

Aus Gründen der Übersichtlichkeit verwendet man in der Regel an Stelle des Binärcodes den sogenannten Hexadezimalcode mit den Ziffern 0 bis 9, A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15.

Beispiel 3-7

- a) Der ASCII-Code des Wortes "Computer" lautet binär:  
1000011 1101111 1101101 1110000 1110101 1110100 1100101 1110010
- b) Der ASCII-Code des Wortes "Computer" lautet hexadezimal:  
43 6F 6D 70 75 74 65 72

Aufgabe 3-8

- a) Codiere deinen Namen im ASCII-Code binär und hexadezimal.  
b) Codiere "... - - - ..." im ASCII-Code hexadezimal.

Steuerzeichen

Die Zeichen mit dem Code 0000000 bis 0011111 sind Steuerzeichen. So bedeutet z.B. ff (form feed) das Löschen des Bildschirms oder einen Seitenvorschub beim Drucker. Die Steuerzeichen sind dem amerikanischen Fernschreibcode entnommen, werden aber nicht immer gleich verwendet. Wir wollen hier nicht die Bedeutung aller Steuerzeichen angeben, einige sollen als Beispiel dienen:

|   |   |
|---|---|
| <b>bel</b> Glockensignal  | <b>ht</b> horizontal tabulation (Tabulator) |
| <b>sp</b> space (Leerschlag)  | <b>bs</b> backspace (1 Zeichen zurück)      |
| <b>cr</b> carriage return (Sprung an den Anfang der nächsten Zeile) |   |

Bemerkung

Ein Zeichen wird in der Regel durch 1 Byte = 8 Bit dargestellt. Der ASCII-Code verwendet aber nur sieben Bit. Das achte Bit wird z.B. für die Übertragungssicherheit (vgl. Parität) oder für die Codierung von Spezial- und Grafikzeichen wie  $\square$ ,  $\Omega$ ,  $\tilde{a}$ ,  $\zeta$ ,  $\infty$  verwendet. Beim Unicode-System, dem neuen Standard für die Codierung von Zeichen, werden 2 Byte = 16 Bit verwendet. Damit können 65536 Zeichen in einem Zeichensatz codiert werden z.B. mathematische Formelzeichen und arabische Schriftzeichen, wobei auch die Schreibrichtung berücksichtigt ist.

#### Codierung von Zahlen

Ganze Dezimalzahlen

Um Rechenoperationen einfach durchführen zu können, werden nicht negative ganze Dezimalzahlen oft im Binärsystem codiert.

Das Binärsystem ist ein Stellenwertsystem mit Basis 2. Es besitzt nur die Ziffern 0 und 1. Der Stellenwert einer Ziffer steigt von rechts nach links in Potenzen zur Basis 2 an:

$$1101001 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

#### Dezimalzahlen von 0 bis 15 im Binärsystem

|        |        |         |         |
|--------|--------|---------|---------|
| 0 0000 | 4 0100 | 8 1000  | 12 1100 |
| 1 0001 | 5 0101 | 9 1001  | 13 1101 |
| 2 0010 | 6 0110 | 10 1010 | 14 1110 |
| 3 0011 | 7 0111 | 11 1011 | 15 1111 |

Aufgabe 3-9

Wandle die Binärzahl 10011011 in eine Dezimalzahl um.

Rationale Dezimalzahlen

Rationale Dezimalzahlen werden im Computer meist im Gleitpunktformat dargestellt:



Aufgabe 3.10



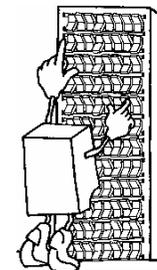
Untersuche die Darstellung von ganzen und von rationalen Dezimalzahlen im Computer. Starte dazu das Programm *ShowBit* welches du bei den Begleitmaterialien findest. Gib verschiedene Zahlen ein, und untersuche, wie der Computer diese Zahlen als Binärwörter darstellt.

#### Codierung von Befehlen

Damit ein Computer Befehle versteht, müssen diese ebenfalls binär codiert werden. Der Code hängt vom verwendeten Computer ab. Befehle für die Grundoperationen könnten z.B. wie folgt codiert werden:

|                |          |
|----------------|----------|
| Addieren       | 00000101 |
| Subtrahieren   | 00000111 |
| Multiplizieren | 00001001 |
| Dividieren     | 00001011 |

vgl. Modellrechner-Befehlssatz S. 103



#### Codierung von Tönen

Für die Codierung von Tönen existiert zur Zeit kein internationaler Standard.

Aufgabe 3.11

Welche Merkmale eines Tones müssen codiert werden, um ein Musikstück zu codieren?