

Professor Dr.-Ing. Stefan Kowalewski

Hilal Diab, M.Sc.

Kamal Barakat, M.Sc.

Dipl.-Inform. Dominik Franke

Aachen, 23. Oktober 2009

SWS: V4/Ü2, ECTS: 8

Einführung in die Technische Informatik

WS 2009/2010

Blatt 2: Zahlensysteme, boolsche Funktionen/Algebra, Schaltnetze, Multiplexer/Demultiplexer

Ihre Lösung zu den mit (★) gekennzeichneten Übungen sollen Sie am **30.10.2009** in der Übung abgeben. Die Bearbeitung der Aufgaben in Lerngruppen von etwa zwei oder drei Personen ist sinnvoll. Bitte geben Sie nur eine Lösung pro Lerngruppe ab.

Aufgabe 1: (★)Zahlensysteme

a) Wandeln Sie folgende Zahlen in die gegebenen Zahlensysteme um:

- $(2012)_3 = ()_2$
- $(2012)_3 = ()_2$
- $(4412)_5 = ()_{10}$
- $(192)_{10} = ()_8$
- $(H36G)_{18} = ()_7$
- $(1001010011)_2 = ()_{10}$

b) Wandeln Sie folgende Zahlen in die gegebenen Zahlensysteme um. Nutzen Sie dabei die Beziehungen zwischen den Zahlensystemen:

- $(1011010011010010011101)_2 = ()_{16}$
- $(1011010011010010011101)_2 = ()_{16}$
- $(1001101011001010110100)_2 = ()_8$
- $(LIMBO)_{25} = ()_5$
- $(A5F2)_{16} = ()_2$

c) Führen Sie folgende Rechenoperationen in den gegebenen Zahlensystemen durch und geben Sie das Ergebnis in dem vorgegebenen Zahlensystem an:

- $(713)_8 + (742)_8 = ()_{16}$
- $(713)_8 + (742)_8 = ()_{16}$
- $(10101101)_2 - (10100110)_2 = ()_{10}$
- $(201)_3 \cdot (22)_3 = ()_6$

- $(A52)_{14} \cdot (A0)_{14} = ()_{18}$

Anmerkung: Zahlensysteme mit einer Basis grösser 10 enthalten alphanumerische Zeichen um alle Ziffern darstellen zu koennen. Z.b. enthaelt das Hexadezimalsystem (Basis 16) folgende Ziffern: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F. Beim 18-er System z.B. kommen zu den genannten Ziffern noch die 'Ziffern' G und H hinzu usw.

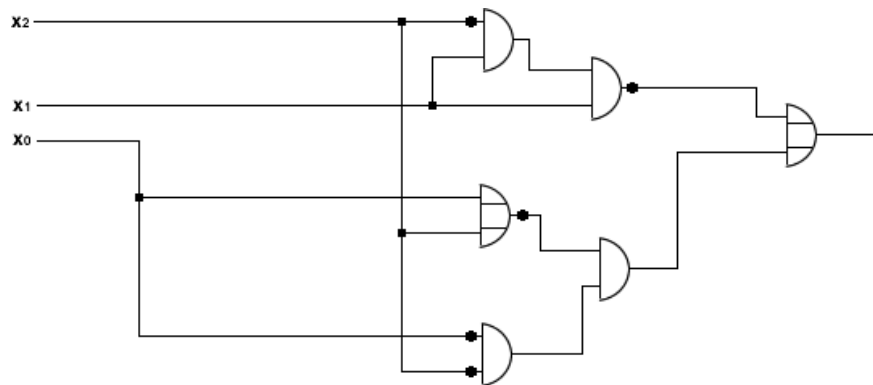
Aufgabe 2: Boolsche Funktionen / Schaltnetze

a) Gegeben ist die folgende Tabelle einer boolschen Funktion $F : B^3 \rightarrow B^1$

x_2	x_1	x_0	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Geben Sie die Minterme an und zeichnen Sie zu der gegebenen Funktion ein Schaltnetz mit Hilfe von Gattern.

b) Gegeben ist folgendes Schaltnetz:



Leiten Sie die boolsche Funktion her und geben Sie diese in Disjunktiver Normalform an.

- c) Gegeben ist eine Funktion $f(x_3, x_2, x_1, x_0) = 1$ gdw. die Eingabe $\{0_{10}, 1_{10}\} \notin (x_3, x_2, x_1, x_0)$.
- Bestimmen Sie die Disjunktive Normalform der Funktion $f(x_3, x_2, x_1, x_0)$
 - Welche Normalform waere hier guenstiger und warum?
 - Stellen Sie die Funktion f in der von Ihnen vorgeschlagenen Normalform auf.

Aufgabe 3: (★)Boolsche Funktionen / Schaltnetze

- a) Gegeben ist eine Funktion $f(x_3, x_2, x_1, x_0) = 1$ gdw. die Eingabe nicht durch 2 teilbar ist. Geben Sie die Funktion in allen in der Vorlesung vorgestellten Normalformen an.
- b) Gegeben ist eine Funktion $f(x_5, x_4, x_3, x_2, x_1, x_0) = 1$ gdw. die Eingabe eine Primzahl ist oder das least significant bit (rechtestes Bit) der Binaerdarstellung der Eingabe entweder eine 1 oder eine 0 ist. Geben Sie die Funktion in einer Normalform Ihrer Wahl an.
- (**Hinweis:** Die Funktionstabelle koennte sehr gross werden. Es ist daher ratsam sich zu ueberlegen wie viele Min- und Maxterme hier vorhanden sind und welche bzw. wie viele einschlaegige Indizes es gibt)

Aufgabe 4: Boolesche Algebra

Zeigen Sie mit Hilfe der Regeln von De Morgan, dass folgende Aequivalenz gilt:

$$(a \cup b) \cap (b \cup c) \cap (c \cup a) = (a \cap b) \cup (b \cap c) \cup (c \cap a)$$