

2. Übung Grundlagen

Inhalt: Kodierung, Grundrechenarten (für Festkommazahlen), Codes für Ziffern und Zeichen

1. Aufgabe

Die Abbildung von Studentendaten wie Namen und Adressen auf die Matrikelnummer des jeweiligen Studenten bildet eine umkehrbar eindeutige Kodierung mit Codes fester Wortlänge. Geben Sie je eine andere denkbare Kodierung von Studentendaten mit folgenden Eigenschaften an:

- a) umkehrbar eindeutig und feste Wortlänge des Codes.
- b) nicht umkehrbar eindeutig und feste Wortlänge des Codes.
- c) umkehrbar eindeutig und variable Wortlänge des Codes.
- d) nicht umkehrbar eindeutig und variable Wortlänge des Codes.

2. Aufgabe

Geben Sie bei den folgenden Kodierungen jeweils an, ob sie umkehrbar eindeutig und/oder die zugehörigen Codes fester Wortlänge sind:

- a) Morsekode
- b) LVAdaten --> LVAnr (LVA steht für Lehrveranstaltung)
- c) Telefonbuch (Person --> Telefonnummer)
- d) a --> 0, b --> 10, c --> 01

3. Aufgabe

Addition im dualen Zahlensystem. Lösen Sie bitte folgende Aufgaben durch duale Addition. Prüfen Sie die Ergebnisse durch Umwandeln der Zahlen ins Dezimalsystem nach.

a)

$$\begin{array}{r} 1101 \\ + 100 \\ \hline ? \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{r} 111101 \\ + 1001 \\ \hline ? \end{array}$$

c)

$$\begin{array}{r} 11011 \\ + 100100 \\ \hline ? \end{array}$$

d)

$$\begin{array}{r} 110001 \\ + 11101 \\ \hline ? \end{array}$$

e)

$$\begin{array}{r} 111100 \\ + 1100111 \\ \hline ? \end{array}$$

f)

$$\begin{array}{r} 110011 \\ + 1010100 \\ \hline ? \end{array}$$

g)

$$\begin{array}{r} 1000,11 \\ + 111,11 \\ \hline ? \end{array}$$

h)

$$\begin{array}{r} 1100,11 \\ + 111,01 \\ \hline ? \end{array}$$

4. Aufgabe

Subtraktion im dualen Zahlensystem. Die Aufgaben sollen durch Addition des Komplements gelöst werden.

$$\begin{array}{r} \text{a)} \quad 1101 \\ - 100 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b)} \quad 111101 \\ - 1001 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c)} \quad 11011 \\ - 1111 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{d)} \quad 1001100 \\ - 101010 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{e)} \quad 100111 \\ - 10111 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{f)} \quad 110011 \\ - 11010 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{g)} \quad 111000 \\ - 10011 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{h)} \quad 1101 \\ - 10100 \\ \hline ? \end{array}$$

5. Aufgabe

Die folgenden Dezimalzahlen sollen in den BCD-Kode überführt werden:

- a) 10941 b) 3890 c) 7863 d) 98001 e) 7989

6. Aufgabe

Addition im BCD-Kode

$$\begin{array}{r} \text{a)} \quad 0100 \\ + 0011 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b)} \quad 1000 \\ + 0110 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c)} \quad 0111 \\ + 1001 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{d)} \quad 0011 \\ + 0110 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{e)} \quad 1001 \\ + 1000 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{f)} \quad 1001 \\ + 0001 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{g)} \quad 0110 \\ + 0110 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{h)} \quad 1001 \\ + 0110 \\ \hline ? \end{array}$$

7. Aufgabe

Subtraktion im BCD-Kode

$$\begin{array}{r} \text{a)} \quad 1000 \\ - 0111 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b)} \quad 1001 \\ - 1000 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c)} \quad 0111 \\ - 0110 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{d)} \quad 1001 \\ - 0111 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{e)} \quad 0111 \\ - 0011 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{f)} \quad 0111 \\ - 1001 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{g)} \quad 1000 \\ - 0011 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{h)} \quad 0011 \\ - 1000 \\ \hline ? \end{array}$$

8. Aufgabe

Addieren Sie die folgenden Binärzahlen! Geben Sie für die Aufgaben a) und b) die Zwischenschritte nach der Addition jeweils einer Ziffernspalte an und tragen Sie in jedem Schritt auch gegebenenfalls auftretende Überträge ein!

$$\begin{array}{r} \text{a)} \quad 110110 \\ + 011011 \\ + 111000 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b)} \quad 011011 \\ + 111010 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c)} \quad 011110 \\ + 100011 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{d)} \quad 11111 \\ + 10111 \\ \hline ? \end{array}$$

9. Aufgabe

Subtrahieren Sie jeweils im Binärsystem die zweite Zahl von der ersten! Geben Sie für die Aufgaben a) und b) die Zwischenschritte nach der Subtraktion jeder Ziffernspalte an und tragen Sie in jedem Schritt auch gegebenenfalls "geborgte" Stellen ein!

$$\begin{array}{r} a) \quad 1000 \\ - \quad 101 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} b) \quad 1001 \\ - \quad 101 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} c) \quad 101101 \\ - \quad 11101 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} d) \quad 10101 \\ - \quad 1011 \\ \hline ? \end{array}$$

10. Aufgabe

Multiplizieren Sie die folgenden Zahlen im Binärsystem! Geben Sie für die Aufgaben a) und b) auch die Zwischenschritte an!

$$a) \quad 1010 * 1101$$

$$b) \quad 1011 * 1001$$

$$c) \quad 11011 * 1000$$

$$d) \quad 110111 * 1010$$

11. Aufgabe

Dividieren Sie im Binärsystem jeweils die erste Zahl durch die zweite! Geben Sie für die Aufgaben a) und b) auch die Zwischenschritte an!

$$a) \quad 11011 \div 11$$

$$b) \quad 1011 \div 101$$

$$c) \quad 11011 \div 100$$

$$d) \quad 110111 \div 11010$$

12. Aufgabe

Vervollständigen Sie die Darstellungen in verschiedenen tetradischen Codes in der nachstehenden Tabelle:

Dezimalzahl	BCD	Aiken	3-Exzeß	Gray
4				
				1101
		0001 1101		
	0010 0110			
			0100 0011 0111	
538				

13. Aufgabe

Die folgenden Zeichenketten sind im ASCII-Kode und im Morsekode darzustellen!

a) Aufgabensammlung

b) Fakultät für Informatik

c) 1537428

d) Technische Universität Chemnitz-Zwickau

14. Aufgabe

In der Erzählung "The Nine Billion Names of God" von Arthur C. Clarke sollen mit einer Rechenanlage alle Namen eines Alphabets erstellt werden, die nicht mehr als zehn Zeichen lang sind. Nehmen Sie als gegebenes Alphabet die Großbuchstaben $\{A, \dots, Z\}$ an.

- a) Wieviele verschiedene Namen gibt es, die aus mindestens zwei und höchstens zehn Buchstaben bestehen?
- b) Das Alphabet sei $\{A, \Omega\}$. Verallgemeinern Sie das Ergebnis auf Namen der minimalen Länge 2 und der maximalen Länge n .

Beweisen Sie Ihre Behauptungen!

15. Aufgabe

- a) Welche Maßnahmen sind denkbar, um in einer Anzahl übertragener kodierter Informationen Fehler zu erkennen und diese gegebenenfalls auch zu korrigieren?
- b) Ermitteln Sie die Fehler mit Hilfe der Paritätsinformationen (gerade):

```
01100001 0
01100111 1
00100100 1
01000001 0
01110101 1
01100101 1
01100101 0
00101111 1
```

- c) Welche Möglichkeiten ergeben sich durch eine zusätzliche Längsparität?

```
01100001 0
01100111 1
00100100 1
01000001 0
01110101 1
01100101 1
01100101 0
00101111 1
01111100 1
```

Zusätzliche Aufgaben

16. Aufgabe

Führen Sie die Operationen in den angegebenen Zahlensystemen aus:

a)

$$\begin{array}{r} 1001_2 \\ 1101_2 \\ + 1111_2 \\ \hline \end{array} \quad ?_2$$

b)

$$\begin{array}{r} 41531_8 \\ + 3641_8 \\ \hline \end{array} \quad ?_8$$

c)

$$\begin{array}{r} 234,5_6 \\ + 43,2_6 \\ \hline \end{array} \quad ?_6$$

d)

$$\begin{array}{r} 100,1011_2 \\ - 11,11_2 \\ \hline \end{array} \quad ?_2$$

e)

$$\begin{array}{r} 75,63_8 \\ - 14,36_8 \\ \hline \end{array} \quad ?_8$$

f)

$$\begin{array}{r} 1343,11_5 \\ - 332,21_5 \\ \hline \end{array} \quad ?_5$$

g)

$$\begin{array}{r} 40862_9 \\ * 3746_9 \\ \hline \end{array} \quad ?_9$$

h)

$$\begin{array}{r} A96_{12} \\ * 68_{12} \\ \hline \end{array} \quad ?_{12}$$

$$\begin{array}{r} \text{i)} \quad 11,1001001001_2 \\ * \quad \quad \quad 10,11_2 \\ \hline \quad \quad \quad ?_2 \end{array}$$

$$\text{j)} \quad 1011_2 \div 11010010_2$$

$$\text{k)} \quad 210_3 \div 12_3$$

$$\text{l)} \quad 98BC_{14} \div 87_{14}$$

17. Aufgabe

Führen Sie die Subtraktion der folgenden Dezimalzahlen unter Benutzung des 9er und 10er Komplements aus.

$$\text{a)} \quad 6251 - 433 \qquad \text{b)} \quad 834 - 562 \qquad \text{c)} \quad 3674 - 598 \qquad \text{d)} \quad 347 - 491$$

18. Aufgabe

Führen Sie die Subtraktion der folgenden Binärzahlen unter Benutzung des 1er und 2er Komplements aus.

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \quad 100110 - 11011 & \text{b)} \quad 1101010 - 110100 \\ \text{c)} \quad 10011,1101 - 101,11 & \text{d)} \quad 1010 - 11011 \end{array}$$

19. Aufgabe

Wie viele Bits braucht man, um folgende Informationen zu kodieren:

- a) 56 Elemente eines Wertevorrates
- b) 131 Elemente eines Wertevorrates

20. Aufgabe

- a) Schreiben Sie Ihren Namen als 8Bit-ASCII-Zeichenfolge mit ungerader Parität.
- b) Konvertieren Sie die Bitfolge in eine hexadezimale Darstellung.