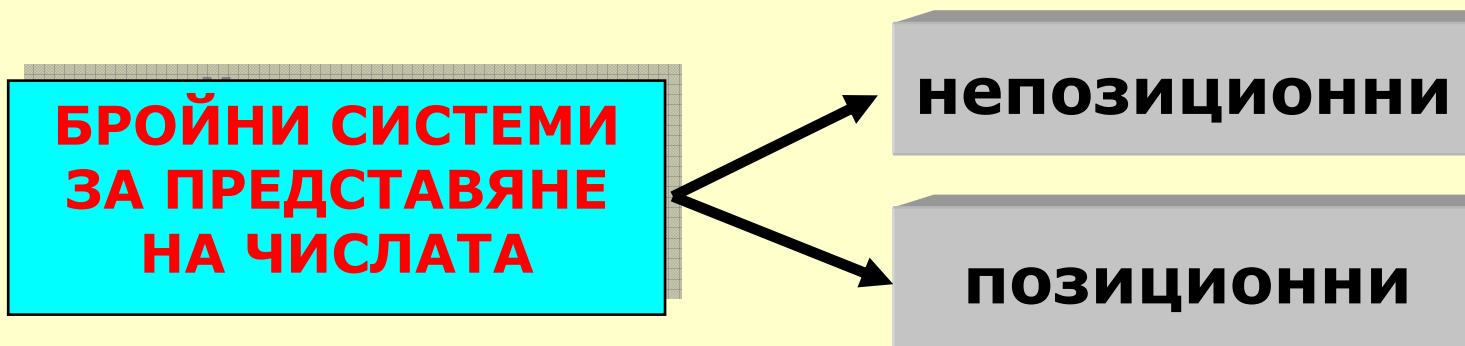


представяне на информацията в компютрите



А) НЕПОЗИЦИОННИ – При записване на числата стойността на цифрата не зависи от място в записа:

НЕПОЗИЦИОННИ СИСТЕМИ СА:

- Римска бройна система – за записване на числата се използват цифрите (символите) I, V, X, L, C, D и M

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

- Милетска бройна система – за записване на числата се използват гръцки и еврейски букви
- Гръцка бройна система – за записване на числата се използва десетична система с групиране по петици

Непозиционните системи не намират приложение за обработка на числата с автоматизирани средства

Б) ПОЗИЦИОННИ – Стойността на цифрата съществено зависи от нейното място в числовия запис.

НАЙ-ЧЕСТО ИЗПОЛЗВАНИ ПОЗИЦИОННИ СИСТЕМИ СА:

десетична – използва десет цифри за запис - *примери:*

1999

1111

$$1 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0$$

$$1 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$$

шестнадесетична – използва 16 цифри за запис - *примери:*

1247

1A2F

$$1 \cdot 16^3 + 2 \cdot 16^2 + 9 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0$$

$$1 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0$$

двоична – използва 2 цифри за запис - *примери:*

1101

10111

$$1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

Особености при позиционните системи:

Числата се записват от отляво надясно – старши към младши;

Цифрата получава стойност във функция от позицията си;

За всяка позиция се определя позиционен еквивалент;

Позиционният еквивалент зависи от броя на цифрите и позицията.

ИЗРАЗЯВАНЕ НА ЦЕЛИТЕ ЧИСЛА В ПОЗИЦИОННА СИСТЕМА

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

където A е стойност на числото;

- $q \geq 2$ е основа на числовата система;
- a е стойност на цифрите в записа ($0 \leq a \leq q-1$);
- броят на цифрите е равен на основата q ;
- $0, 1, \dots, n$ е позиция (място) на цифрата в записа;

Стойността на позиционният еквивалент е равен на основата q повдигната на степен номера на позицията

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

$$A=1.10^3 + 1.10^2 + 1.10^1 + 1.10^0, \text{ или } 1000 + 100 + 10 + 1 = 1111$$

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

$$A=1.16^3 + 1.16^2 + 1.16^1 + 1.16^0, \text{ или } 4096 + 256 + 16 + 1 = 4369$$

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

$$A=1.2^3 + 1.2^2 + 1.2^1 + 1.2^0, \text{ или } 8 + 4 + 2 + 1 = 15$$

потребителско ниво на представяне на информацията

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

3	2	1	0
1	9	9	9

←3, 2, 1, 0 позиции

$$9^0 = 1$$

форми за
представяне
на числата

Фиксирана запетая (обикновено число)

- Стойността на числото е видна от запис
- Масово се използва в ежедневието

Плаваща запетая (експоненциална форма)

- Числата се представят с израз
- Използва се при големи или малки числа

ОСОБЕНОСТИ НА ЧИСЛАТА ВЪВ ФИКСИРАНА И ПЛАВАЩА ЗАПЕТАЯ

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 израза:

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

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).

ПРЕОБРАЗУВАНЕ НА ДЕСЕТИЧНИ ЧИСЛА

фиксирана запетая

плаваща запетая

0,00723

$$7,23 \cdot 10^{-3}$$

0,00000000000000000000000000000000106

$$1,06 \cdot 10^{-25}$$

423000000000000000000000000000,

$$4,23 \cdot 10^{+27}$$

1000000000,

$$1.10^{+9}$$

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 → 2,345,706,234.55;

2345706234,55 → 2 345 706 234,55.

4. При много големи или много малки числови стойности, програмите по принцип автоматично преминават към плаваща запетая

МНОЖИТЕЛИ, ИЗПОЛЗВАНИ В ДЕСЕТИЧНА БРОЙНА 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	→	$5 \cdot 3$	→	$5 * 3$
деление	→	$5 : 3$	→	$5 / 3$
събиране	→	$5 + 3$	→	$5 + 3$
изваждане	→	$5 - 3$	→	$5 - 3$
знак за приоритет	→	$(5 - 3) \cdot 2$	→	$(5 - 3) * 2$
изрази	→	$\sqrt{(144 + 144)}$	→	$(144 + 144)^{(1/2)}$
	→	$\sqrt[3]{(255 - 3)}$	→	$(255 - 3)^{(1/3)}$

вътрешно представяне на информация в компютрите

представянето на информацията в устройствата на компютрите е единствено позиционна двоична бройна система

Основа на системата $q=2$; Използвани цифри 0 и 1



ОСНОВНИ ПРЕДПОСТАВКИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДВОИЧНА СИСТЕМА

☐ Първа предпоставка:

Лесна техническа реализация на двете основни цифри – нула и единица, което предполага използване на елементарни устройства за тяхното представяне;

☐ Втора предпоставка:

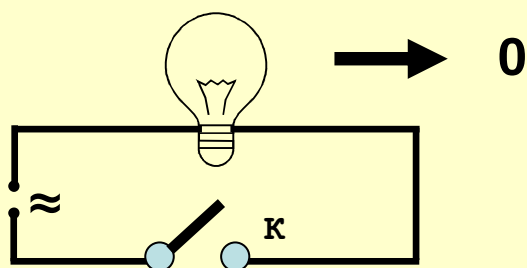
Елементарен аритметичен апарат за извършване на основните действия събиране, изваждане, умножение и деление, на които се разлагат сложни обработки;

☐ Трета предпоставка:

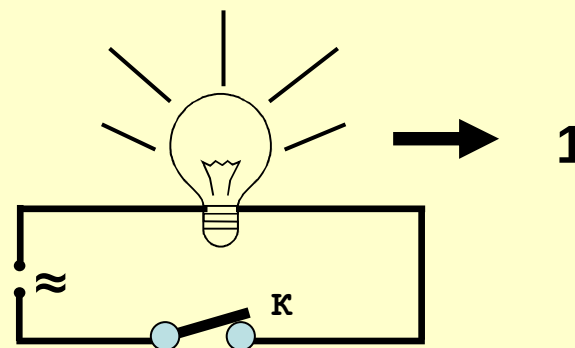
Възможности за въвеждане и използване апарата на булевата алгебра, която оперира с двоични (булеви) променливи и двоични (булеви) функции.

ДВОИЧНА СИСТЕМА - ПЪРВА ПРЕДПОСТАВКА

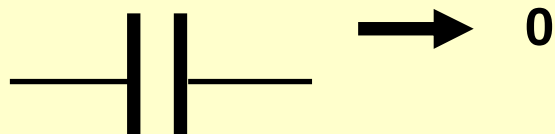
примери на технически устройства, чрез които се представят (изразяват) двоичните цифри 1 и 0



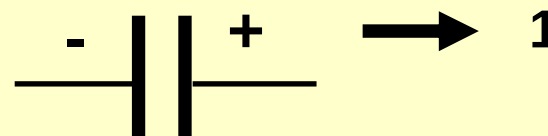
ИЗКЛЮЧЕНО - нула



ВКЛЮЧЕНО - единица



разреден кондензатор
нула



зареден кондензатор
единица

ДВОИЧНА СИСТЕМА - ВТОРА ПРЕДПОСТАВКА

примери за аритметични действия с двоични числа

сумиране

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

1 1 ← преноси

целочислено деление на 2

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

..0 0 → ← 0 0 ..
..0 0 → ← 0 0 ..

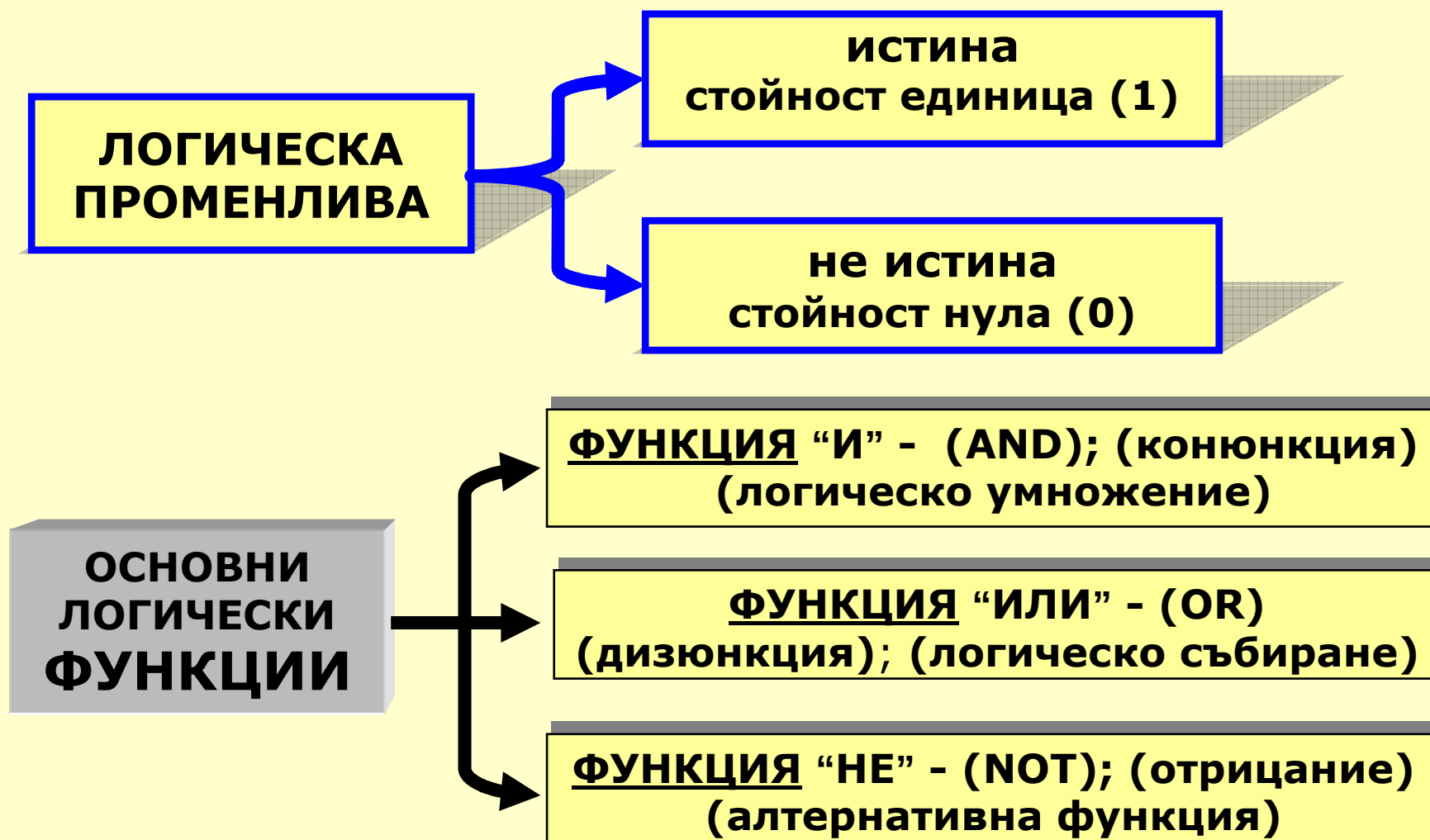
целочислено умножение по 2 ←

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	1	0

ЛОГИЧЕСКА ПРОМЕНЛИВА И ЛОГИЧЕСКИ ФУНКЦИИ

трета предпоставка за използване на двоична система

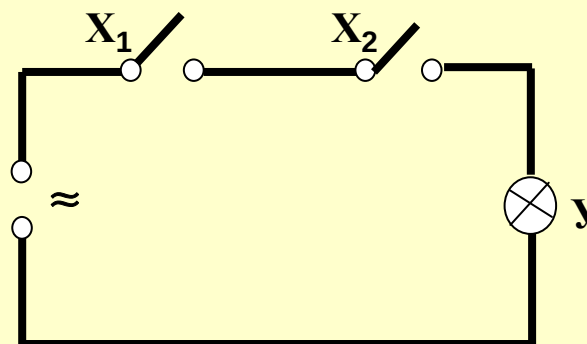


изразяване на логическа функция AND - логическо "И"

X ₁	X ₂	y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$Y = X_1 \wedge X_2$$

или



$$Y = X_1 \oplus X_2$$

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

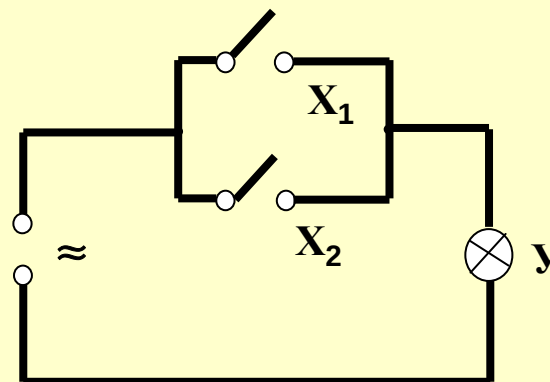
В практиката – комбинация от два или повече клавиша на клавиатурата, например Shift + Alt; Ctrl + Alt + Del и други

В програмирането – синтезиране на логически изрази

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

изразяване на логическа функция OR - логическо "ИЛИ"

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



$$Y = X_1 \vee X_2$$

или

$$Y = X_1 + X_2$$

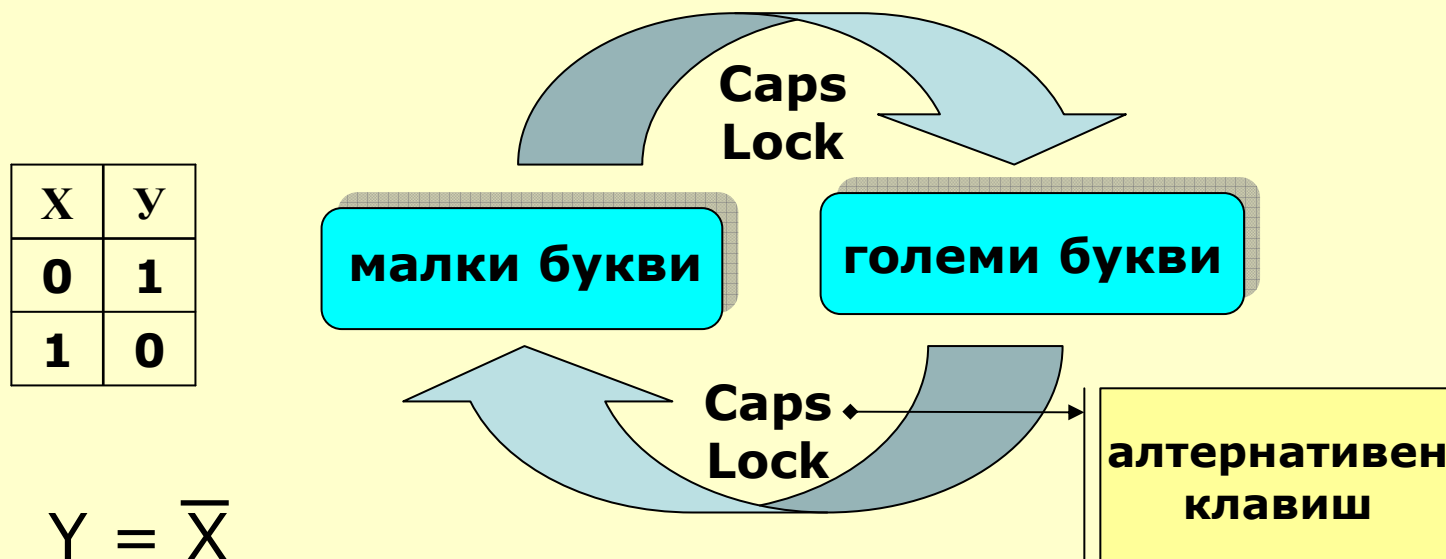
Включено – стойност единица, Изключено – стойност нула

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

изразяване на логическа функция NOT - логическо "НЕ"



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

единици за измерване на информацията в компютрите

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]

• •

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

 →

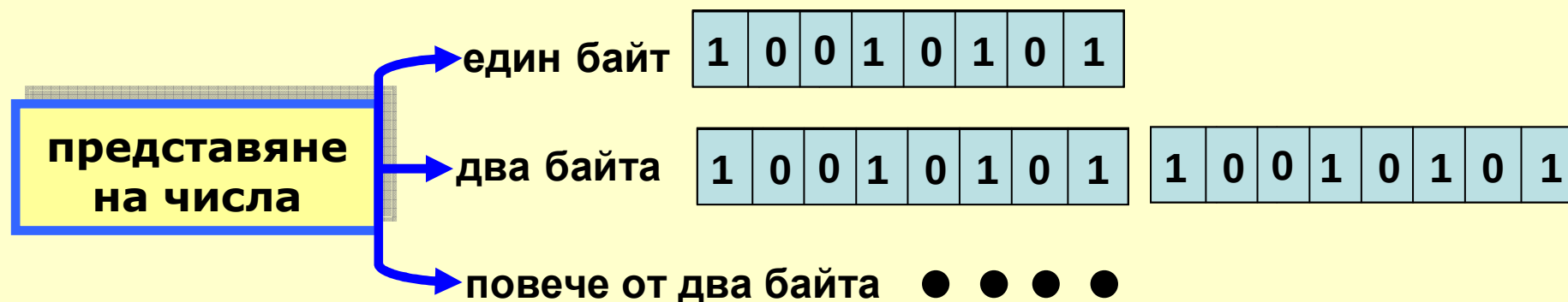
1	0	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 • •

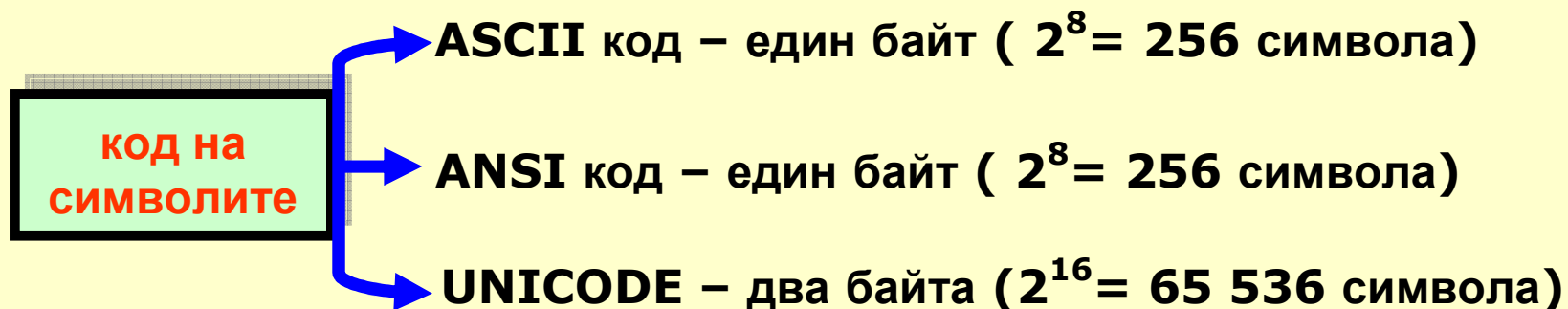
двоична стойност		десетична стойност
Byte (Байт)	00000000	0
	00000001	1
	00000010	2
	00000011	3
		.
		.
	11111110	254
	11111111	255

кодиране на двоичната информация в компютрите

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 единици за измерване на двоична информация

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

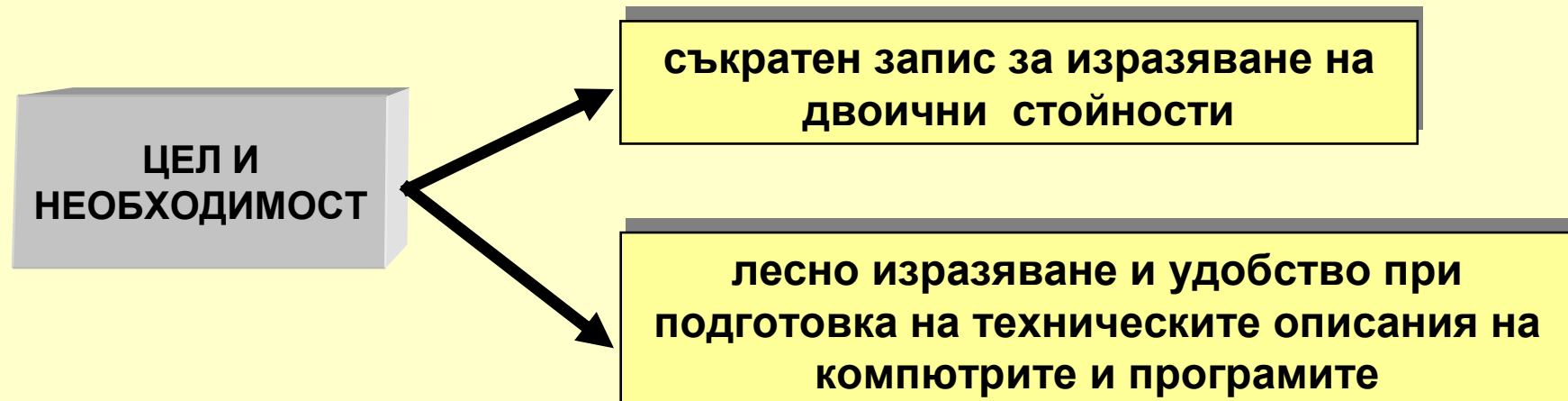
примери: 10 Килограма
30 Мегавата

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

таблица на множителите 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

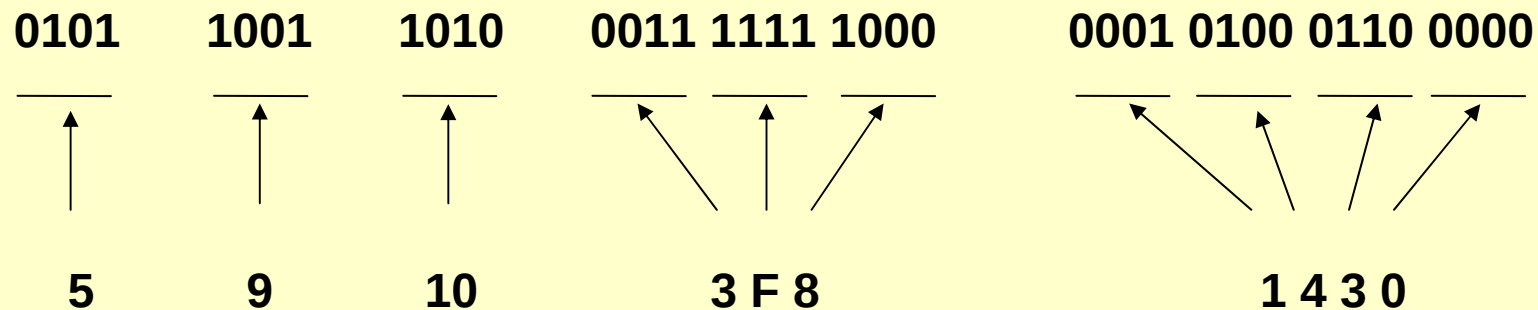
основна цел на използваните системи на сервизно ниво е с малък брой на числовите разряди да се изразяват по-големи двоични стойности

особености на шеснайсетичната бройна система

шестнайсетичната бройна система е с основа $q=16$

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

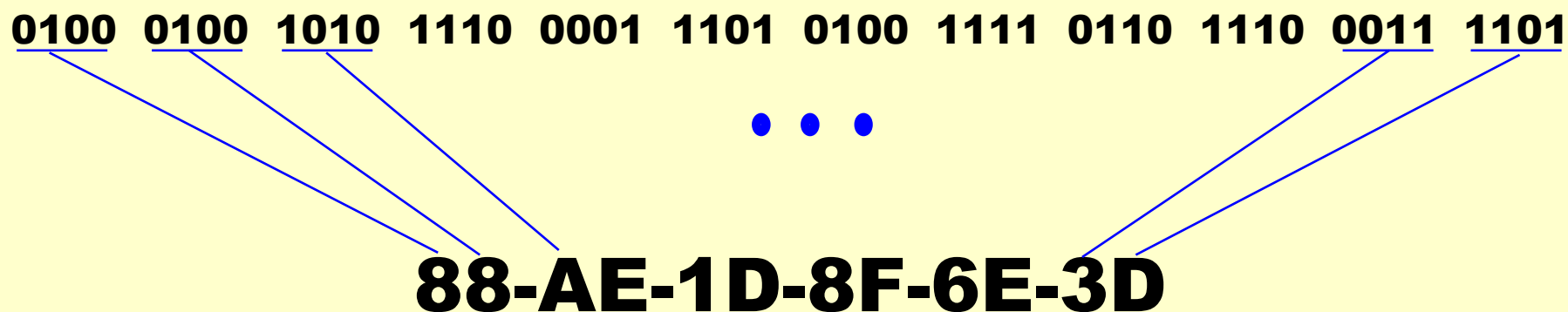
$$1AF = 1 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 256 + 160 + 15 = 431$$



Една шесн. цифра замества 4 двоични.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА БРОЙНИ СИСТЕМИ НА МЕЖДИННО НИВО

Записване MAC адреса на мрежовите карти



Записване на IP адресите с десетични числа

