

Toetsvoorblad

Naam Student: _____

Studentnummer: _____

Locatie: **Delft**

Opleiding: Elektrotechniek	Toetsnaam: INLDIG
Opsteller: J.E.J. op den Brouw Tweede lezer: J.Z.M. Broeders	Datum: 1 januari 1970 Tijd: 0:00 – 1:30
Groep: EP1, EQ1D Module:	Aantal bladzijden: 4 (inclusief voorblad) Aantal vragen: 7

Bij deze toets worden verstrekt:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Gelineeerd papier | <input type="checkbox"/> Opgavenbladen met ruimte om de vragen te beantwoorden |
| <input type="checkbox"/> Ruitjes papier | <input type="checkbox"/> Antwoordformulier ABCDE |
| <input checked="" type="checkbox"/> Kladpapier | <input type="checkbox"/> Antwoordformulier Ja/Nee |
| <input type="checkbox"/> Omslag voor gemaakt tentamen | <input type="checkbox"/> Antwoordformulier Ja/Nee/Vraagteken |
| <input type="checkbox"/> Overig: _____ | |
| <input type="checkbox"/> Bijlage(n): _____ | |

Toegestane eigen hulpmiddelen bij het maken van deze toets:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Eenvoudige rekenmachine | <input type="checkbox"/> Tekenbenodigdheden (liniaal, passer) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Grafische rekenmachine | <input checked="" type="checkbox"/> Eigen aantekeningen: _____ |
| <input type="checkbox"/> Computer | <input checked="" type="checkbox"/> Boeken/dictaten: _____ |
| <input type="checkbox"/> Formuleblad(en): _____ | |

Opmerkingen:

Beoordeling tentamen: Bij elke opgave staat het maximum aantal te behalen punten genoteerd, in totaal is maximaal 90 punten te behalen. Eindcijfer = 1 + (aantal behaalde punten / 10)

Cesuur (voorlopig):

Voldoende bij eindcijfer 5,5 of meer

In te leveren door student bij surveillant:

- ☒ Alle documenten voorzien van naam en studentnummer, per document gesorteerd
- ☐ Alle documenten voorzien van naam en studentnummer, per student gesorteerd (in omslag)

Belangrijk:

Voor dit tentamen gelden de regels uit de toetsregeling van het Onderwijs- en Examenreglement. Dit document is aanwezig in het toetslokaal;

Je dient zelf te controleren of je alle pagina's en vragen van dit tentamen hebt ontvangen;

Dit tentamen is enkelzijdig geprint;

Schrijf je naam en studentnummer op alle documenten.

Opgave 1 (10 pt)

Gegeven de onderstaande twee getallen. De getallen staan in 2's complement notatie. Zet de getallen om naar het decimale talstelsel. Laat de berekening zien.

a) 0101111_2 (2 pt).

b) 8000_{16} (2 pt).

Gegeven onderstaand decimaal getal. Zet om naar unsigned binair, laat de berekening zien. Rond het antwoord af op 10 binaire cijfers achter de komma indien nodig.

c) $0,45_{10}$ (3 pt).

De laagste temperatuur op aarde ooit gemeten is $-89,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ bij het Vostok-station op Antarctica op 21 juli 1983. De hoogste temperatuur op aarde ooit gemeten is $+57,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ bij Al Aziziyah in Libië op 13 september 1922. Temperatuur wordt altijd gemeten op $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ nauwkeurig. Nu is het slim om temperatuur weer te geven als gehele getallen, dus een gemeten temperatuur wordt vermenigvuldigd met 10. Als voorbeeld: $34,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ wordt weergegeven als 345.

d) Bereken hoeveel bits er minimaal nodig zijn om een willekeurige temperatuur weer te geven tussen de bovengenoemde minimale en maximale waarden, weergegeven als geheel getal (3 pt).

Opgave 2 (10 pt)

Gegeven waarheidstabel in tabel 1.

Tabel 1: *Waarheidstabel.*

a	b	c	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

a) Minimaliseer de functie S met behulp van een Karnaughdiagram (5 pt).

b) Werk de in a) gevonden functie om zodat deze alleen en met zo min mogelijk NANDs gebouwd kan worden (3 pt).

c) Teken de schakeling voor de in b) gevonden functie (2 pt).

Opgave 3 (10 pt)

Gegeven twee getallen -105 en -15 , beide in het decimale systeem.

a) Zet de twee getallen om in 8-bits 2's complement getallen. Laat duidelijk zien hoe het omzetten gaat (3 pt).

- b) Tel de in a) gevonden twee 8-bits 2's complement getallen bij elkaar op. Laat duidelijk zien hoe de optelling verloopt en noteer de carry's (7 pt).

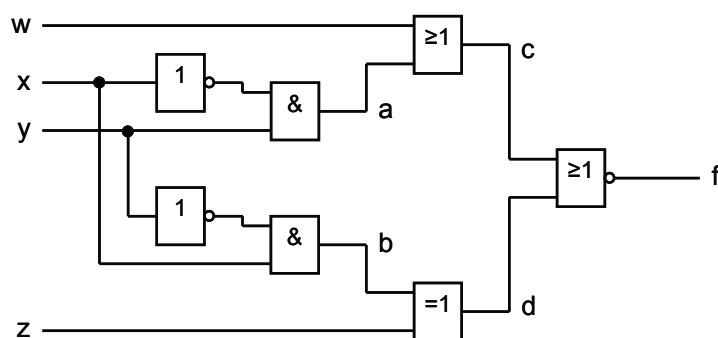
Opgave 4 (20 pt)

Ontwerp een apparaat met als ingangen twee 2-bits niet-negatieve getallen $A = a_1a_0$ en $B = b_1b_0$ en uitgangen $M = m_1m_0$. De uitgangen m_1m_0 geven de binaire waarde weer van het maximum van de binaire waarden van a_1a_0 en b_1b_0 .

- Geef de waarheidstabel voor uitgangen m_1 en m_0 van dit apparaat (5 pt).
- Teken de Karnaughdiagrammen voor de in a) gevonden waarheidstabel en geef de vereenvoudigde functies voor m_1 en m_0 (10 pt).
- Teken een poortschakeling voor de in b) gevonden functies met alleen NOT-, AND- en OR-poorten (5 pt).

Opgave 5 (15 pt)

Een ontwerper van ARM heeft voor een nieuwe microprocessor een schakeling ontworpen, zie figuur 1. Zij is echter met de noorderzon vertrokken en heeft geen documentatie achtergelaten. Een nieuw team moet nu de logische werking en de vertragingstijden achterhalen. Daarvoor moet de schakeling doorgerekend worden. De vertragingstijden van de individuele poorten zijn gegeven in ns en opgenomen in tabel 2.



Figuur 1: deel microprocessorschakeling.

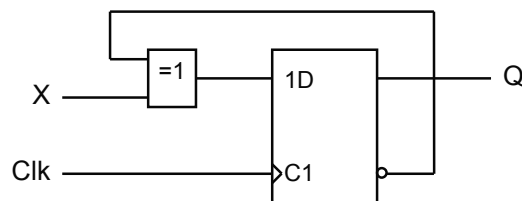
Tabel 2: Vertragingstijden

Poort	$t_{P(min)}$	$t_{P(max)}$
EXOR	4,5	9,7
AND	2,4	6,9
OR	3,1	7,2
NOR	2,5	6,0
NOT	1,5	4,3

- Bepaal de minimale en maximale vertragingstijden van de gehele schakeling. Laat de berekeningen zien (5 pt).
- Reken deze schakeling door en bepaal de logische functie in mintermvorm (ook wel cano-nieke vorm genoemd). Hint: stel een waarheidstabel op voor alle interne knooppunten, zodat de functie makkelijk te vinden is uit de functiewaarden van deze interne knooppunten (10 pt).

Opgave 6 (10 pt)

Gegeven onderstaande flipflopschakeling (figuur 2). De beginstand van de flipflop is 0.

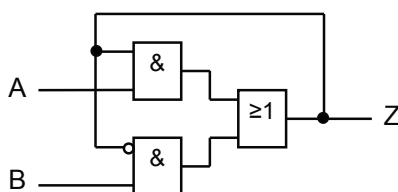


Figuur 2: *Flipflopschakeling.*

Op ingang *Clk* worden 12 klokpulsen aangeboden. Op ingang *X* wordt het volgende bitpatroon aangeboden: 011101001101 (beginnend met de linker 0), elke (bit-)waarde steeds vlak voor de opgaande flank. Geef bij elke (bit-)waarde van ingang *X* vlak voor de opgaande flank van ingang *Clk* steeds de (bit-)waarde van uitgang *Q* vlak na de opgaande flank van ingang *Clk*. Timing wordt buiten beschouwing gelaten.

Opgave 7 (15 pt)

Gegeven een poging tot het ontwerpen van een latch. Zie figuur 3.



Figuur 3: *Latch.*

- Geef de logische functie van *Z* uitgedrukt in *A* en *B* (5 pt).
- Bepaal wat voor functie de vier combinaties van *A* en *B* hebben m.b.t. de latch. Stel hiervoor een waarheidstabel op (7 pt).
- Is dit een praktische, bruikbare latch? Motiveer het antwoord (3 pt).

o-o-o-o- einde toets -o-o-o-o-