



Technische Informatik I im WS 2004/2005

13. Übungsblatt

Abgabetermin: 10. Februar 2005, bis 13:00 Uhr

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
<http://i61www.ira.uka.de/users/asfour/TI>

Aufgabe 1

(6 Punkte)

1. Entwerfen Sie mit Hilfe eines 4-Bit-Volladdierers und *möglichst wenigen* Gattern eine Schaltung, die einen zusätzlichen Eingang *sub* besitzt. Die Schaltung soll für *sub* = 0 weiterhin die Operation $A + B$ und für *sub* = 1 die Operation $A - B$ ausführen. Die Zahlen A und B liegen in Zweierkomplement-Form vor.
2. Entwerfen Sie mit Hilfe eines 4-Bit-Volladdierers und *möglichst wenigen* Gattern eine Schaltung, die einen Überlauf des Ergebnisses bei der Addition von Zahlen in Zweierkomplement-Form erkennt.

Hinweis: Überlegen Sie, in welchen Fällen ein Überlauf überhaupt auftreten kann.

Aufgabe 2

(6 Punkte)

1. Entwerfen Sie in Analogie zum Volladdierer die Funktionstabelle für einen Vollsubtrahierer. Bezeichnen Sie die Ein- bzw. Ausgänge wie folgt: $S(A_n, B_n, E_{n-1}) = (D_n, E_n)$. Bauen Sie den Vollsubtrahierer mit dem Simulationsprogramm **LoKon** auf.
2. Bauen Sie mit **LoKon** aus vier Vollsubtrahierern einen 4-Bit Vollsubtrahierer („Carry-Ripple“) auf.
3. Wie hängt die Laufzeit eines solchen Subtrahierers von der Anzahl der verwendeten Bits ab? Wie lässt sich die Laufzeit verbessern?

Aufgabe 3

(6 Punkte)

Es soll ein Schaltnetz mit LoKon entworfen werden, das zwei zweistellige BCD-kodierte Dezimalziffern addiert (2-Tetraden BCD-Addierer).

1. Entwerfen Sie dazu zunächst einen 1-Tetraden BCD-Addierer. Um mehrstellige Zahlen addieren zu können, soll das Schaltnetz kaskadierbar sein. Zur Realisierung sollen vier 2-Bit Volladdierer verwendet werden, von denen Sie jeweils zwei 2-Bit Addierer so beschalten, dass sie als 4-Bit Addierer funktionieren.
2. Bauen Sie durch Kaskadenschaltung zweier 1-Tetraden BCD-Addierer den 2-Tetraden BCD-Addierer auf. Vergessen Sie nicht, die Ein- und Ausgänge der Schaltung geeignet zu beschriften.