



Instituut voor
Engineering en Applied Science

Naam deelnemer:

Studentnummer:

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

Opleiding	:	Elektrotechniek
Cursusnaam	:	Basis Elektrotechniek
Cursuscode	:	ELEELE10
Tentamenperiode	:	T1
Toetsdatum	:	november 2019
Begintijd	:	
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 235_{10} om naar een binair getal van 8 bits.
 - b. [7 punten]** Tel de hexadecimale getallen $9D_{16}$ en $5F_{16}$ 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.
-

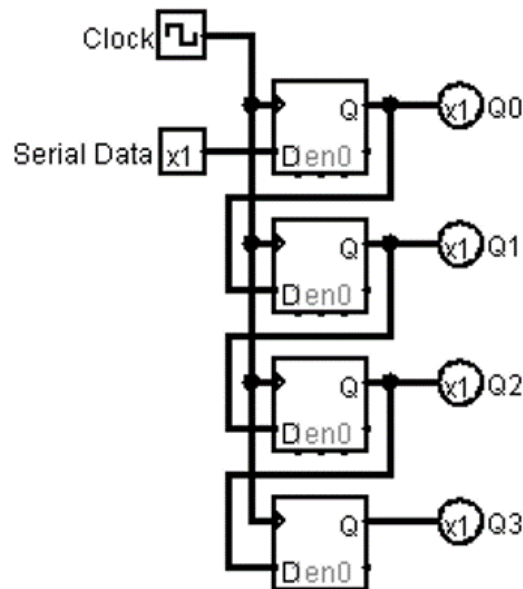
2. (Leerdoel 3) Beschouw de volgende Booleaanse uitdrukking: $F = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + ABC\bar{D} + ABCD$

- 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: $F(A, B, C, D) = \Pi M(4, 8, 12, 13)$ en $G(A, B, C, D) = \sum m(4, 8, 10, 11)$

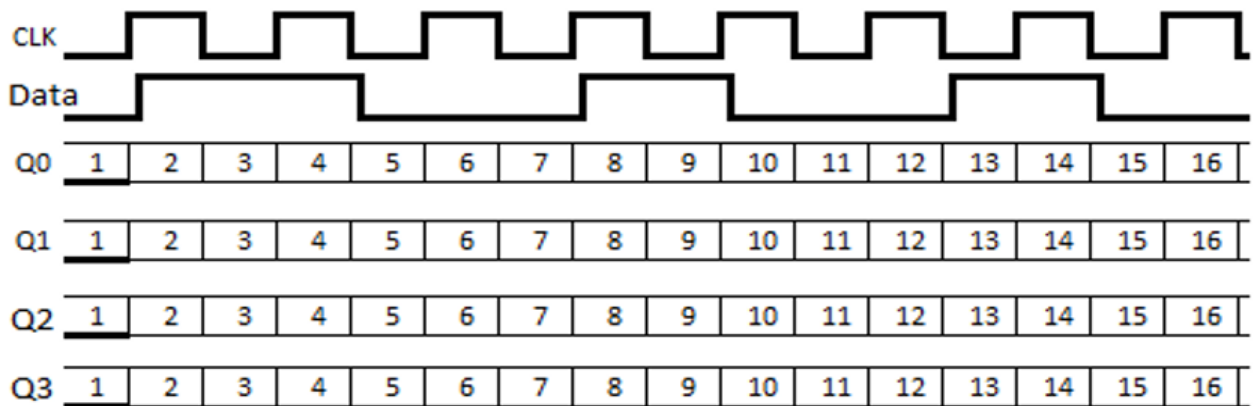
- a. [3 punten]** Geef de volledige SOP-uitdrukking voor G.
- b. [5 punten]** Geef de volledige POS-uitdrukking voor F en maak gebruik van de Morgan om $\bar{F}$ uit te drukken in een SOP-vorm
- c. [2 punten]** Bepaal de geminimaliseerde vorm van $F \cdot G$.
- d. [4 punten]** Teken de logische schakeling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

4. [9 punten] (Leerdoel 2)



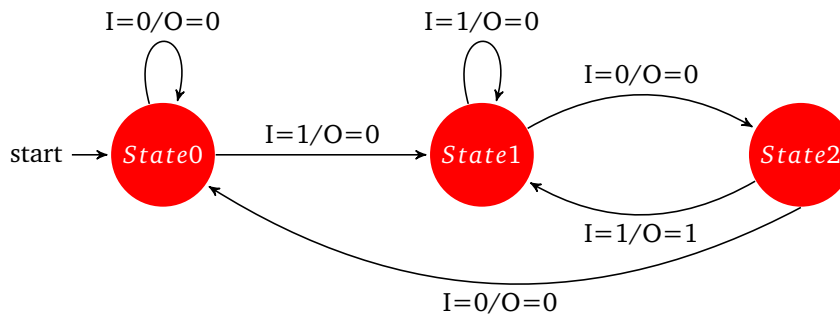
Figuur 2: Schuifregister schakeling

Gegeven een 4-bit schuifregister, zie figuur 2. Neem het timingsdiagram over (zie figuur 3) en vul de timing voor Q_0 , Q_1 , Q_2 en Q_3 in.



Figuur 3: Schuifregister timingsdiagram

5. (Leerdoel 2) In een bitstream heeft de bitreeks **101** een speciale betekenis. Deze bitreeks willen we graag detecteren en daarvoor is onderstaand Mealy State Transition Diagram (STD) gemaakt.



- a. [12 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:
1. Wat de in- en uitgangen van het systeem zijn
 2. Welke flipflopwaarden met welke toestanden overeenkomen
- b. [3 punten] Leg uit hoeveel D-flipflops er minimaal nodig zijn om een state-machine te maken die de bitreeks **10111** 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 branden.

1. Het spel begint altijd in de state 'Begin'
2. De juiste combinatie om de lamp te laten branden is Groen, Blauw, Rood.
3. Wanneer de juiste combinatie ingevoerd is, gaat de lamp L branden.
4. Wanneer niet de juiste combinatie van drie knoppen ingevoerd wordt, wordt het systeem gereset en wordt weer in de state 'Begin' begonnen.

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