

Universiteit van Stellenbosch
Syferstelsels 144
Toets 1 – 2002

Datum: 5 September 2002

Tydsduur: 2 uur

Volpunte: 100

Eksaminatore: Prof PJ Bakkes, mnre RM Barry, A Barnard en H Berner

Toon duidelik watter metodes u volg om die vrae te beantwoord en moet nie meer as een stap kombineer nie. Wanneer u enige metode gebruik wat nie volgens die handboek is nie, moet u dit duidelik omskryf.

Vraag 1

Die volgende logiese vergelyking word gegee: $f = xy + x'$

Bepaal die volgende daarvoor:

- a) logiese stroombaan,
- b) waarheidstabel en
- c) tyddiagram waarin al die ingang en uitgang seine getoon word. Neem aan dat elke hek 'n vertraging van 20ns veroorsaak en toon in die tyddiagram al die moontlike kombinasies van die ingang en uitgang seine.

[15]

Vraag 2

Vereenvoudig die volgende logiese vergelykings **algebraïes**:

- a) $f = xy'z' + xyw + xy'zw'$
- b) $f = x'y'z + xyz + x'yz + xy'z$

[5]

Vraag 3

Bewys een vorm van de Morgan se teorema met behulp van Venn diagramme en die ander vorm deur middel van perfekte induksie.

[4]

Vraag 4

Omskep die volgende getalle soos getoon:

- a) 721_8 na desimaal
- b) 1000_{10} na binêr
- c) 129_{10} na hexadesimaal
- d) $0EF3_{16}$ na binêr

[8]

Vraag 5

Vind die **minimum som-van-produkte en die produk-van-som** vorms van die volgende funksies deur van Karnaugh diagramme gebruik te maak:

- a) $f(x,y,z) = \sum m(0,3,7,8)$
- b) $f(a,b,c,d) = \sum m(0,2,6,8,10,12,14,15)$
- c) $f(a,b,c,d) = \sum m(0,1,2,7,8) + d(4,9,10)$

[15]

Vraag 6

Die volgende geminimeerde logiese funksies word gegee. Implimenteer die twee funksies soos getoon:

- a) $f = xyz + x'yz' + x'y'z'$ slegs met NOF hekke,
- b) $g = (x + y)(x' + y)(x + y')$ slegs met NEN hekke.

Gestel die simbool δ dui die NEN funksie aan. Skryf die funksie g hierbo in 'n vorm wat slegs van hierdie simbool gebruikmaak.

[15]

Vraag 7

Die volgende getalle is almal positiewe getalle. Bereken die volgende:

- a) $1011_2 + 101_2$
- b) $0F3F_{16} - 00123_{16}$
- c) $0234_5 - 43_5$
- d) $1000_{10} - 987_{10}$

[4]

Vraag 8

Die volgende getalle word in 2e komplement formaat gegee. Voer die gegewe operasies uit en toon aan wanneer die 8-bis antwoorde korrek is en, indien nie, toon aan hoe dit reggestel kan word.

- a) $10010011 + 01101101$
- b) $10011011 + 10011011$
- c) $10010011 - 01101101$
- d) $11111101 - 01101101$

[14]

Vraag 9

Die volgende desimale getalle word in 10e komplement formaat gegee (mees belangrike syfer toon teken aan met 0 positief en 9 negatief). Bereken die volgende:

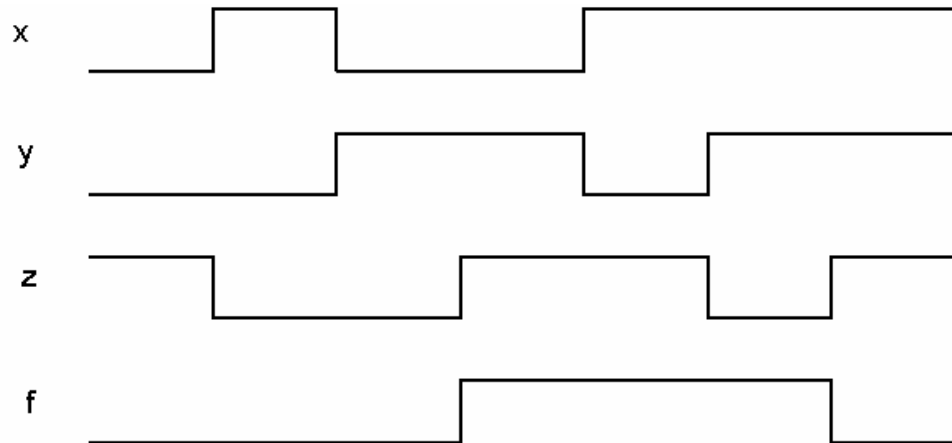
- a) $0123 + 9999$

- b) 0123 – 9999
- c) 9999 + 0888
- d) 9999 – 0888

[8]

Vraag 10

Sintetiseer 'n logiese kombinasiebaan wat die funksie $f(x,y,z)$, soos in die tyddiagram gedefinieer, sal implementeer. Neem aan dat die komponente wat u gebruik geen tydvertraging veroorsaak nie.



[12]

University of Stellenbosch
Digital Systems 144
Test 1 – 2002

Date: 5 September 2002

Duration: 2 hours

Total marks: 100

Examinars: Prof PJ Bakkes, mr RM Barry, A Barnard and H Berner

Show clearly what methods you use to answer the questions and do not combine more than one step. If you use any method that is not according to the text book, clearly describe your method.

Question 1

The following logic equation is given: $f = xy + x'$

Determine the following for this equation:

- d) logic circuit diagram,
- e) truth table and
- f) timing diagram in which all the input and output signals are shown.
Assume that each gate causes a delay of 20 ns and show all the possible input and output signals in the timing diagram.

[15]

Question 2

Simplify the following logic equations **algebraically**:

- c) $f = xy'z' + xyw + xy'zw'$
- d) $f = x'y'z + xyz + x'yz + xy'z$

[5]

Question 3

Prove one form of de Morgans theorem with the aid of Venn diagrams and the other form by perfect induction.

[4]

Question 4

Convert the following numbers as shown:

- e) 721_8 to decimal
- f) 1000_{10} to binary
- g) 129_{10} to hexadecimal
- h) $0EF3_{16}$ to binary

[8]

Question 5

Find the **minimum sum-of-product** and the **product-of-sum** forms of the following functions by using Karnaugh diagrams:

- d) $f(x,y,z) = \sum m(0,3,7,8)$
- e) $f(a,b,c,d) = \sum m(0,2,6,8,10,12,14,15)$
- f) $f(a,b,c,d) = \sum m(0,1,2,7,8) + d(4,9,10)$

[15]

Question 6

The following minimum logic functions are given. Implement the two functions as shown:

- c) $f = xyz + x'yz' + x'y'z'$ using only NOR gates,
- d) $g = (x + y)(x' + y)(x + y')$ using only NAND gates.

Assume that the symbol δ indicates the NAND function. Write the function g above in a form that only uses this symbol.

[15]

Question 7

The following numbers are all positive numbers. Compute the following:

- e) $1011_2 + 101_2$
- f) $0F3F_{16} - 00123_{16}$
- g) $0234_5 - 43_5$
- h) $1000_{10} - 987_{10}$

[4]

Question 8

The following numbers are given in 2's complement format. Execute the given operations and when the 8-bit answers are correct and, if not, show how this can be rectified.

- e) $10010011 + 01101101$
- f) $10011011 + 10011011$
- g) $10010011 - 01101101$
- h) $11111101 - 01101101$

[14]

Question 9

The following numbers are given in 10's complement format (most significant digit indicates sign with 0 positive and 9 negative). Calculate the following:

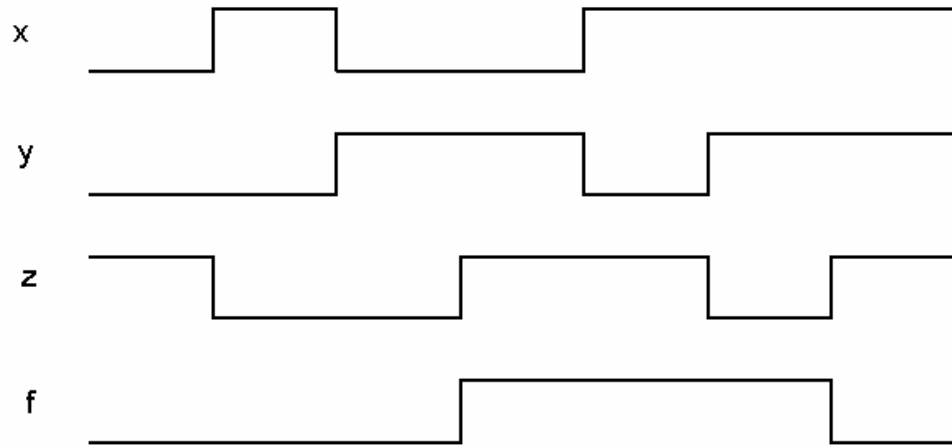
- e) $0123 + 9999$

- f) 0123 – 9999
- g) 9999 + 0888
- h) 9999 – 0888

[8]

Question 10

Synthesize a logic combination circuit that will implement the function $f(x,y,z)$ as defined in the timing diagram. Assume that the components that you use causes no time delay.



[12]
