

Übungsaufgaben (Zahlendarstellung - Teil 2)

1. Die Zahlen $312_{(4)}$, $AB1_{(12)}$, $AFFE_{(16)}$, $7777_{(8)}$ sind im Dezimalsystem darzustellen.
2. In welchem Zahlensystem stellt folgende Gleichung $42 + 242 = 16^2$ eine wahre Aussage dar ?
3. Die Zahlen $1573,4_{(8)}$, $ABC,CBA_{(16)}$, $1011.1101_{(2)}$, $0,4_{(8)}$ sind als Dual-, Dezimal- und als Hexadezimalzahlen darzustellen.
4. Die folgenden Aufgaben sind zu lösen, indem die Dezimalzahlen zuerst in das Dualsystem und dann im Dualsystem die Addition durchzuführen ist:
 $123_{(10)} + 204_{(10)} = (\quad)_{(2)}$
 $15_{(10)} + 31_{(10)} = (\quad)_{(2)}$
 $105_{(10)} + 21_{(10)} = (\quad)_{(2)}$
5. Die Zahlen sind mit dem Horner-Schema in Dezimalzahlen umzuwandeln:
 $0,371_{(8)}$, $0,FFFF_{(16)}$, $0,110011_{(2)}$, $ABD,DE_{(16)}$
6. Die Zahl $1100011100,1011011011_{(2)}$ ist als Oktal- und als Hexadezimalzahl durch Abtrennung von je 3 bzw. 4 Bits darzustellen. Der Wert als Dezimalzahl ist zu bestimmen.
7. Zu den folgenden Zahlen ist das **B-Komplement** bzgl. der Länge von 2 Byte zu bestimmen. Wie lautet der Dezimalwert der Ausgangszahl und des B-Komplements unter Beachtung des Vorzeichenbits ?
 $10101_{(2)}$, $785_{(10)}$, $AFFE_{(16)}$, $453_{(16)}$, $124_{(5)}$
8. Die folgenden Differenzen sind als Dualzahlen im **B-Komplement** für 8 Bit zu notieren und zu addieren. Das Ergebnis ist in das Dezimalsystem zu konvertieren: $57_{(10)} - 122_{(10)}$, $43_{(10)} - 11_{(10)}$, $17_{(10)} - 109_{(10)}$
9. Man berechne $777_{(8)} + 777_{(8)}$ im Oktalsystem und durch Umwandlung in das Dual-, Dezimal- und Hexadezimalsystem.
10. Man berechne $AFFE_{(16)} + AFFE_{(16)}$ im Hexadezimalsystem und durch Umwandlung in das Dual-, Dezimal- und Oktalsystem.
11. Man berechne $3210_{(4)} + 3210_{(4)}$ im Vierersystem und wandle das Ergebnis in das Dual-, Dezimal-, Hexadezimal- und Oktalsystem um.
12. Mittels der Konvertierung durch sukzessive Multiplikation und Addition gemäß *Folie 30* sind die Zahlen
 $11100_{(2)}$ nach $(\quad)_{(10)}$
 $555_{(6)}$ nach $(\quad)_{(6)}$
 $(0110110)_2$ nach $(\quad)_{(4)}$ zu konvertieren.
13. Zu folgenden Zahlen ist die **float** - Darstellung (**IEEE-Format**) anzugeben: 125.875 , -13.888 , 0.3 , 0.01953125 , -2.25

14. Die Zahl **-32768₍₁₀₎** ist als eine intern im Rechner gespeicherte **16 Bit-** Binär- und Hexadezimalzahl (im B-Komplement) darzustellen.
15. In einer **vorzeichenbehafteten 2 Byte**-Variablen sei rechnerintern der Wert **1000 0000 0000 1111₍₂₎** gespeichert. Man gebe die hexadezimale Darstellung an. Man wandle den binären Wert in einen dezimalen Zahlenwert mit korrektem Vorzeichen um.
16. In einer **vorzeichenbehafteten 2 Byte** Variablen sei rechnerintern der Wert **A000₍₁₆₎** gespeichert. Man gebe die binäre Darstellung an. Man wandle den hexadezimalen Wert in einen dezimalen Zahlenwert mit korrektem Vorzeichen um.
17. Mittels der Konvertierung durch sukzessive Multiplikation und Addition gemäß *Folie 30* sind die Zahlen
- | | | | |
|----------------------------|--------|-----------------|------------------|
| 2183₍₁₀₎ | nach (|) ₂ | |
| 2183₍₁₀₎ | nach (|) ₄ | |
| 2183₍₁₀₎ | nach (|) ₈ | |
| 2183₍₁₀₎ | nach (|) ₁₆ | zu konvertieren. |
18. Man schreibe die größten und kleinsten Zahlen **binär**, als **Exponentialausdrücke** von 2, als **Dezimalzahlen** und als **Hexadezimalzahlen**, jeweils **mit** und **ohne** Vorzeichen, für **1 Byte (char, unsigned char)**, **2 Byte (short, unsigned short)**, **4 Byte (int, long, unsigned int, unsigned long)** und **8 Byte (long long, unsigned long long)** auf und begründe das Vorgehen.

Mit Hilfe der C - Operatoren **<<** , **sizeof**, **~** , ***** , **-** ermittle man in je einem Ausdruck für die Typen **unsigned char**, **unsigned short**, **unsigned int**, **unsigned long** und **unsigned long long** die größten speicherbaren Werte als Dualzahlen.

Welche Werte sind die minimal speicherbar ?

Für die mit **Vorzeichen** versehenen Typen **char**, **short**, **int**, **long** und **long long** ermittle man ebenfalls in je einem Ausdruck die minimalen und die maximalen Werte als Dualzahlen.

Man schreibe hierzu ein **C-Programm** und gebe für alle Typen die minimalen und maximalen Werte mittels **printf** dezimal (mit Vorzeichen) und hexadezimal aus.

Die **% Formatangaben** von **printf** lauten für die **dezimale** Darstellung von **char**, **short**, **int** **%d** bzw. **%u** , von **long** **%ld** bzw. **%lu** , von **long long** **%lld** bzw. **%llu** .
Für die Ausgaben wird **%X**, **%IX** und **%lIX** verwendet.

Beispiel: **printf("max. signed long-Wert = %20ld %20lX\n", slo, slo);**

19. Man wandle folgende Dezimalzahlen in das Dual- und das Hexadezimalsystem um:
 a.) **35,75** b.) **-12,95** c.) **-711,125** d.) **29,6875** e.) **5,7**
20. Man transformiere in das Dezimal-, Oktal- und Hexadezimalsystem:
 a.) **110101,010111₍₂₎** b.) **11,00011₍₂₎** c.) **221,1122₍₄₎**
21. Man transformiere in das Dual-, Oktal- und Dezimalsystem:
 a.) **AB,CDE₍₁₆₎** b.) **3C,FF₍₁₆₎** c.) **33,0002₍₄₎**
22. Man transformiere in das Dualsystem:
 a.) **B3C,FE₍₁₆₎** b.) **0,0C3D₍₁₆₎** c.) **76,AEB₍₁₆₎**
23. Man berechne im Dualsystem **a+b**, **a-b**, **a*b**, **a/b** mit **a=1000111,01₍₂₎** und **b=11,11₍₂₎**. Man überprüfe die Rechnung dezimal.
24. Man führe in der Zweierkomplementdarstellung (8 Bit) ganzer Dualzahlen folgende Berechnungen durch. Es ist anzugeben, ob ein Überlauf vorliegt (mit Begründung). Anderenfalls ist das Resultat durch Konvertierung in das Dezimalsystem zu kontrollieren:
 a.) **37 - 16** b.) **-64 - 65** c.) **49 + 105**
 d.) **49 - 105** e.) **-33 + 64** f.) **33 - 64**
25. Man stelle folgende Dezimalzahlen für **float (32 Bit)** im **IEEE-Format** dar. Falls notwendig, ist auf die nächstgelegene darstellbare Zahl zu runden:
 a.) **35,75** b.) **-0,95** c.) **-711** d.) **0,3** e.) **8,125**
26. Man wandle folgende im **32-Bit-Format** der **IEEE-Norm** angegebenen Zahlen für a.) - d.) in Dezimalzahlen und den Rest in Ausdrücke von Dualzahlen in Potenzschreibweise um:
- | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--|------|------|--|------|------|------|------|------|-----|
| a.) | 1 | | 1001 | 0001 | | 0011 | 0011 | 0000 | 0001 | 0101 | 000 |
| b.) | 0 | | 1000 | 0101 | | 1011 | 0010 | 0000 | 0000 | 0000 | 000 |
| c.) | 1 | | 0111 | 1001 | | 1011 | 1001 | 1000 | 0000 | 0000 | 000 |
| d.) | 0 | | 0111 | 1000 | | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 000 |
| e.) | 0 | | 1111 | 1111 | | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 111 |
| f.) | 0 | | 1111 | 1111 | | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 001 |
| g.) | 1 | | 1111 | 1111 | | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 111 |
| h.) | 1 | | 1111 | 1111 | | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 001 |
| i.) | 0 | | 1111 | 1111 | | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 000 |
| j.) | 1 | | 1111 | 1111 | | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 000 |
| k.) | 0 | | 0000 | 0000 | | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 000 |
| l.) | 1 | | 0000 | 0000 | | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 000 |
| m.) | 0 | | 0000 | 0001 | | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 000 |
| n.) | 0 | | 1111 | 1110 | | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 111 |
| o.) | 0 | | 0000 | 0000 | | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 001 |
| p.) | 0 | | 0000 | 0000 | | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 111 |
| q.) | 1 | | 0000 | 0000 | | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 001 |
| r.) | 1 | | 0000 | 0000 | | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 111 |