

Ö1.2

a) Konvertera 379_{10} till binär form.

Generellt kan vi skriva ett decimalt tal som:

$$D = \sum_{i=-n}^{p-1} d_i r^i \quad \text{som kan skrivas som}$$

$$D = (((d_{p-1} \cdot r + d_{p-2})r + \dots)r + d_1)r + d_0$$

Genom att utföra divisionen $Q = \frac{D}{r}$ så får vi

$$Q = ((d_{p-1} \cdot r + d_{p-2})r + \dots)r + d_1$$

och resten av divisionen är d_0 som är den minst signifikanta siffran i basen r .

Konvertering:

D	r	=	Q	rest
379	÷ 2	=	189	1 (LSB)
189	÷ 2	=	94	1
94	÷ 2	=	47	0
47	÷ 2	=	23	1
23	÷ 2	=	11	1
11	÷ 2	=	5	1
5	÷ 2	=	2	1
2	÷ 2	=	1	0
1	÷ 2	=	0	1 (MSB)

Svar: $379_{10} = 10111011_2$

Ö1.2 b)

Konvertera 0.1875_{10} till binär form.

Använd samma metod som i Ö1.2a)

Eftersom talet är mindre än 1 så ska vi dividera med $\frac{1}{\text{basen}}$ ($\frac{1}{2}$)

D	r	Q	rest	
0.1875	$\times 2$	0.375	0	(MSB)
0.375	$\times 2$	0.750	0	
0.750	$\times 2$	0.500	1	
0.500	$\times 2$	0.000	1	(LSB)

Svar: $0.1875_{10} = 0.0011_2$

Ö1.3

Konvertera teckensträngen "Hej" till en binärsträng där varje tecken upptar 8 bitar (1 byte). Varje tecken representeras av en ASCII-kod.

Lösning:

Använd ASCII tabellen för att konvertera tecken för tecken

$$\text{ASCII}('H') = 48_{16}$$

$$\text{ASCII}('e') = 65_{16}$$

$$\text{ASCII}('j') = 6A_{16}$$

Konvertera den hexadecimala koden för varje tecken till ett binärt tal.

$$48_{16} = \underbrace{0100}_{4} \underbrace{1000}_{8}$$

$$65_{16} = 01100101$$

$$6A_{16} = 01101010$$

Slå samman de binära talen i en sträng:

"01001000 01100101 01101010"

Ö1.4

Konvertera det negativa talet -7_{10} till binär form med

a) teckenbit

Tal med teckenbit använder den mest signifikanta biten (alltså den längst till vänster) för att indikera om talet är positivt eller negativt.

Beloppet av talet är 7 som kräver 3 bitar. Dessutom tillkommer 1 bit för tecknet.

$\begin{array}{cccc} & 1 & 1 & 1 & 1 \\ & \nearrow & & & \\ \text{teckenbit} & & & & 7 \end{array}$

Svar: $-7_{10} = 1111_2$ (teckenbit format)

b) två-komplement

Allt från två-komplementet för ett tal görs i två steg

1. Invertera samtliga bitar i talet
2. Addera 1

Två-komplement till 7 (d.v.s. -7) blir:

1. $0111 \rightarrow 1000$

2. Addera 1

$$\begin{array}{r} 1000 \\ + 1 \\ \hline 1001 \end{array}$$

Svar: $-7_{10} = 1001$ (två-kompl. form)

Ö1.5

Konvertera talet 11100_2 som står i två-komplement form till decimal form.

Lösning:

Vi ser att den mest signifikanta biten är 1 som innebär att talet är negativt.

Vi tar fram dess två-komplement för att se dess belopp

1. $11100 \rightarrow 00011$

2. Addera 1

$$\begin{array}{r} 00100 \\ + 1 \\ \hline \end{array} = 4$$

Svar: $11100_2 = -4$

Ö1.6

Konvertera talet 11100_2 som är ett tal med tecken bit.

Den mest sign. biten är teckenbiten och övriga bitar är beloppet av talet, d.v.s.

$\begin{array}{c} 1 \quad 1100 \\ \nearrow \quad \text{belopp} \\ \text{tecken bit} \end{array} \rightarrow 11100_2 = -12_{10}$

Svar: -12_{10}

Ö1.7

Utför en binär addition av talen 9_{10} och 12_{10}

Lösning:

Konvertera talen till binär form:

$$9_{10} = 1001_2$$

$$12_{10} = 1100_2$$

Utför addition:

$$\begin{array}{r} 1001 \\ + 1100 \\ \hline 10101 \end{array} \quad (= 21_{10})$$

Svar: 10101_2

Ö1.8

Utför ^{den binära} subtraktionen $9_{10} - 12_{10}$

Lösning:

En subtraktion är en addition där subtrahenden byter tecken.
($9 - 12 = 9 + (-12)$)

I två-komplement addition fungerar det. Konvertera talen till binär form.

$$9_{10} = 01001_2$$

$$-12_{10} = 10100_2$$

Utför additionen.

$$\begin{array}{r} 01001 \\ + 10100 \\ \hline 11101 \end{array}$$

(Kontrollera att det stämmer genom att ta två-kompl. på svaret och gör det till ett decimalt tal.)

Svar: $9 - 12 = 11101_2 (= -3)$

Ö1.9

Verifiera följande likheter med hjälp av algebraisk manipulation.
 $(a + \bar{b} + \bar{a}\bar{b})(ab + \bar{a}c + bc) = ab + \bar{a}\bar{b}c$

Lösning:

$$\begin{aligned} \text{v.l.} &= (a + \bar{b} + \bar{a}\bar{b})(ab + \bar{a}c + bc) \\ &= aab + a\bar{a}c + abc + \bar{b}ab + \bar{b}\bar{a}c + \bar{b}bc + \bar{a}\bar{b}ab + \bar{a}\bar{b}\bar{a}c + \bar{a}\bar{b}bc \\ &= ab + 0 + abc + 0 + \bar{a}\bar{b}c + 0 + 0 + 0 + 0 \\ &= ab + abc + \bar{a}\bar{b}c \\ &= ab(1+c) + \bar{a}\bar{b}c \\ &= \underline{ab + \bar{a}\bar{b}c} \end{aligned}$$

Alltså har vi visat att $\text{v.l.} = \text{H.l.}$

Ö1.10

Visa följande likhet

$$\bar{a}b + \bar{b}a = \overline{ab + \bar{a}\bar{b}}$$

Lösning:

$$\begin{aligned} \text{H.l.} &= \overline{ab + \bar{a}\bar{b}} \\ &= \overline{ab} \cdot \overline{\bar{a}\bar{b}} \\ &= (\bar{a} + \bar{b}) \cdot (\bar{\bar{a}} + \bar{\bar{b}}) \\ &= (\bar{a} + \bar{b})(a + b) \\ &= \bar{a}a + \bar{a}b + \bar{b}a + \bar{b}b \\ &= 0 + \bar{a}b + \bar{b}a + 0 \\ &= \bar{a}b + \bar{b}a \end{aligned}$$

Alltså, $\text{H.l.} = \text{v.l.}$