

## Flip Flop JK

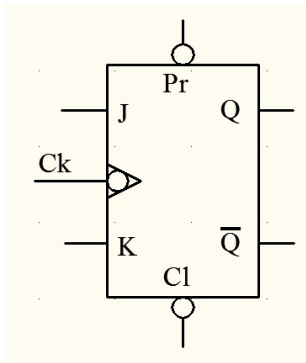
Il flip-flop si dice *attivo su fronti* (edge triggered) quando l'eventuale modifica dello stato di uscita avviene subito dopo il *fronte positivo* o di salita (PET = Positive Edge Triggered) del segnale di clock o subito dopo il *fronte negativo* o di discesa (NET = Negative Edge Triggered) sempre del segnale di clock.

## Flip Flop JK NET

Negative Edge Triggered Commuta sui fronti di discesa del clock

Per comprendere il funzionamento dobbiamo vedere due tabelle.

Pr e Cl sono due ingressi di abilitazione che vengono usati per dare il valore iniziale all'uscita Q. la presenza del pallino vuol dire che i comandi di Preset (Pr) e azzeramento (Cl) vengono dati con lo stato 0. Quindi se Cl=0 e Pr=1 c'è il comando di Clear e sarà Q=0, se Cl=1 e Pr=0 c'è il comando di Preset e sarà Q=1. Se Pr e Cl sono entrambi a 1 il FF è abilitato a funzionare e bisogna guardare l'altra tabella. Cl e Pr entrambi a 0 non può succedere perché vorrebbe dire che vengono dati contemporaneamente due comandi opposti.



CK	J	K	$Q_n$
	0	0	$Q_{n-1}$
	0	1	0
	1	0	1
	1	1	$\bar{Q}_{n-1}$

Pr	Cl	$Q_n$
0	0	Impossibile - comandi Preset e Clear in contemporanea
0	1	1
1	0	0
1	1	Abilitato a funzionare come in tabella accanto

Il pallino davanti all'ingresso Ck (clock) vuol dire che le uscite Q e la sua complementare possono commutare solo quando il segnale di clock è sul fronte di discesa. Inoltre notiamo che

se J e K sono diversi Q prende il valore di J

se J e K sono uguali a 0 Q mantiene memorizzato il valore precedente al fronte di discesa del clock

se J e K sono uguali a 1 Q commuta cioè cambia il valore precedente al fronte di discesa del clock

vediamo un esempio.

Supponiamo che Q sia inizialmente 0 e che Pr e Cl siano a 1 quindi il FF legge gli ingressi J, K e Ck

Q rimane a 0 fino al primo fronte di discesa

al primo fronte di discesa J=0 e K=1 quindi Q prende il valore di J, quindi rimane a 0.

al secondo fronte di discesa J=0 e K=0 quindi Q mantiene il valore che aveva prima, quindi rimane a 0.  $Q_n$  (valore di Q dopo il fronte di discesa 2) è uguale a  $Q_{n-1}$  (valore di Q prima del fronte di discesa 2)

al terzo fronte di discesa J=1 e K=1 quindi Q deve commutare (cambiare) il valore che aveva prima, quindi va da 0 a 1.  $Q_n$  (valore di Q dopo il fronte di discesa 3) è la negazione di  $Q_{n-1}$  (valore di Q prima del fronte di discesa 3)

al quarto fronte di discesa J=1 e K=0 quindi Q prende il valore di J, ma era già a 1, quindi rimane a 1.

al quinto fronte di discesa J=0 e K=0 quindi Q mantiene il valore che aveva prima, quindi rimane a 1.  $Q_n$  (valore di Q dopo il fronte di discesa 5) è uguale a  $Q_{n-1}$  (valore di Q prima del fronte di discesa 5)

al sesto fronte di discesa J=1 e K=1 quindi Q deve commutare (cambiare) il valore che aveva prima, quindi va da 1 a 0.  $Q_n$  (valore di Q dopo il fronte di discesa 6) è la negazione di  $Q_{n-1}$  (valore di Q prima del fronte di discesa 6)

