

Lösningsförslag/facit till Tentamen

TSEA22 Digitalteknik
3 juni, 2016, kl. 14.00-18.00

Tillåtna hjälpmedel: Inga.

Ansvarig lärare: Mattias Krysander, tel 013-282198.

Totalt: 50 poäng.
Preliminära betygsgränser:
Betyg 3: 21 poäng
Betyg 4: 31 poäng
Betyg 5: 41 poäng

Uppgift 1.

- a) $c = a \oplus b$, dvs xor.
- b) $c = ab' + b = a + b$
- c) Kretsens observerade funktion är $c = a'b$. Om C fastnar i lågt läge eller A fastnar i lågt läge så blir kretsens funktion den observerade.
- d) För att skilja på fallet att A eller C fastnat i lågt läge ska d mätas. Ingången b ska sättas till 0. Om C fastnat i lågt läge så fungerar A och då är $d = 1$ annars är $d = 0$.

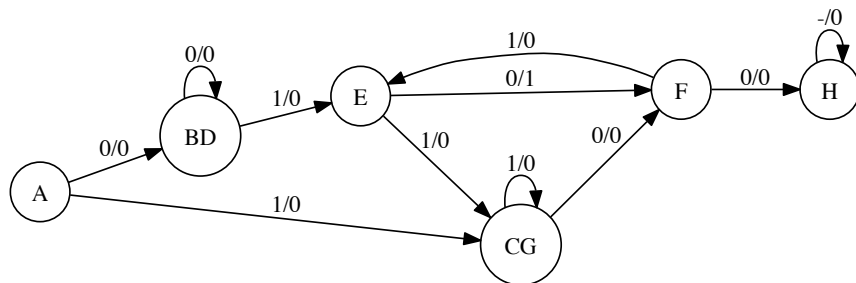
Uppgift 2. Tillståndsminimering ger:

$$\begin{aligned} \Sigma_1 &= \{\{A, B, C, D, F, G, H\}, \{E\}\} \\ \Sigma_2 &= \{\{A, C, G, H\}, \{B, D, F\}, \{E\}\} \\ \Sigma_3 &= \{\{A, C, G\}, \{H\}, \{B, D\}, \{F\}, \{E\}\} \\ \Sigma_4 &= \{\{A\}, \{C, G\}, \{H\}, \{B, D\}, \{F\}, \{E\}\} = \Sigma_5 = \Sigma \end{aligned}$$

Låt CG ersätta tillstånden C och G och BD ersätta B och D. Då blir den tillståndsminimerade tabellen

	$x = 0$	$x = 1$
A	BD/0	CG/0
BD	BD/0	E/0
CG	F/0	CG/0
E	F/1	CG/0
F	H/0	E/0
H	H/0	H/0

och grafen:

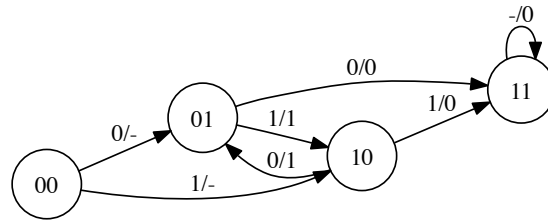


Uppgift 3.

$$\begin{aligned} u_1 &= x_3x'_0 + x'_2x_1x'_0 + x_2x'_1x_0 \\ u_0 &= x_3x'_0 + x'_2x_1x'_0 + x_2x'_1 + x_2x_0 + x'_3x'_1x_0 \end{aligned}$$

Grinddelning av $x_3x'_0$ och $x'_2x_1x'_0$ ger realisering med 8 NAND-grindar.

Uppgift 4. Tänkbar graf:



Detta ger följande celler.

Cell 1:

$$\begin{aligned} q_1^+ &= x \\ q_0^+ &= x' \end{aligned}$$

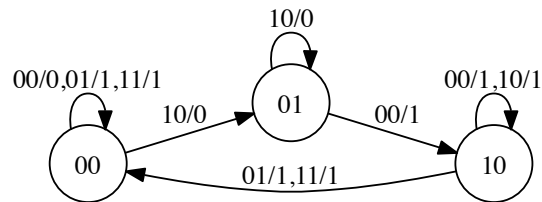
Cell 2-(n-1):

$$\begin{aligned} q_1^+ &= x + q_0 \\ q_0^+ &= x' + q_1 \end{aligned}$$

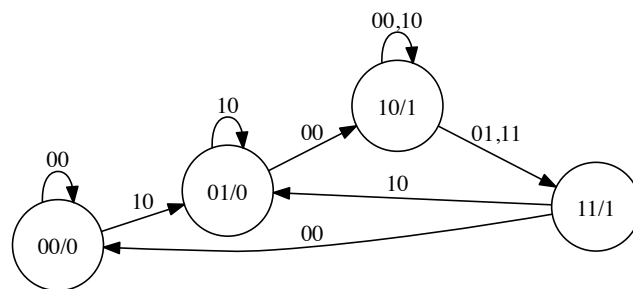
Cell n:

$$u = x'q_0' + xq_1'$$

Uppgift 5. En möjlig Mealy-maskin:

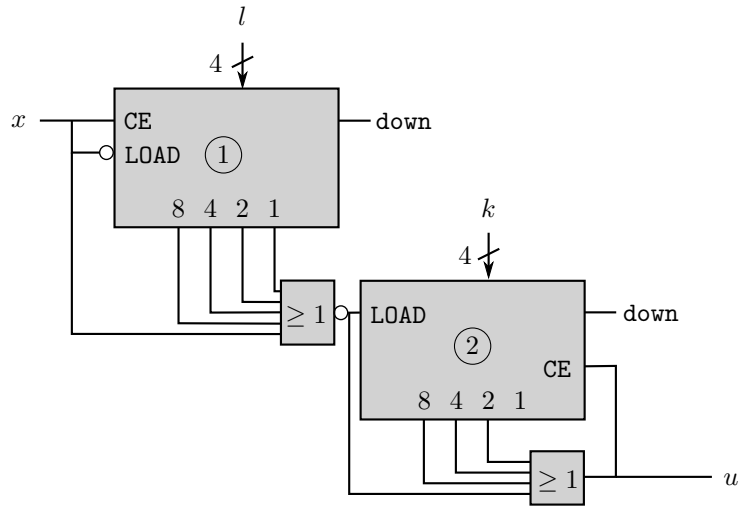


En möjlig Moore-maskin:



Det behövs 4 D-vippor, 2 synkroniseringsvippor för x_1 och x_0 och två för tillståndsvariablerna i kretsen.

Uppgift 6. Nedan visas ett exempel på hur kretsen kan konstrueras.



Räknare 1 laddas med l när $x = 0$ och räknare ner när $x = 1$. När räknaren når noll och $x = 0$ har en puls av längd l detekterats. Då laddas räknare 2 med k och får räkna ner. Utsignalen $u = 1$ så länge räknare 2:s tillstånd ≥ 2 .