

Zahlensysteme in der Datenverarbeitung

Das Binärsystem

Wie schon in Lösungswege 5 erwähnt, rechnet der Computer nicht mit Zahlen im dekadischen, sondern im binären Zahlensystem. Das Binärsystem geht auf den amerikanischen Mathematiker Claude Shannon zurück. Er bewies gegen Ende der 30er Jahre, dass es möglich ist mit Schaltern logische Operationen durchzuführen. Dabei unterschied er offene Schalter, die für „falsch“ standen und geschlossene Schalter, die für „wahr“ standen. Heutzutage stellt man die zwei Zustände der Schalter durch die Ziffern 0 und 1 dar. Im Binärsystem gibt es nur diese zwei Ziffern. Sie reichen allerdings aus um eine Unmenge von Informationen zu codieren. Binärcodes bilden also die Grundlage für die Verarbeitung digitaler Informationen. Man nennt sie auch Maschinencodes, Maschinenprogramme oder Maschinensprache.

Die kleinste Einheit in dieser „Sprache“ ist das Bit. Bit bedeutet „binary digit“ und steht für die Binärziffer 0 oder 1. Diese binäre Information lässt sich leicht physikalisch darstellen.

Die ersten zehn dekadischen Zahlen und deren Binärwerte:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001

Das Byte ist die nächstgrößere Informationseinheit in der Informatik. Es besteht aus 8 Bits und dient vor allem zur Speicherung von Buchstaben oder Ziffern. Die Zahlen werden zur besseren Lesbarkeit in Achtergruppen angeordnet und nicht wie im dekadischen System in Dreiergruppen.

Die dekadische Zahl 0 wird als Byte mit acht Nullen dargestellt (00000000), 11111111 entspricht im Dezimalsystem 255 und ist die größte Zahl für ein Byte. Aus diesem Grund gibt es die Möglichkeit 256 verschiedene Werte darzustellen.

Im Dezember 1998 hat das internationale Normungsgremium IEC folgende standardisierte Einheiten neu festgelegt.

- 1 Kilobyte (kB) = 1000 Bytes (davor waren es 1024 Bytes – ältere Notation)
- 1 Megabyte (MB) = 1000 kB = 1000 000 Bytes
- 1 Gigabyte (GB) = 1000 MB = 1000 000 000 Bytes
- 1 Terrabyte (TB) = 1000 GB = 1000 000 000 000 Bytes

Das Hexadezimalsystem

Das Hexadezimalsystem arbeitet mit der Basis 16 und wird in der Datenverarbeitung sehr oft verwendet, da es sich um eine komfortablere Verwaltung des Binärsystems handelt. Es verwendet die Ziffern 0 bis 9, sowie die Buchstaben A (=10), B (=11), C (=12), D (=13), E (=14) und F (=15). Dies geht auf die Praxis von IBM-Informatikern in den 50er Jahren zurück.

Beispiel

Hexadezimalzahl: 50AC3F

entspricht: $5 \cdot 16^5 + 0 \cdot 16^4 + 10 \cdot 16^3 + 12 \cdot 16^2 + 3 \cdot 16 + 15 = 5\,286\,975$

Weitere Beispiele:

$35EF_{16} = 13\,807_{10}$

$2387_{16} = 9095_{10}$

