

Bits, Nibbles, Bytes und Zahlensysteme

Kaufmännisches Rechnen

WS-LAT

17. Februar 2025

1 Bits und Bytes

- Das kleinste Speicherelement eines Computers ist das **Bit** (binary digit).
- Ein Bit kann zwei Zustände haben: **0** oder **1** (binäres System).
- **Ein Byte besteht aus 8 Bits** und ist die kleinste adressierbare Speichereinheit in vielen Computersystemen.

Einheit	Größe in Bits
1 Bit	1 Bit
1 Nibble	4 Bits
1 Byte	8 Bits

- Ein **Nibble** besteht aus 4 Bits und entspricht einer hexadezimalen Ziffer (0–F).

2 Binäres und Hexadezimals Zahlensystem

- Das **binäre System** (Basis 2) verwendet nur die Ziffern **0 und 1**.
 - Jede Stelle in einer Binärzahl entspricht einer Zweipotenz, z. B.:
 - * $1010 = 1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 0 * 2^0 = 8 + 0 + 2 + 0 = 10$
 - * $1100 = 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 0 * 2^0 = 8 + 4 + 0 + 0 = 12$
 - * $11 = 1 * 2^1 + 1 * 2^0 = 2 + 1 = 3$
- Das **hexadezimale System** (Basis 16) verwendet die Ziffern **0-9 und A-F**:
 - 0–9 entspricht 0–9 im Dezimalsystem.
 - A–F entspricht 10–15 im Dezimalsystem.
- Hexadezimalzahlen werden oft mit **0x** oder **h** gekennzeichnet (z. B. 0x2F oder 2Fh).

Beispiel für eine binäre zu hexadezimale Umwandlung:

- Binär: '1010 1100' → Hexadezimal: 'AC' (A=10, C=12)

3 Speichergrößen: KB, MB, TB, PB vs. KiB, MiB, TiB, PiB

- In der Informatik werden Speichergrößen oft in **Kilobyte (KB)**, **Megabyte (MB)**, **Terabyte (TB)**, **Petabyte (PB)** angegeben.
- Diese Begriffe basieren ursprünglich auf Zweierpotenzen (1 KB = 1024 Byte), werden aber im Marketing oft als Zehnerpotenzen (1 KB = 1000 Byte) verwendet.
- Zur eindeutigen Unterscheidung gibt es die **binären Präfixe** der IEC-Norm:

Dezimale Einheit		Größe in Bytes	Binäre Einheit		Größe in Bytes
1 KB (Kilobyte)	10^3	1.000 B	1 KiB (Kibibyte)	2^{10}	1.024 B
1 MB (Megabyte)	10^6	1.000.000 B	1 MiB (Mebibyte)	2^{20}	1.048.576 B
1 GB (Gigabyte)	10^9	1.000.000.000 B	1 GiB (Gibibyte)	2^{30}	1.073.741.824 B
1 TB (Terabyte)	10^{12}	1.000.000.000.000 B	1 TiB (Tebibyte)	2^{40}	1.099.511.627.776 B

3.1 Umrechnung durch wiederholtes Multiplizieren / Dividieren mit 1000/1024

Sie können zwischen den Einheiten durch wiederholtes Multiplizieren / Dividieren mit 1000/1024 umrechnen.
Beispiel:

- $42 \text{ TB} * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 = 42.000.000.000.000 \text{ B} / 1024 / 1024 / 1024 / 1024 = 38,1987774743 \text{ TiB} \approx 39 \text{ TiB}$
- $42 \text{ TB} * 1000 * 1000 * 1000 * 1000 = 42.000.000.000.000 \text{ B} / (1024 * 1024 * 1024 * 1024) = 38,1987774743 \text{ TiB} \approx 39 \text{ TiB}$
- $42 \text{ TB} * 10^{12} = 42.000.000.000.000 \text{ B} / 2^{40} \approx 39 \text{ TiB}$

Warum ist das wichtig?

- Betriebssysteme wie Windows nutzen oft die **dezimale Darstellung** (1 KB = 1000 Byte).
- Linux und andere Unix-Systeme nutzen häufig die **binäre Darstellung** (1 KiB = 1024 Byte).
- Dies kann zu Verwirrung führen, z. B. zeigt eine **1 TB Festplatte** unter Windows **1.000 GB**, unter Linux aber nur **931 GiB**.

3.2 Aufgaben

1. Ein Unternehmen betreibt ein Rechenzentrum, in dem pro Sekunde 1 Gb/s an Datenverkehr verarbeitet wird.
 - a) Wie viele GByte werden pro Stunde verarbeitet?
 - b) Wie viele GiB entspricht das in einer Stunde auf volle GiB gerundet?
2. Ein Server speichert täglich 850 GByte an Logdateien. Die Logdateien müssen für 30 Tage gespeichert bleiben, bevor sie gelöscht werden.
 - a) Wie viele Terrabyte (TB) Speicher ist nötig?
 - b) Wie groß wäre der Speicherbedarf in Tebibyte (TiB)?
 - c) Wie viele Mebibyte (MiB) entsprechen der gesamten Speichermenge?
3. Ein Unternehmen speichert seine täglichen Produktionsdaten mit einem Volumen von 15 TiB in einem Cloud-Backup-System. Das Backup-System zeigt die Datenkapazität jedoch in TB.
 - a) Wie viele TB entsprechen den 15 TiB?
 - b) Das Unternehmen plant, die Speichermenge auf zwei Monate auszudehnen. Wie viel Speicherplatz in TB wird dann benötigt?
 - c) Wievielen PiB entspricht das rund?

4 Fazit

- Bits und Bytes sind die Grundlage der digitalen Speicherung.
- Das binäre und hexadezimale Zahlensystem wird in der Informatik intensiv genutzt.
- Speichergrößen haben unterschiedliche Konventionen (dezimal vs. binär).
- Die richtige Interpretation ist wichtig für Speicherberechnungen und technische Vergleiche.

4.1 Lösungen

1. Lösungswege: $1 \text{ Gb/s} \cdot 60 \text{ s/min} \cdot 60 \text{ min/h} = 3.600 \text{ Gb/s} \sim 3.600 \text{ Gbs/s} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 / 8 \text{ bit/Byte} = 450.000.000.000 \text{ B(yte)}$
 - a) $450.000.000.000 \text{ B(yte)} / (1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000) = 450 \text{ GB}$
 - b) $450.000.000.000 \text{ B(yte)} / (1.024 \cdot 1.024 \cdot 1.024) \approx 420 \text{ GiB}$
2. Lösungswege: $850 \text{ GB} \cdot 30\text{d} = 25.500 \text{ GB}$
 - a) $25.500 \text{ GB} / 1.000 = 25,5 \text{ TB}$
 - b) $25.500 \text{ GB} \cdot 10^9 / 2^{40} = 23,1921148951 \text{ TiB} \approx 24 \text{ TiB}$
 - c) $23,1921148951 \text{ TiB} \cdot 1024 = 23.748,7256526 \text{ MiB} \approx 23749 \text{ MiB}$
3. Lösungswege:
 - a) $15 \text{ TiB} \cdot (1.024 \cdot 1.024 \cdot 1.024 \cdot 1.024) / (1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000) = 16,4926744166 \text{ TB} \approx 17 \text{ TB}$
 - b) $16,4926744166 \text{ TB} \cdot 31\text{d} \cdot 2 \text{ Monate} = 1.022,54581383 \text{ TB} \approx 1.023 \text{ TB}^1$
 - c) $1.022,54581383 \text{ TB} \cdot 10^{12} / 2^{50} = 0,908203125001 \text{ PiB} \approx 1 \text{ PiB}$

¹Sie müssen mit der maximalen Anzahl an Tagen pro Monat rechnen: Beim Übergang von Juli auf August und Dezember auf Januar folgen jeweils 2 Monate mit 31 Tagen aufeinander.