



UNIONE EUROPEA
Direzione Generale
Occupazione
e Affari Sociali



Ministero della Pubblica Istruzione
Dipartimento dell'Istruzione
Direzione Generale per gli Affari Internazionali Uff. V.



Istituto d'Istruzione Superiore "M. BARTOLO"

LICEO Scientifico – LICEO Scientifico Tecnologico – LICEO delle Scienze Umane
ITIS (Meccanica, Meccatronica e Energia- Elettronica ed Elettrotecnica – Informatica e Telecomunicazioni)
ITIS Serale (Meccanica, Meccatronica e Energia- Elettronica ed Elettrotecnica – Informatica e Telecomunicazioni)
Viale A. Moro – 96018 PACHINO (SR) – Tel. e fax 0931/020131 – 0931 020132
Via Fiume – 96018 PACHINO (SR)- Tel. E fax 0931 846359
www.primopachino.it – Email sris01400q@istruzione.it – sris01400q@ec.it – C. F. 83002910897

Programma operativo Nazionale
2007/13

Fondo Sociale Europeo
"Competenze per lo Sviluppo"

Bando: AOODGAI/5368 del 21.10.2009

Obiettivo "C" – Migliorare i livelli di conoscenza e competenza dei giovani

AZ.C1 – Interventi per lo sviluppo delle competenze chiave (comunicazione nella madrelingua, comunicazione nelle lingue straniere, competenza matematica e competenza di base in scienza e tecnologia, competenza digitale, imparare ad apprendere, competenze sociali e civiche , spirito d'iniziativa e imprenditorialità, consapevolezza ed espressione culturale)

Codice progetto: C-1-FSE-2009-3870

"attività cofinanziata dal Fondo Sociale Europeo e realizzata nell'ambito del Programma Operativo Nazionale "Competenze per lo Sviluppo" 2007-2013

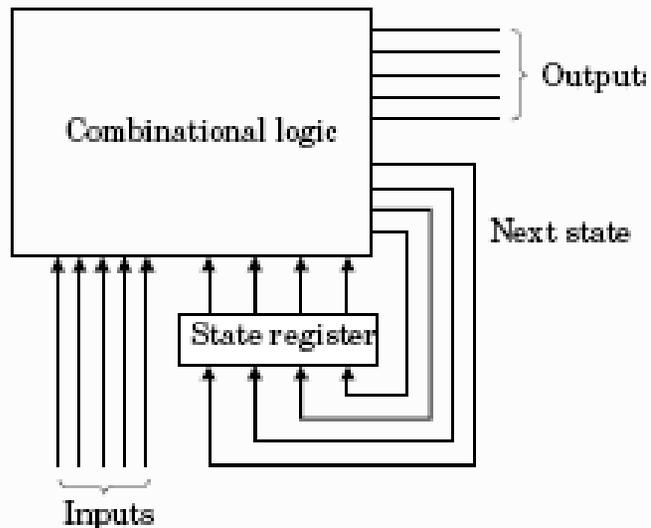
CORSO BASE DI ELETTRONICA
(competenze digitali)

Contatore sincrono a modulo 6

Rel. Prof. Sebastiano Giannitto

Progettazione di circuiti sequenziali

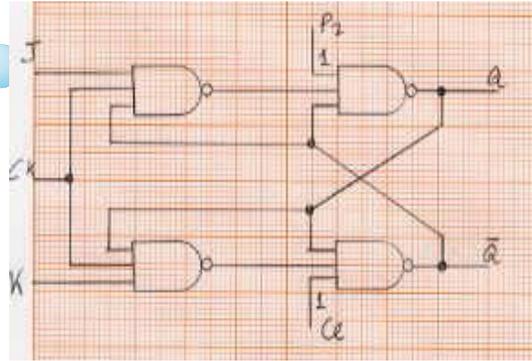
Circuito sequenziale tipico:
circuitto combinatorio + memoria



Esistono circuiti più complessi con svariati registri e circuiti combinatori.

Riassunto

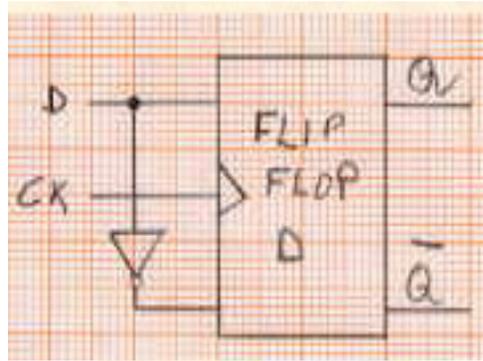
TIPO JK



CK	J	K	Q_{n+1}
0	X	X	Q_n
\uparrow	0	0	Q_n
\uparrow	0	1	0
\uparrow	1	0	1
\uparrow	1	1	\bar{Q}_n

Q_{n-1}	Q	J	K
0	\rightarrow 0	0	X
0	\rightarrow 1	1	X
1	\rightarrow 0	X	1
1	\rightarrow 1	X	0

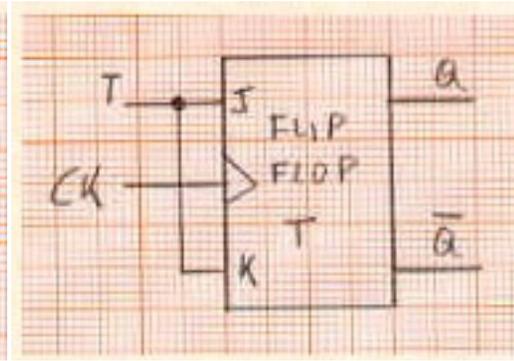
TIPO D



CK	D	Q_{n+1}
0	X	Q_n
\uparrow	0	0
\uparrow	1	1

Q_{n-1}	Q	D
0	\rightarrow 0	0
0	\rightarrow 1	1
1	\rightarrow 0	0
1	\rightarrow 1	1

TIPO T



CK	T	Q_{n+1}
0	X	Q_n
\uparrow	0	Q_n
\uparrow	1	\bar{Q}_n

Q_{n-1}	Q	T
0	\rightarrow 0	0
0	\rightarrow 1	1
1	\rightarrow 0	1
1	\rightarrow 1	0

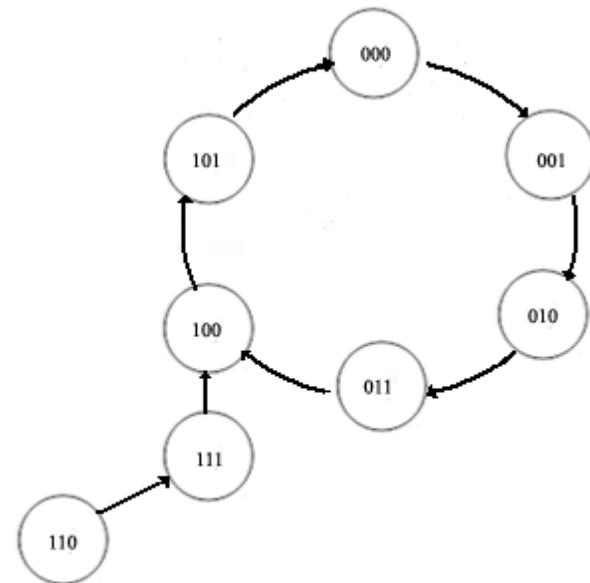
Progettazione di circuiti sequenziali

Dimensionare un contatore sincrono modulo 6 che utilizzi un flip-flop D.

Soluzione

1° Passo – Riportare il **diagramma degli stati**

Un contatore modulo 6 ha 5 stati diversi per cui occorreranno 3 flip-flop D. Il sistema presenta due stati esterni al loop di conteggio che non si verificheranno mai, nell'eventualità che ciò succedesse (mal funzionamento) faremo evolvere questi stati come in figura



Progettazione di circuiti sequenziali

2° Passo – Ricavare la tabella degli stati considerando la tabella di transizione del flip-flop D per determinare gli ingressi di comando

Q_{n-1}	Q	D	identificativo dello stato	stato			ingressi di comando		
				Q_2	Q_1	Q_0	D_2	D_1	D_0
0	→ 0	0	0	0	0	0	0	1	
0	→ 1	1	1	0	0	1	0	0	
1	→ 0	0	2	0	1	0	0	1	
1	→ 1	1	3	0	1	1	1	0	
			4	1	0	0	1	0	
			5	1	0	1	0	0	
			0	0	0	0			
			6	1	1	0	1	1	
			7	1	1	1	1	0	
			4	1	0	0			

Progettazione di circuiti sequenziali

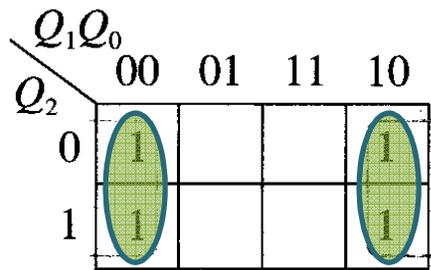
3° Passo – Dalla tabella degli stati ricavare la tabella di verità della rete combinatoria di comando:

Q_2	Q_1	Q_0	D_2	D_1	D_0
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0

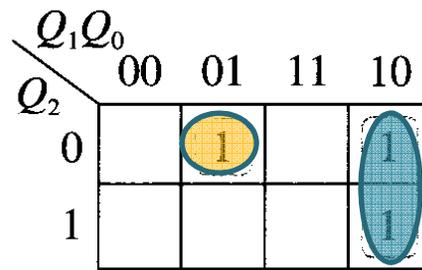
Progettazione di circuiti sequenziali

4° Passo –

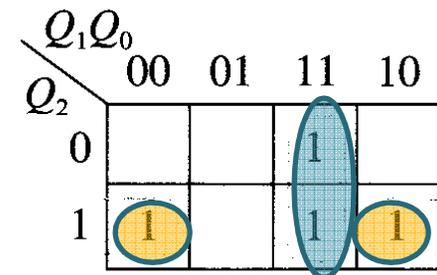
- La sintesi della rete combinatoria può essere effettuata per ciascuna uscita separatamente, utilizzando il metodo di semplificazione delle *mappe di Karnaugh*:



$$D_0 = \overline{Q_0}$$



$$D_1 = (Q_0 \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2}) + (\overline{Q_0} \cdot Q_1)$$



$$D_2 = (\overline{Q_0} \cdot Q_2) + (Q_0 \cdot Q_1)$$

Progettazione di circuiti sequenziali

5° Passo – Procedere allo schema della rete

