Universität Dortmund
Fachbereich Informatik
Markus Arns, Andreas Eiss, Bernd Klein, Ralf Lübeck

Dortmund,
23. April 1998

Rechnerstrukturen SS 98

Übungsblatt Nr. 2

Aufgabe 1 (5 Punkte) (Ganze Zahlen)

a) Zur Codierung ganzer Zahlen sollen 8 Bit zur Verfügung stehen. Geben Sie jeweils den Wertebereich bei Darstellung als Betragszahl mit separatem Vorzeichen, bei Einerkomplementdarstellung und bei Zweierkomplementdarstellung dezimal an. Geben Sie außerdem für alle drei Varianten die kleinste (negative) und größte (positive) darstellbare Zahl als Bitmuster an.

b) Führen Sie folgende Berechnungen für 8–Bit Zahlen in Zweierkomplementdarstellung durch, und geben Sie jeweils an, ob eine Bereichsüberschreitung aufgetreten ist. Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse anhand der entsprechenden Dezimaldarstellung.

01010101	10010010	11001100	00110101
+00101100	+10110110	+11100011	-10111011

(Hinweis: Im Skript sind auf Seite 19 einige Indizes nicht hoch– bzw. tiefgestellt.)

Aufgabe 2 (5 Punkte) (Gleitkommazahlen)

Gegeben sei folgende 8 Bit lange Gleitkommadarstellung (Basis g=2): (Vorzeichen,Mantisse,Exponent)
Vorzeichen: 1 Bit (0 = positives Vorzeichen)
Mantisse: 4 Bit in Betragsdarstellung mit dem Komma unmittelbar vor dem höchstwertigen Bit
Exponent: 3 Bit in Zweierkomplementdarstellung

a) Normalisieren Sie folgende Bitmuster (falls möglich), und geben Sie den entsprechenden Dezimalwert an:

00101011 10011100 00110111 10011001

b) Geben Sie die kleinste darstellbare (negative) Zahl *minreal*, die größte darstellbare (positive) Zahl *maxreal*, die kleinste, von 0 verschiedene, darstellbare positive Zahl und die kleinste darstellbare positive Zahl *smallreal*, die man zu 1.0 addieren kann, um einen von 1.0 verschiedenen Wert zu erhalten, jeweils als Bitmuster und als Dezimalzahl an.

Aufgabe 3 (5 Punkte) (Gleitkommazahlen)

Berechnen Sie die jeweilige Summe bzw. Differenz folgender normalisierter Gleitkommazahlen zur Basis 10:

$0.8479 \cdot 10^{-3}$	$0.2345 \cdot 10^{-8}$	$0.1022 \cdot 10^{-1}$	$0.9999 \cdot 10^{5}$
$+0.5678 \cdot 10^{-4}$	$-0.2338 \cdot 10^{-8}$	$-0.9999 \cdot 10^{-3}$	$+0.9999 \cdot 10^{1}$

Die Mantissen der Gleitkommazahlen haben die Stellenzahl 4. Der Exponent sei auf eine Dezimalstelle begrenzt. Eine normalisierte Gleitkommazahl besitzt eine 0 vor dem Dezimalpunkt sowie eine Dezimalziffer ungleich 0 an der ersten Stelle nach dem Dezimalpunkt. Die Resultate von Berechnungen sollen wiederum normalisierte Gleitkommazahlen sein, deren Mantisse ebenfalls die Stellenzahl 4 hat. Bei mehr als vier Stellen soll das Resultat auf vier Stellen gerundet werden. Dazu wird während der gesamten Berechnung eine fünfte Stelle in der Mantisse mitgeführt. Bei der Berechnung sollen folgende Zwischenschritte berücksichtigt werden: Exponentenangleich, Berechnung des Ergebnisses, Normalisierung des Ergebnisses, Rundung. Verwenden Sie eine Tabelle analog zu folgendem Beispiel:

Ausgangswerte	Exponentenangleich	Ergebnis	normalisiert	gerundet
$0.2538 \cdot 10^2$	$0.0025\|3 \cdot 10^4$	$0.5729\|3 \cdot 10^4$		$0.5729 \cdot 10^4$
$+0.5704 \cdot 10^4$				

Aufgabe 4 (5 Punkte)

Eine Boolsche Funktion sei durch folgende Wertetabelle gegeben:

x_1	x_2	x_3	$f(x_1, x_2, x_3)$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

a) Geben Sie die KNF und die DNF dieser Funktion an.

b) Setzen Sie die DNF direkt in ein entsprechendes Schaltnetz um. Sie können dabei davon ausgehen, daß jedes Eingangssignal zusätzlich in negierter Form vorliegt, sodaß Sie ein zweistufiges Schaltnetz erhalten.

Abgabe: bis Donnerstag, den 30.4.1998, 14.oo Uhr, in die Briefkästen im Pavillon 6 einwerfen. (Bitte immer Namen, Matrikelnummer und Gruppennummer auf den Lösungen angeben.)