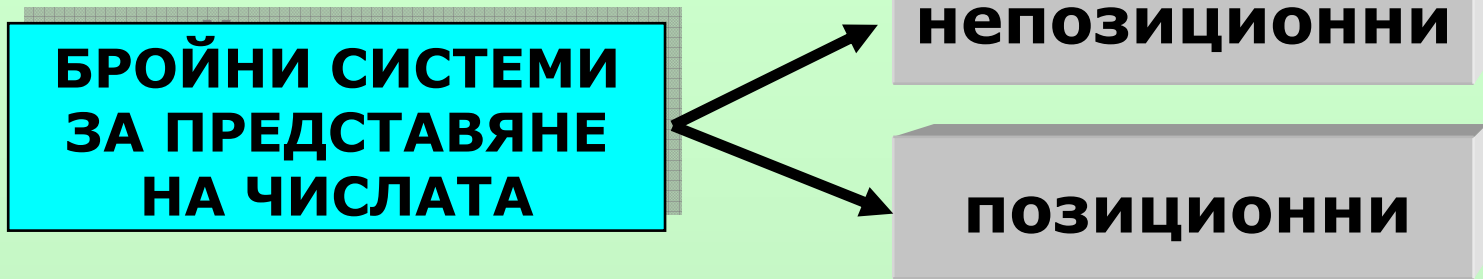


представяне на информацията в компютрите



а) непозиционни - стойността на цифрата не зависи от мястото в записа:

XXX	VIII	IV	VI	XXXIX
(30)	(8)	(4)	(6)	(39)

б) позиционни - стойността на цифрата зависи от мястото в записа:

1999	1111
$1 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0$	$1 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$
1000 + 900 + 90 + 9	1000 + 100 + 10 + 1

$$A = a_n \cdot q^n + a_{n-1} \cdot q^{n-1} + a_{n-2} \cdot q^{n-2} + \dots + a_1 \cdot q^1 + a_0 \cdot q^0 + \dots$$

където A е стойност на числото;

$q \geq 2$ – основа на числовата система;

a – стойност на цифрите в записа ($0 \leq a \leq q-1$);

броят на цифрите е равен на основата q

$0, 1, \dots, n$ – позиция (място) на цифрата в записа.

а) стойност на числото 1111 в десетична система ($q=10$):

$$A = 1 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0, \text{ или } 1000 + 100 + 10 + 1 = 1111$$

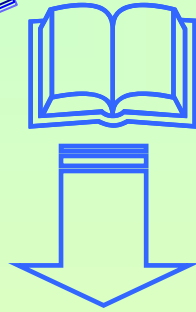
б) стойност на числото 1111 в шестнадесетична система ($q=16$):

$$A = 1 \cdot 16^3 + 1 \cdot 16^2 + 1 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0, \text{ или } 4096 + 256 + 16 + 1 = 4369$$

в) стойност на числото 1111 в двоична система ($q=2$):

$$A = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0, \text{ или } 8 + 4 + 2 + 1 = 15$$

Информация



**използване и
представяне на
информацията в
компютрите**

КОМПЮТРИ

**високо (потребителско) ниво
на представяне на числовата
информация в компютрите**

**вътрешно (ниско) ниво на
представяне на числовата
информация в компютрите**

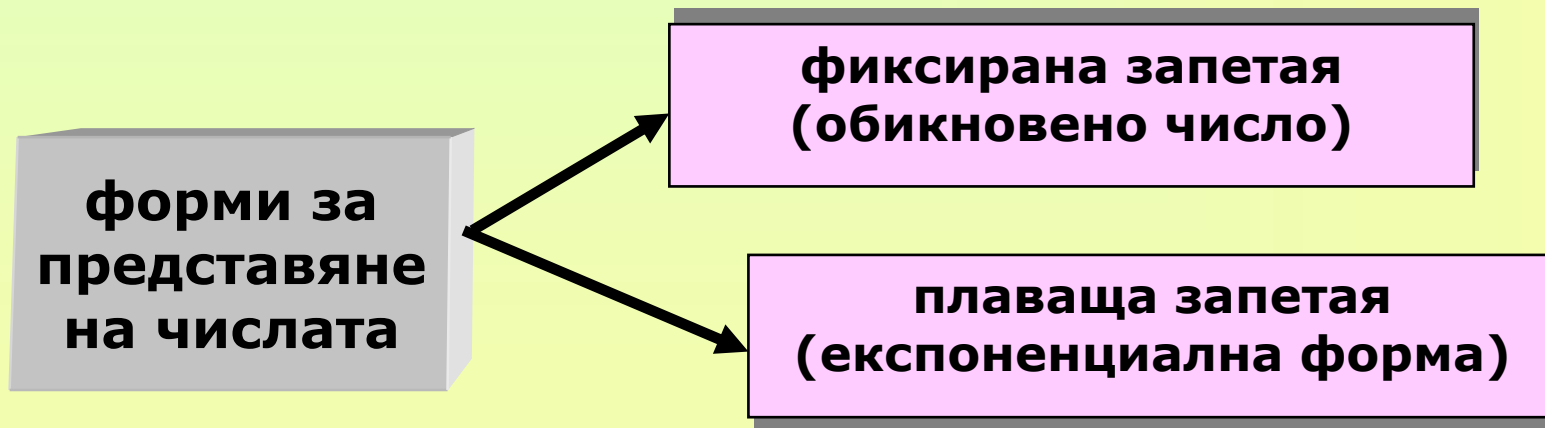
**сервизни (междинни) нива на
представяне на
информацията в компютрите**

представяне на информация на потребителско ниво

Основа на системата $q=10$, Използвани цифри a (0, 1, 2,.....8, 9)

$$\begin{array}{cccc} 3 & 2 & 1 & 0 \\ \hline 1 & 9 & 9 & 9 \end{array} \quad \leftarrow \quad n \dots 3, 2, 1, 0 \text{ позиции} \quad 9^0 = 1$$

$$\text{Стойност } A = 1 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 = 1000 + 900 + 90 + 9$$



фиксирана запетая - стойността е идентична със записа

0.00723

4 307 000

0.0523

3 405 000 000

плаваща запетая - стойността се определя чрез израз

$$A = 7,23 \cdot 10^{-3} = \frac{7,23}{10^3} = \frac{7,23}{1000} = 0,00723$$

В примера по-горе стойността на числото е определена от изрази:

$$A = \pm m \cdot q^{\pm p},$$

където $A = 0,00723$ е стойност на числото;

$m = 7,23$ мантиса (мантисата е число в интервала $1 \geq m < 10$);

$q = 10$ основа на бройната система;

$p = -3$ порядък (цяло десетично число).

ЗАПИСВАНЕ НА ДЕСЕТИЧНИ ЧИСЛА

Фиксирана запетая	Експоненциална форма по правила на математиката	Експоненциална форма по правила на програмите
0,003706	$3,706 \cdot 10^{-3}$	3,706E-3
0,0523	$5,23 \cdot 10^{-2}$	5,23E-2
4 378 765	$4,378765 \cdot 10^6$	4,378765E+6
1 000 000 000	$1 \cdot 10^9$	1E+9

особености при използване на деесетични числа



1. Цялата част на числото може да се отделя от дробната с точка или запетая

3,14 EU (европейски стандарт)

3.14 US (американски стандарт)

2. Числата могат да се въвеждат както във фиксирана, така и в пл. запетая

0.000000709 + 6.543

7.09E-8 + 6.543

3. При извеждане на числата може да се използва разделител за порядък

1345706345.57

1 345 706 345.57

1,345,706,345.57

$2345706234.55 \longrightarrow 2,345,706,234.55;$

$2345706234,55 \longrightarrow 2\ 345\ 706\ 234,55.$

МНОЖИТЕЛИ В ДЕСЕТИЧНА ИЗМЕРИТЕЛНАТА СИСТЕМА

Производни, кратни и дробни единици в SI

(порядъци)

кратни

дробни

$10^3 = 1000$

$10^6 = 1000\ 000$

$10^9 = 1000\ 000\ 000$

$10^{12} = 1000\ 000\ 000\ 000$

$10^{15} = 1000\ 000\ 000\ 000\ 000$

$10^{18} = 1\text{E}+18$

$10^{21} = 1\text{E}+21$

$10^{24} = 1\text{E}+24$

Кило [K]

Мега [M]

Гига [G]

Тера [T]

Пета [P]

Екса [E]

Сета [Z]

Йота [Y]

$10^{-3} = 0.001$

$10^{-6} = 0.000\ 001$

$10^{-9} = 0.000\ 000\ 001$

$10^{-12} = 0.000\ 000\ 000\ 001$

$10^{-15} = 0.000\ 000\ 000\ 000\ 001$

$10^{-18} = 1\text{E}-18$

$10^{-21} = 1\text{E}-21$

$10^{-24} = 1\text{E}-24$

Мили [m]

Микро [μ]

Нано [n]

Пико [p]

Фемто [f]

Ато [a]

Септо [z]

Йокто [y]

ИЗПОЛЗВАНИ ЗНАЦИ ЗА АРЕТМИТИЧНИ ДЕЙСТВИЯ В КОМПЮТРИТЕ

<u>операция</u>	<u>математичен запис</u>	<u>запис в програми</u>
степенуване	5^3	5^3
умножение	5.3	$5*3$
деление	$5:3$	$5/3$
събиране	$5+3$	$5+3$
изваждане	$5-3$	$5-3$
знак за приоритет	$(5-3).2$	$(5-3)*2$

изрази	$\sqrt{(144 + 144)}$	$(144 + 144)^{(1/2)}$
	$\sqrt[3]{(255 - 3)}$	$(255 - 3)^{(1/3)}$

вътрешно представяне на информация в компютрите

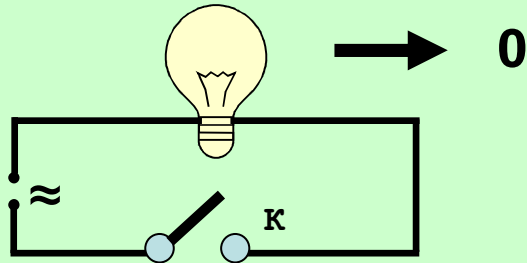
позиционна двоична бройна система - основа $q=2$
цифри 0 и 1



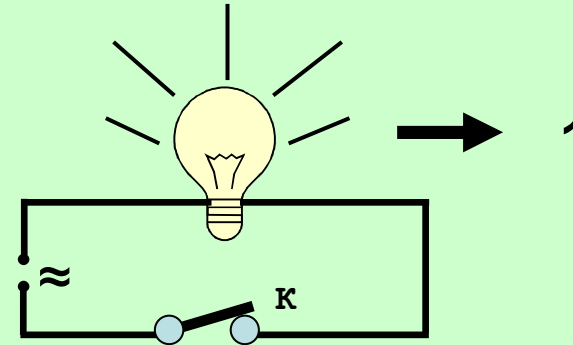
ОСНОВНИ ПРЕДПОСТАВКИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДВОИЧНА СИСТЕМА

- 1. Лесна техническа реализация на двете основни цифри – нула и единица;**
 - 2. Елементарен аритметичен апарат за извършване на основните действия събиране, изваждане, умножение и деление;**
 - 3. Възможности за използване апарата на булевата алгебра – булеви (двоични) променливи и двоични функции.**
-

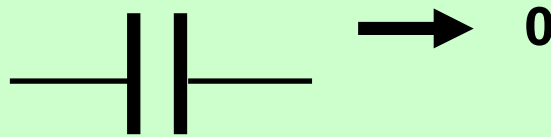
примери за реализиране на технически устройства



изключено - нула

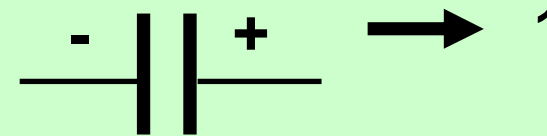


включено - единица



разреден кондензатор

нула



зареден кондензатор

единица

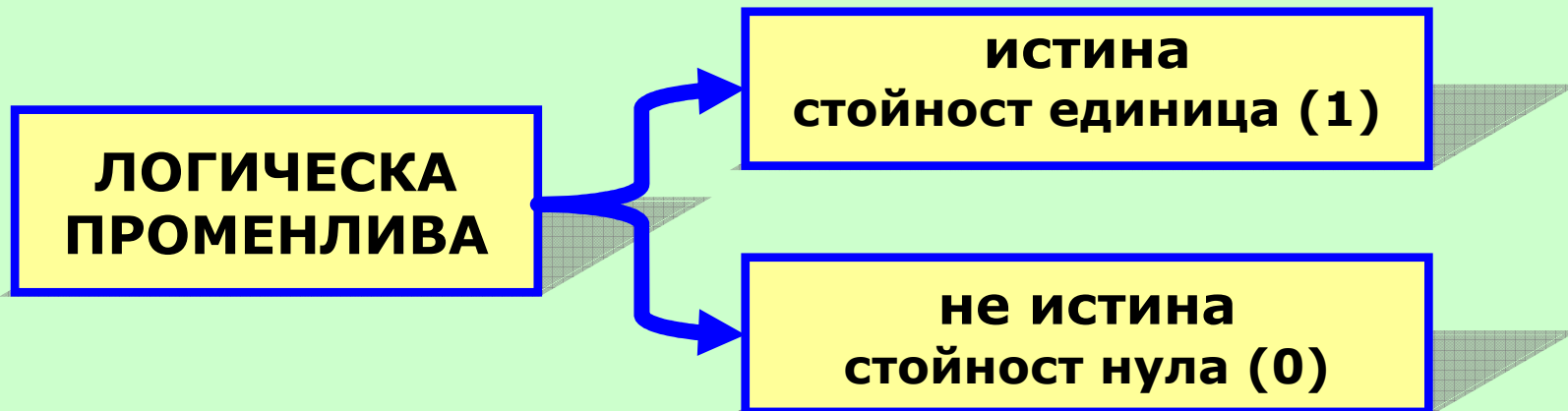
примери за аритметични действия с двоични числа

1	1	← преноси	→	целочислено деление на 2					
+	1 0 1			0	0	1	0	1	
	1 0 1		..00 →	0	1	0	1	0	← 00..
	1 0 1 0		..00 →	1	0	1	0	0	← 00..
	сумиране			целочислено умножение по 2 ←					

преобразуване на двоични числа в десетични и обратно

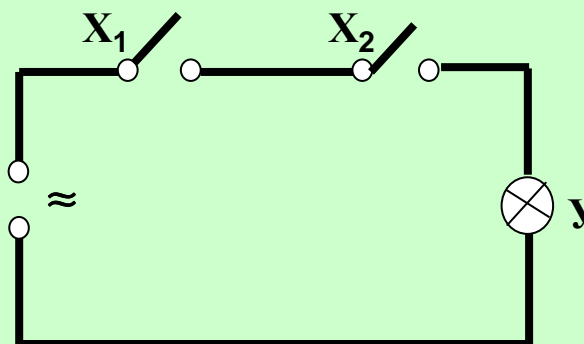
2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
205	→		1	1	0	0	1	1	0	1
54	→		0	0	1	1	0	1	1	0

елементи на булевата алгебра - логически променливи и функции



примери за изразяване на логическа функция AND

X_1	X_2	y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



$$Y = X_1 \wedge X_2 \quad \text{или} \quad Y = X_1 \oplus X_2$$

Включено – стойност единица, **Исключено** – стойност нула

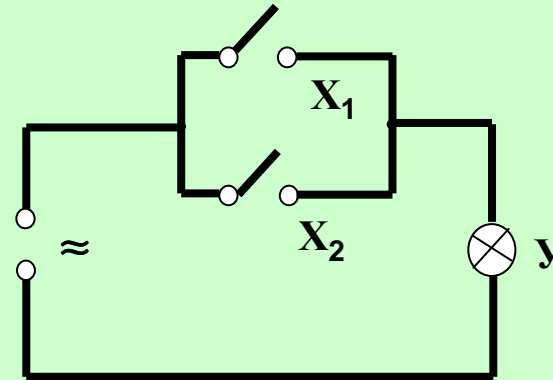
В практиката – комбинация от два или повече клавиша на клавиатурата, например Shift + Alt; Ctrl + Alt + Del и други

В програмирането – синтезиране на логически изрази

логически израз $\longrightarrow (3 > 2) \text{ AND } (8 > 4) = 1$

примери за изразяване на логическа функция OR

X_1	X_2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



$$Y = X_1 \vee X_2 \quad \text{или} \quad Y = X_1 + X_2$$

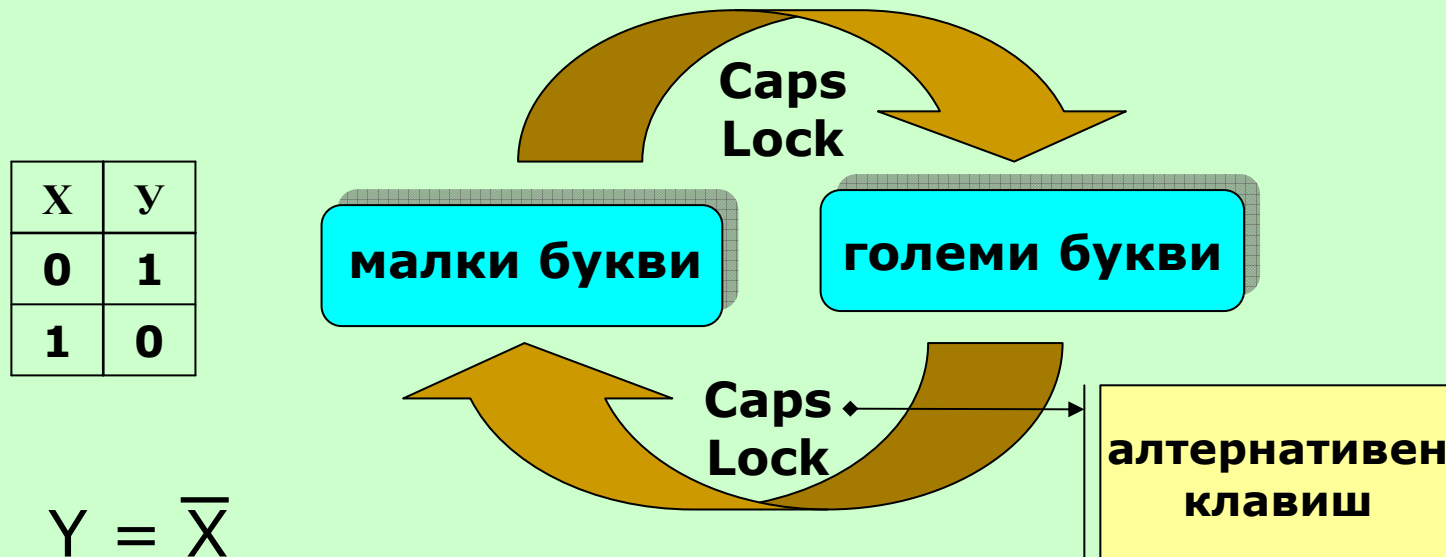
Включено – стойност единица, **Изключено** – стойност нула

В практиката – дублиране на два или повече клавиша от клавиатурите с еднакви функции, например Shift, Alt, Ctrl и др.

В програмирането – синтезирани на логически изрази

логически израз $\longrightarrow (3 > 2) \text{ AND } (8 > 4 \text{ OR } 5 > 10) = 1$

примери за изразяване на логическа функция NOT



В практиката – превключване в противоположно (инверсно) състояние. Например големи букви – малки букви и т.н.

В програмирането – синтезиране на логически изрази

логически израз \longrightarrow NOT ((3 > 2) AND (8 > 4 OR 5 < 10)) = 0

информационна единица за вътрешно представяне БИТ

bit (бит) – най-малка информационна единица за количество информация в компютрите
➤ двоично число от една цифра - 0 или 1

bit { 0 (отсъствие на напрежение, изключено ...)
1 (наличие на напрежение, включено

бит за една секунда – най-малка информационна единица за скорост на пренасяне на информация в компютрите

записва се като bit/s ; b/s или още bps

..... 0, 1, 0, 0, 1.. $\xrightarrow{\text{пренасяне}}$.. 1, 0, 0, 1, 0 ..

информационна единица за вътрешно представяне БАЙТ

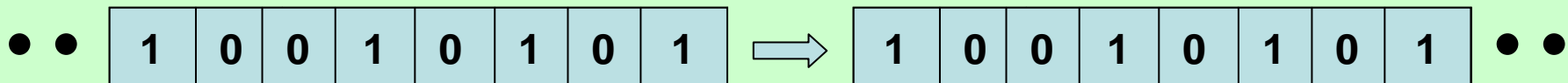
- **основна** информационна единица за **КОЛИЧЕСТВО** информация:

- Byte (байт) – двоично число от осем цифри - 0 или 1

1	0	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

- **основна** инф. единица за **СКОРОСТ** на пренасяне на информация:

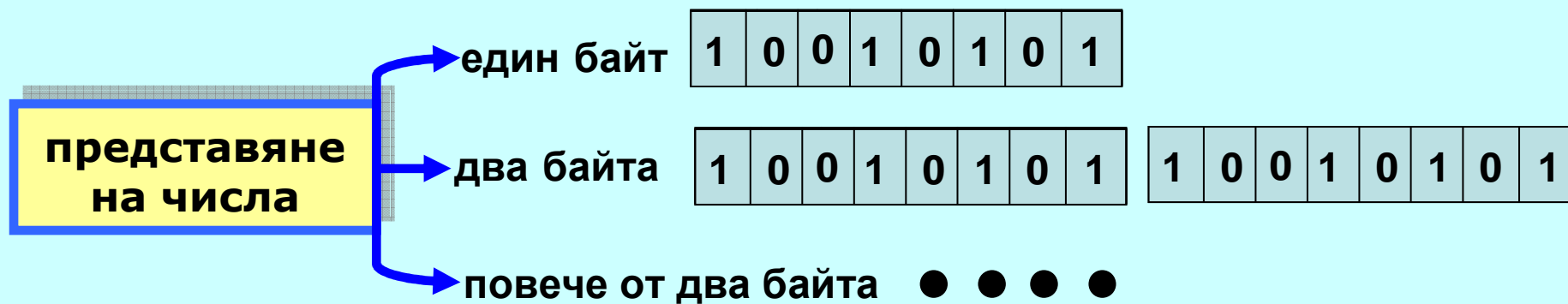
- Byte/s (байт за една секунда) – [B/s] или [Bps]



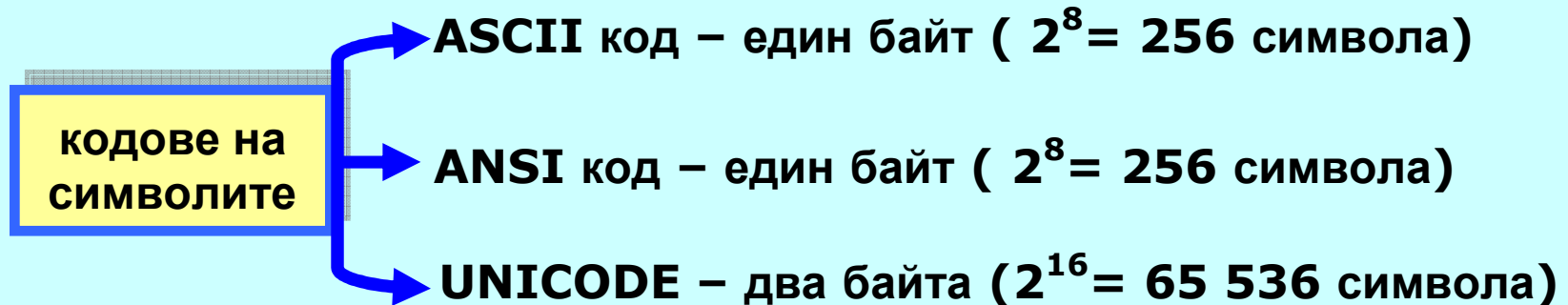
	двоична стойност	десетична стойност
Byte (Байт)	00000000	0
	00000001	1
	00000010	2
	00000011	3

	11111110	254
	11111111	255

представяне на числата в компютрите



представяне на символи в компютрите



	двоична стойност (код)	съкратен запис
ASCII символ а (латиница)	0110 0001	61
UNICODE символ а (латиница) →	0000 0000 0110 0001	0061
UNICODE символ а (кирилица) →	0000 0100 0011 0000	0430

кратни множители в десетична и двоична система

десетична система	двоична система (вътрешно представяне)	
Кило $10^3=1\ 000$	Килобит (1Kbit) = $2^{10} = 1024$ bits	Kb
	Килобайт (1KByte) = $2^{10} = 1024$ Bytes	KB
Мега $10^6=1\ 000\ 000$	Мегабит (1Mbit) = $2^{20} = 1\ 048\ 576$ bits	Mb
	Мегабайт (1MByte) = $2^{20} = 1\ 048\ 576$ Bytes	MB
Гига $10^9=1\ 000\ 000\ 000$	Гигабит (1Gbit) = $2^{30} = 1\ 073\ 741\ 824$ bits	Gb
	Гигабайт (1GByte) = $2^{30} = 1\ 073\ 741\ 824$ Bytes	GB
Тера $10^{12}=1\ 000\ 000\ 000\ 000$	Терабит (1Tbit) = $2^{40} = 1\ 099\ 511\ 627\ 776$ bits	Tb
	Терабайт (1TByte) = $2^{40} = 1\ 099\ 511\ 627\ 776$ Bytes	TB

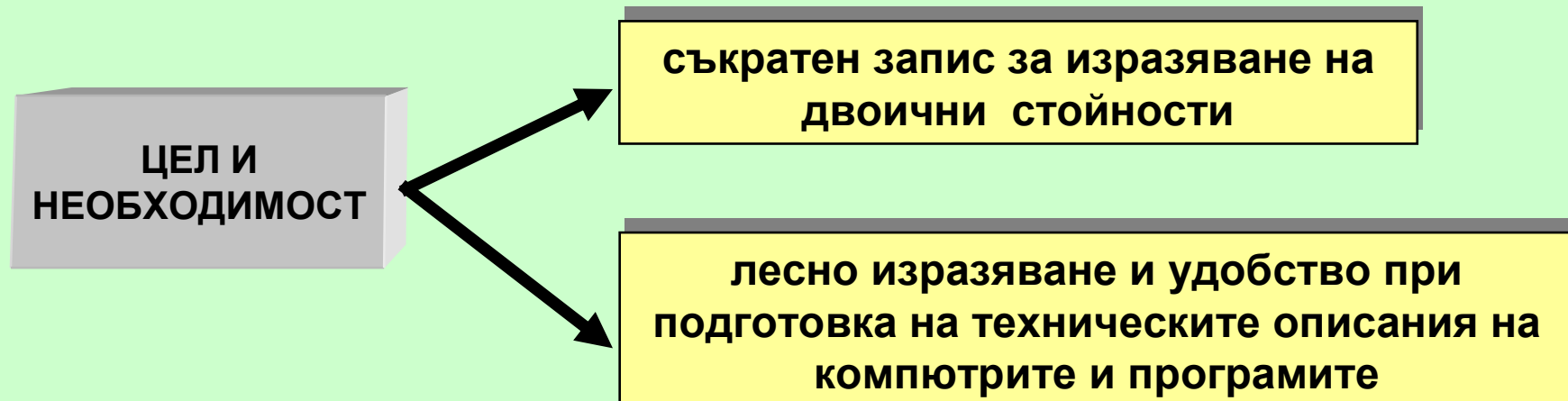
примери: 10 Килограма
30 Мегавата

примери: 700 KB ; 4.7 GB
100 Mb/s; 15.45 KBps

Сравнителна таблица на множители в десетична и двоична система

ЕДИНИЦА	К /Кило/	М /Мега/	Г /Гига/	Т /Тера/
Десетичен множител	10^3 /1 000/	10^6 /1 000 000/	10^9 /1 000 000 000/	10^{12} /1 000 000 000 000/
Двоичен множител	2^{10} /1 024/	2^{20} 1 048 576 /1 024 ² /	2^{30} 1 073 741 824 /1 024 ³ /	2^{40} 1 099 511 627 776 /1 024 ⁴ /

сервизно ниво на представяне на информация в компютрите



НА МЕЖДИННО НИВО ДЕЙСТВИЯ С ИНФОРМАЦИЯТА НЕ СЕ ИЗВЪРШВАТ

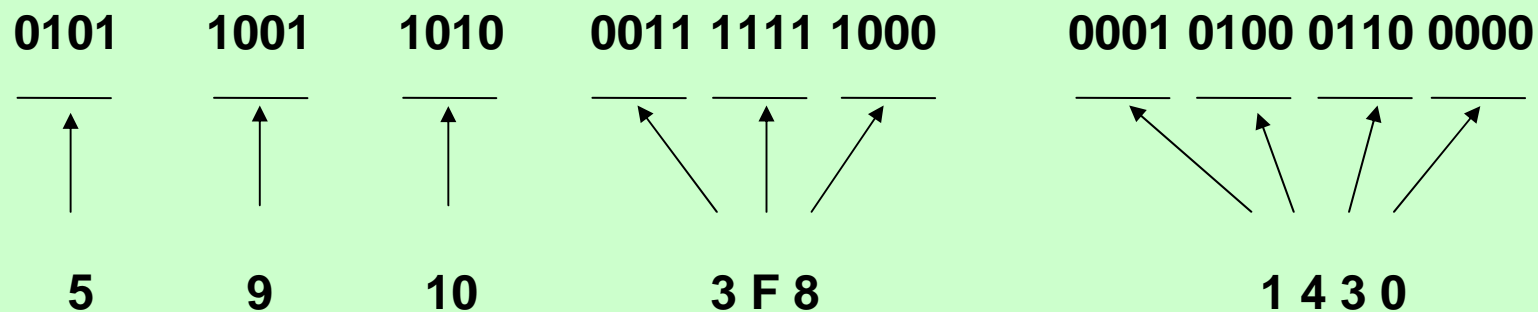
основна цел на използваните системи на сервизно ниво е с малък брой на числовите разряди да се изразяват по-големи двоични стойности

особености на шеснайсетичната бройна система

шеснайсетичната бройна система е с основа $q=16$

цифрите за записване на числата са 0, 1,9, A, B, C, D, E, F

$$1AF = 1 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 256 + 160 + 15 = 431$$



Една шесн. цифра замества 4 двоични.