

Übungsblatt 4 (Block A - 4)

(16 Punkte)

Abgabe bis spätestens Mittwoch, 6. November 2019, 16:00 Uhr.
Besprechung ab Montag, 11. November 2019.

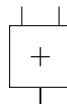
Hinweise zur Abgabe der Übungsblätter finden Sie am Ende des Dokuments

4.1 Multiplikationsschaltnetze (4 Punkte)

Es sollen drei 4-Bit binär codierte Zahlen $x = (x_3, \dots, x_0)_2$, $y = (y_3, \dots, y_0)_2$ und $z = (z_3, \dots, z_0)_2$ mit einem Carry-Save-Addierer addiert werden. Das Ergebnis soll nach der Addition in $s = (s_3, \dots, s_0)_2$ stehen. Wie Sie wissen, werden dafür Überträge $c = (c_3, \dots, c_0)_2$ berechnet, wobei c für „Carry-Bit“ steht.

- a. Zeichnen Sie einen Carry-Save-Addierer (CSA) für drei 4-Bit-Werte x , y und z .
- b. Vervollständigen Sie die folgende Vorlage zu einem Wallace-Tree.

$m_1 \quad m_2 \quad m_3 \quad m_4 \quad m_5 \quad m_6 \quad m_7 \quad m_8 \quad m_9$



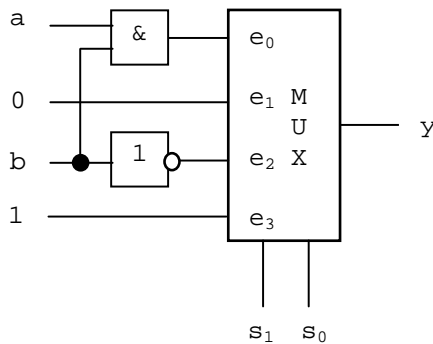
- c. Wie groß und wie tief ist der gesuchte Wallace-Tree aus **Teilaufgabe b.** unter der Annahme, dass die neun Bitvektoren m_1, \dots, m_9 eine Breite von je 8 Bit haben? Der vorgegebene finale Additionsschritt soll in dieser Aufgabe **nicht berücksichtigt** werden.

Hinweis: Bestimmen Sie die Größe und Tiefe exakt und verwenden Sie **nicht** die Abschätzungen aus den Folien (V04-1, Folie 40/41) bzw. dem Skript (Seite 36).

4.2 Multiplexer (4 Punkte)

Gegeben sei die folgende Schaltung eines 4 zu 1 Multiplexers (MUX). Dabei sind die Eingänge e_1 und e_3 des MUX mit den Werten 0 bzw. 1 fest belegt. Die Belegungen der beiden anderen Eingänge hängen von den Werten a und b ab. Die Steuereingänge des MUX sind s_0 und s_1 , wobei s_0 der niederwertige und s_1 der höherwertige Steuereingang ist.

Geben Sie die Ausgabewerte $y = f(s_1, s_0, a, b)$ für alle möglichen Kombinationen von Eingabewerten für s_1, s_0, a, b tabellarisch an. Diese möglichen Kombinationen sind bereits in die Tabelle eingetragen. Bestimmen Sie dafür zunächst die Eingabewerte des MUX an den Eingängen e_0, e_1, e_2 und e_3 in Abhängigkeit von a und b . Danach bestimmen Sie die Ausgabe am Ausgang y in Abhängigkeit von den Eingängen e_0, e_1, e_2 und e_3 sowie den Steuereingängen s_1 und s_0 .



s_1	s_0	a	b	e_0	e_1	e_2	e_3	y
0	0	0	0					
0	0	0	1					
0	0	1	0					
0	0	1	1					
0	1	0	0					
0	1	0	1					
0	1	1	0					
0	1	1	1					
1	0	0	0					
1	0	0	1					
1	0	1	0					
1	0	1	1					
1	1	0	0					
1	1	0	1					
1	1	1	0					
1	1	1	1					

4.3 Gleitkommaarithmetik (Addition / Subtraktion) (4 Punkte)

Gegeben seien zwei 32-Bit Gleitkommazahlen GKZ1 und GKZ2 nach dem Standard IEEE 754-1985. Führen Sie die folgende Berechnung durch, ohne die Zahlen in das Dezimalsystem umzuwandeln! Geben Sie das Ergebnis wie bei der Definition von GKZ2 an (s =Signum, e =Exponent, m =Mantisse). Für das richtige Ergebnis gibt es einen Punkt. Die anderen 3 Punkte erhalten Sie, wenn Sie auch die benötigten Rechenschritte nachvollziehbar angeben.

GKZ1: 0 1000 0101 111 1101 0000 0000 0000 0000
 GKZ2: $\underbrace{1}_s$ $\underbrace{1000\ 0011}_e$ $\underbrace{011\ 1100\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000}_m$

Berechnen Sie GKZ1 - GKZ2.

4.4 Gleitkommaarithmetik (Multiplikation) (4 Punkte)

Gegeben seien zwei 32-Bit Gleitkommazahlen GKZ1 und GKZ2 nach dem Standard IEEE 754-1985. Führen Sie die folgende Berechnung durch, ohne die Zahlen in das Dezimalsystem umzuwandeln! Geben Sie das Ergebnis wie bei der Definition von GKZ2 an (s=Signum, e=Exponent, m=Mantisse). Für das richtige Ergebnis gibt es einen Punkt. Die anderen 3 Punkte erhalten Sie, wenn Sie auch die benötigten Rechenschritte nachvollziehbar angeben.

GKZ1: 1 1001 0101 010 1100 0000 0000 0000 0000
 GKZ2: $\underbrace{1}_s$ $\underbrace{0011\ 1111}_e$ $\underbrace{110\ 1000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000}_m$

Berechnen Sie GKZ1 · GKZ2.

Hinweise:

Ihre Abgabe ist bis zum **Mittwoch, den 6. November 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