



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>

Technische Informatik I im WS 2004/2005

Aufgaben zu den Tutorien in der Woche  
 vom 07. bis 11. Februar 2005

**Lernziele:**

- Schaltungen für die Rechnerarithmetik
  - Halbaddierer
  - Volladdierer
  - Carry-Rippel-Addierer
  - Carry-Lookahead-Addierer
  - Beispiel: BCD-Addition
- Serielle Multiplikation (PPS-Methode)

Aufgabe 1

Führen Sie die folgenden Additionen durch, ohne die Zahlen ins Dezimalsystem umzuwandeln.

1. Dualsystem:

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ \phantom{+} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ + \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ \hline = \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ \phantom{+} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ + \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ \hline = \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \end{array}$$

2. Hexadezimalsystem:

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ \phantom{+} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ + \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ \hline = \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ \phantom{+} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ + \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \\ \hline = \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \phantom{=} \end{array}$$

Aufgabe 2

Betrachten Sie einen 4-Bit-Carry Look-ahead-Addierer mit den Eingangsvariablen  $A = (a_3 a_2 a_1 a_0)$ ,  $B = (b_3 b_2 b_1 b_0)$  und dem Übertrag  $\ddot{u}_0$  sowie den Ausgangsvariablen  $S = (s_3 s_2 s_1 s_0)$ . In der  $i$ -ten Stelle gilt für die Signale  $g_i$  (generate carry, erzeuge Übertrag) und  $p_i$  (propagate carry, leite Übertrag weiter):

$$\begin{aligned} g_i &= a_i \cdot b_i \\ p_i &= a_i \oplus b_i \end{aligned}$$

Die Summe  $s_i$  und den Übertrag  $\ddot{u}_{i+1}$  sind wie folgt definiert

$$\begin{aligned} s_i &= p_i \oplus \ddot{u}_i \\ \ddot{u}_{i+1} &= g_i \vee p_i \cdot \ddot{u}_i \end{aligned}$$

Es sei  $A = 1110$  und  $\ddot{u}_0 = 1$ . Geben Sie  $\ddot{u}_4$  im vollständigen Operatorensystem  $(\wedge, \vee, \neg)$  als Funktion von  $b_3, b_2, b_1$  und  $b_0$  an.

Aufgabe 3

Addieren Sie die beiden BCD-Zahlen:

$$\begin{array}{r} 0100 \ 1001 \\ + \ 0101 \ 0111 \\ \hline \end{array}$$