



Technische Informatik II im SS 2007

Aufgaben zu den Tutorien in der Woche  
vom 30. April bis 03. Mai 2007

Prof. Dr. J. Henkel  
Dr.-Ing. Tamim Asfour

Haid-und-Neu-Str. 7  
2. OG., Raum 313.1  
D-76131 Karlsruhe

Telefon: +49-721-608-7379  
Fax: +49-721-608-8270  
Email: [asfour@ira.uka.de](mailto:asfour@ira.uka.de)  
<http://i61www.ira.uka.de/users/asfour/TI>

### Lernziel:

- Rechnerarithmetik
- Bitscheiben-ALU

### Aufgabe 1

Gegeben sei die folgende 32-Bit Folge

1001 1000 0000 0000 0000 0000 0000 0011

Was stellt diese Folge dar, wenn sie interpretiert wird als

1. BCD-Zahl.
2. Vorzeichenlose Dualzahl. Geben Sie den dezimalen Wert an.
3. Vorzeichenbehaftete Zahl in Betrag-Vorzeichen-Form. Geben Sie den dezimalen Wert an.
4. Vorzeichenbehaftete Zahl in Einerkomplement-Form. Geben Sie den dezimalen Wert an.
5. Vorzeichenbehaftete Zahl in Zweierkomplement-Form. Geben Sie den dezimalen Wert an.
6. Gleitkomma-Zahl im IEEE-754-Standard in einfacher Genauigkeit. Geben Sie den dezimalen Wert an.

**Hinweis:** Sie brauchen die Zweier-Potenzen nicht explizit auszurechnen.

### Aufgabe 2

1. Wandeln Sie die Zahl  $86,22_{10}$  in eine Zahl zur Basis 5 um.
2. Wandeln Sie die Zahl  $435,317_8$  in eine Zahl zur Basis 16 um.
3. Wandeln Sie die Zahl  $-65_{10}$  in eine 16-Bit Zweierkomplement Zahl um.
4. Wandeln Sie die Zweierkomplement-Zahl  $(1111111100111100)_{ZK}$  in eine dezimale Zahl um.
5. Geben Sie die Dezimalzahl der folgenden im Maschinenformat des IEEE-Standards dargestellten Gleitkomma-Zahl an.

$(1100\ 0001\ 1110\ 0101\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000)_{IEEE}$

Aufgabe 3

Es soll eine arithmetisch-logische Einheit ALU in Bitscheibenstruktur entworfen werden, mit der Addition, Subtraktion, die AND-Verknüpfung und der Vergleich zweier Dualzahlen möglich ist. Eine Bitscheibe soll dabei jeweils zwei 2-Bit Dualzahlen verarbeiten können. Über zwei Steuereingänge  $s_1$  und  $s_0$  wird eine der vier Operationen ausgewählt:

$s_1$	$s_0$	Operation
0	0	Addieren: $X + Y$
0	1	Subtrahieren: $X - Y$
1	0	Vergleich von X und Y
1	1	$X \wedge Y$

- Entwerfen Sie eine einzelne Bitscheibe mit den Dateneingängen  $x_1, x_0, y_1, y_0$ , den Steuereingängen  $s_1, s_0$ , einem Übertragseingang  $c_{in}$  für arithmetische Operationen und zwei Übertragseingängen  $v_{in1}$  und  $v_{in0}$  für Vergleichsoperationen. Die Schaltung soll die Datenausgänge  $q_1, q_0$  und einen Übertragsausgang  $c_{out}$  für arithmetische Operationen besitzen. Für Vergleichsoperationen werden die Datenausgänge entsprechend folgender Tabelle gesetzt:

$q_1$	$q_0$	Vergleich
0	0	$X = Y$
0	1	$X > Y$
1	0	$X < Y$

Achten Sie auf die Kaskadierbarkeit der Bitscheibe, das heißt bei allen Operationen muß ein eventueller Übertrag aus anderen Bitscheiben berücksichtigt werden. Entwerfen Sie möglichst modular, und bauen Sie die Schaltung mit dem Simulationsprogramm LoKon auf. Testen Sie Ihren Entwurf auf korrekte Funktion.

- Aus vier solcher Bitscheiben soll eine 8-Bit ALU entworfen werden. Die ALU braucht nicht kaskadierbar zu sein. Zeichnen Sie ein Blockschaltbild, aus dem hervorgeht, in welcher Art und Weise die Bitscheiben miteinander verbunden werden. Vergessen Sie nicht, die Ein- und Ausgänge der Gesamtschaltung geeignet zu beschriften.