



Instituut voor
Engineering en Applied Science

Naam deelnemer:

Studentnummer:

0							
---	--	--	--	--	--	--	--

Opleiding	:	Elektrotechniek
Cursusnaam	:	Basis Elektrotechniek
Cursuscode	:	ELEELE10
Tentamenperiode	:	HT1
Toetsdatum	:	27 januari 2020
Begintijd	:	10:30 - 12:30 uur
Duur (in minuten)	:	120 min
Docent	:	LogEH
Collegiale review	:	BaRoy
Cesuur	:	Zie cursushandleiding, Cijfer = $\max\left(1, \frac{\text{Punten}}{8}\right)$
Aantal pagina's	:	3 (exclusief voorblad)
Toetsen inleveren	:	Ja
Kladpapier inleveren	:	Nee

Toegestane hulpmiddelen:

- Normale rekenmachine, geodriehoek.
- Pen, kleurpotloden, markeerstiften.

**Overige
opmerkingen:**

- Indien een antwoord niet wordt verklaard, worden geen punten toegekend.
- Laat bij alle opgaven duidelijk zien hoe je aan je antwoorden komt en geef dus waar nodig je berekeningen.
- Voor taalfouten worden geen punten afgetrokken.

1. (Leerdoel 1)

- a. [3 punten]** Zet het decimale getal 139_{10} om naar een binair getal van 8 bits.
 - b. [7 punten]** Tel de hexadecimale getallen $3F_{16}$ en 42_{16} binair bij elkaar op in het 8-bit two's complement stelsel. Geef aan of er een overflow is opgetreden en leg uit waarom wel of niet.
-

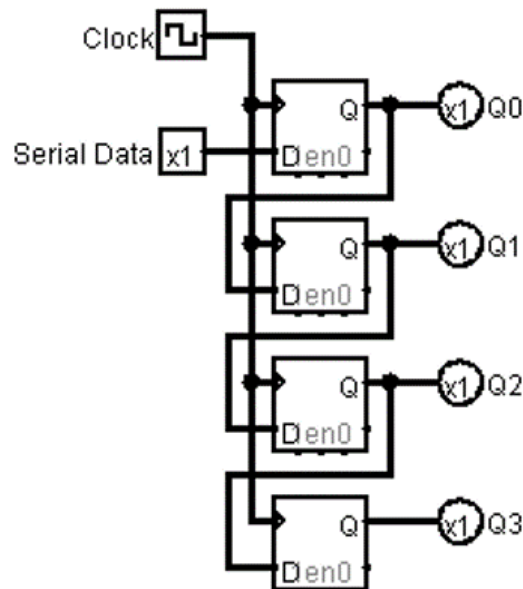
2. (Leerdoel 3) Beschouw de volgende Booleaanse uitdrukking: $F = \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + ABCD$

- a. [2 punten]** Maak een waarheidstabel voor F.
 - b. [4 punten]** Vereenvoudig F zoveel mogelijk met behulp van Booleaanse algebra.
 - c. [4 punten]** Maak een Karnaugh diagram en laat zien welke mintermen je gaat samennemen.
 - d. [6 punten]** Geef de Booleaanse uitdrukking voor deze minimale schakeling en teken vervolgens deze schakeling.
-

3. (Leerdoel 3) Beschouw de volgende Booleaanse uitdrukking: $F(A, B, C, D) = \Pi M(4, 8, 10, 11)$ en $G(A, B, C, D) = \sum m(4, 8, 12, 13)$

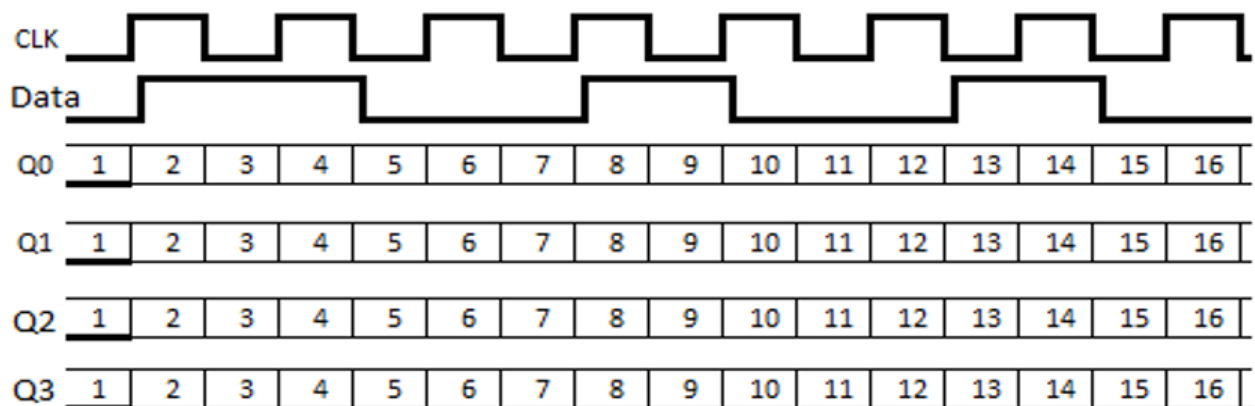
- a. [3 punten]** Geef de volledige SOP-uitdrukking voor G.
- b. [5 punten]** Geef de volledige POS-uitdrukking voor F en maak gebruik van de Morgan om $\bar{F}$ uit te drukken in een SOP-vorm
- c. [2 punten]** Bepaal de geminimaliseerde vorm van $F \cdot G$.
- d. [4 punten]** Teken de logische schakeling met uitsluitend NAND-poorten, behorende bij de uitdrukking van G.

4. [9 punten] (Leerdoel 2)



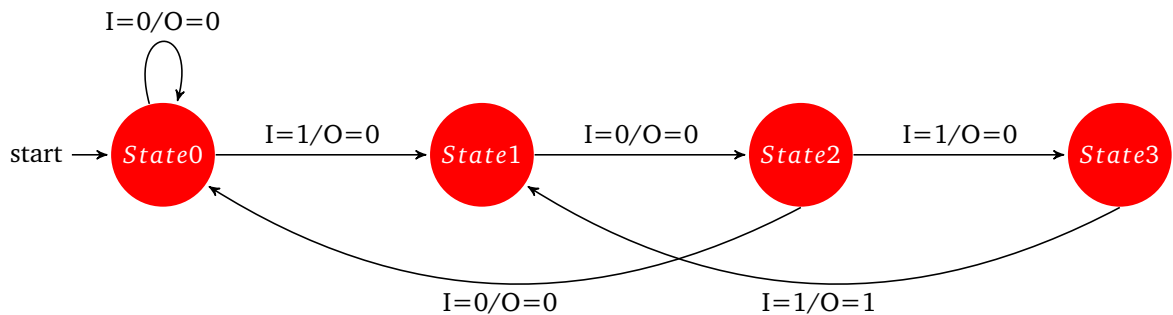
Figuur 1: Schuifregister schakeling

Gegeven een 4-bit schuifregister, zie figuur 1. Neem het timingsdiagram over (zie figuur 2) en vul de timing voor Q_0 , Q_1 , Q_2 en Q_3 in.



Figuur 2: Schuifregister timingsdiagram

5. (Leerdoel 2) In een bitstroom heeft de bitreeks **1011** een speciale betekenis. Deze bitreeks willen we graag detecteren en daarvoor is onderstaand Mealy State Transition Diagram (STD) gemaakt.



- [4 punten] In het STD ontbreken nog 2 overgangen. Neem het STD over en voeg deze overgangen met de juiste conditie I en actie O toe.
- [8 punten] Vertaal het STD naar een state-transition-table (STT). Hierbij is Q_X de huidige uitgangswaarde van flipflop X en is N_X de ingangswaarde van flipflop X. Laat hierbij duidelijk zien:
 - Wat de in- en uitgangen van het systeem zijn
 - Welke flipflopwaarden met welke toestanden overeenkomen
- [3 punten] Leg uit hoeveel D-flipflops er minimaal nodig zijn om een state-machine te maken die de bitreeks **101101** kan detecteren.

6. [16 punten] (Leerdoel 2) Een eenvoudig kleurenspeel kan worden bediend met drie knopjes: Rood (R), Groen (G) en Blauw (B). Na het indrukken van de juiste combinatie gaat de lamp L branden.

- Het spel begint altijd in de state 'Begin'
- De juiste combinatie om de lamp te laten branden is **Rood, Blauw, Blauw**.
- Wanneer de juiste combinatie ingevoerd is, gaat de lamp L branden.

Je mag ervan uitgaan dat het indrukken van een knop precies één klokperiode een hoog signaal geeft en dus nooit dubbel gedetecteerd kan worden.

Modelleer het beschreven systeem met een **Mealy** of **Moore** state-transition diagram. Je mag zelf kiezen, maar geef je keuze duidelijk aan.

Einde van dit tentamen.

Vraag:	1	2	3	4	5	6	Totaal
Punten:	10	16	14	9	15	16	80