

## Übungsblatt 2 (Block A – 2)

(16 Punkte)

**Abgabe bis spätestens Mittwoch, 23. Oktober 2019, 16:00 Uhr.**

**Besprechung ab Montag, 28. Oktober 2019.**

**Hinweise zur Abgabe der Übungsblätter finden Sie am Ende des Dokuments**

### 2.1 Darstellungen für ganze Zahlen (4 Punkte)

- Die ganze Dezimalzahl  $(-107)_{10}$  soll mit acht Bits repräsentiert werden. Geben Sie jeweils das passende Bitmuster für die untenstehenden Darstellungen an.
  - Vorzeichenbetragsdarstellung
  - Einerkomplementdarstellung
  - Zweierkomplementdarstellung
  - Exzessdarstellung mit Bias 127
- Das Bitmuster  $(1001\ 0111)_2$  soll als ganze Zahl interpretiert werden. Geben Sie zu jeder der unten angegebenen Darstellungen an, welche ganze Zahl durch dieses Bitmuster repräsentiert wird.
  - Vorzeichenbetragsdarstellung
  - Einerkomplementdarstellung
  - Zweierkomplementdarstellung
  - Exzessdarstellung mit Bias 127

### 2.2 Darstellung von rationalen Zahlen (4 Punkte)

- Wandeln Sie  $(-23,34375)_{10}$  in eine Gleitkommazahl im Format IEEE 754-1985 mit 32 Bits um und beschreiben Sie die dazu notwendigen Schritte.
- Wandeln Sie die rationale Zahl  $(0\ 1000\ 0001\ 101\ 1011\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000)_2$  im Format IEEE 754-1985 in eine Dezimalzahl um und beschreiben Sie die dazu notwendigen Schritte.

**Hinweis:** Für 32 Bit Gleitkommazahlen im Format IEEE 754-1985 gilt  $\ell = 1 + 8 + 23, b = 127$ .

### 2.3 Algebraische Umformungen (4 Punkte)

Boolesche Formeln sind eine Möglichkeit, um boolesche Funktionen darzustellen. Sie können mit Hilfe der booleschen Rechengesetze algebraisch umgeformt werden. Benutzen Sie diese Umformungen, um die folgenden Formeln zu vereinfachen.

Vereinfachen Sie die booleschen Formeln schrittweise so weit wie möglich. Verwenden Sie außer Klammern, Variablen und Konstanten nur die Operatoren  $\wedge$ ,  $\vee$  und die Negation. Verwenden Sie zur Darstellung der Negation ausschließlich den Querstrich, ggfs. auch über ganze Subterme.

- $(a \oplus b) \wedge a$
- $\overline{\overline{x \wedge y \wedge \overline{z}} \vee \overline{x \wedge y \wedge \overline{z}} \vee \overline{x \wedge y \wedge \overline{z}}}$

## 2.4 Normalformen (4 Punkte)

- a. Die booleschen Funktionen  $f : B^3 \rightarrow B$  und  $g : B^3 \rightarrow B$  sind durch die folgenden Wertetabellen gegeben.

$x$	$y$	$z$	$f(x,y,z)$	$a$	$b$	$c$	$g(a,b,c)$
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1

Geben Sie  $f$  und  $g$  in entweder disjunktiver oder konjunktiver Normalform an. Sie sollen aber jeweils nur die Darstellung wählen, die am "einfachsten" ist (am wenigsten Arbeit macht). Geben Sie eine Begründung für Ihre Wahl an.

- b. Gegeben sei eine boolesche Funktion  $f : B^3 \rightarrow B$  mit  $f(a,b,c) = (a \vee \bar{c}) \wedge (a \vee b \vee c) \wedge (\bar{a} \vee \bar{b} \vee c)$ , die schon fast in KNF ist. Geben Sie  $f$  in KNF an.

**Hinweis:** In der Übung, Vorlesung und Klausur ist mit dem Begriff *Normalform* immer die vollständige Normalform gemeint.

### Hinweise:

Ihre Abgabe ist bis zum **Mittwoch, den 23. Oktober 2019, 16:00 Uhr** in den entsprechenden Briefkasten der Otto-Hahn-Straße 12 einzuwerfen.

Die Briefkästen finden Sie in der ersten Etage der Otto-Hahn-Straße 12 am Übergang zum Erdgeschoss der Otto-Hahn-Straße 14. Die Briefkästen sind mit dem Namen der Veranstaltung, der Gruppennummer sowie der Zeit der Übung gekennzeichnet.

Innerhalb einer Übungsgruppe dürfen Sie Ihre Lösung als Team mit bis zu drei Personen abgeben. Schreiben Sie unbedingt alle **Namen, Matrikelnummern** sowie die **Gruppennummer**, der an der Abgabe beteiligten Personen, rechts oben auf die Abgabe.

Heften Sie die Abgabe bitte mit einem Tacker zusammen (ein Tacker hängt neben den Briefkästen). Bitte die Abgabe **nicht falten** und **keine Schnellhefter oder Umschläge** abgeben.

Es gibt insgesamt 12 Übungsblätter, die in 3 Blöcke (A, B, C) aufgeteilt sind. In jedem Block müssen Sie 30 Punkte von 64 möglichen Punkten erreichen, um zur Prüfung zugelassen zu werden.

### HelpDesk Rechnerstrukturen:

Neben den Übungen bieten wir dieses Jahr auch einen speziellen RS Help Desk an. Der Help Desk kann Ihnen bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben, der Klausurvorbereitung oder sonstigen vorlesungsrelevanten Problemen helfen. Weitere Information finden Sie auf folgender Seite: [http://www.cs.tu-dortmund.de/nps/de/Studium/HelpCenter/HelpDesk\\_RS/index.html](http://www.cs.tu-dortmund.de/nps/de/Studium/HelpCenter/HelpDesk_RS/index.html)