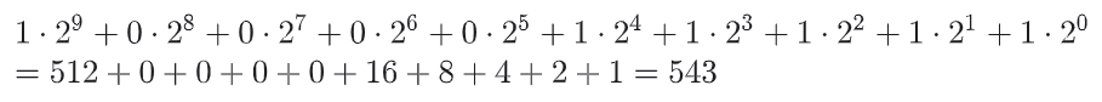
Vorlesung 23.10.2023  
Grundlagen 4

### Darstellung von Informationen

* Computersysteme stellen Informationen auf besondere Art und Weise dar. ​
* Diese benötigen effiziente Darstellungsformate
  + um mit den Daten und Informationen umgehen zu können. ​
* Vor allem bei deren Speicherung und Verarbeitung. ​
* Dazu werden unterschiedliche Zahlendarstellungsformate verwendet
* Neben Zahlen, sind auch nicht-numerischen Informationen in Computersystemen essenziell. ​
* Mit Zeichen in Computersystemen arbeiten zu können, ist eine zentrale Anforderung. ​
* Dabei kommen für die Codierung eines Zeichens unterschiedliche Codes zum Einsatz
  + Beispiel ASCII-Code.
* Um mit unterschiedlichen Arten von Informationen umgehen zu können, gibt es Datentypen. ​
* lassen sich in Kategorien unterteilen, wie
  + elementare (primitive)
    - feste Größen
    - Immutable
    - Zahlen, Wahrheitswerte und Aufzählungstypen. ​
  + zusammengesetzte Datentypen (komplexe Datentypen).
    - ein Datenkonstrukt, das aus einfacheren Datentypen besteht, beispielsweise Array, das Zeichen entgegennimmt.
      * Feste größe (wird bei Erzeugung festgelegt)
      * Für primitive und komplexe Datentypen
    - Objektdatentypen
      * Komplexe Typen
      * Variable größe möglich ​
* Maschinen müssen Informationen anders darstellen.
* Wir nutzen zur Angabe von Werten und zum Rechnen üblicherweise das Dezimalsystem.
* Art und Deklarierung von Werten in diesem System wird häufig als Dezimalschreibweise bezeichnet.
  + Alternative Namen für dieses Zahlensystem sind Zehnersystem oder dekadisches System.

### Darstellung von Zahlen

* DEZ
  + Allgemein gesprochen, ist das Dezimalsystem ein Positionszahlen- oder Stellenwertsystem auf Basis 10. ​
  + Die einzelnen Ziffern der Dezimalzahl lassen sich anhand ihrer Position benennen.
    - Vorteilhaft ist es, bei der Nummerierung mit der Zahl 0 zu beginnen. ​
  + Die einzelnen Ziffern der Dezimalzahl 543 lassen sich anhand ihrer Position benennen.
  + Im Dezimalsystem kommt ein Alphabet mit den Ziffern 0 bis 9 zum Einsatz.
* BIN
  + In der Welt der Computersysteme werden Daten im Dualsystem gespeichert. ​
    - Andere Begriffe dafür sind Zweiersystem oder Binärsystem. ​
  + Zahlen werden nur durch 0 und 1 dargestellt
    - an und aus
  + Das Dualsystem ist somit ein Stellenwertsystem mit der Basis 2. ​
  + Zahl wird Dualzahl oder Binärzahl genannt. ​
  + Die Zahl 543 aus dem vorherigen Beispiel wird als Binärzahl mit wie folgt dargestellt:​
    - 1000011111
* HEX
  + Basis 16. ​
  + Verwaltung des Binärsystems durch eine kürzere Zeichenfolge
  + Das Hexadezimalsystem nutzt zur Darstellung der Werte 16 Ziffern.
    - Zahlen null bis neun
    - A bis F (für die Zahlen 10–15) verwendet.​
  + Das Beispiel 543 ergibt als Hexadezimalzahl 21F, in der b-adischen Darstellung eine Gleichung mit nur noch drei Gliedern. ​
  + In der Berechnung müssen für die Buchstaben wieder die Werte eingesetzt werden.​
* UTF 8 und Ascii
  + Ascii
    - hat 8 bit
  + UTF 8
    - 16 Bit
    - hat alle umlaute

Wandelt die Zahl (546)10 ins Dualsystem um.​

1000100010

Wandelt die Zahl (364)10 ins Dualsystem um.​

101101100

Wandelt die Zahl (101011)2 ins Dezimalsystem um.​

43

Wandelt die Zahl (3AD12)16 ins Dezimalsystem um.​

240914

Wandelt die Zahl (567)10 ins Hexadezimalsystem um.​

237

Berechnet (10001010110)2 + (1010000100)2 = ?​

(10001010110)₂ = (1 × 2¹⁰) + (0 × 2⁹) + (0 × 2⁸) + (0 × 2⁷) + (1 × 2⁶) + (0 × 2⁵) + (1 × 2⁴) + (0 × 2³) + (1 × 2²) + (1 × 2¹) + (0 × 2⁰) = (1110)₁₀

+

(1010000100)₂ = (1 × 2⁹) + (0 × 2⁸) + (1 × 2⁷) + (0 × 2⁶) + (0 × 2⁵) + (0 × 2⁴) + (0 × 2³) + (1 × 2²) + (0 × 2¹) + (0 × 2⁰) = (644)₁₀

=

11011011010

Berechnet (10100110001001)2 + (1110101100010)2 = ?

(10100110001001)₂ = (1 × 2¹³) + (0 × 2¹²) + (1 × 2¹¹) + (0 × 2¹⁰) + (0 × 2⁹) + (1 × 2⁸) + (1 × 2⁷) + (0 × 2⁶) + (0 × 2⁵) + (0 × 2⁴) + (1 × 2³) + (0 × 2²) + (0 × 2¹) + (1 × 2⁰) = (10633)₁₀

**+**

(1110101100010)₂ = (1 × 2¹²) + (1 × 2¹¹) + (1 × 2¹⁰) + (0 × 2⁹) + (1 × 2⁸) + (0 × 2⁷) + (1 × 2⁶) + (1 × 2⁵) + (0 × 2⁴) + (0 × 2³) + (0 × 2²) + (1 × 2¹) + (0 × 2⁰) = (7522)₁₀

**=**

100011011101011

Berechnet (11011011011110)2 - (11110101110101)2 = ?​

(11011011011110)₂ = (1 × 2¹³) + (1 × 2¹²) + (0 × 2¹¹) + (1 × 2¹⁰) + (1 × 2⁹) + (0 × 2⁸) + (1 × 2⁷) + (1 × 2⁶) + (0 × 2⁵) + (1 × 2⁴) + (1 × 2³) + (1 × 2²) + (1 × 2¹) + (0 × 2⁰) = (14046)₁₀

**-**

(11110101110101)₂ = (1 × 2¹³) + (1 × 2¹²) + (1 × 2¹¹) + (1 × 2¹⁰) + (0 × 2⁹) + (1 × 2⁸) + (0 × 2⁷) + (1 × 2⁶) + (1 × 2⁵) + (1 × 2⁴) + (0 × 2³) + (1 × 2²) + (0 × 2¹) + (1 × 2⁰) = (15733)₁₀

**=**

(-)11010010111

### Umgang mit Fehlern

* Da Fehler zwangsläufig auftauchen, sind Fragen zur Redundanz von Daten und zur Fehlertoleranz von Systemen wichtig. ​
* Ein gute Fehlerbehandlung ist die voraussetzung für eine gute Laufgeschwindigkeit
* Fehlerbehandlung schließt die Fehler nicht aus aber ermöglicht die bearbeitung der Fehler während der Laufzeit und verbessert deutlich die Wartbarkeit