

CHAPTER 4a — Data Representation

Data types:

- numerical
- alphabet

CHAPTER 4a — Numerical Data Representation

- **Base 2 system**
 - Convert from / to Base 10
 - Addition
 - Subtraction
 - multiplication
 - Division
- **Negative Data**
- **Hex Representation**

$\begin{matrix} 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ 8 & 8 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{matrix}$

$$\begin{aligned}
 & 0 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\
 & = 0 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 \\
 & = 22
 \end{aligned}$$

1101

$$\begin{aligned}
 1 \times 2 &= 2 + 1 = 3 \\
 3 \times 2 &= 6 + 0 = 6 \\
 6 \times 2 &= 12 + 1 = 13
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 13 \quad \text{L} \quad 2 \\
 \hline
 12 \\
 \hline
 1 \\
 \hline
 13 \quad \text{L} \quad 2 \\
 \hline
 6 \\
 \hline
 6 \quad \text{L} \quad 2 \\
 \hline
 0 \\
 \hline
 6 \quad \text{L} \quad 2 \\
 \hline
 3 \\
 \hline
 3 \quad \text{L} \quad 2 \\
 \hline
 2 \\
 \hline
 2 \quad \text{L} \quad 2 \\
 \hline
 1 \\
 \hline
 1 \quad \text{L} \quad 2 \\
 \hline
 0 \\
 \hline
 0 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

1101

01110110

10011011

0 + 0 = 0

0 + 1 = 1

1 + 1 = 1 0
↑
1 1

overflow

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

1 0 0 0 1 0 0 1

00111110

Handwritten mathematical diagrams illustrating the steps of the Euclidean algorithm for finding the GCD of 10 and 6:

$$\begin{array}{r} 10 \\ \underline{6} \\ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \underline{4} \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \underline{2} \\ 0 \end{array}$$

The final result is 2.

[illegible]

[illegible]

$$\begin{array}{r}
 38 \mid \overline{3} \\
 35 \\
 \hline
 3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc}
 0 & 0 & \cancel{1} & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 & & \downarrow & & & & \\
 0 & 1 & 0 & 1 & & & \\
 \hline
 0 & \cancel{1} & 0 & 0 & & & \\
 & & \downarrow & & & & \\
 0 & 1 & 0 & 1 & & & \\
 \hline
 0 & 0 & \cancel{1} & \cancel{0} & \cancel{1} & \cancel{0} & 0 \\
 & & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\
 0 & 1 & 0 & 1 & & & \\
 \hline
 0 & 0 & 1 & 1 & & & \\
 & & \downarrow & & & & \\
 & & & & & & 3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 0101 \\
 \hline
 111 \\
 \hline
 7
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad -2 \\ 5 \quad -5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ -2 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ -2 \\ \hline 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \quad \begin{array}{cccc} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{array} \\ \hline 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ 2 \\ -2 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\ 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\ 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 0 \\ - \quad 6 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \quad 0 \\ + \quad -6 \\ \hline \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \quad \begin{array}{cccc} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{array} \\ \hline 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

|

0110 0011

~~16~~ 3

1011 0010

B 2

0101 1010

5 A
—

a
,
i

9
9

10
A

11
B

12
C

13
D

14
E

15
F

A hand-drawn diagram of a 10x10 grid. The top row is a header with two empty cells, followed by a cell containing '1', and then seven empty cells. Below this, the grid contains numbers 0 through 9 in a specific pattern. The numbers are arranged in a way that suggests a sequence or a specific layout, possibly related to the '10x10' mentioned in the text. The numbers are written in a simple, hand-drawn style.

0100 0101

AB) 9

65 66 33 57

1	
0	0
5	1
1	0
1	1

P

 5×10^5

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F		
0400	Ё	ѐ	Ѣ	Ѥ	Ѧ	Ѩ	Ѭ	Ѯ	Ѱ	Ѳ	Ѵ	Ѷ	Ѹ	Ѻ	Ѽ	Ѿ	Ѣ	Ѥ	Ѧ	Ѩ	Ѭ	Ѯ	Ѱ	Ѳ	Ѵ	Ѷ	Ѹ	Ѻ	Ѽ	Ѿ	Ѣ	Ѥ	Ѧ	Russian Cyrillic
0420	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п		
0440	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	ё	ё	ђ	ѓ	є	ѕ	і	ї	ј	љ	њ	ћ	ќ	ѝ	џ	ѡ		
0460	Ɔ	w	Ѣ	Ѥ	Ѧ	Ѩ	Ѭ	Ѯ	Ѱ	Ѳ	Ѵ	Ѷ	Ѹ	Ѻ	Ѽ	Ѿ	Ѣ	Ѥ	Ѧ	Ѩ	Ѭ	Ѯ	Ѱ	Ѳ	Ѵ	Ѷ	Ѹ	Ѻ	Ѽ	Ѿ	Ѣ	Ѥ		
0480	Ѓ	Ѕ	Ѣ						Й	й	Ь	ь	Р	р	Г	г	Ғ	ғ	Б	б	Ж	ж	З	з	К	к	К	к	К	к	К	к		
04A0	К	к	Н	н	Н	н	П	п	Q	q	С	с	Т	т	У	у	Ғ	ғ	Х	х	Ц	ц	Ч	ч	Ч	ч	Ч	ч	Ч	ч	Ч	ч		
04C0	І	Ж	ж	Б	б	Л	л	Н	н	Н	н	Ч	ч	М	м	І	Ѓ	Ѕ	Ѓ	Ѕ	Ѓ	Ѕ	Ѓ	Ѕ	Ѓ	Ѕ	Ѓ	Ѕ	Ѓ	Ѕ	Ѓ	Ѕ		
04E0	З	з	Й	й	Й	й	О	о	Ө	ө	Ө	ө	Э	э	Ү	ү	Ү	ү	Ү	ү	Ү	ү	Ү	ү	Ү	ү	Ү	ү	Ү	ү	Ү	ү		
0500	ᄁ	d	ᄃ	ᄅ	ᄇ	ᄉ	ᄋ	ᄍ	ᄏ	ᄑ	ᄓ	ᄕ	ᄗ	ᄙ	ᄛ	ᄝ	ᄟ	ᄡ	ᄣ	ᄥ	ᄦ	ᄧ	ᄨ	ᄩ	ᄪ	ᄫ	ᄬ	ᄭ	ᄮ	ᄯ	ᄰ	Komi		
0520	Ա	Բ	Գ	Դ	Ե	Զ	Է	Ը	Թ	Ձ	Ղ	Ճ	Մ	Յ	Ն	Շ	Ո	Պ	Ջ	Ռ	Ս	Վ	Տ	Ր	Ց	Ւ	Փ	Ք	Ֆ	Շ	Ո	Պ	Armenian	
0540	Հ	Ձ	Ղ	Ճ	Մ	Յ	Ն	Շ	Ո	Պ	Ջ	Ռ	Ս	Վ	Տ	Ր	Ց	Ւ	Փ	Ք	Ֆ	Շ	Ո	Պ	Ջ	Ռ	Ս	Վ	Տ	Ր	Ց			
0560	Ա	Բ	Գ	Դ	Ե	Զ	Է	Ը	Թ	Ձ	Ղ	Ճ	Մ	Յ	Ն	Շ	Ո	Պ	Ջ	Ռ	Ս	Վ	Տ	Ր	Ց	Ւ	Փ	Ք	Ֆ	Շ	Ո	Պ		
0580	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	ר	ש	ת	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	Hebrew	
05A0	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	ר	ש	ת	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק		
05C0	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	ר	ש	ת	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק		
05E0	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	ר	ש	ת	י	כ	ל	מ	נ	ס	ע	פ	צ	ק	Yiddish	
0600	أ	ب	ت	ث	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص	ض	ط	ظ	ع	غ													Arabic		
0620	أ	ب	ت	ث	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص	ض	ط	ظ	ع	غ															
0640	أ	ب	ت	ث	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص	ض	ط	ظ	ع	غ															
0660	أ	ب	ت	ث	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص	ض	ط	ظ	ع	غ															
0680	أ	ب	ت	ث	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص	ض	ط	ظ	ع	غ															
06A0	أ	ب	ت	ث	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص	ض	ط	ظ	ع	غ															
06C0	أ	ب	ت	ث	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص	ض	ط	ظ	ع	غ															
06E0	أ	ب	ت	ث	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص	ض	ط	ظ	ع	غ															

68)

End of the Chapter!