

Binäärijärjestelmä:

Binäärijärjestelmä on kantalukujärjestelmä siinä missä desimaalijärjestelmäkkin. Ainoana erona on kantaluku, joka binäärijärjestelmässä on kaksi ja desimaalijärjestelmässä kymmenen. Kantalukujärjestelmässä luvut esitetään kertoimen ja kantaluvun eri potenssien tulona. Olet varmasti tottunut käyttämään desimaalijärjestelmää suuremmin ajattelematta käyttämäsi kantalukujärjestelmää, mutta esimerkiksi luku 13 tarkoittaa kantaluvut aukikirjoitettuna seuraavaa:

$$1 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 = 13$$

Binäärijärjestelmässä on symbolien 0-9 sijaan kertoimina vain 0 tai 1. Lisäksi kantaluku on kymmenen sijaan 2. Tämä tarkoittaa seuraavaa:

$$1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13_{10} \text{ eli binäärilukuna } 1101_2$$

Huomaa 1: Eksponentit kasvavat kuljettaessa oikealta vasemmalle.

Huomaa 2: Yleisesti käytetty konventio erottamaan eri lukujärjestelmien luvut toisistaan on alaindeksi, joka kertoo kantaluvun.. Esimerkiksi: $10001_2 = 9_{10}$

Muunnos desimaalista binääriin tapahtuu jakamalla lukua kahdella ja pitämällä kirjaa jakojäännöksistä. Toiseen suuntaan homma tapahtuu summaamalla kahden potensseja.

Desimaalista binääriin

	Jakojäännös
$156 : 2 = 78$	0
$78 : 2 = 39$	0
$39 : 2 = 19 + 1$	1
$19 : 2 = 9 + 1$	1
$9 : 2 = 4 + 1$	1
$4 : 2 = 2$	0
$2 : 2 = 1$	0
	1

$$156_{10} = 10011100_2$$

Binääristä desimaaliin

1	0	0	1	1	0	1	1								
<hr/>															
$1 \cdot 2^7$	$+ 0 \cdot 2^6$	$+ 0 \cdot 2^5$	$+ 1 \cdot 2^4$	$+ 1 \cdot 2^3$	$+ 0 \cdot 2^2$	$+ 1 \cdot 2^1$	$+ 1 \cdot 2^0$								
128	+	0	+	0	+	16	+	8	+	0	+	2	+	1	= 155

1. Muunna binääriluvut desimaaliluvuiksi.

a) $00000010_2 =$

b) $10000001_2 =$

c) $00101001_2 =$

2. Muunna desimaaliluvut binääriluvuiksi.

a) $8_{10} =$

b) $23_{10} =$

c) $255_{10} =$

Yhteen- ja vähennyslasku

Binäärijärjestelmässä yhteen- ja vähennyslasku tapahtuu täysin samalla tavalla kuin desimaalijärjestelmässä. Pitää vain muistaa, että meillä on käytössämme vain numerot 0 ja 1, ja niiden yhteenlaskut toimivat seuraavasti:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 2_{10} = 10_2 \quad (= 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0)$$

Ja vähennyslaskut seuraavasti:

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

Allekkainlasku toimii kuten desimaalijärjestelmässä:

$$\begin{array}{r} \\ 0 1 1 \\ + 1 0 0 \\ \hline 1 1 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \\ \\ - \\ \hline 0 1 1 \end{array}$$

3. Laske

a) $0010_2 + 1000_2 =$

b) $0110_2 + 0011_2 =$

c) $1010_2 - 0010_2 =$

d) $1010_2 - 0101_2 =$

4. Tarkista edellinen tehtävä muuntamalla luvut desimaalijärjestelmään!

