando un flip Flop SR cadenzato.

#### 1.3.1. Soluzione

La scelta del tipo di Flip Flop comporta un adattamento della tabella della verità per la realizzazione della rete combinatoria C.

y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	S	R	Z
0	0	0	0	d	0
0	0	1	0	d	1
0	1	0	0	d	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1
1	0	1	d	0	0
1	1	0	d	0	0
1	1	1	d	0	1

La funzione Z rimane invariata rispetto alla soluzione precedente; vengono modificate le funzioni R ed S.

Funzione R:

		x <sub>1</sub> x <sub>2</sub>			
		00	01	11	10
y	0	0	0	1	0
	1	0	d	d	d

$$R = x_1 * x_2$$

Funzione S:

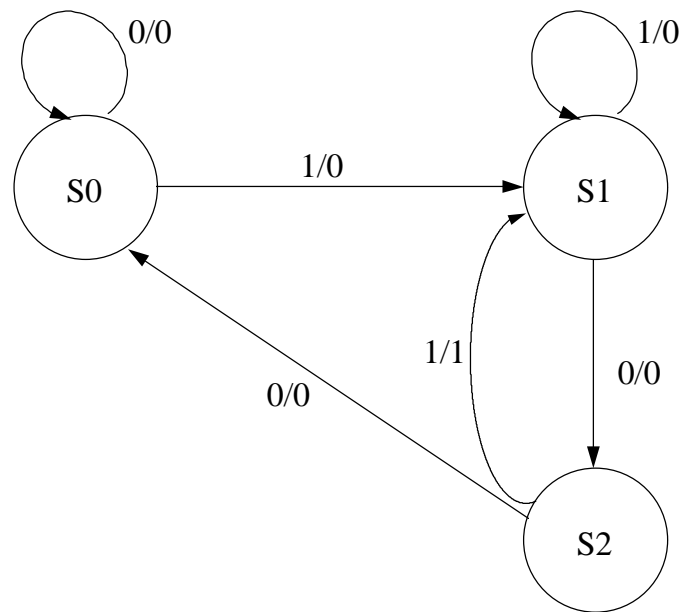
		x <sub>1</sub> x <sub>2</sub>			
		00	01	11	10
y	0	d	d	0	d
	1	1	0	0	0

$$S = \overline{x_1} * \overline{x_2}$$

## 1.4. Esercizio 2

Si progetti un circuito sequenziale che riconosca la sequenza valida 101. L'uscita deve valere 1 nel caso in cui venga riconosciuta una sequenza corretta.

### 1.4.1. Diagramma degli Stati



L'uscita vale 1 solo in corrispondenza della transizione dallo stato S2 allo stato S1.

### 1.4.2. Tabella di transizione degli stati

	x	
	0	1
S <sub>0</sub>	S <sub>0</sub> , 0	S <sub>1</sub> , 0
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> , 0	S <sub>1</sub> , 0
S <sub>2</sub>	S <sub>0</sub> , 0	S <sub>1</sub> , 1

### 1.4.3. Elementi di memoria

Si scelgono FlipFlop di tipo D.

### 1.4.4. Codifica degli stati

Il numero degli stati è 3 e dunque il numero di FlipFlop è 2.

Stato	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>
S <sub>0</sub>	0	0
S <sub>1</sub>	1	d
S <sub>2</sub>	0	1

#### 1.4.5. Sintesi della rete combinatoria

x	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Z
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	d	0
1	0	1	1	d	0
1	1	0	1	d	1
1	1	1	1	d	1

[Torna al Sommario](#)