

Tentamen i  
Digitala system - EITA15 15hp  
varav denna tentamen 4,5hp

Institutionen för elektro- och informationsteknik  
Campus Helsingborg, LTH

2021-12-17      14.00 - 19.00 (förlängd 20.00)

Uppgifterna i tentamen ger totalt 60 poäng. Uppgifterna är inte ordnade på något speciellt sätt. Läs därför igenom alla uppgifter innan du börjar lösa dem. Några uppgifter är uppdelade i deluppgifter. Av totalt 60 möjliga poäng fordras minst 30 för godkänt.

Betygsgränser:

- 30p - 39p ger betyg 3
- 40p - 49p ger betyg 4
- 50p - 60p ger betyg 5

Inga hjälpmedel tillåtna.

**Observera!**

- För att rättning av lösning skall komma i fråga fordras att den är läslig samt klart och tydligt uppställd.
- Minimering av funktionerna ses som en naturlig del av lösningen.
- Lösningar med hjälp av VHDL får endast användas då det anges att uppgiften ska lösas med VHDL.
- Glöm inte att skriva personlig identifierare på varje blad.
- Alla lösa blad ska vara samlade i omslaget.
- Lösningarna ska vara numrerade och ordnade i nummerföljd.
- Påbörja ny uppgift på nytt papper.

Lycka till!

1. Denna uppgift består av fem påstående. Besvara varje påstående om det är sant eller falskt. Varje rätt påstående ger +2 poäng medan fel svar ger -1 poäng. Maximala antalet poäng på denna uppgift är 10 och minsta poäng 0. (inga minuspoäng totalt!)

- (a) Falskt
- (b) Sant
- (c) Sant
- (d) Falskt
- (e) Falskt

2. Vi börjar med att skriva sanningstabellerna för respektive funktion:

Sanningstabellen blir för  $f_1$  :

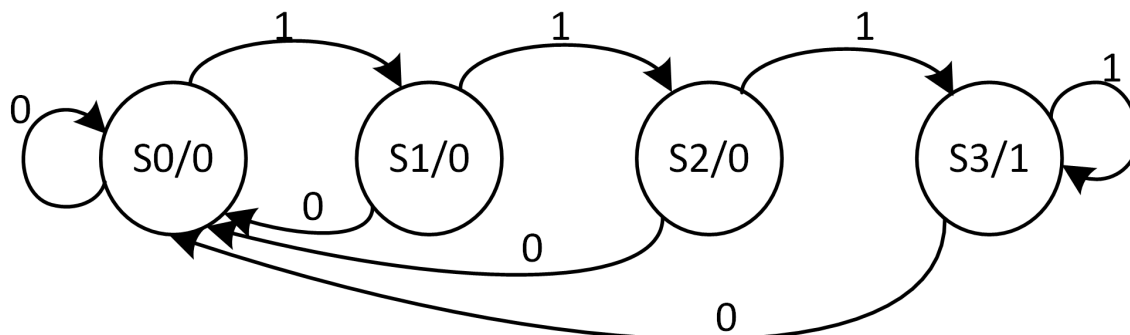
$x_5x_4x_3x_2x_1$	$f_1$
00000	1
00001	1
00010	0
00011	1
00100	1
00101	0
00110	0
00111	0
01000	1
01001	0
01010	0
01011	0
01100	1
01101	0
01110	0
01111	0
10000	1
10001	0
10010	0
10011	0
10100	1
10101	0
10110	0
10111	0
11000	1
11001	0
11010	1
11011	0
11100	1
11101	0
11110	1
11111	0

Sanningstabellen blir för  $f_2$ :

$x_5x_4x_3x_2x_1$	$f_2$
00000	0
00001	0
00010	1
00011	0
00100	0
00101	1
00110	1
00111	1
01000	0
01001	1
01010	1
01011	1
01100	0
01101	1
01110	1
01111	1
10000	0
10001	1
10010	1
10011	1
10100	0
10101	1
10110	1
10111	1
11000	0
11001	1
11010	0
11011	1
11100	0
11101	1
11110	0
11111	1

- (a)  $f_1 * f_2 = 0$
- (b)  $f_1 + f_2 = 1$

3. Tillståndsgrafan blir en Mooremaskin med fyra tillstånd.

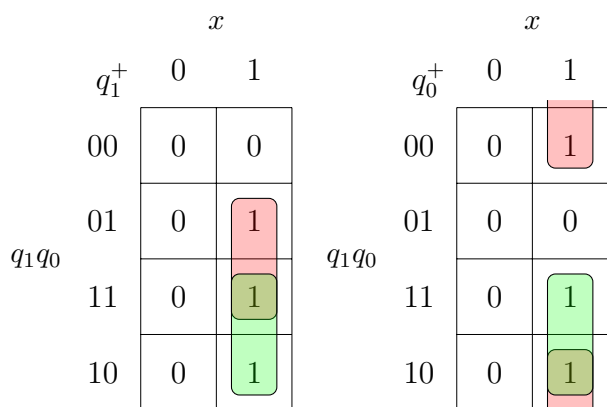


Figur 1: tillståndsgraf

Tillståndstabell:

nuvarande tillstånd	nästa tillstånd	utsignal
	x	u
	0 1	
s0	s0 s1	0
s1	s0 s2	0
s2	s0 s3	0
s3	s0 s3	1

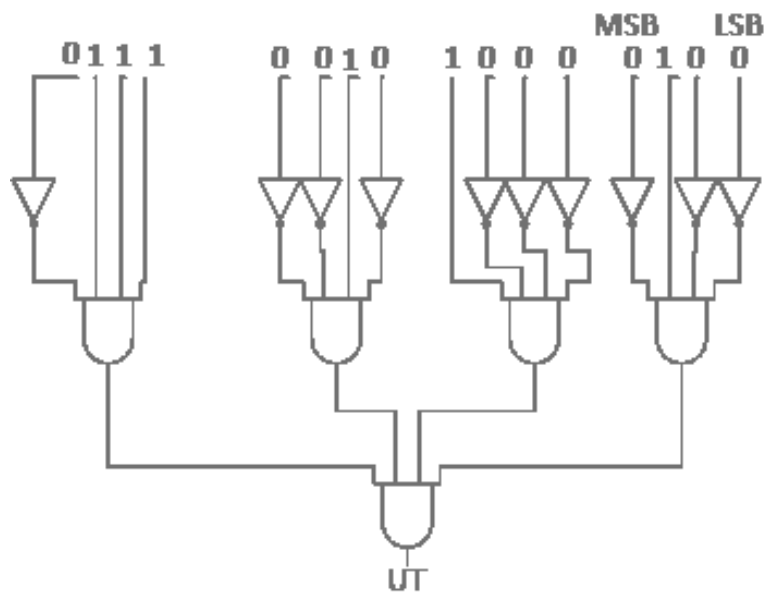
Tillståndskodning enligt s0=00, s1=01, s2=10, s3=11 ger karnaughdiagram:



Funktionerna blir:

$$\begin{aligned}
 q_0^+ &= xq_0' + xq_1 \\
 q_1^+ &= xq_1 + xq_0 \\
 u &= q_1q_0
 \end{aligned}$$

4. Koden 7284 blir binärt 0111 0010 1000 0100. För att få en etta ut vid denna kombination gör man ett schema enligt nedan.



Figur 2: Uppgift 4

5. Sanningstabellen blir:

Temp	$x_3$	$x_2$	$x_1$	L3	L2	L1
<°35C	0	0	0	0	0	1
°35C - °37C	0	0	1	0	1	1
	0	1	0	-	-	-
°37C - °39C	0	1	1	1	1	0
	1	0	0	-	-	-
	1	0	1	-	-	-
	1	1	0	-	-	-
>°39C	1	1	1	1	0	0

Karnaugh mintermer (SP-form) enligt nedan ger följande funktioner.

	$x_1$			$x_1$			$x_1$		
	$L_3$	0	1	$L_2$	0	1	$L_1$	0	1
$x_3x_2$	00	0	0	00	0	1	00	1	1
	01	-	1	01	-	1	01	-	0
	11	-	1	11	-	0	11	-	0
	10	-	-	10	-	-	10	-	-

SP-form:  $L_3 = x_2, L_2 = x_1x'_3, L_1 = x'_2$

Karnaugh maxtermer (PS-form) enligt nedan ger följande funktioner.

	$x_1$			$x_1$			$x_1$		
	$L_3$	0	1	$L_2$	0	1	$L_1$	0	1
$x_3x_2$	00	0	0	00	0	1	00	1	1
	01	-	1	01	-	1	01	-	0
	11	-	1	11	-	0	11	-	0
	10	-	-	10	-	-	10	-	-

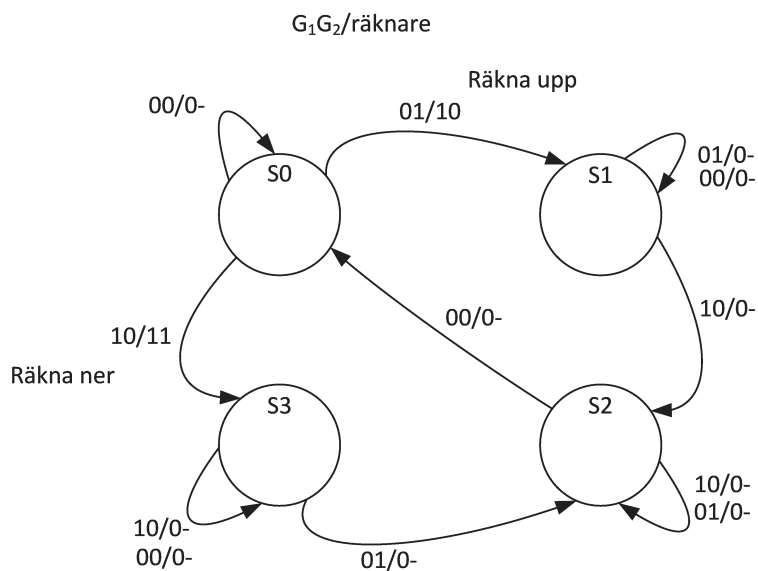
PS-form:  $L_3 = x_2, L_2 = x_1x'_3, L_1 = x'_2$

6. Vi har sekvenserna ( $G_1, G_2$ ):

Bil in: 00, 01, 00, 10, 00

Bil ut: 00, 10, 00, 10, 00

Tillståndsgrafan (Mealy) blir:



Tillståndstabell:

Nuvarande Tillstånd	Nästa tillstånd			
	Insignal $G_1, G_2$ / räknevillkor			
	00	01	10	11
s0	S0/0-	S1/10	S3/11	--/0-
S1	S1/0-	S1/0-	S2/0-	--/0-
S2	S0/0-	S2/0-	S2/0-	--/0-
S3	S3/0-	S2/0-	S3/0-	--/0-

Om vi kodar tillstånden enligt  $S_0=00, S_1=01, S_2=10$  och  $S_3=11$  får vi karnaughdiagram enligt:

		$G_1G_2$			
		00	01	11	10
$q_1^+$	$q_1q_0$	0	0	-	1
00	00	0	0	-	1
01	01	0	0	-	1
11	11	1	1	-	1
10	10	0	1	-	1

		$G_1G_2$			
		00	01	11	10
$q_0^+$	$q_1q_0$	0	1	-	1
00	00	0	1	-	1
01	01	1	1	-	0
11	11	1	0	-	1
10	10	0	0	-	0

		$G_1G_2$			
		00	01	11	10
$u_1$	$q_1q_0$	0	1	0	1
00	00	0	1	0	1
01	01	0	0	0	0
11	11	0	0	0	0
10	10	0	0	0	0

		$G_1G_2$			
		00	01	11	10
$u_0$	$q_1q_0$	-	0	1	-
00	00	-	0	1	-
01	01	-	-	-	-
11	11	-	-	-	-
10	10	-	-	-	-

Funktionerna till respektive segment blir:

$$\begin{aligned}
 q_1^+ &= G_1G_2' + q_1q_0 + G_2q_1 \\
 q_0^+ &= G_2'G_1'q_0 + G_2G_1'q_1' + G_1q_1'q_0' + G_1q_1q_0 \\
 u_1 &= G_2G_1'q_1'q_0' + G_2'G_1q_1'q_0' \\
 u_0 &= G_1
 \end{aligned}$$