

Übungsblatt 3 (Block A - 3)

(16 Punkte)

Abgabe bis spätestens Mittwoch, 30. Oktober 2019, 16:00 Uhr.
Besprechung ab Montag, 4. November 2019.

Hinweise zur Abgabe der Übungsblätter finden Sie am Ende des Dokuments

3.1 Rechnen mit Zweierkomplementen (4 Punkte)

Berechnen Sie, ohne Umwandlung in das Dezimalsystem:

- a) $0101\ 0111 + 0011\ 1001$ c) $0010\ 1111 - 1101\ 0001$
 b) $1000\ 1000 + 0101\ 0110$ d) $0100\ 0101 - 0110\ 0000$

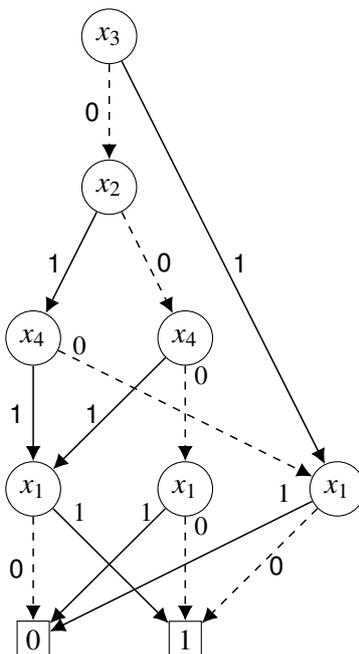
Die Zahlen sind in Zweierkomplementdarstellung (8-bit breit) gegeben. Geben Sie das Ergebnis ebenfalls in dieser Darstellung an. Geben Sie an, wenn ein Ergebnis ungültig ist.

3.2 OBDDs (4 Punkte)

Reduzieren Sie das unten angegebene π OBDD schrittweise unter Anwendung der Reduktionsregeln. In jedem Schritt darf jeweils nur eine Reduktionsregel einmal angewendet werden.

- Geben Sie in der nummerierten Liste jeweils die angewendete Regel an und markieren Sie die Knoten, auf welche die Regel angewendet werden soll, indem Sie die entsprechende Zeilennummer an die betroffenen Knoten schreiben. Sie brauchen nicht nach jeder Regelanwendung ein neues π OBDD zeichnen.
- Nur das reduzierte π OBDD stellen Sie unten einmal gesondert dar.

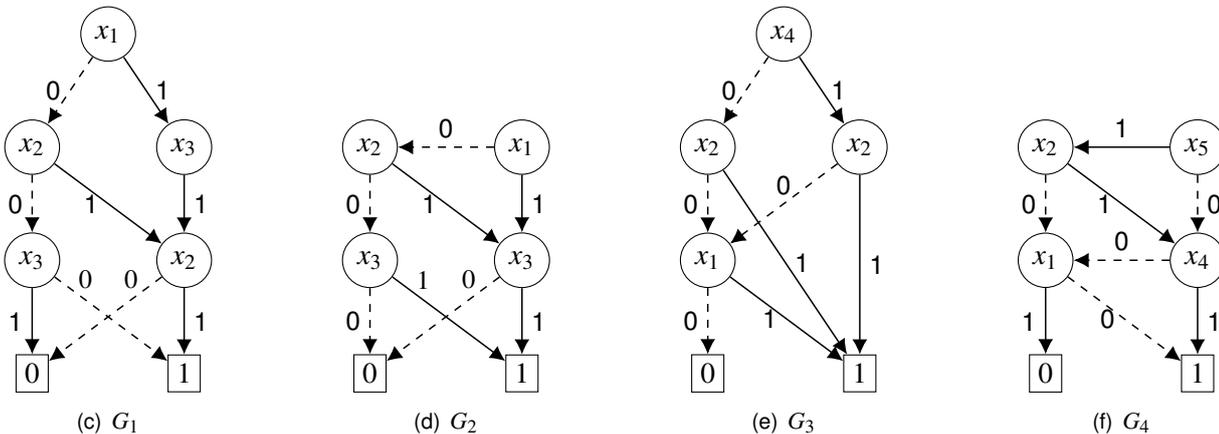
Hinweis: Es müssen nicht so viele Regelanwendungen gefunden werden, wie Zeilen in der Liste zur Verfügung stehen.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

3.3 OBDDs (4 Punkte)

Gegeben seien vier Graphen G_1, G_2, G_3, G_4 , die Funktionen $f_1, f_2, f_3, f_4 : B^4 \rightarrow B$ repräsentieren sollen. Entscheiden Sie, ob diese π OBDDs darstellen. Begründen Sie Ihre Antwort. Falls ein Graph ein π OBDD ist, reduzieren Sie ihn schrittweise unter Angabe der angewendeten Regeln zu einem minimalen π OBDD. Falls dies nicht möglich ist, weil der Graph bereits ein reduziertes π OBDD darstellt, vermerken Sie dies bitte ebenfalls.



3.4 Additionsschaltnetze (4 Punkte)

Es sollen zwei 8-bit binär codierte Betragzahlen $x = (x_7, \dots, x_0)_2$ und $y = (y_7, \dots, y_0)_2$ addiert werden. Das Ergebnis soll nach der Addition in $s = (s_7, \dots, s_0)_2$ stehen. Wie Sie wissen, werden dafür Überträge $c = (c_8, \dots, c_1)_2$ berechnet, wobei c für „Carry-Bit“ steht und c_i der Übertrag ist, der bei der Addition von x_{i-1}, y_{i-1} und c_{i-1} entsteht.

- Skizzieren Sie den Aufbau eines Halbaddierers, dafür benötigen Sie die Gatter „UND“ und „XOR“.
- Skizzieren Sie den Aufbau eines Volladdierers, dafür benötigen Sie die Gatter „UND“, „ODER“ und „XOR“.
- Skizzieren Sie das Addierwerk für einen Ripple-Carry-Adder mit 8-bit Breite. Verwenden Sie für die Skizze möglichst wenige Halb- und Volladdierer.
- Wie groß ist die Gesamtlaufzeit des Addierwerks, bis das Ergebnis von c_8 vorliegt? Die Laufzeit eines Gatters sei jeweils t . Nehmen wir an, dass die Summanden x_i und y_i gleichzeitig an den HA und VA anliegen. Die Laufzeit der Halb- und Volladdierer hängt von deren innerem Aufbau ab und ist entsprechend zu berücksichtigen.

Hinweise:

Ihre Abgabe ist bis zum **Mittwoch, den 30. 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