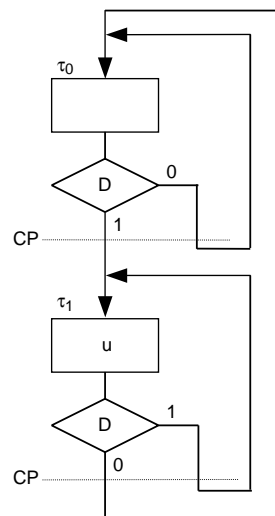


8.1 Det är ett asynkront sekvensnät med två insignaler D och CP. Man ser detta på att det återkopplingarna är **omedelbara**.

8.2 a) Flödesplan:

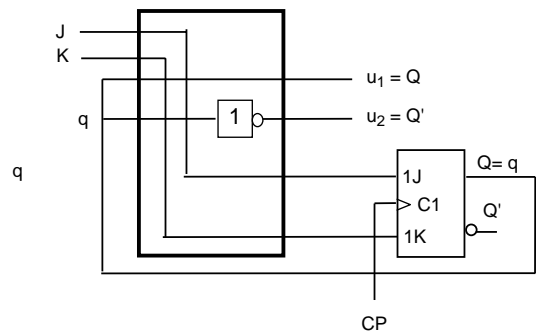


b) Språklig beskrivning:

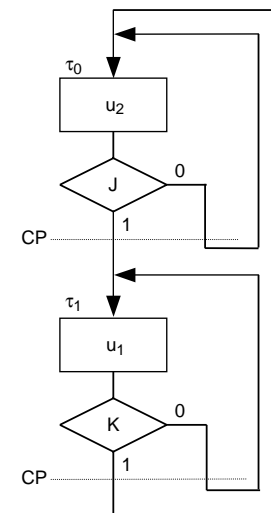
State\_diagram D-vippa

State  $\tau_0$ :  $u=0$ ;  
 if  $D=1$  then  $\tau_1$   
 else  $\tau_0$ ;  
 State  $\tau_1$ :  $u=1$ ;  
 if  $D=0$  then  $\tau_0$   
 else  $\tau_1$ ;

8.3 a)



b) Flödesplan:

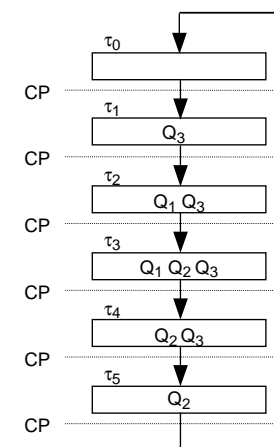


c) Språklig beskrivning:

State\_diagram JK-vippa

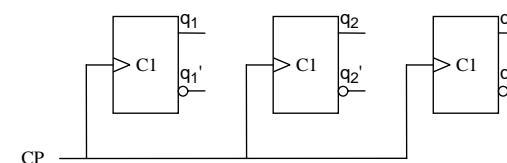
State  $\tau_0$ :  $u_1=0$ ;  $u_2=1$ ;  
 if  $J=1$  then  $\tau_1$   
 else  $\tau_0$ ;  
 State  $\tau_1$ :  $u_1=1$ ;  $u_2=0$ ;  
 if  $K=1$  then  $\tau_0$   
 else  $\tau_1$ ;

8.4 a) ASM-plan



Antag att tillstånden skrivs som  $q_1q_2q_3$ .

Räknaren har tre vippor med utsignalerna  $q_1$ ,  $q_2$  och  $q_3$  enligt figuren nedan.



Det gäller nu att bestämma insignalerna till vipporna så att räknesequensen blir den rätta. Vi ställer därför upp en tabell som visar nuvarande ( $q_i$ ) och nästa tillstånd ( $q_i^+$ ) samt de insignalvärden som ger "rätt" nästa tillstånd för de fyra olika typerna av vippor. Dessa insignalvärden får man ur excitationstabellerna nedan.

## b) D-vippor

Excitationstabell

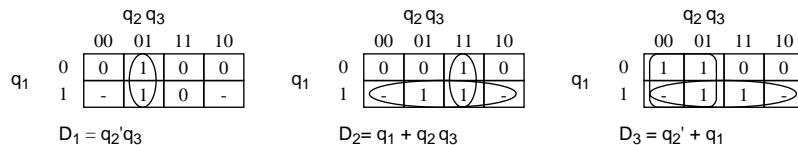
q	q <sup>+</sup>	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Tillståndstabell

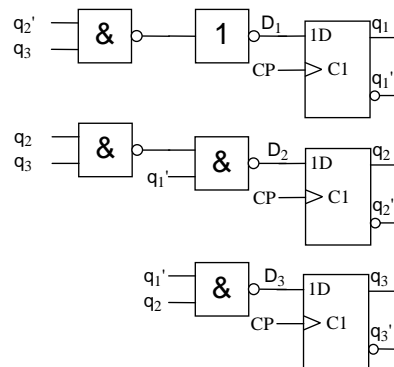
q <sub>1</sub> q <sub>2</sub> q <sub>3</sub>	D <sub>1</sub> D <sub>2</sub> D <sub>3</sub>
0 0 0	0 0 1
0 0 1	1 0 1
0 1 1	0 0 0
0 1 1	0 1 0
1 0 0	- - -
1 0 1	1 1 1
1 1 0	- - -
1 1 1	0 1 1

För D-vippor gäller att nästa tillstånd ( $q^+$ ) är lika med D-värdet före klockningen. Därför skall D-värdet för varje D-vippa väljas till motsvarande  $q^+$ -värde, vilket framgår av tabellen ovan.

Karnaughdiagram för vippornas insignaler:



Nedan visas den kompletta räknaren.



## c) JK-vippor

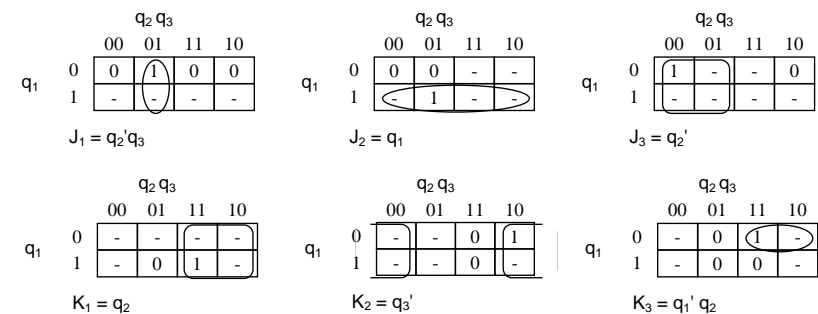
Excitationstabell

q	q <sup>+</sup>	J	K
0	0	0	-
0	1	1	-
1	0	-	1
1	1	-	0

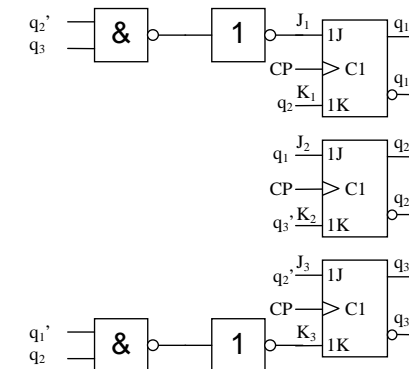
Excitationstabell

q <sub>1</sub> q <sub>2</sub> q <sub>3</sub>	q <sub>1</sub> <sup>+</sup> q <sub>2</sub> <sup>+</sup> q <sub>3</sub> <sup>+</sup>	J <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	J <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	J <sub>3</sub> K <sub>3</sub>
0 0 0	0 0 1	0 -	0 -	1 -
0 0 1	1 0 1	1 -	0 -	- 0
0 1 0	0 0 0	0 -	- 1	0 -
0 1 1	0 1 0	0 -	- 0	- 1
1 0 0	- - -	- -	- -	- -
1 0 1	1 1 1	- 0	1 -	- 0
1 1 0	- - -	- -	- -	- -
1 1 1	0 1 1	- 1	- 0	- 0

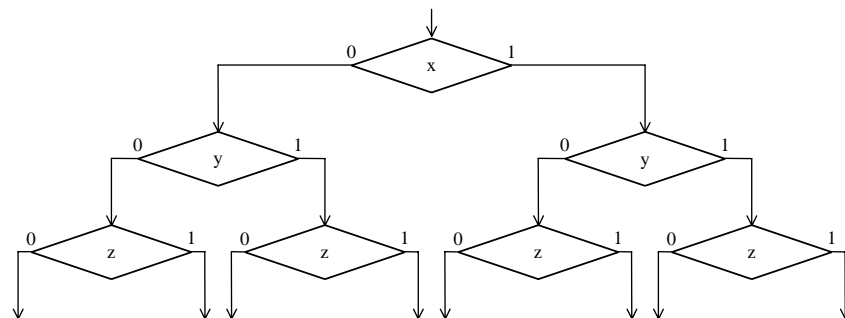
Karnaughdiagram



Nedan visas den kompletta räknaren.

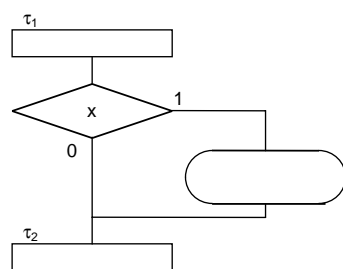


## 8.5



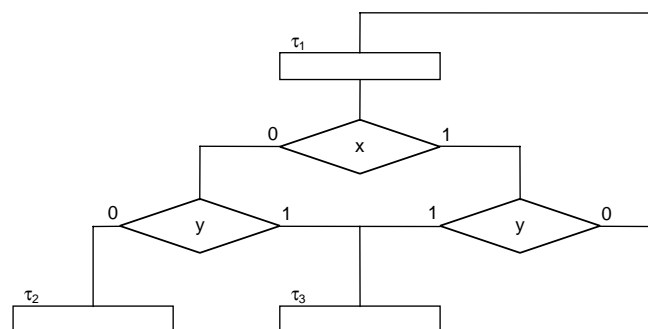
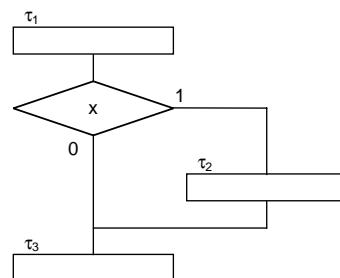
## 8.6

**a)**

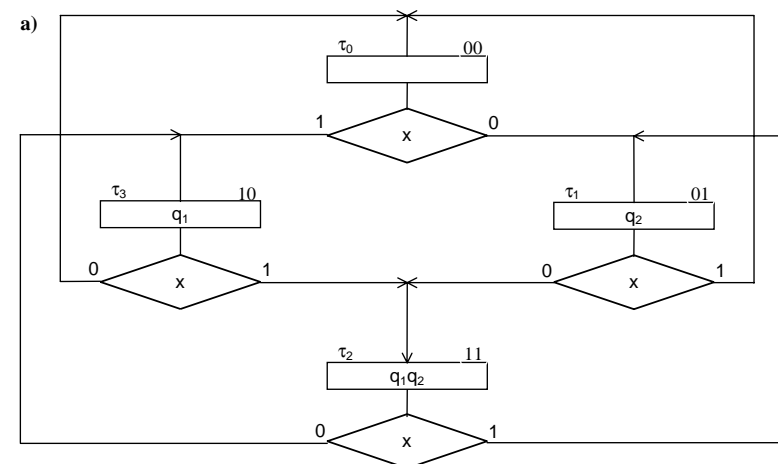


**c)**

**b)**



**8.7 a)**



**b) D-vippor**

Excitationstabelle

$q \ q^+$	D
0 0	0
0 1	1
1 0	0
1 1	1

## Tillståndstabell

Tillstånd $q_1q_2$	Insignal $x$	Nästa tillstånd $q_1^+q_2^+$
00	0 1	01 10
01	0 1	11 00
10	0 1	00 11
11	0 1	10 01

### Karnaughdiagram

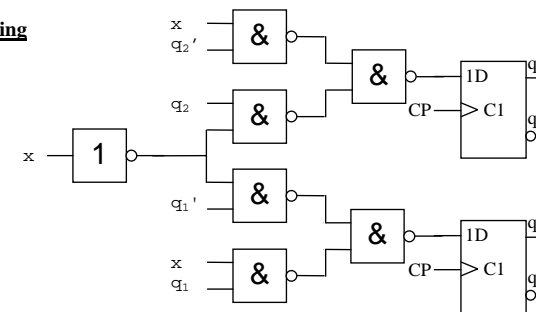
		$q_1 q_2$			
		00	01	11	10
$x$	0	0	1	1	0
	1	1	0	0	1

$$q_1^+ = q_2 x' + x q_2'$$

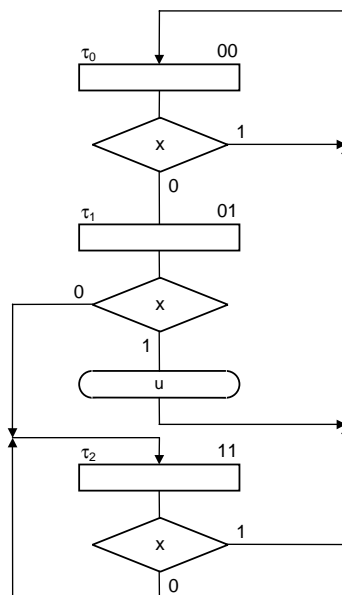
		$q_1 q_2$			
		00	01	11	10
$x$	0	1	1	0	0
	1	0	0	1	1

$$q_2^+ = q_1'x' + x q_1$$

## Realisering



8.8 a)



b)

Excitationstabell

q q <sup>+</sup>	J K
0 0	0 -
0 1	1 -
1 0	- 1
1 1	- 0

Tillstånds- och excitationstabell

Tillstånd q <sub>1</sub> q <sub>2</sub>	Insignal x	Nästa tillstånd q <sub>1</sub> <sup>+</sup> q <sub>2</sub> <sup>+</sup>	J <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	J <sub>2</sub> K <sub>2</sub>
0 0	0	0 1	0 -	1 -
	1	0 0	0 -	0 -
0 1	0	1 1	1 -	- 0
	1	0 0	0 -	- 1
1 0	0	--	--	--
	1	--	--	--
1 1	0	1 1	- 0	- 0
	1	0 0	- 1	- 1

Karnaughdiagram

		q <sub>1</sub> q <sub>2</sub>			
		00	01	11	10
x	0	0	1	-	-
	1	0	0	-	-

$$J_1 = x' q_2$$

		q <sub>1</sub> q <sub>2</sub>			
		00	01	11	10
x	0	-	-	0	-
	1	-	-	1	-

$$K_1 = x$$

		q <sub>1</sub> q <sub>2</sub>			
		00	01	11	10
x	0	-	-	-	-
	1	0	-	-	-

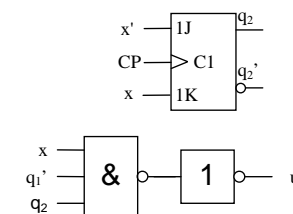
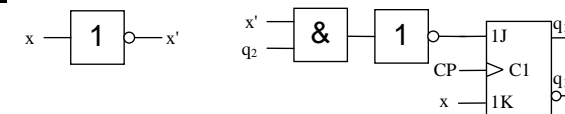
$$J_2 = x'$$

		q <sub>1</sub> q <sub>2</sub>			
		00	01	11	10
x	0	-	0	0	-
	1	-	1	1	-

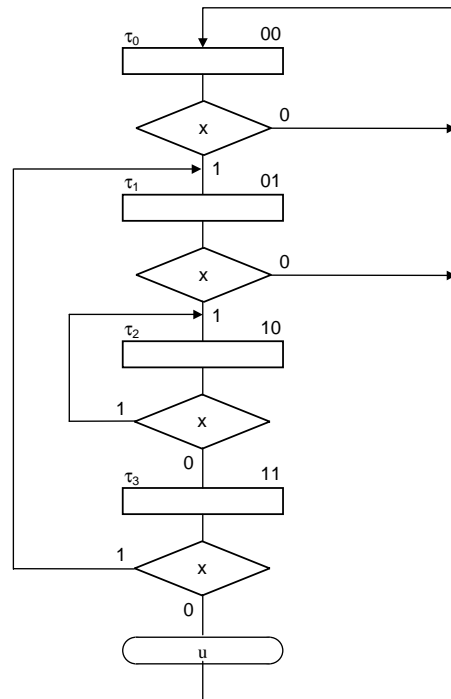
$$K_2 = x$$

		q <sub>1</sub> q <sub>2</sub>			
		00	01	11	10
x	0	0	0	0	-
	1	0	1	0	-

$$u = x q_1' q_2$$

**Realisering**

## 8.9 a) ASM-plan



## b) Tillstånds- och utsignaltabell

Tillstånd	Kodning $q_1 q_2$	Insignal $x$	Nästa tillstånd $q_1^+ q_2^+$	$u$
$\tau_0$	0 0	0	0 0	0
		1	0 1	0
$\tau_1$	0 1	0	0 0	0
		1	1 0	0
$\tau_2$	1 0	0	1 1	0
		1	1 0	0
$\tau_3$	1 1	0	0 0	1
		1	0 1	0

## Karnaughdiagram

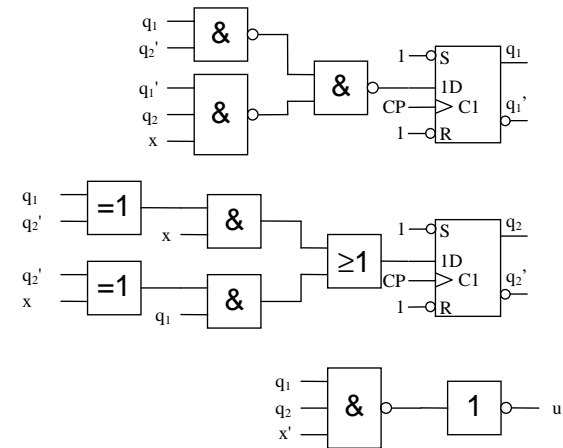
		$q_1 q_2$			
		00	01	11	10
$x$	0	0	0	0	(1)
	1	0	(1)	0	(1)

$$q_1^+ = q_1 q_2' + q_1' q_2 x$$

		$q_1 q_2$			
		00	01	11	10
$x$	0	0	0	0	(1)
	1	(1)	0	(1)	0

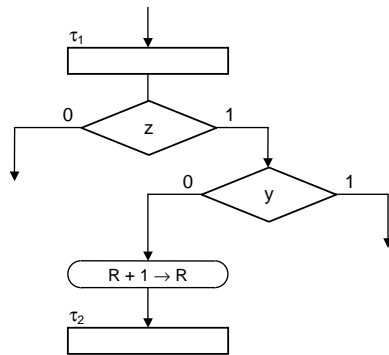
$$q_2^+ = x (q_1' q_2' + q_1 q_2) + q_1 q_2' x' = x (q_1 \oplus q_2') + q_1 (x \oplus q_2')$$

Direkt ur tillståndsdigrammet fås att  $u = q_1 q_2 x'$

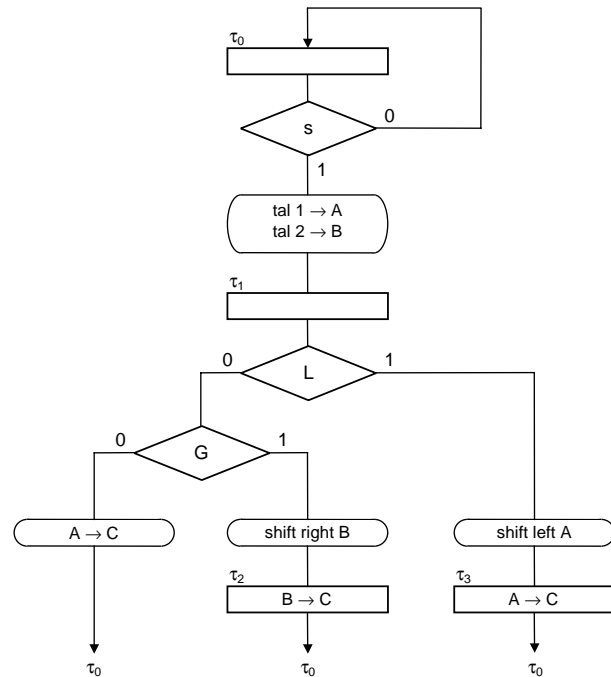
Realisering



8.12



8.13



$$D\tau_0 = s' \tau_0 + L' G' \tau_1 + \tau_2 + \tau_3$$

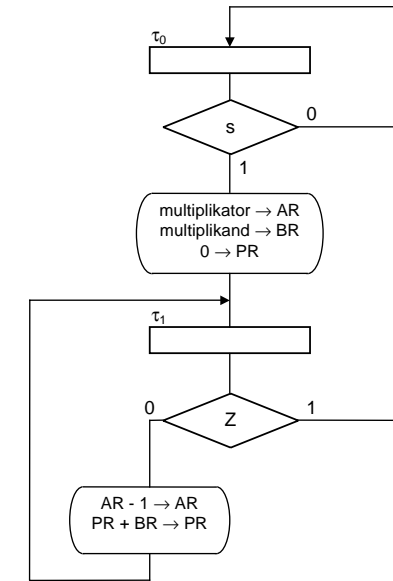
$$D\tau_1 = s \tau_0$$

$$D\tau_2 = L' G \tau_1$$

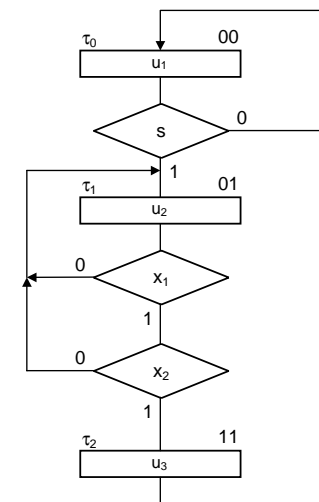
$$D\tau_3 = L \tau_1$$

**8.14** ASM-planen beskriver operationer utförda under en klockcykel. Styrsignalerna är aktiva under klockcykeln men operationerna utförs först när tillståndet lämnas. Om  $A = 1$  när tillståndet antas, "lämnas" ( $B=0$ ) alltså inte tillståndet när nästa kommer. När tillståndet "lämnas" ( $B=0$ ) är  $A = 0 - 1 = FF...$  och  $B = 0$ .

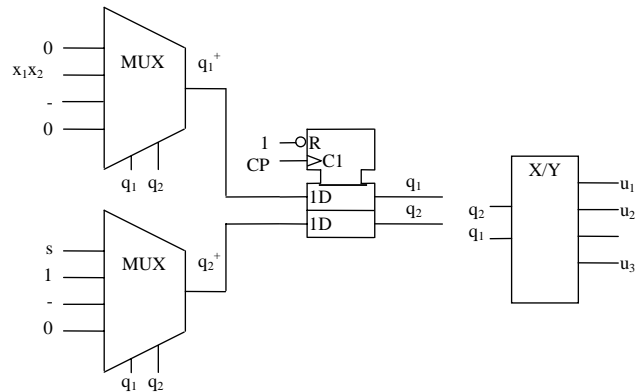
8.15



8.16 a)



b)



8.17 Ställ upp tabeller.

Tillstånd	Kodning $q_1q_2$	Villkor	Nästa tillstånd $q_1^+q_2^+$	MUX 1	MUX 2	Utsignaler $u_1 u_2 u_3 u_4$
$\tau_0$	0 0	$x_1'$ $x_1$	0 0 0 1	0	$x_1$	1 0 0 0 1 0 0 0
$\tau_1$	0 1	$x_2'$ $x_2$	1 0 1 1	1	$x_2$	0 1 1 0 0 1 1 0
$\tau_2$	1 0	$x_3'$ $x_3$	1 0 0 0	$x_3$	0	0 0 0 1 0 0 0 1
$\tau_3$	1 1	$x_4'$ $x_4$	1 1 1 0	1	$x_4$	0 0 1 1 0 0 1 1

$$q_1^+ = q_1' q_2' 0 + q_1' q_2 1 + q_1 q_2' x_3 + q_1 q_2 1$$

$$q_2^+ = q_1' q_2' x_1 + q_1' q_2 x_2 + q_1 q_2' 0 + q_1 q_2 x_4$$

