



# Synkron tællere

Lkaa 2009

H2



# Synkron tæller

- Asynkron ulempe: "Delay" mellem hver skifte
- Synkron: Samme Delay på udgangene!!
- For det meste benyttes JK-FF
- Udg. Kan første anvendes ved næste clock-implus!
- Sandheds tabel består så af 2 søjler, den nuværende og den ønskede værdi



# Synkron tæller

Output			Næste stilling			Clock. Impuls nr.
C	B	A	C	B	A	CK
0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1	2
0	1	1	1	0	0	3
1	0	0	1	0	1	4
1	0	1	1	1	0	5
1	1	0	1	1	1	6
1	1	1	0	0	0	7

A:  
Skifter mellem  
1 og 0

B:  
Skifter når A  
går fra 1 til 0!

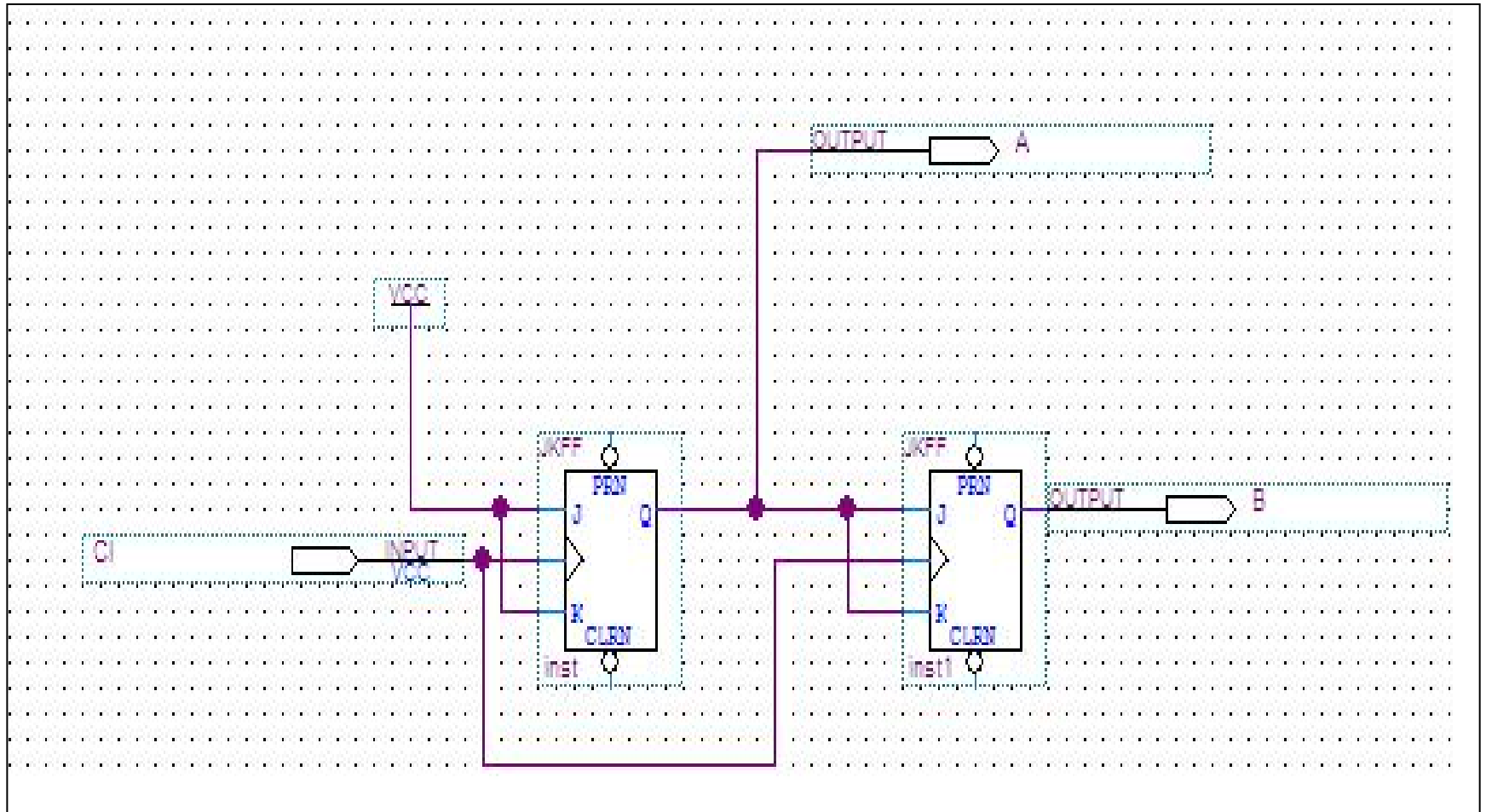
C:  
Skifter når B  
går fra 1 til 0!

# JK-FF



J	K	Q	Q
0	0	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n</sub>
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	Toggle	

# JK FF



# JK-FF



- Simulere der viste kredsløb, NU!!!

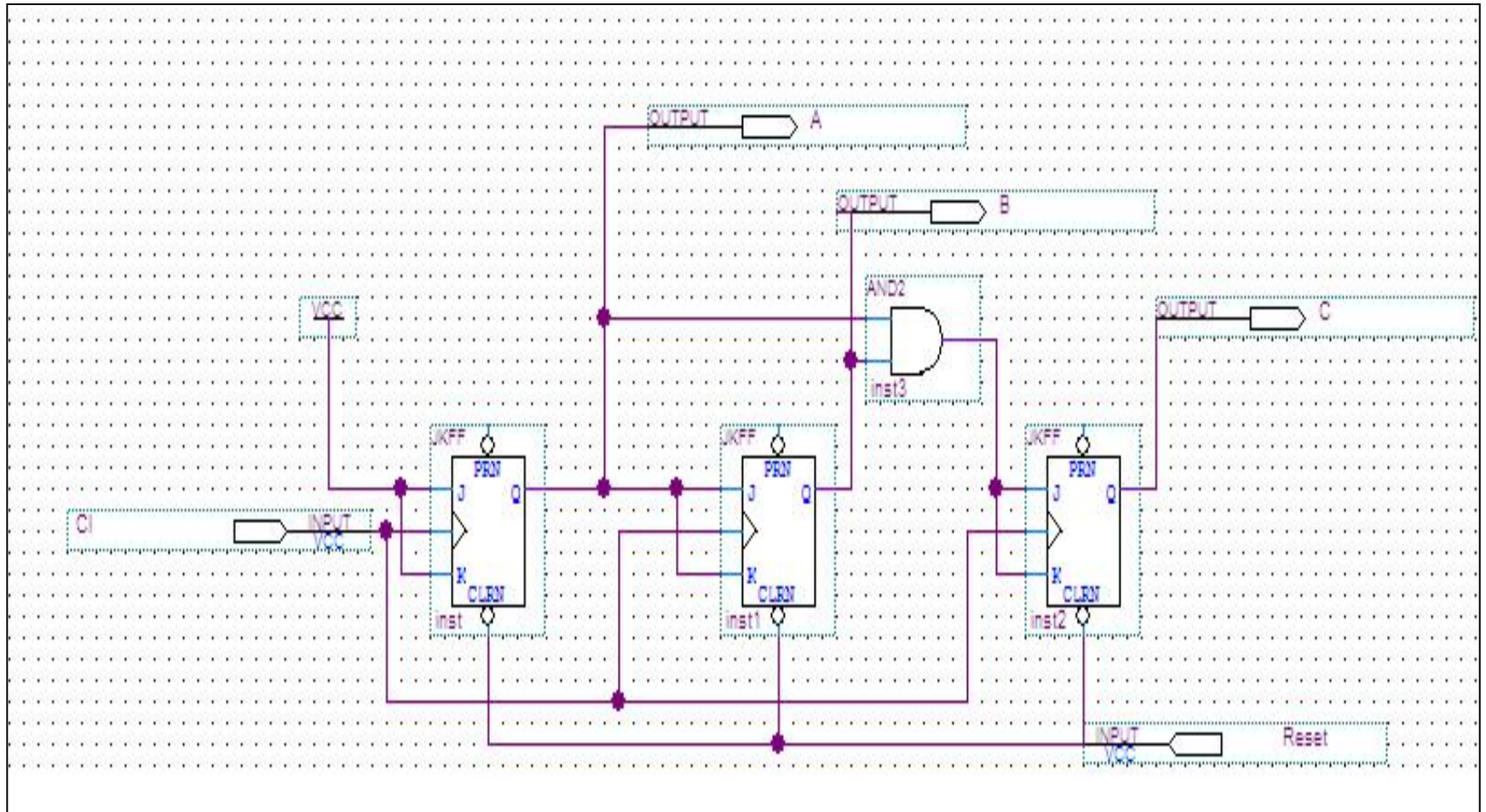


# JK-FF

Output			Næste stilling			Clock. Impuls nr.
C	B	A	C	B	A	CK
0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1	2
0	1	1	1	0	0	3
1	0	0	1	0	1	4
1	0	1	1	1	0	5
1	1	0	1	1	1	6
1	1	1	0	0	0	7

Når A og B  
begge er 1 skal  
C skifte til 1

# JK-FF





# JK-FF



- Simulere der viste kredsløb, NU!!!

# Design af synkron tællere



- Ved ikke at benytte FF i "Toggle-mode" kan der designes komplicerede tælleforløb!
- Karnaugh-kort og regler for FF typer



# FF skifter tabel

FF skifter	Tegn i Karnaugh-kort
$0 \rightarrow 1$	1
$1 \rightarrow 1$	/
$1 \rightarrow 0$	$\emptyset$
$0 \rightarrow 0$	0



# Design

Output			Næste stilling			Clock. Impuls nr.
C	B	A	C	B	A	CK
0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1	2
0	1	1	1	0	0	3
1	0	0	1	0	1	4
1	0	1	1	1	0	5
1	1	0	1	1	1	6
1	1	1	0	0	0	7

FF skifter	Tegn i Karnaugh-kort
0 → 1	1
1 → 1	/
1 → 0	∅
0 → 0	0

BA \ C	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	/	/	∅	/



# Design

Output			Næste stilling			Clock. Impuls nr.
C	B	A	C	B	A	CK
0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1	2
0	1	1	1	0	0	3
1	0	0	1	0	1	4
1	0	1	1	1	0	5
1	1	0	1	1	1	6
1	1	1	0	0	0	7

FF skifter	Tegn i Karnaugh-kort
0 → 1	1
1 → 1	/
1 → 0	∅
0 → 0	0

		BA			
		00	01	11	10
C	0	0	1	∅	/
	1	0	1	∅	/



# Design

Output			Næste stilling			Clock. Impuls nr.
C	B	A	C	B	A	CK
0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1	2
0	1	1	1	0	0	3
1	0	0	1	0	1	4
1	0	1	1	1	0	5
1	1	0	1	1	1	6
1	1	1	0	0	0	7

FF skifter	Tegn i Karnaugh-kort
0 → 1	1
1 → 1	/
1 → 0	∅
0 → 0	0

C \ BA		BA			
		00	01	11	10
C	0	1	∅	∅	1
	1	1	∅	∅	1

A

# Design regler for FF typer



- JK-FF
  - J: 1 skal, 0 må ikke benyttes ellers må de rastende kombinationer benyttes!!!
  - K: Ø skal, / må ikke benyttes ellers må de rastende kombinationer benyttes!!!
- RS-FF:
  - R: Ø skal, 1 og / må ikke benyttes ellers må de rastende kombinationer benyttes!!!
  - S: 1 skal, 0 og Ø må ikke benyttes ellers må de rastende kombinationer benyttes!!!
- T-FF
  - 1 og Ø skal, / og 0 må ikke benyttes ellers må de rastende kombinationer benyttes!!!



# C

- Rød =  $Kc$
- Blå =  $Jc$
- $Kc = AB$
- $Jc = AB$

$\begin{array}{l} BA \\ \backslash \\ C \end{array}$	00	01	11	10
0	0	0	1	/
1	/	/	$\emptyset$	/





# B

- Rød =  $K_B$
- Blå =  $J_B$
- $K_B = A$
- $J_B = A$

$C \backslash BA$	00	01	11	10
0	0	1	$\emptyset$	/
1	0	1	$\emptyset$	/

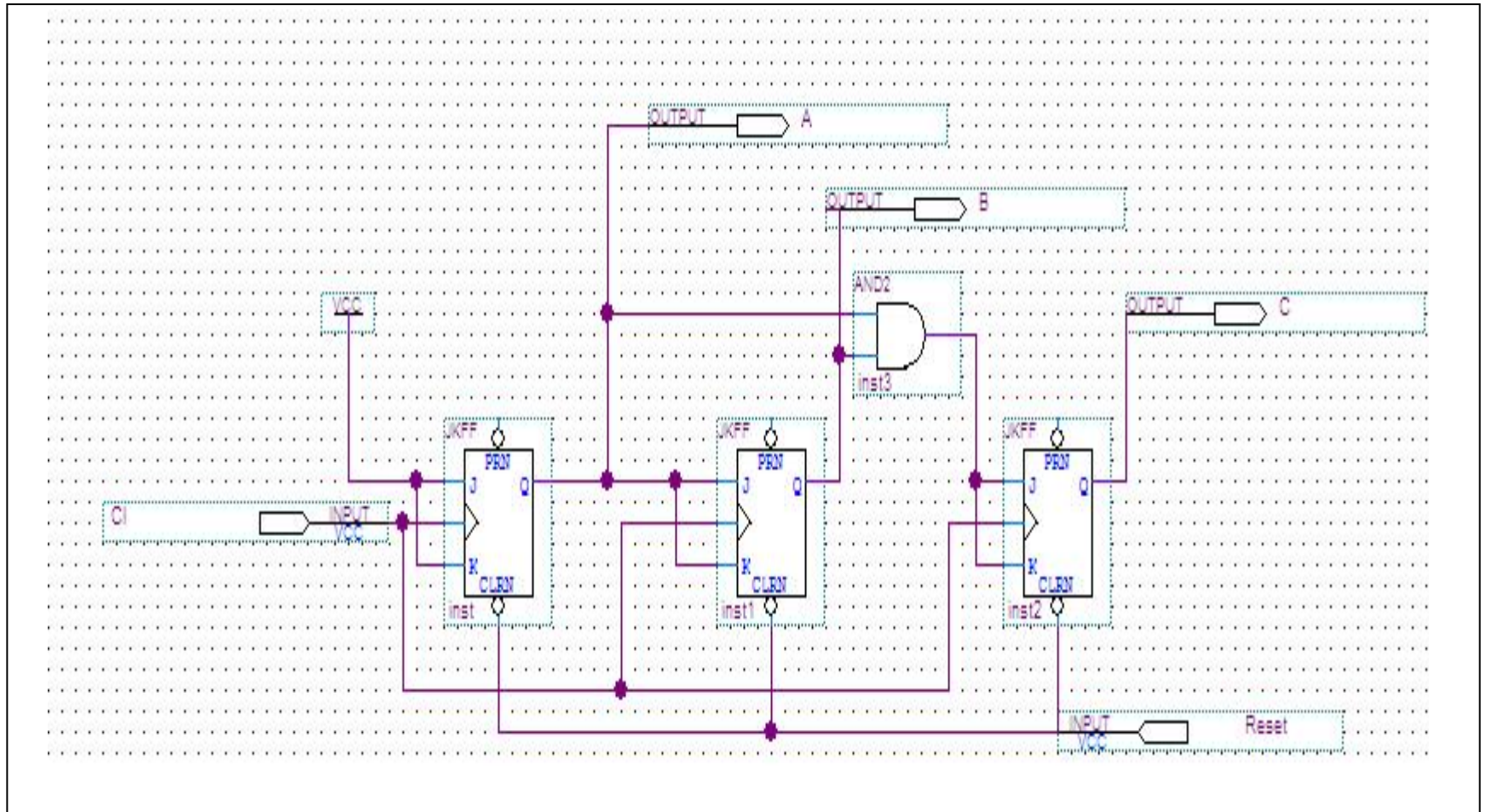


# A

- Rød =  $K_A$
- Blå =  $J_A$
- $K_A = 1$
- $J_A = 1$

$C \backslash BA$	00	01	11	10
0	1	Ø	Ø	1
1	1	Ø	Ø	1

# JK-FF





# T-FF C

- $T_C = AB$

$C \backslash BA$	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	/	/	$\emptyset$	/



# T-FF B

- $T_B = A$

$C \backslash BA$	00	01	11	10
0	0	1	$\emptyset$	/
1	0	1	$\emptyset$	/



# T-FF A

- $T_a = 1$

$C \backslash BA$	00	01	11	10
0	1	$\emptyset$	$\emptyset$	1
1	1	$\emptyset$	$\emptyset$	1



# RS-FF

- Design kredsløbet i RS-FF
- Design et kredsløb i 5311-kode
- NU!!!