

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

Institutionen för elektro- och informationsteknik
Campus Helsingborg, LTH

2022-12-20 8.00 - 13.00 (förlängd 14.00)

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 är tillåtna

Observera!

- För att rättning av lösning skall komma i fråga fordras att den är läslig samt klart och tydligt uppställd.
- 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!

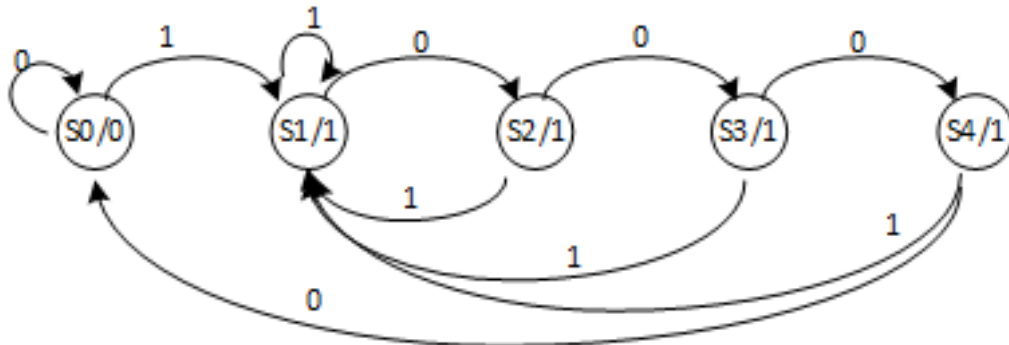
1.

(a)

$x_i y_i c_i$	c_{i+1}	s_i
000	0	0
001	0	1
010	0	1
011	1	0
100	0	1
101	1	0
110	1	0
111	1	1

- (b) När addition av två positiva tal har negativt tecken.
När addition av två negativa tal har positivt tecken.

2. Tillståndsgraf enligt nedan:



Figur 1: Tillståndsgraf

b) Tillståndstabell

Nuvarande Tillstånd	Nästa tillstånd		utsignal
	q_2^+	q_1^+	
$q_2q_1q_0$	Insignal X		u
	0	1	
S0/000	S0/000	S1/001	0
S1/001	S2/010	S1/001	1
S2/010	S3/011	S1/001	1
S3/011	S4/100	S1/001	1
S4/100	S4/100	S0/000	1

Figur 2: Tabell

Karnaugh enligt nedan ger följande funktioner.

		q_0x			
		q_2^+	q_1^+	q_0^+	
		00	01	11	10
q_2q_1	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	1
	11	-	-	-	-
	10	1	0	-	-

		q_0x			
		q_1^+	q_0^+		
		00	01	11	10
q_2q_1	00	0	0	0	1
	01	1	0	0	0
	11	-	-	-	-
	10	0	0	-	-

		q_0x			
		q_0^+			
		00	01	11	10
q_2q_1	00	0	1	1	0
	01	1	1	1	0
	11	-	-	-	-
	10	0	0	-	-

		q_0	
		0	1
q_2q_1	u		
	00	0	1
	01	1	1
	11	-	-
	10	1	-

Funktionerna till respektive variabel blir:

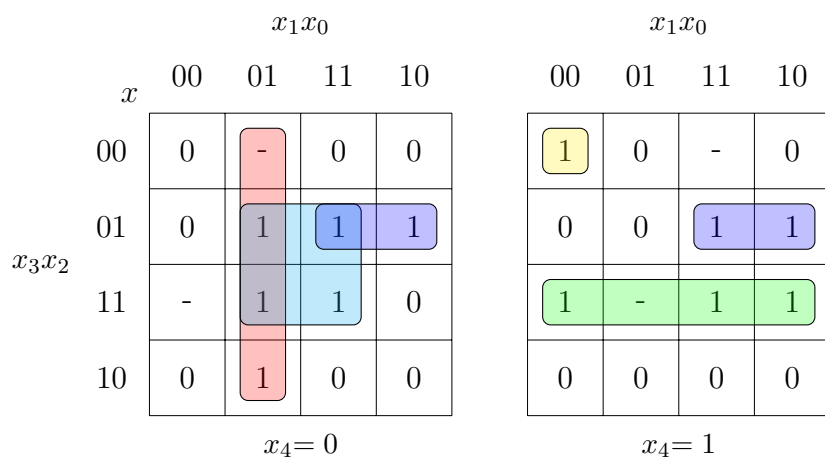
$$q_0^+ = q_2'x + q_1q_0'$$

$$q_1^+ = q_1q_0'x' + q_1'q_0x'$$

$$q_2^+ = q_1q_0x' + q_2x'$$

$$u = q_0 + q_1 + q_2$$

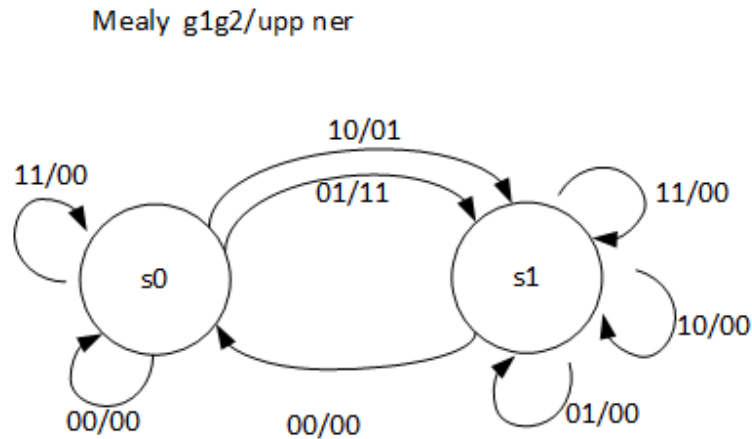
3. Karnaughdiagram för fem variabler



Minimal form

$$x = x'_4x'_1x_0 + x'_4x_2x_0 + x'_3x_2x_1 + x_4x_3x_2 + x_4x'_3x'_2x'_1x'_0$$

4. Tillståndsgraf: (Lejonbur)



Figur 3: Tillståndsgraf

Tillståndstabell

q	g1	g2	q+	ud1	ud0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	-	0	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0

Minimering av utsignalerna q+, ud1 och ud2

		q	
q+		0	1
00		0	0
01		1	1
11		-	1
10		1	1

		q	
ud1		0	1
00		0	0
01		1	0
11		0	0
10		0	0

		q	
ud0		0	1
00		0	0
01		1	0
11		0	0
10		1	0

vilket ger

$$q+ = g2 + g1$$

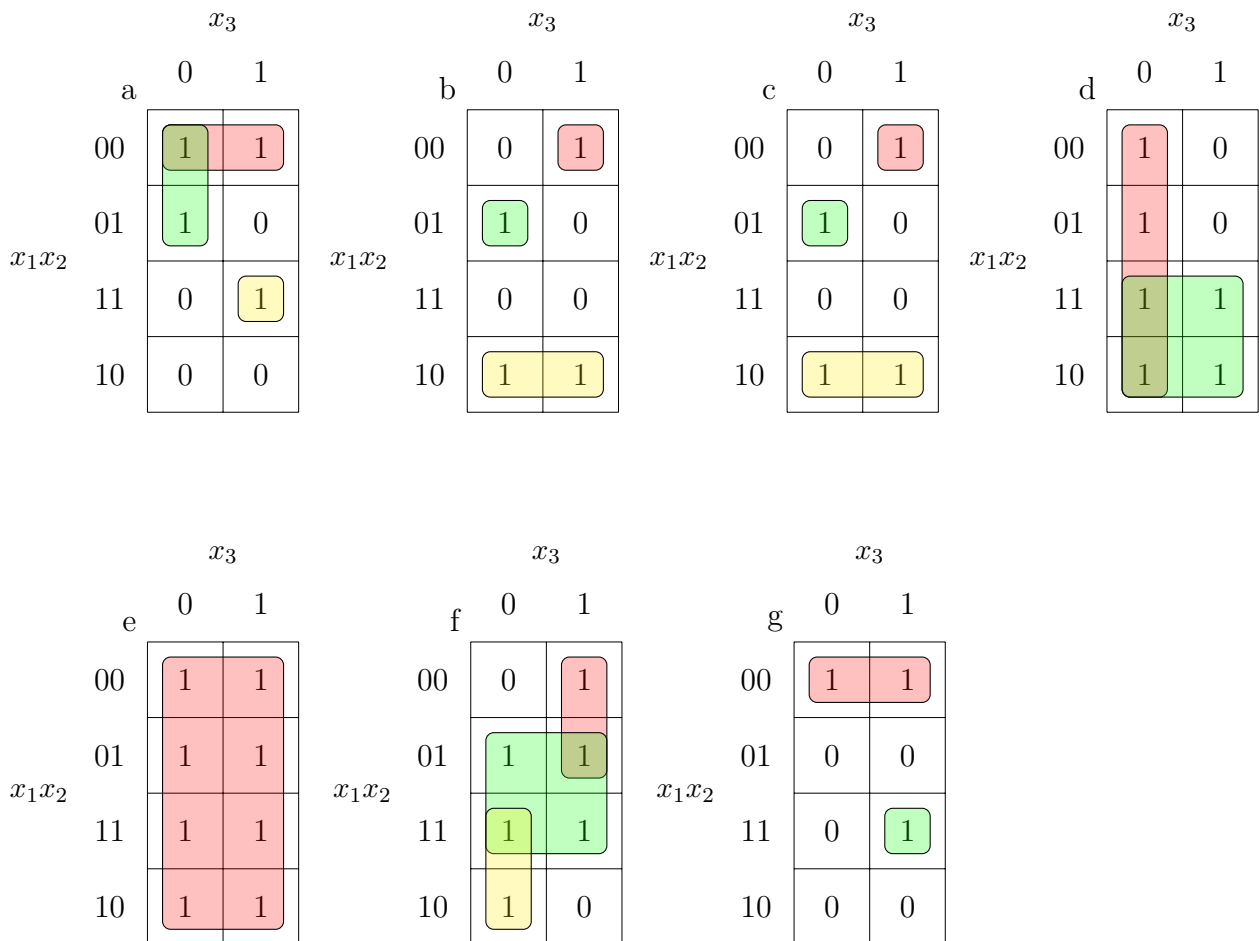
$$ud1 = g2' g1 q'$$

$$ud0 = g2 g1' q' + g2' g1 q'$$

5. Bokstäverna kan genereras på ett antal olika sätt. Här är en version:

$x_1x_2x_3$	Letter	Display	a	b	c	d	e	f	g
000	F		1	0	0	1	1	0	1
001	R		1	1	1	0	1	1	1
010	D		1	1	1	1	1	1	0
011	I		0	0	0	0	1	1	0
100	U		0	1	1	1	1	1	0
101	J		0	1	1	1	1	0	0
110	L		0	0	0	1	1	1	0
111	E		1	0	0	1	1	1	1

Karnaugh enligt nedan ger följande funktioner.



Funktionerna till respektive segment blir:

$$a = x'_1x'_2 + x'_1x'_3 + x_1x_2x_3$$

$$b = c = x'_1x'_2x_3 + x'_1x_2x'_3 + x_1x'_2$$

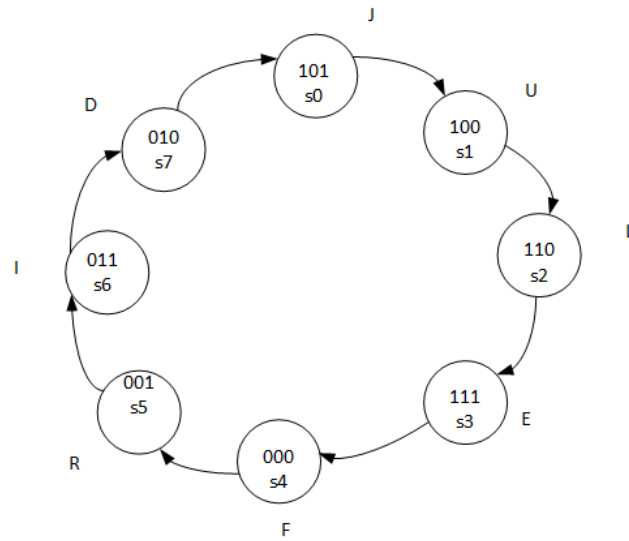
$$d = x'_3 + x_1$$

$$e = 1$$

$$f = x_1x'_3 + x'_1x_3 + x_2$$

$$g = x'_1x'_2 + x_1x_2x_3$$

6. Vi konstruerar en Moore-maskin med åtta tillstånd och kodar enligt nedanstående figur.

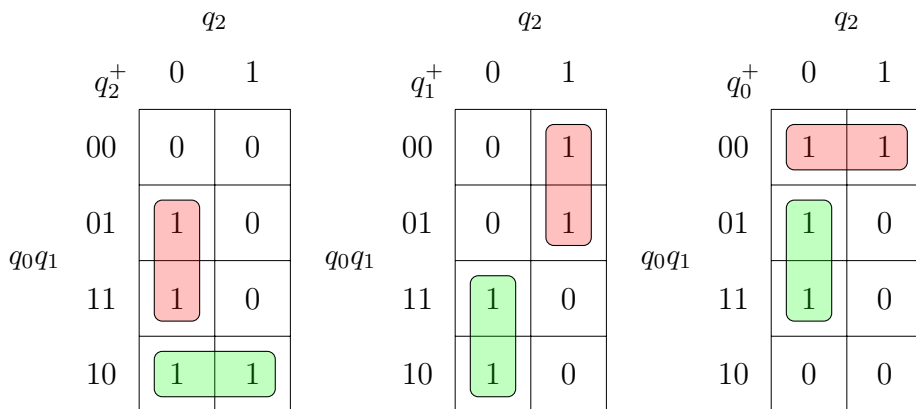


Figur 4: Moore

Tillståndstabellen blir:

nuvarande tillstånd	nästa tillstånd
$q_2q_1q_0$	$q_2^+q_1^+q_0^+$
000	001
001	011
010	101
011	010
100	110
101	100
110	111
111	000

Karnaugh ger:



Funktionerna till respektive blir:

$$q_2^+ = q_2 q_1 + q_1' q_0$$

$$q_1^+ = q_2 q_0' + q_2' q_0$$

$$q_0^+ = q_1' q_0' + q_2' q_1$$