



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

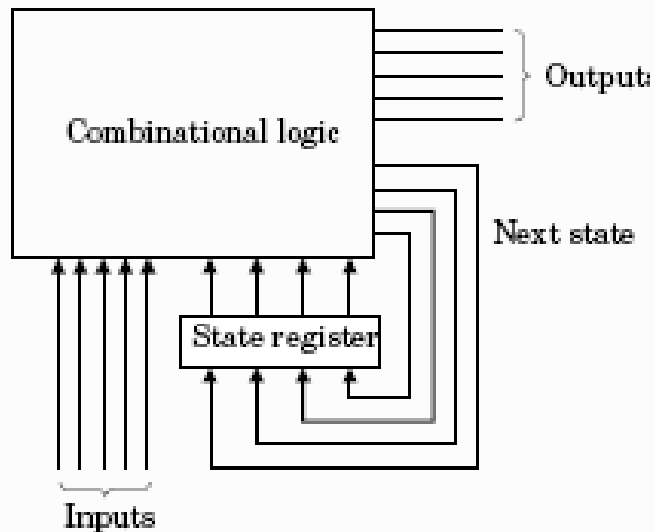
CORSO BASE DI ELETTRONICA
(competenze digitali)

PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI SEQUENZIALI

Rel. Prof. Sebastiano Giannitto

Progettazione di circuiti sequenziali

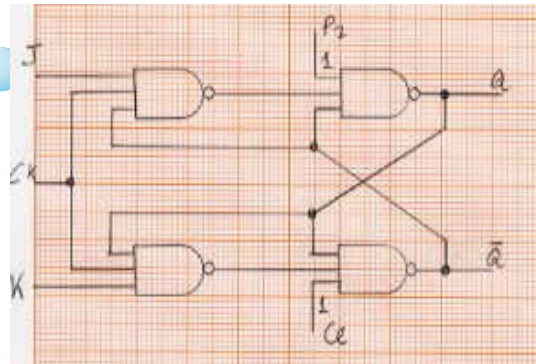
Circuito sequenziale tipico:
circuitto combinatorio + memoria



Esistono circuiti più complessi con svariati registri e circuiti combinatori.

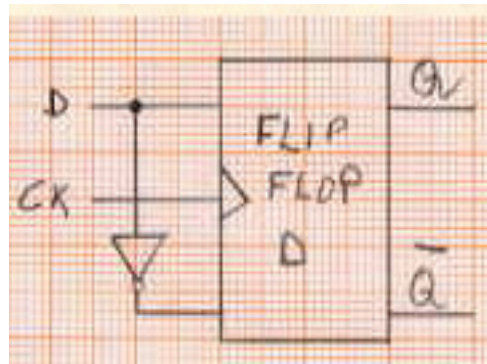
Tabella della verità dei flip-flop

TIPO JK



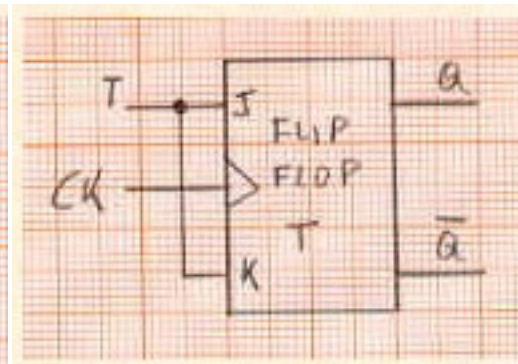
CK	J	K	Q_{n+1}
0	X	X	Q_n
\uparrow	0	0	Q_n
\uparrow	0	1	0
\uparrow	1	0	1
\uparrow	1	1	$\overline{Q_n}$

TIPO D



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

TIPO T



CK	T	Q_{n+1}
0	X	Q_n
\uparrow	0	Q_n
\uparrow	1	$\overline{Q_n}$

Progettazione di circuiti sequenziali

Devo specificare per ogni possibile stato (valori nel registro) e input quali sono:

il nuovo stato (i nuovi valori del registro) e l'uscita

Si può descrivere con una tabella di verità, ma esiste una rappresentazione migliore tramite grafo dove:

i nodi del grafo, sono gli stati

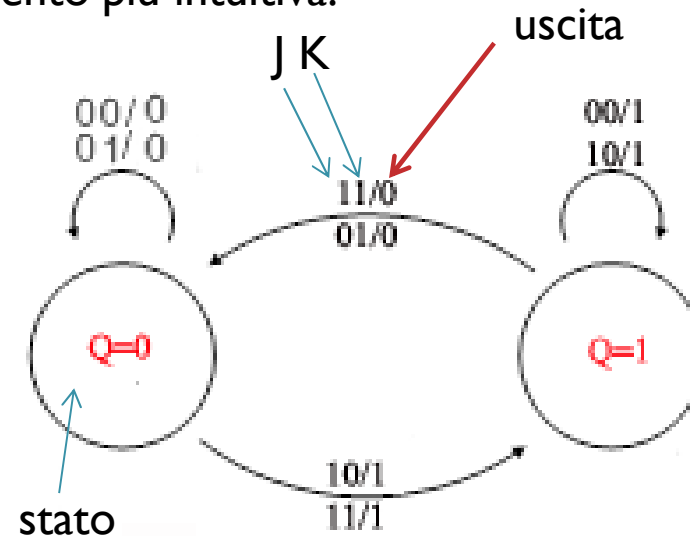
gli archi etichettati, sono transizioni tra stati,;

ad ogni arco si associa uno (o più valori di input) e un valore di output

Rappresentazione del comportamento più intuitiva.

Es. FLIP FLOP tipo J K

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	$\overline{Q_n}$



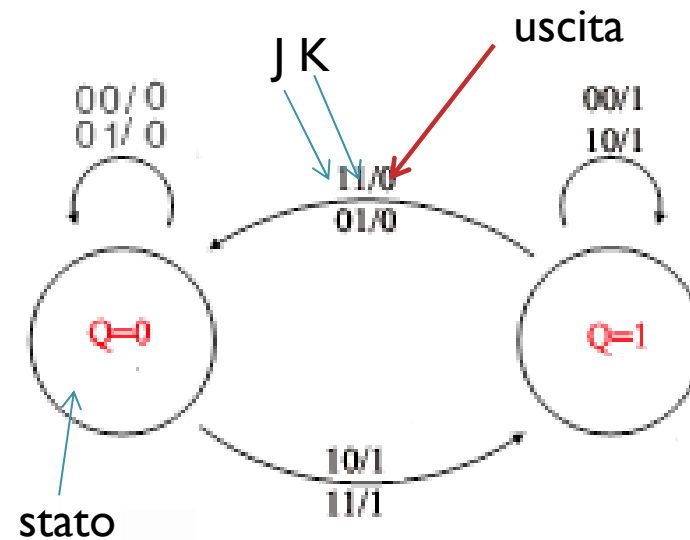
Progettazione di circuiti sequenziali

FLIP FLOP tipo JK

Tabella di eccitazione (o degli stati) di un Flip Flop JK

Q_{n-1}	Q	J	K
0	→ 0	0	X
0	→ 1	1	X
1	→ 0	X	1
1	→ 1	X	0

CK	J	K	Q_{n+1}
0	X	X	Q_n
↑	0	0	Q_n
↑	0	1	0
↑	1	0	1
↑	1	1	$\overline{Q_n}$

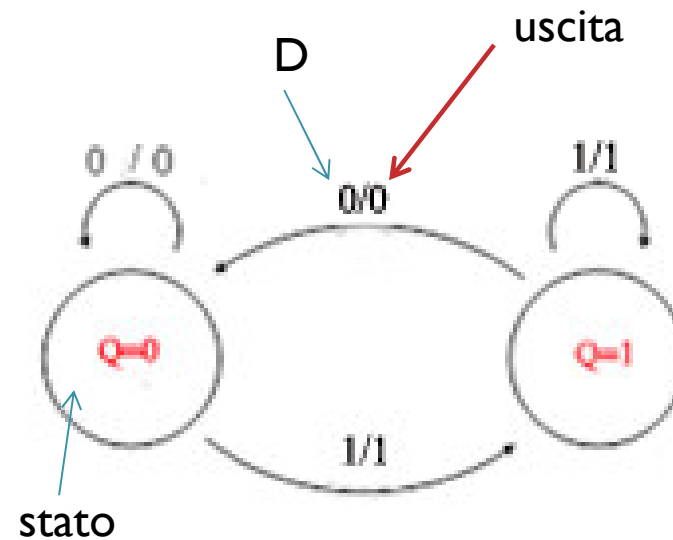


Progettazione di circuiti sequenziali

Tabella di eccitazione (o degli stati) di un Flip Flop D

Q_{n-1}	Q	D
0	→ 0	0
0	→ 1	1
1	→ 0	0
1	→ 1	1

CK	D	Q_{n+1}
0	X	Q_n
↑	0	0
↑	1	1



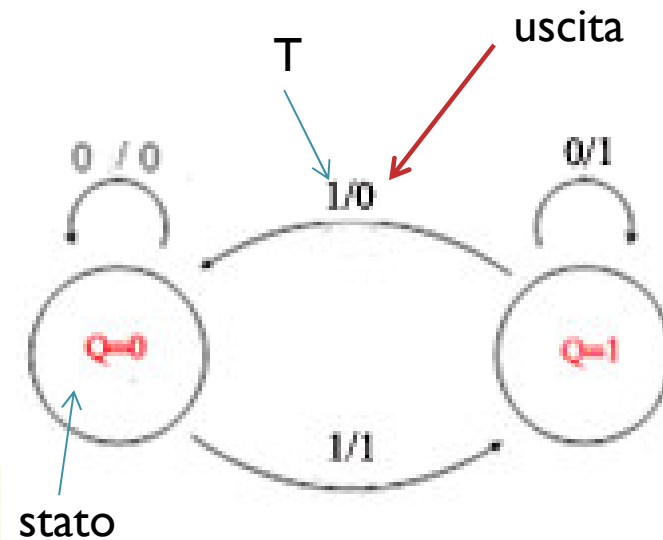
Progettazione di circuiti sequenziali

FLIP FLOP tipo T

Tabella di eccitazione (o degli stati) di un Flip Flop JK

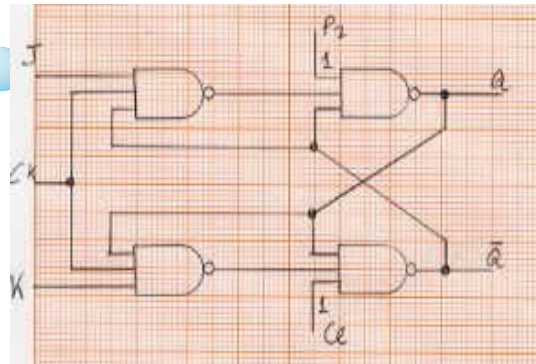
Q_{n-1}	Q	T
0	→ 0	0
0	→ 1	1
1	→ 0	1
1	→ 1	0

CK	T	Q_{n+1}
0	X	Q_n
↑	0	Q_n
↑	1	$\overline{Q_n}$



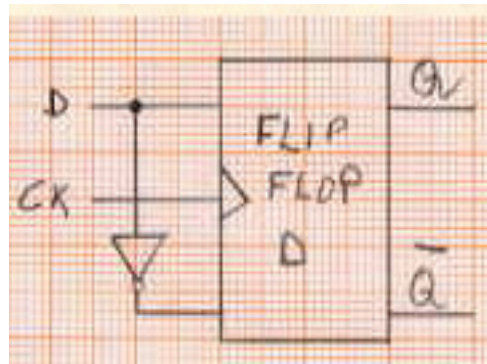
Riassunto

TIPO JK



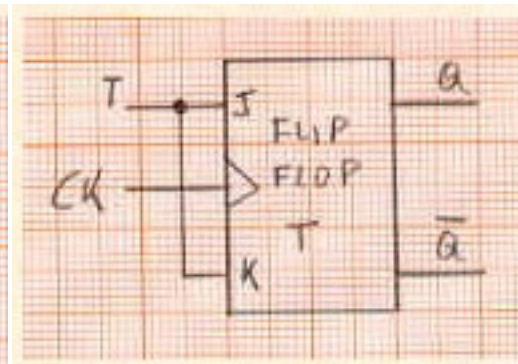
CK	J	K	Q_{n+1}
0	X	X	Q_n
\uparrow	0	0	Q_n
\uparrow	0	1	0
\uparrow	1	0	1
\uparrow	1	1	\bar{Q}_n

TIPO D



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

TIPO T



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

Tablelle di eccitazione

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

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

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