



Prof. Dr. Burkhard Stiller, Universität Zürich, Binzmühlestrasse 14, CH-8050 Zürich
Telefon: +41 44 635 6710, Fax: +41 44 635 6809, stiller@ifi.uzh.ch
Fabio Hecht, Telefon: +41 44 635 7129, hecht@ifi.uzh.ch
Daniel Dönni, Telefon: +41 44 635 4375, doenni@ifi.uzh.ch
Martin Waldburger, Telefon: +41 44 635 4304, waldburger@ifi.uzh.ch

Übungen zu Informatik 1

Technische Grundlagen der Informatik - Übung 6

Ausgabedatum: 22. Oktober 2012

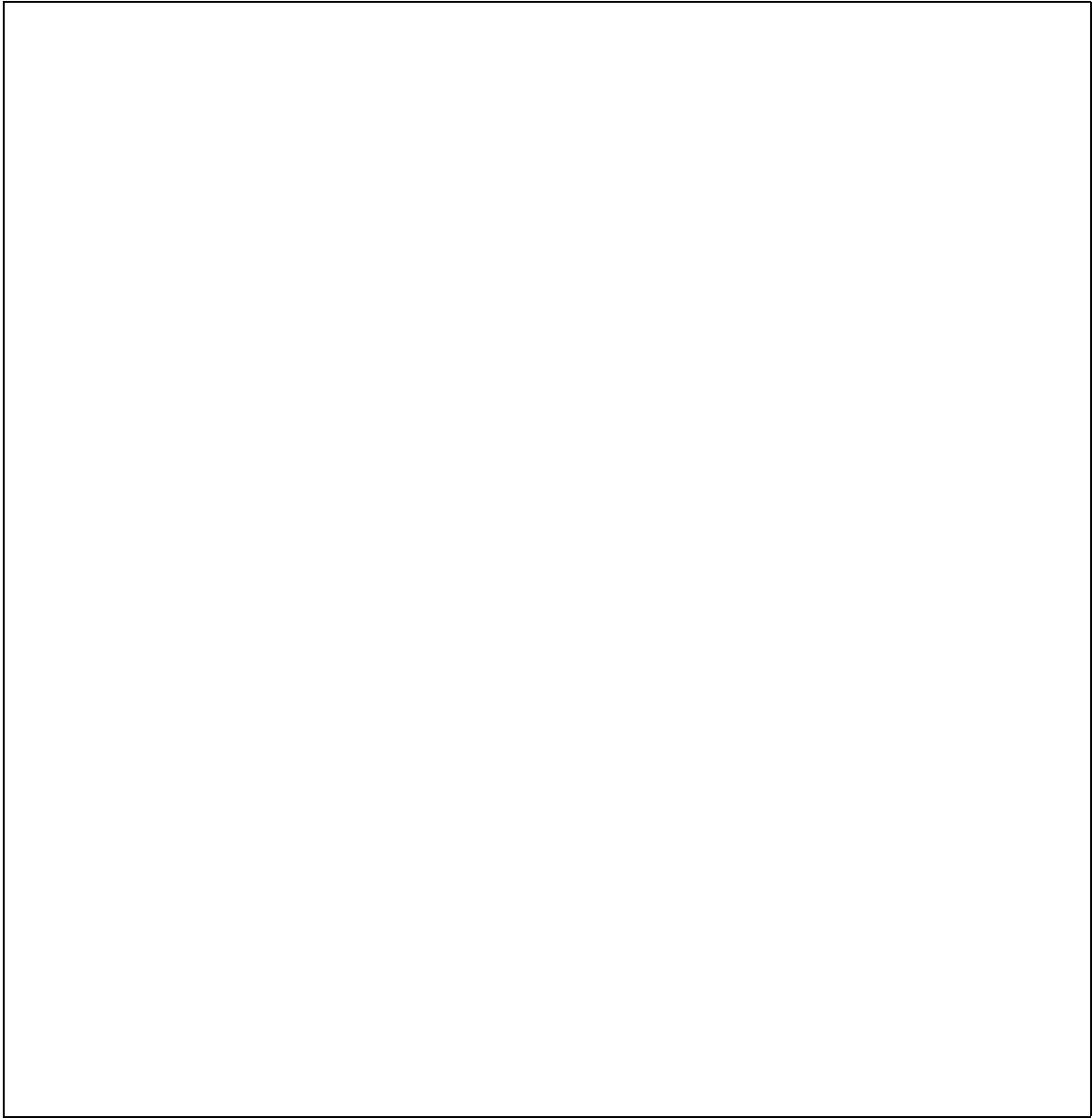
Besprechung: Übungsstunden in der Woche ab dem 29. Oktober 2012

1) Zahlendarstellung

- 1.1) Vervollständigen Sie die untenstehende Tabelle, indem Sie die gegebenen Zahlen in die jeweiligen Darstellungen konvertieren. Gehen Sie dabei von einer Wortlänge von 6 Bit aus. Beachten Sie, dass die Einer- und Zweierkomplemente für die Unterscheidung von negativen und positiven Zahlen eingesetzt werden.

Dezimalzahl	-14			
Betrag und Vorzeichen		010110		
Einerkomplement			110011	
Zweierkomplement				101110

- 1.2) Wandeln Sie die Dezimalzahl -17.625_{10} mit der IEEE 754 (Single) Norm in eine Gleitkommzahl um. Beachten Sie bitte, dass alle Zwischenschritte ersichtlich sein müssen.



2) Grundrechenarten

Beachten Sie bitte, dass alle Zwischenschritte ersichtlich sein müssen. Alle Zahlen in dieser Aufgabe sind in der Betragsdarstellung angegeben, und daher alle positiv.

2.1) Addieren Sie die Dualzahlen 101101_2 und 110110_2 .



2.2) Multiplizieren Sie die Dualzahlen 1101_2 und 1011_2 .

2.3) Dividieren Sie die Dualzahl 11110010_2 durch 10110_2 .

3) Zeichendarstellung

3.1) Vervollständigen Sie die untenstehende Tabelle, indem Sie die gegebenen Zahlen in die jeweiligen Darstellungen konvertieren.

Dezimalzahl	Duale BCD-Darstellung
2937	
	0001.0110.0010.1000.1001

4) Boolesche Algebra und Schaltalgebra

4.1) Damit Boolesche Ausdrücke wie beispielsweise $a \wedge \neg b \vee c \rightarrow d$ immer eindeutig sind, brauchen die Konnektoren Vorrangsregeln. Ordnen Sie die Konnektoren \rightarrow , \wedge , \neg , \vee und \leftrightarrow nach der allgemein gültigen Konvention.

kommt vor	kommt vor	kommt vor	kommt vor
--------------	--------------	--------------	--------------

- 4.2) Vereinfachen Sie folgende Boolesche Ausdrücke so weit wie möglich. Geben Sie für jeden Minimierungsschritt das Axiom (M3-11,12) an, welches Sie benutzt haben. Sagen Sie zudem, ob es sich bei dem Ausdruck um eine Tautologie, eine Kontradiktion oder keines von beidem handelt.

Ausdruck: $\neg(b \rightarrow b) \vee a \wedge 1 \wedge \neg a$

Ausdruck: $(\neg(a \wedge c) \vee c) \wedge (a \vee \neg(a \wedge c) \vee c)$

- 4.3) Gegeben seien die folgenden zwei Ausdrücke: 1: $(a \wedge b) \vee (\neg a \wedge \neg b)$ und 2: $(a \vee \neg b) \wedge (\neg a \vee b)$. Beweisen Sie mit Hilfe der Funktionstabelle, dass es sich dabei um äquivalente Ausdrücke handelt.

--

5) Normal- und Minimalformen

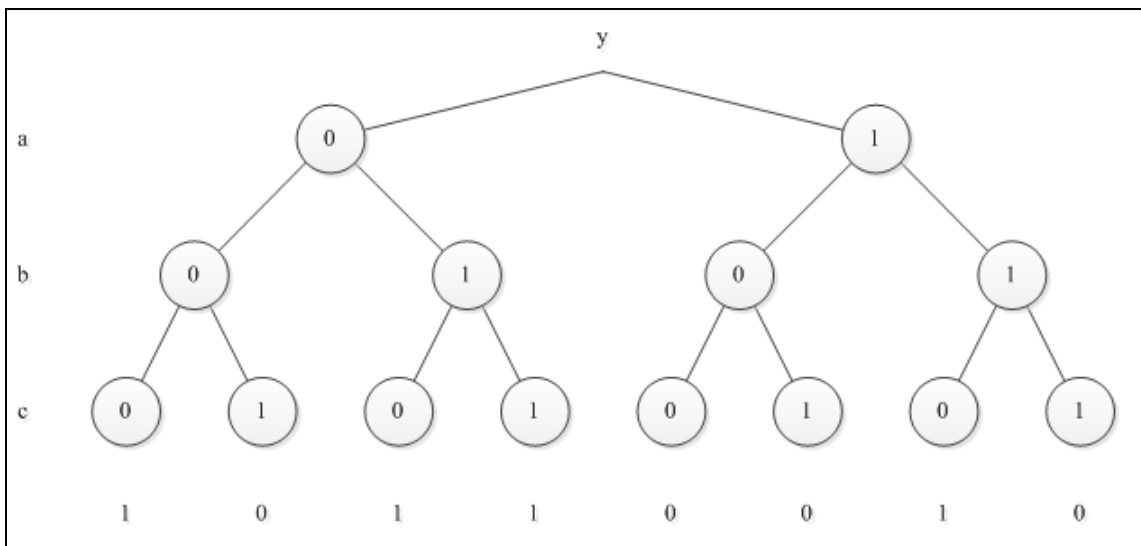
- 5.1) Führen Sie den angegebenen Booleschen Ausdruck in die ebenfalls angegebene Normalform über, indem Sie das genannte Verfahren anwenden.

DNF mittels Shannon-Entwicklungssatz
$(a \wedge b \wedge \neg c) \vee (\neg a \wedge b) \vee (\neg b \wedge c)$

DNF mittels Funktionstabelle

$$\neg((a \wedge b) \vee b \vee \neg c)$$

5.2) Geben Sie für den unten stehenden Shannonbaum die zugehörige Boolesche Funktion in konjunktiver Normalform (KNF) sowie disjunktiver Normalform (DNF) an.



KNF:

DNF:

- 5.3) Führen Sie für den Ausdruck $(\neg a \wedge c) \vee (\neg b \wedge \neg c \wedge d) \vee (\neg a \wedge b \wedge \neg d) \vee (\neg a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg d)$ eine NAND-Konversion durch.

- 5.4) Überführen Sie den Ausdruck $a \vee (b \wedge \neg a)$ in ein NOR-System.

5.5) Definieren Sie die Begriffe Implikant, Minterm, Implikat sowie Maxterm.

Implikant:

Minterm:

Implikat:

Maxterm: