

## B02: Übungen zu Grundoperationen 'Binär':

Sie lösen von jeder der folgenden Aufgaben 1.1 bis 1.6 mindesten 3 der jeweils 10 vorhandenen Teilaufgaben und melden alle Ihre Probleme bzw. Unklarheiten spätestens bei der Besprechung! Ihre Lösungen sollten dabei folgendes Beispiel '1374 : 13 =' einer Musterlösung nicht unterbieten:

$$1374 : 13 = \Rightarrow 55E_{16} : D_{16} = \Rightarrow 010101011110_2 : 1101_2 = \underline{\underline{1101001_2}}$$

$$\begin{array}{r} -1101 \\ 10000 \\ -1101 \\ \hline 001111 \\ -1101 \\ \hline 0010110 \\ -1101 \\ \hline 1001_2 \text{ Rest} \end{array}$$

**Aufgabe 2.1:** Addieren Sie binär die folgenden 3 Teilaufgaben schriftlich und detailliert!

$$\begin{array}{r} \text{a) } 2 \quad 010_2 \\ +3 \quad +011_2 \\ \hline 5 \quad \underline{\underline{0101_2}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 9 \quad 0'1001_2 \\ +19 \quad +01'0011_2 \\ \hline 28 \quad \underline{\underline{01'1100_2}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } 128 \quad 0'1000'0000_2 \\ +127 \quad +0111'1111_2 \\ \hline 255 \quad \underline{\underline{0'1111'1111_2}} \end{array}$$

**Aufgabe 2.2:** Subtrahieren Sie binär die folgenden 3 Teilaufgaben schriftlich und detailliert!

$$\begin{array}{r} \text{a) } 26 \quad 01'1010_2 \\ -11 \quad -0'1011_2 \\ \hline 15 \quad \underline{\underline{0'1111_2}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 64 \quad 100'0000_2 \\ -32 \quad -010'0000_2 \\ \hline 32 \quad \underline{\underline{010'0000_2}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } 255 \quad 0'1111'1111_2 \\ +118 \quad -0111'0110_2 \\ \hline 137 \quad \underline{\underline{0'1000'1001_2}} \end{array}$$

**Aufgabe 2.3:** Multiplizieren Sie binär die folgenden 3 Teilaufgaben schriftlich und detailliert!

$$\begin{array}{r} \text{a) } 4 \cdot 4 = 100_2 \cdot 100_2 \\ \quad 100 - - \\ \hline 16 \checkmark = \underline{\underline{01'0000_2}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 10 \cdot 4 = 1010_2 \cdot 100_2 \\ \quad 100 - - \\ \hline 40 \checkmark = \underline{\underline{010'1000_2}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } 15 \cdot 14 = 1111_2 \cdot 1110_2 \\ \quad 1110 - \\ \quad 1110 - \\ \quad 1110 - \\ \quad 1110 - \\ \hline 210 \checkmark = \underline{\underline{0'1101'0010_2}} \end{array}$$

**Aufgabe 2.4:** Dividieren Sie binär die folgenden 3 Teilaufgaben schriftlich und detailliert!

$$\begin{array}{r} \text{a) } 30 : 6 = 11110_2 : 110_2 = \underline{\underline{0101_2}} \\ \quad -110 \\ \quad \hline \quad 110 \\ \quad -110 \\ \quad \hline \quad - \checkmark \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 100 : 5 = 01100100_2 : 0101_2 = \underline{\underline{010100_2}} \\ \quad -101 \\ \quad \hline \quad 00101 \\ \quad -101 \\ \quad \hline \quad 00000 \checkmark \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } 100 : 7 = 0110'0110_2 : 0111_2 = \underline{\underline{0'1110_2}} \text{ Rest } 2 \\ \quad -111 \\ \quad \hline \quad 1011 \\ \quad -111 \\ \quad \hline \quad 1001 \\ \quad -111 \\ \quad \hline \quad 010_2 \end{array}$$

**Aufgabe 2.5:** Verknüpfen Sie die beiden Binärzahlen: 01010101<sub>2</sub> und 11110000<sub>2</sub>!

$$\begin{array}{r} \text{a) } 01010101_2 \xrightarrow{\&} \\ \text{AND } 11110000_2 \xrightarrow{\&} \\ \hline \underline{\underline{0101'0000_2}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 0101'0101_2 \xrightarrow{\geq 1} \\ \text{OR } 11110000_2 \xrightarrow{\geq 1} \\ \hline \underline{\underline{1111'0101_2}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } 0101'0101_2 \xrightarrow{=1} \\ \text{XOR } 1111'0000_2 \xrightarrow{=1} \\ \hline \underline{\underline{1010'0101_2}} \end{array}$$

### Zusatzaufgabe 3: Binär-Addierer in C#

Erstellen Sie mit C# einen Addierer, der Binärzahlen zusammenzählen kann.

Zu Beginn sollen erstmals 4-Bit Zahlen addiert werden.

Später kann das Programm sehr einfach auf grössere Zahlen umgebaut werden.

**Tipps:** - Lesen Sie die beiden Binärzahlen als String ein.

- Wandeln Sie den String in einen Array von char[] um.  
Nutzen Sie dazu die String-Methode ToCharArray().

- Um die Übersicht zu behalten, ist es hilfreich von Hand eine Tabelle zu erstellen, wo alle Möglichkeiten für die Summe und den Übertrag eingetragen sind. Es gibt 6 verschiedene Möglichkeiten.

Die Oberfläche könnte wie folgt aussehen



// Binäre Addition von zwei eingelesenen Dualzahlen

// Sachseln, 29. August 2022 - Kef

```
#include<stdio.h>
```

```
main() {
    int ueber,
        i, j, // Stellenbinärzahl
        erg;
    char DualZahl_1[ 6], DualZahl_2[ 6];

    printf( "Dieses Programm addiert zwei von Ihnen eingegebenen Dualzahlen!");
    printf( "\n\nGib die erste binäre Zahl ein: ");
    scanf( "%s", &DualZahl_1[ i ]);
    printf( "\nGib die zweite binäre Zahl ein: ");
    scanf( "%s", &DualZahl_2[ j ]);
    printf( "Erste Dualzahl   %s", DualZahl_1);
    printf( "\nZweite Dualzahl + %s", DualZahl_2);
    while ( i != '\0' || j != '\0' ) {
        i++; j++; // Bitweise Addieren durchführen
    }
    ueber=0;
    //
    //..... Ausgabe und
    //
    getchar();
    getchar();
}
```