



Instituut voor
Engineering en Applied Science

Naam deelnemer:

Studentnummer:

--	--	--	--	--	--	--

Opleiding	:	Elektrotechniek
Cursusnaam	:	Basis Elektrotechniek
Cursuscode	:	ELEELE10
Tentamenperiode	:	T1
Toetsdatum	:	01 november 2021
Begintijd	:	9:00 - 11:00
Duur (in minuten)	:	120 min
Docent	:	GrooS
Collegiale review	:	BaRoy
Cesuur	:	Zie cursushandleiding, max. 80 punten te behalen
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. [6 punten]** Bereken de ontbrekende hexadecimale, unsigned binaire en decimale getallen en vul daarmee de onderstaande tabel in:

Decimaal	Hexadecimaal	Binair
		1100 0101 ₂
137 ₁₀		
	A9F ₁₆	

- b. [3 punten]** Tel de binaire getallen 1100 0111₂ en 1100 0100₂ 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.
- c. [1 punt]** Als twee positieve 8-bit two's complement's getallen van elkaar afgetrokken worden, uit hoeveel bits moet het resultaat dan bestaan?

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

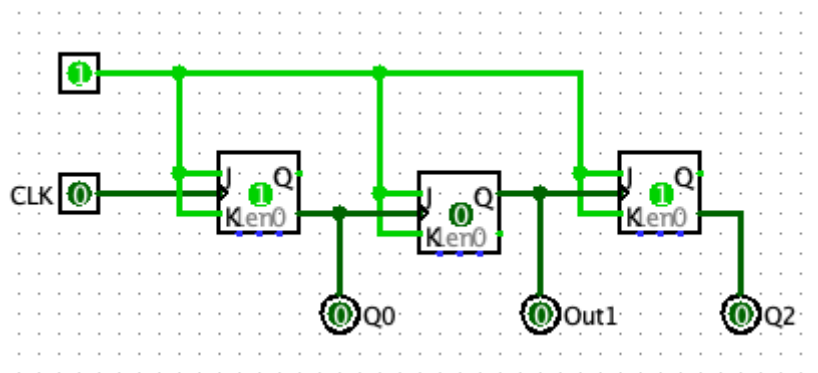
- a. [8 punten]** Maak een waarheidstabel voor F en minimaliseer deze uitdrukking vervolgens met behulp van een Karnaugh diagram.
- b. [5 punten]** Vereenvoudig F zoveel mogelijk met behulp van Booleaanse algebra en de wetten van de Morgan.
- c. [2 punten]** Teken de minimale schakeling voor F.

3. (Leerdoel 3) Beschouw de volgende Booleaanse uitdrukking:

$$F(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14).$$

- a. [4 punten]** Geef de volledige SOP-uitdrukking voor F.
- b. [4 punten]** Bepaal met behulp van een Karnaugh diagram een geminimaliseerde vorm voor F.
- c. [7 punten]** Gegeven de logische vergelijking $G = A\bar{C} + A\bar{B}D + B\bar{C}\bar{D}$.
Teken de logische schakeling met uitsluitend NOR-poorten, die bij de uitdrukking van G hoort.

4. [9 punten] (Leerdoel 2)

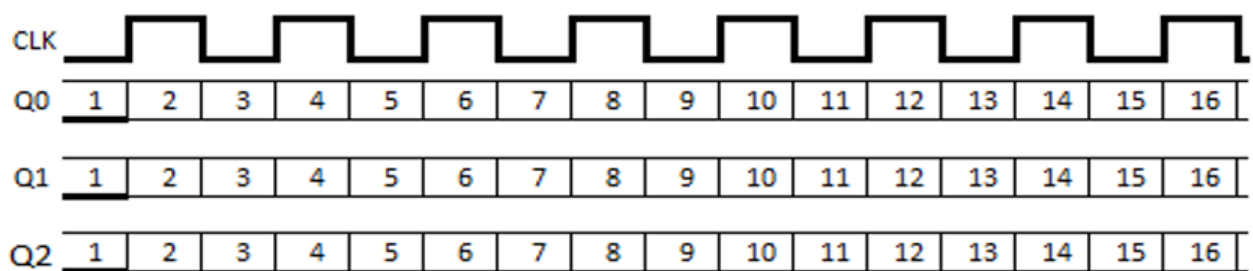


Figuur 1: Schakeling met JK-flipflops

Gegeven een schakeling met JK-flipflops, zie figuur 1. De waarheidstabel voor een JK-flipflop is gegeven in figuur 2. Neem het timingsdiagram over (zie figuur 3) en vul de timing voor Q_0 , Q_1 en Q_2 in.

J	K	Clk	Q_n
0	0	$\uparrow$	Q_{n-1}
0	1	$\uparrow$	0
1	0	$\uparrow$	1
1	1	$\uparrow$	$\overline{Q_{n-1}}$
X	X	—	Q_{n-1}

Figuur 2: Waarheidstabel van een JK-flipflop



Figuur 3: Timing-diagram bij opgave 4

5. (Leerdoel 2) In een huis wordt een alarminstallatie geplaatst. Door het juiste paswoord in te geven ($P = 1$) wordt het alarm geactiveerd. Om te bevestigen dat het alarm aangezet is knippert er dan een rood ledje ($L = 1$). Neemt de bewegingssensor dan een beweging waar ($S = 1$) dan gaat het alarm af ($A = 1$). Gaat het alarm eenmaal af, dan blijft het afgaan onafhankelijk of de bewegingssensor nog wat waarneemt of niet. De alarminstallatie is alleen te deactiveren door weer het juiste paswoord in te geven ongeacht of het alarm afgaat of de bewegingssensor wat waarneemt. Is de installatie gedeactiveerd dan gaat het alarm natuurlijk niet af als de bewegingssensor iets waarneemt.

- [4 punten]** Wat zijn de in- en uitgang(en) van het systeem?
- [7 punten]** Teken het bijbehorende Moore state-transition-diagram (STD). Geef hierbij alleen de overgangen aan waarbij de toestand verandert.
- [8 punten]** Stel een bijbehorende state-transition-table (STT) op. Geef hierbij in een tabel aan welke flip-flopwaarden met welke toestanden corresponderen.

6. (Leerdoel 2) Gegeven een state-transition-table (STT) van een systeem met één ingang In en één uitgang Out . Verder geven Q_1 en Q_0 de huidige toestand en N_1 en N_0 de nieuwe toestand aan.

In	Q_1	Q_0	N_1	N_0	Out
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1
0	1	1	X	X	X
1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	1
1	1	1	X	X	X

- [6 punten]** Bepaal voor N_1 , N_0 en Out van deze teller een geminimaliseerde uitdrukking met behulp van Karnaugh diagrammen.
- [6 punten]** Teken de complete schakeling inclusief de benodigde D-flipflops, alle in- en uitgangen en een klok Clk . Laat duidelijk zien waar In , Q_1 , Q_0 , N_1 , N_0 en Out zich bevinden.

Einde van dit tentamen.

Vraag:	1	2	3	4	5	6	Totaal
Punten:	10	15	15	9	19	12	80