



Numerische Darstellung und Codes

Übungen Digitales Design

1 | NUM - Zahlensysteme

1.1 Bestimmen Sie, bis zu welchem Wert man zählen kann, mit Zahlen codiert auf:

- | | |
|------------|------------|
| a) 4 bits | c) 16 bits |
| b) 8 bits | d) 32 bits |
| c) 10 bits | |

num/number-systems-01

1.2 Bestimmen Sie, bis zu welchem Wert man zählen kann, mit Hexadezimalzahlen codiert auf:

- | | |
|--------------|--------------|
| a) 4 Ziffern | b) 8 Ziffern |
|--------------|--------------|

num/number-systems-02



2 | NUM - Umwandlung von Zahlensystemen

2.1 Führen Sie die Umwandlung folgender reiner Binärzahlen im Dezimalformat durch:

a) $110_2 = ?_{10}$

b) $1111_2 = ?_{10}$

c) $01001010_2 = ?_{10}$

d) $1011_2 = ?_{10}$

e) $11111111_2 = ?_{10}$

num/conversion-01

2.2 Führen Sie die Umwandlung folgender Dezimalzahlen im Binärformat durch:

a) $125_{10} = ?_2$

b) $16_{10} = ?_2$

c) $65113_{10} = ?_2$

d) $256_{10} = ?_2$

e) $9_{10} = ?_2$

num/conversion-02

2.3 Führen Sie die Umwandlung folgender Hexadezimalzahlen im Binärformat durch:

a) $E_{16} = ?_2$

b) $15C_{16} = ?_2$

c) $AB3D_{16} = ?_2$

d) $9F7_{16} = ?_2$

e) $2346_{16} = ?_2$

num/conversion-03

2.4 Führen Sie die Umwandlung folgender Binärzahlen im Hexadezimalformat durch:

a) $1010_2 = ?_{16}$

b) $110_2 = ?_{16}$

c) $11101011_2 = ?_{16}$

d) $0101111_2 = ?_{16}$

e) $1100_2 = ?_{16}$

num/conversion-04

2.5 Führen Sie die Umwandlung folgender Hexadezimalzahlen im Dezimalformat durch:

a) $D_{16} = ?_{10}$

b) $15C_{16} = ?_{10}$

c) $234_{16} = ?_{10}$

d) $FE_{16} = ?_{10}$

e) $A6B9_{16} = ?_{10}$

num/conversion-05

2.6 Führen Sie die Umwandlung folgender Dezimalzahlen im Hexadezimalformat durch:

1. $128_{10} = ?_{16}$

2. $16_{10} = ?_{16}$

3. $65113_{10} = ?_{16}$

4. $209_{10} = ?_{16}$

5. $9_{10} = ?_{16}$



num/conversion-06



3 | NUM - Operationen auf Logikzahlen

3.1 Führen Sie im Binärsystem folgende Additionen durch:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $0000\ 1100_2 + 0001\ 1110_2$ | 3. $0011\ 0100_2 + 0111\ 1111_2$ |
| 2. $0000\ 1111_2 + 0101\ 1010_2$ | 4. $0111\ 1111_2 + 0000\ 0001_2$ |

num/operation-01

3.2 Führen Sie im Binärsystem folgende Subtraktionen durch:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $0100\ 0011_2 - 0000\ 1001_2$ | 3. $0011\ 0100_2 - 0010\ 1000_2$ |
| 2. $1010\ 0110_2 - 0110\ 1100_2$ | 4. $1000\ 0000_2 - 0000\ 0001_2$ |

num/operations-02

3.3 Führen Sie im Binärsystem folgende Multiplikationen durch:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. $1010_2 * 0110_2$ | 3. $1000_2 * 0110_2$ |
| 2. $0110_2 * 1010_2$ | 4. $0111_2 * 1110_2$ |

num/operation-03

3.4 Führen Sie im Hexadezimalsystem folgende Additionen durch:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. $1234_{16} + CC_{16}$ | 3. $1234_{16} + FF_{16}$ |
| 2. $8888_{16} + FC_{16}$ | 4. $89AB_{16} + AB89_{16}$ |

num/operation-04

3.5 Bestimmen Sie den Binärwert von:

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. $(11_2)^2$ | 3. $(1111_2)^2$ |
| 2. $(111_2)^2$ | |

Durch Analogie, schätzen Sie den Binärwert von $(111111_2)^2$ und prüfen Sie damit die Formel:
 $(2^n - 1)^2 = 2^{2n} - 2 * 2^n + 1$.

num/operation-05



4 | NUM - Codes

4.1 Führen Sie folgende Additionen auf BCD-codierte Zahlen durch:

- | | |
|--|--|
| 1. $0001\ 0010\ 0011_{\text{BCD}} + 0011\ 0010\ 0001_{\text{BCD}}$ | 3. $1000\ 0101_{\text{BCD}} + 0000\ 0111_{\text{BCD}}$ |
| 2. $0011\ 0110\ 1001_{\text{BCD}} + 0010\ 0110\ 0100_{\text{BCD}}$ | 4. $1001\ 1001_{\text{BCD}} + 0000\ 0001_{\text{BCD}}$ |

num/codes-01

4.2 Führen Sie die Umwandlung des Gray-Codes 1001_{Gray} mit Hilfe der Rekursionsformel im Skript durch.

num/codes-02



5 | NUM - Darstellung von Arithmetischen Zahlen

5.1 Stellen Sie folgende Dezimal- und reine Binärzahlen mit den Verfahren Vorzeichen- Grösse, Einer-Komplement und Zweierkomplement auf 8 Bits codiert dar:

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. $+18_{10}$ | 4. $0001\ 1010_2$ |
| 2. -3_{10} | 5. 1010_2 |
| 3. 0_{10} | 6. -100_{10} |

num/representation-01

5.2 Führen Sie eine Zeichenänderung auf die folgenden, im Zweierkomplement codierten Zahlen durch:

5.3 Perform a character change to the following numbers encoded in two's complement:

- | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|
| 1. $0000\ 0001_2$ | 3. $1111\ 0000_2$ | 5. 44_{16} |
| 2. $0111\ 1000_2$ | 4. 01_{16} | 6. 81_{16} |

num/representation-02

5.4 Gegeben sind die Zahlen 0001_2 und 1001_2 , ausgedrückt als Zweierkomplement auf 4 Bits codiert. Stellen Sie dieselben Zahlen als Zweierkomplement auf 8 Bits codiert dar.

num/representation-03