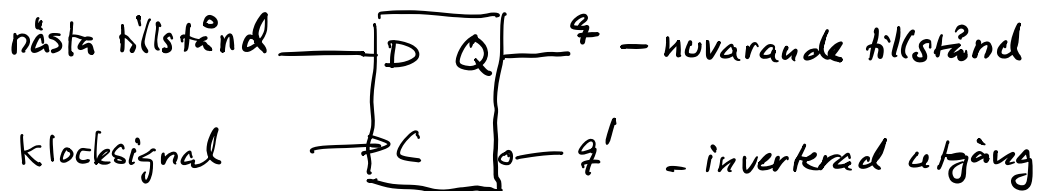


Fö 5 Introduktion och analys av sekvenskretsar

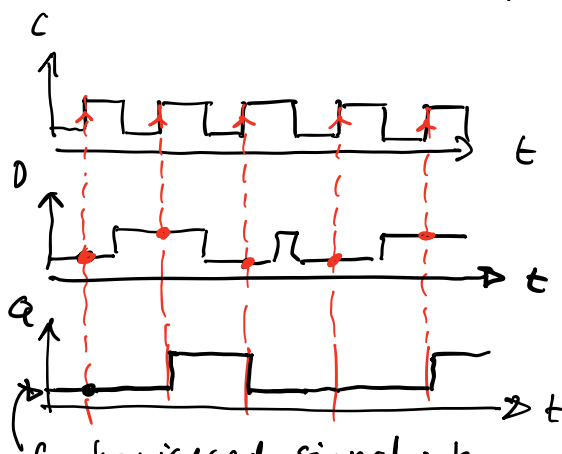
D-vippan (data eller delay flip-flop)

D-vippan lagrar en bit, tillståndsvariabeln q :



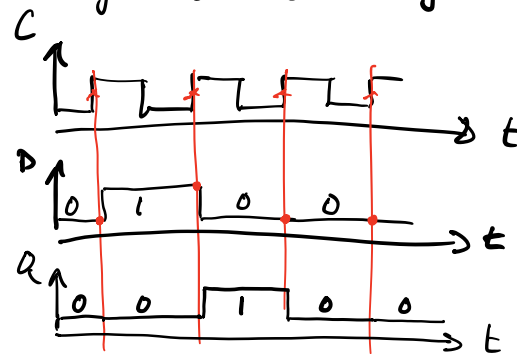
Funktion

Skriver in nästa tillstånd då klocksignalen (clk) går från 0 \rightarrow 1, positiv flanktriggning.



Synkroniserad signal: kan bara byta värde vid positiv klockflank

Synkroniserad insignal



Det nuvarande tillståndet talar om vad som hänt tidigare

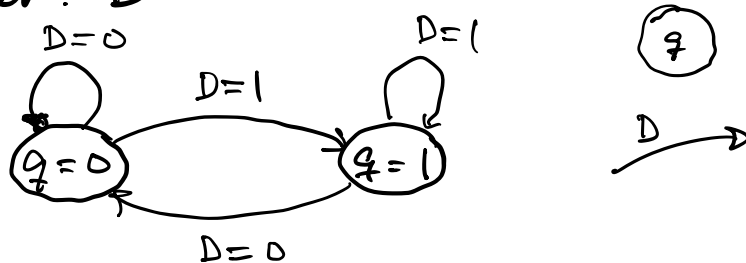
Tillståndsdigram

Tillståndsdigram beskriver sekvenskretsars funktion.

Ex Tillståndsdigram för D-vippan

Två tillstånd: $q=0$, $q=1$

Insignaler: D



- Tillstånd representeras av noder (cirklar)
- Tillståndsovergångar styrs av insignalen och representeras med riktade bågar (pilar)

Analys av sekvenskretsar

Ex1

2 Booleska uttryck för q_1^+ och q_0^+ :

$$q_0^+ = xq_1 + xq_0' = x(q_1 + q_0')$$

$$q_1^+ = xq_0 + xq_1 = x(q_0 + q_1)$$

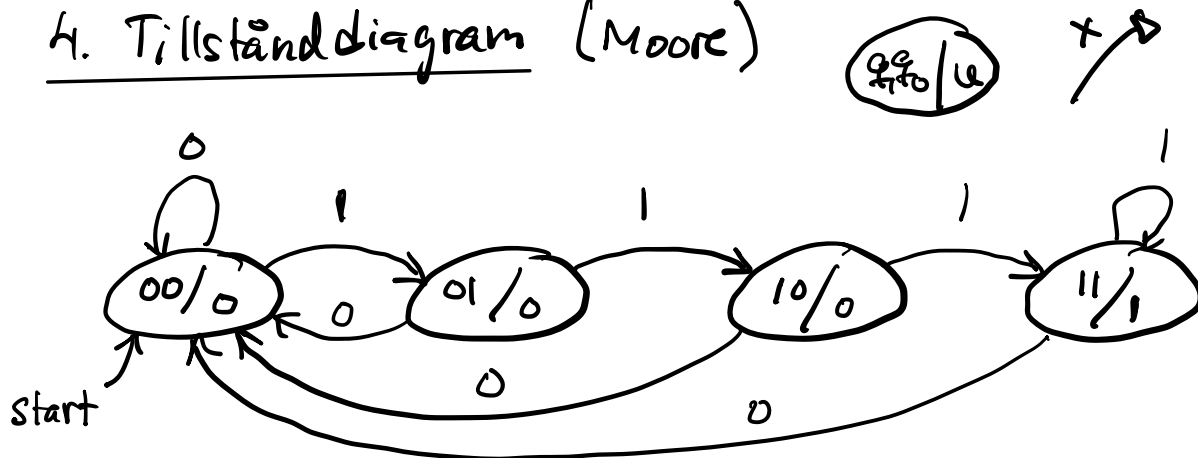
$$u = q_1q_0$$

Notera: Detta är en sekvenskrets av Moore-typ ty u beror inte direkt på x .

3. Tillståndstabell (för Moore)

Nuvärande tillstånd, q	Nästa tillstånd om		utsignal u
	$x=0$	$x=1$	
$q_1 q_0$	$q_1^+ q_0^+$	$q_1^+ q_0^+$	u
00	00	01	0
01	00	10	0
10	00	11	0
11	00	11	1

4. Tillstånddiagram (Moore)



$$q = (q_1, q_0)$$

5. Funktion

Studera en insignalsekvens:

Klockintervall	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
x	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
Moore q	0	0	1	2	0	1	2	3	3	3	0	1	2	3	0
u	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0

Sekvensdetektor som detekterar förekomsten av delsekvenser med minst tre på varandra följande ettor.

Notera att detektion sker i klockintervall efter tredje ettan.

Ex 2

2 Booleska uttryck

$$q_0^+ = x q_0 q_0'$$

$$q_1^+ = x (q_1 \oplus q_0)$$

$$u = x q_1 q_0'$$

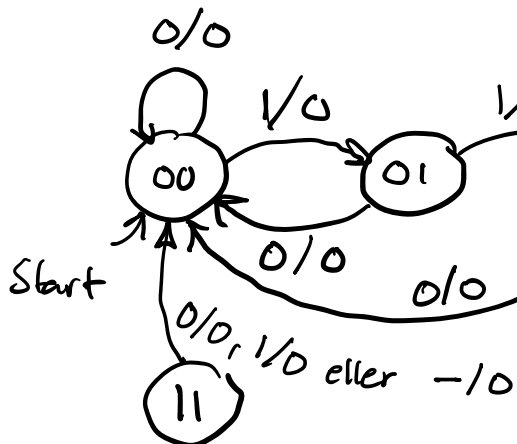
Notera: Detta är en sekvenskrets av

Mealy-typ ty u beror på x .

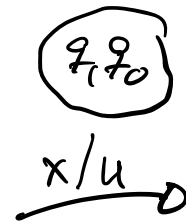
3. Tillståndstabell (Mealy)

$q_1 q_0$	$x=0$	$x=1$
	$q_1^+ q_0^+ / u$	$q_1^+ q_0^+ / u$
00	00 / 0	01 / 0
01	00 / 0	10 / 0
10	00 / 0	10 / 1
11	00 / 0	00 / 0

4. Tillståndsdigram (Mealy)



$$q = (q_1, q_0)$$



5. Funktion

Klockintervall		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
x		0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
Moore	q	0	0	1	2	0	1	2	3	3	3	0	1	2	3	0
	u	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
Mealy	q	0	0	1	2	0	1	2	2	2	2	0	1	2	2	0
	u	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0

Ex2-kretsen har samma funktion som kretsen i ex 1, men utan en klockpuls fördröjning.

Allmänt: Utsignalen kan pivotkas direkt från insignalen i Mealy-modellen men ej i Moore-modellen.