

MUSTAVALKOISTA – TAIDETTA BITEILLÄ

Kuinka tietokone ymmärtää luvun esimerkiksi luvun 60? Tietokone ymmärtää vain 0 tai 1:siä eli joko sähkövirta kulkee tai ei kulje. Kuinka luku 60 muutetaan nolliksi ja ykkösiksi? Lähdemme tutkimaan aluksi luvun 2 potensseja.

$2^0 = 1$	$2^8 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 256$
$2^1 = 2$	$2^9 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 512$
$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$	$2^{10} = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 1\ 024$
$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$	$2^{11} = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2\ 048$
$2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$	$2^{12} = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 4\ 096$
$2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$	$2^{13} = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8\ 192$
$2^6 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 64$	$2^{14} = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16\ 384$
$2^7 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 128$	$2^{15} = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32\ 768$

Esimerkiksi, jos käytämme kantaluvun kaksi potensseja 0:sta 7:ään, niin luku 60 voidaan ilmaista lukujen summana seuraavasti.

$$60 = 0 + 0 + 32 + 16 + 8 + 4 + 0 + 0$$

Jos nyt merkitsemme 1:llä, että lukua on käytetty ja 0:lla, että lukua ei ole käytetty, niin luku 60 voidaan ilmaista 8-bittisessä muodossa: 00111100. Eli luku 60 voidaan kirjoittaa muodossa:

$$60 = 0 \cdot 128 + 0 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1$$

Nyt voimme numeroilla luoda pikselitaidetta, kun sovitaan, että numero 0 tarkoittaa valkoista väriä ja numero 1 tarkoittaa mustaa väriä, niin tällöin voimme piirtää kuvioita 0:lla ja 1:llä.

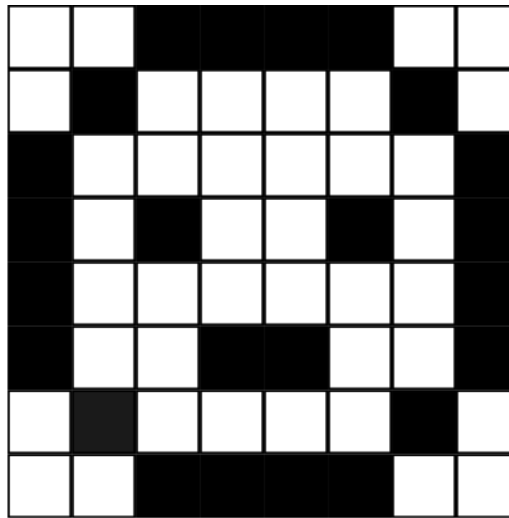
Esimerkiksi millainen kuvio muodostuu numeroilla: 60, 66, 129, 165, 129, 153, 66 ja 60

Ratkaistaan ongelma taulukoimalla.

LUKU	128	64	32	16	8	4	2	1	Lukujen summa
60	0	0	1	1	1	1	0	0	$0+0+32+16+8+4+0+0 = 60$
66	0	1	0	0	0	0	1	0	$0+64+0+0+0+0+2+0 = 66$
129	1	0	0	0	0	0	0	1	$128+0+0+0+0+0+0+1 = 129$
165	1	0	1	0	0	1	0	1	$128+0+32+0+0+4+0+1 = 165$
129	1	0	0	0	0	0	0	1	$128+0+0+0+0+0+0+1 = 129$
153	1	0	0	1	1	0	0	1	$128+0+0+16+8+0+0+1 = 153$
66	0	1	0	0	0	0	1	0	$0+64+0+0+0+0+2+0 = 66$
60	0	0	1	1	1	1	0	0	$0+0+32+16+8+4+0+0 = 60$

Piirretään seuraavaksi taulukon avulla kuva, kun 0 = valkea väri ja 1 = musta väri.

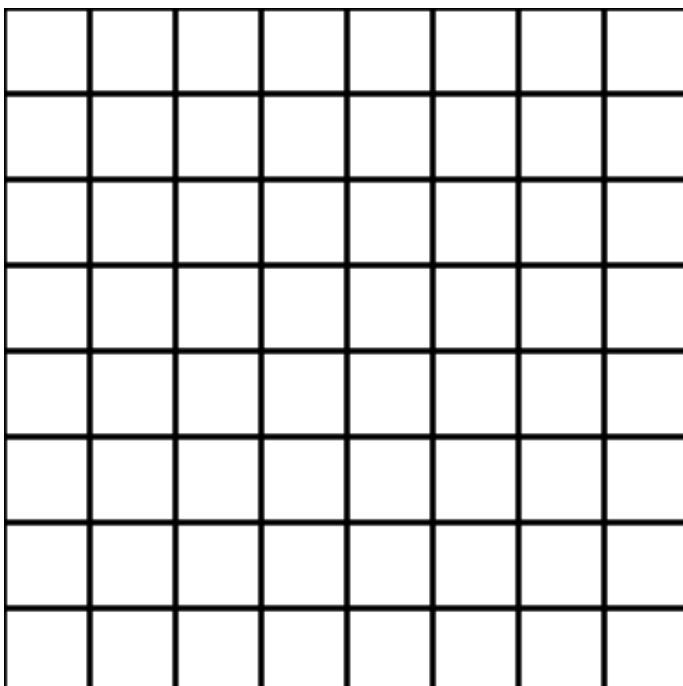
0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	0



Piirrä samalla idealla seuraavat kuvat.

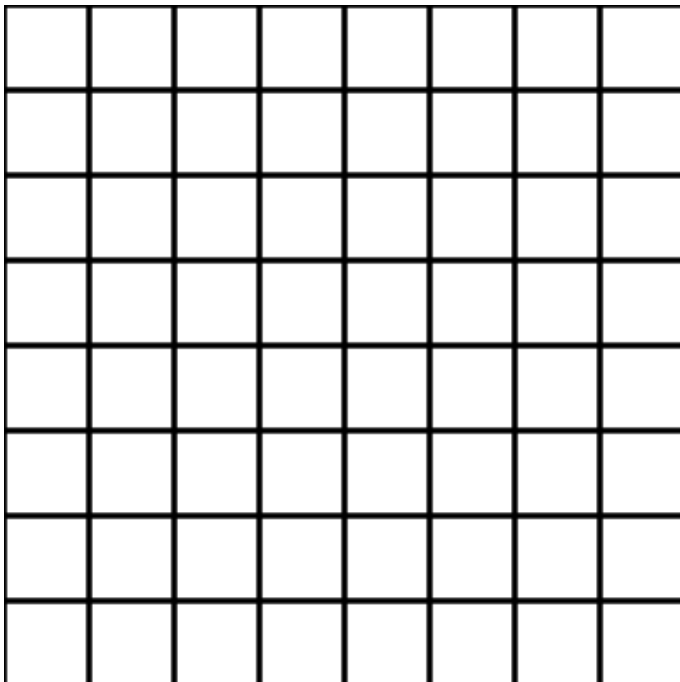
HARJOITUS 1: Piirrä kuvio luvuilla: 60, 126, 153, 153, 255, 126, 90, 90

LUKU	128	64	32	16	8	4	2	1	Lukujen summa
60									
126									
153									
153									
255									
126									
90									
90									



HARJOITUS 3: Piirrä kuvio luvuilla: 160, 172, 232, 173, 169, 13, 1, 1

LUKU	128	64	32	16	8	4	2	1	Lukujen summa
160									
172									
232									
173									
169									
13									
1									
1									



HARJOITUS 5: Tässä olisi vähän isompi kuva eli 16-bittinen kuva. Piirrä se.

LUKU	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
960																
4080																
8184																
16380																
9156																
8196																
8196																
60471																
44085																
60471																
9156																
9156																
12300																
9156																
15420																
2016																

