

TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT
Faculteit EWI
Afdeling Softwaretechnologie
Basiseenheid PDS

Tentamen Computersystemen (in1705)
2 juli 2010, 14.00 – 17.00 uur

N.B.: Dit tentamen bestaat uit 30 opgaven
Totaal aantal bladzijden: 13

Aanwijzingen bij het invullen van de antwoordformulieren:

- Vul het antwoordformulier in met potlood (uitgummen mag) of pen (beslist geen rode pen gebruiken en geen doorhalingen).
- Vergeet niet uw naam, studierichting en studienummer in te vullen.
- Vul uw studienummer ook in streepjes in en controleer of u dit goed gedaan hebt.
- Schrijf in het gedeelte tussen de dikke zwarte strepen niet buiten de hokjes.
- Het gebruik van boeken, sheets en aantekeningen is niet toegestaan.

De waardering voor het tentamens is:

Aantal correcte antwoorden	cijfer
0 t/m 8	1
9, 10	2
11, 12	3
13,14,15	4
16,17,18	5
19,20,21	6
22,23,14	7
25,26	8
27,28	9
29,30	10

Opgave 1

Van de volgende vier vergelijkingen

$$\overline{x \cdot y \cdot z} = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$$

$$x + y \cdot z = x \cdot y + x \cdot z + y \cdot z$$

$$y + \bar{y} \cdot \bar{z} = y + \bar{z}$$

$$(x + y)(x + z)(y + z) = (x + y)(x + z)$$

is/zijn er

- één fout
- twee fout
- drie fout
- vier fout

Opgave 2

In de product term

$$\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d$$

mag c vervangen worden door

- $\bar{a} + c$
- $b \cdot c$
- $c + d$
- $b \oplus c$

Opgave 3

Bij de volgende herschrijving

$$z(w + y) = y \cdot z + w \cdot z$$

Gebruikt men de

- Alleen de distributieve wet
- Alleen de commutatieve wet
- Zowel de distributieve als de commutatieve wet
- De wet van de Morgan

Opgave 4

Met NAND gates kan men maken

- AND, OR, en NOT functies
- Slechts AND en OR functies
- Slechts OR en NOT functies
- Slechts AND en NOT functies

Opgave 5

In het Karnaughdiagram is de functie S als volgt gespecificeerd:

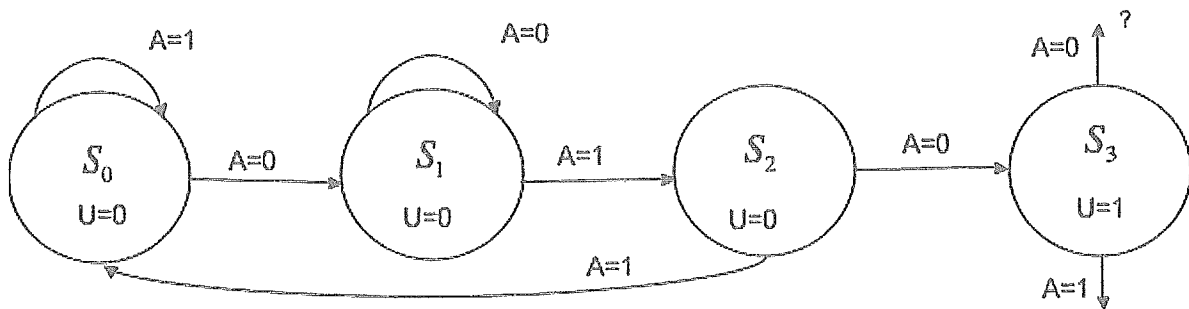
	z				
	1	1	1	d	
	0	d	d	1	
	1	1	0	d	
	0	1	0	1	
	x				
y					w

NB. De streep bij variabele y betekent dat geldt $y=1$ voor de tweede en derde rij in de tabel en $y=0$ voor de eerste en vierde rij in de tabel. Voor de x, w en z geldt een soortgelijke aanduiding.

Vraag: welke onderstaande term maakt deel uit van een eenvoudigste som-van-producten vorm van S ?

- $w \cdot \bar{x} \cdot z$
- $\bar{w} \cdot x$
- $w \cdot y \cdot \bar{z}$
- $\bar{w} \cdot z$

Opgave 6



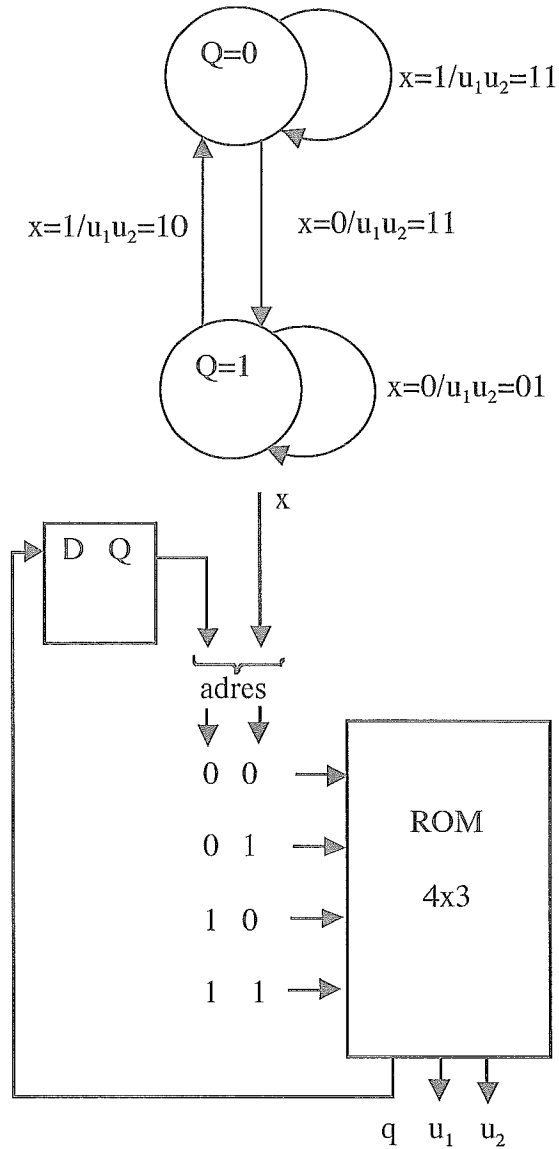
Een FSM met 4 toestanden S_0 t/m S_3 en input A en output U, heeft als functie te herkennen of de reeks 0 1 0 in de input A voorkomt. Elke keer dat de FSM deze reeks herkent, moet zijn output U gedurende 1 cyclus de waarde 1 krijgen. De herkende combinaties mogen elkaar niet overlappen, bijvoorbeeld in 0 1 0 1 0 1 0 worden twee combinaties herkend (de eerste en de laatste en niet de onderstreepte combinatie).

De gegeven FSM is incompleet getekend. Geef aan welke de opvolgertoestand is van toestand S_3 onder de input conditie A=0 resp. A=1.

	A=0	A=1
a.	S_0	S_0
b.	S_0	S_2
c.	S_1	S_0
d.	S_1	S_2

Opgave 7

Gegeven is het toestandsdiagram van een finite state machine. Deze machine heeft 2 toestanden, gecodeerd met $Q = 0$ en $Q = 1$. Er is ééningangssignaal x en er zijn twee uitgangssignalen u_1 en u_2 . De besturing is gerealiseerd met een D flip-flop en een ROM (Read Only Memory) van 4 woorden van 3 bits op de in de figuur aangegeven wijze.



Geef aan welke inhoud van de ROM overeenstemt met het gegeven toestandsdiagram.

a.	b.	c.	d.
adres inhoud	adres inhoud	adres inhoud	adres inhoud
00 111	00 111	00 111	00 011
01 011	01 011	01 011	01 111
10 001	10 101	10 101	10 101
11 110	11 010	11 110	11 010

Opgave 8

Beschouw de getalrepresentaties sign-magnitude, excess-128 en 2's-complement en de bitstrings:

00000000
10000000
11111111
01111111

Hoeveel van deze bitstrings representeren in precies één van de drie getalrepresentaties het getal 0?

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3 of 4

Opgave 9

We vergelijken een aantal representaties voor gehele getallen met elkaar. Bij welke getalrepresentaties wordt ieder positief getal in de betreffende representaties met hetzelfde bitpatroon weergegeven?

- a. Two's-complement en excess- 2^k representatie
- b. Two's-complement en sign/magnitude representatie
- c. Excess- 2^k en sign/magnitude representatie
- d. Alle drie de representaties gebruiken dezelfde bitpatronen voor de positieve getallen.

Opgave 10

Welke van de onderstaande beweringen is onjuist?

(N.B.: de notatie 1234_8 betekent: het in het 8-tallig talstelsel geschreven getal 1234.)

- a. $0011010110010111_2 = 032627_8 = 13719_{10} = 3597_{16}$
- b. $0100101001101000_2 = 045150_8 = 19048_{10} = 4A68_{16}$
- c. $0001010011100101_2 = 012345_8 = 5349_{10} = 14E5_{16}$
- d. $0000101111001101_2 = 005715_8 = 3012_{10} = 0BCD_{16}$

Opgave 11

Laten max en min het grootste resp. kleinste gehele getal zijn dat met de n -bits two's-complement representatie te representeren is. Bij welke van de volgende optellingen treedt zowel carry (uit de meest significante bitpositie) als overflow op?

- a. max + max
- b. max + 1
- c. min + min
- d. min + 1

Opgave 12

Gegeven is een getal in genormaliseerd 32-bit IEEE floating point format, met 8 bit exponent en een mantissa van 23 bit. De exponent is in excess-127 formaat opgeslagen.

Hoeveel van de onderstaande getallen zijn te groot of te klein om genormaliseerd te kunnen worden gerepresenteerd in dit format ?

0.1573284	x	2^9
15732.84	x	2^{-24}
15.73284	x	2^{140}
-1573.284	x	2^{-256}

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

Opgave 13

Beschouw de volgende uitspraken:

- (A) Bij de ASCII-code zijn opeenvolgende letters van het alfabet gecodeerd met opeenvolgende binaire patronen.
- (B) Voorstelling van grote getallen in de Decimale code vergt meer karakterposities dan in de Hexadecimale code.

Van deze beweringen is:

- | | (A) | (B) |
|----|---------|---------|
| a. | juist | juist |
| b. | juist | onjuist |
| c. | onjuist | juist |
| d. | onjuist | onjuist |

Opgave 14

Hoeveel elementen van een tweedimensionaal array A staan op dezelfde plaats bij opslag van A vanaf hetzelfde geheugenadres m.b.v. row-major en column-major ordening, als de dimensies van A $[1..4,1..7]$ zijn?

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

Opgave 15

Gegeven het volgende resultaat van een floating point berekening:

1.1011110

Na afronding mogen er slechts 4 bits in de fractie voorkomen. De afrondtechniek die wordt gebruikt is "rounding to the nearest number". Het resultaat van deze afronding is:

- a. 1.1100
- b. 1.1111
- c. 1.1101
- d. 1.1110

Opgave 16

De eerste fase van een compiler is:

- a. De syntactische analyse.
- b. De generatie van tussencode.
- c. Het tabellenbeheer.
- d. De lexicografische analyse.

Opgave 17

In een computerprogramma kunnen o.a. de volgende fouten optreden:

- A. overflow
- B. delen door nul.
- C. illegale array indicering.

Hoeveel van bovenstaande fouten kunnen in run time optreden?

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 0

Opgave 18

Beschouw de volgende uitspraken:

- A. Indien de instructie-fetch uit 2 geheugen cycli bestaat, moet na de eerste fetch-cyclus de program counter worden opgehoogd teneinde het tweede gedeelte van de instructie correct te kunnen inlezen.
- B. Indien de data-fetch uit 2 geheugencycli bestaat, moet na de eerste fetch-cyclus de program counter niet worden opgehoogd teneinde het tweede gedeelte van de data correct te kunnen inlezen.

Voor deze uitspraken geldt:

- | | (A) | (B) |
|----|---------|---------|
| a. | juist | juist |
| b. | juist | onjuist |
| c. | onjuist | juist |
| d. | onjuist | onjuist |

Opgave 19

Een zekere kopieerinstructione bestaat uit 1 machinewoord dat dezelfde breedte heeft als het geheugen en de in de CPU aanwezige registers.

De machinecode van de kopieerinstructione bevat 1 directe geheugenreferentie en 1 geheugenreferentie indirect via het geheugen.

Hoeveel geheugen-accessen vinden (tijdens de programma-executie) plaats ten behoeve van de volledige verwerking van de kopieerinstructione?

- a. 2
- b. 3
- c. 4
- d. 5

Opgave 20

Bij een DMA-bloktransport

- a. geeft het interface per te transporteren woord een interrupt, zodat de device driver het getransporteerde aantal woorden kan bijhouden.
- b. houdt het interface het te transporteren aantal woorden bij en genereert op grond daarvan aan het eind van het bloktransport een interrupt.
- c. houdt het interface het te transporteren aantal woorden bij; een interrupt aan het eind is niet nodig omdat de device driver kan constateren of het laatste woord getransporteerd is.
- d. houdt de device driver het getransporteerde aantal woorden bij en genereert aan het eind van het bloktransport een interrupt.

Opgave 21

Men gebruikt in een computer meerdere geheugenmodulen. Daarbij heeft men de keus tussen (1) het coderen van het module-nummer in de laagstwaardige bits en (2) in de hoogstwaardige bits van het hoofdgeheugenadres. Stel men kiest de tweede mogelijkheid. Welke van de volgende uitspraken zijn dan juist?

(I) Deze keuze is gunstig voor het verkrijgen van een hoge gemiddelde transportsnelheid tussen de CPU en het geheugen.

(II) Bij deze keuze is het relatief eenvoudig om het uitvallen van een geheugenmodule op te vangen.

- | | | |
|----|---------|---------|
| | (I) | (II) |
| a. | juist | juist |
| b. | juist | onjuist |
| c. | onjuist | juist |
| d. | onjuist | onjuist |

Opgave 22

Laten D , A en S de aantallen plaatsen zijn waar een bepaald blok uit het hoofdgeheugen kan staan in respectievelijk een direct-mapped cache, een associatieve cache en een set-associatieve cache, die alle drie evenveel blokken uit het hoofdgeheugen kunnen bevatten. Welke relatie geldt er?

- a. $A \leq D \leq S$
- b. $S \leq D \leq A$
- c. $D \leq A \leq S$
- d. $D \leq S \leq A$

Opgave 23

Een computer heeft een hoofdgeheugen van 1M 16-bit woorden. Het heeft ook een set-associatieve cache met 4 blokken per set en 64 woorden per blok.

Wat is het aantal bits in respectievelijk de set (S), tag (T) en woord (W) velden in het geheugenadres?

- a. $S=4, T=4, W=2$
- b. $S=2, T=4, W=4$
- c. $S=6, T=2, W=2$
- d. $S=2, T=2, W=6$

Opgave 24

Een computer heeft een set associatieve cache met een Least Recently Used (LRU) algoritme om de blokken in de cache te vervangen.

Dit LRU algoritme werkt volgens het volgende schema:

- a. Het langst aanwezige blok wordt vervangen
- b. Het langst niet gerefereerde blok wordt vervangen
- c. Het meest gerefereerde blok wordt vervangen
- d. Het minst gerefereerde blok wordt vervangen

Opgave 25

Welke vorm van gegevenstransport is een vorm van niet-programmatische I/O?

- a. passieve gereedmelding
- b. actieve gereedmelding
- c. onconditionele I/O
- d. directe geheugentoeegang (DMA)

Opgave 26

Gegeven de volgende uitspraken:

- I. Verticale codering van velden in microprogramma instructies maakt dat langere micro-instructies (meer bits) nodig zijn
- II. Microprogrammering geeft meer flexibiliteit in de implementatie van instructies en het toevoegen van nieuwe instructies dan hardwired control

Welk van de volgende antwoorden is correct?

- | | I | II |
|----|---------|---------|
| a. | juist | juist |
| b. | juist | onjuist |
| c. | onjuist | juist |
| d. | onjuist | onjuist |

Opgave 27

Een van de kenmerken van een RISC architectuur is dat:

- a. Er meer dan een ALU aanwezig is
- b. Er in een instructie een groot aantal adresseringsmodes voor het hoofdgeheugen mogelijk zijn
- c. Elke bewerkingsovername van operanden uit de registers haalt en het resultaat in een register opslaat
- d. Er een cache aanwezig is

Opgave 28

Gegeven de volgende uitspraken:

- I. "Delayed branching" kan voorkomen dat "idle" slots in de instructie pipeline ontstaan.
- II. Afhankelijkheden tussen instructies veroorzaken soms "idle" slots in de instructie pipeline.

Welk van de volgende antwoorden is correct?

- | | (I) | (II) |
|----|---------|---------|
| a. | juist | juist |
| b. | juist | onjuist |
| c. | onjuist | juist |
| d. | onjuist | onjuist |

Opgave 29

Welke van de onderstaande uitspraken zijn juist ?

- (I) Een superscalar processor architectuur heeft geen pipeline secties.
- (II) Een delayed branch maakt het mogelijk om ná de branch instructie en vóór de feitelijke branch, niet van de branch afhankelijke en noodzakelijke instructies uit te voeren.

- | | (I) | (II) |
|----|---------|---------|
| a. | juist | juist |
| b. | juist | onjuist |
| c. | onjuist | juist |
| d. | onjuist | onjuist |

Opgave 30

Hoeveel 2x2-switches zijn nodig in een multistage shuffle netwerk (omeganetwerk) dat 16 modulen met elkaar verbindt?

- a. 16
- b. 24
- c. 32
- d. 64

Einde tentamen

