

# Číselné soustavy

Ve světě počítačů se využívají tři základní soustavy:

- **dekadická**
- **binární**
- **hexadecimální**
  
- patří mezi soustavy **poziční**, tj. desítková hodnota každé číslice (znaku) závisí na její pozici vzhledem k řádové čárce
- váhy v jednotlivých pozicích jsou mocniny základu soustavy

# Dekadická soustava

- je tvořena deseti znaky (0 – 9)
- základem soustavy je 10
- soustava v níž jsme zvyklí uvažovat
- váhy u desítkové soustavy jsou mocniny 10

# Bity a byty

## BIT

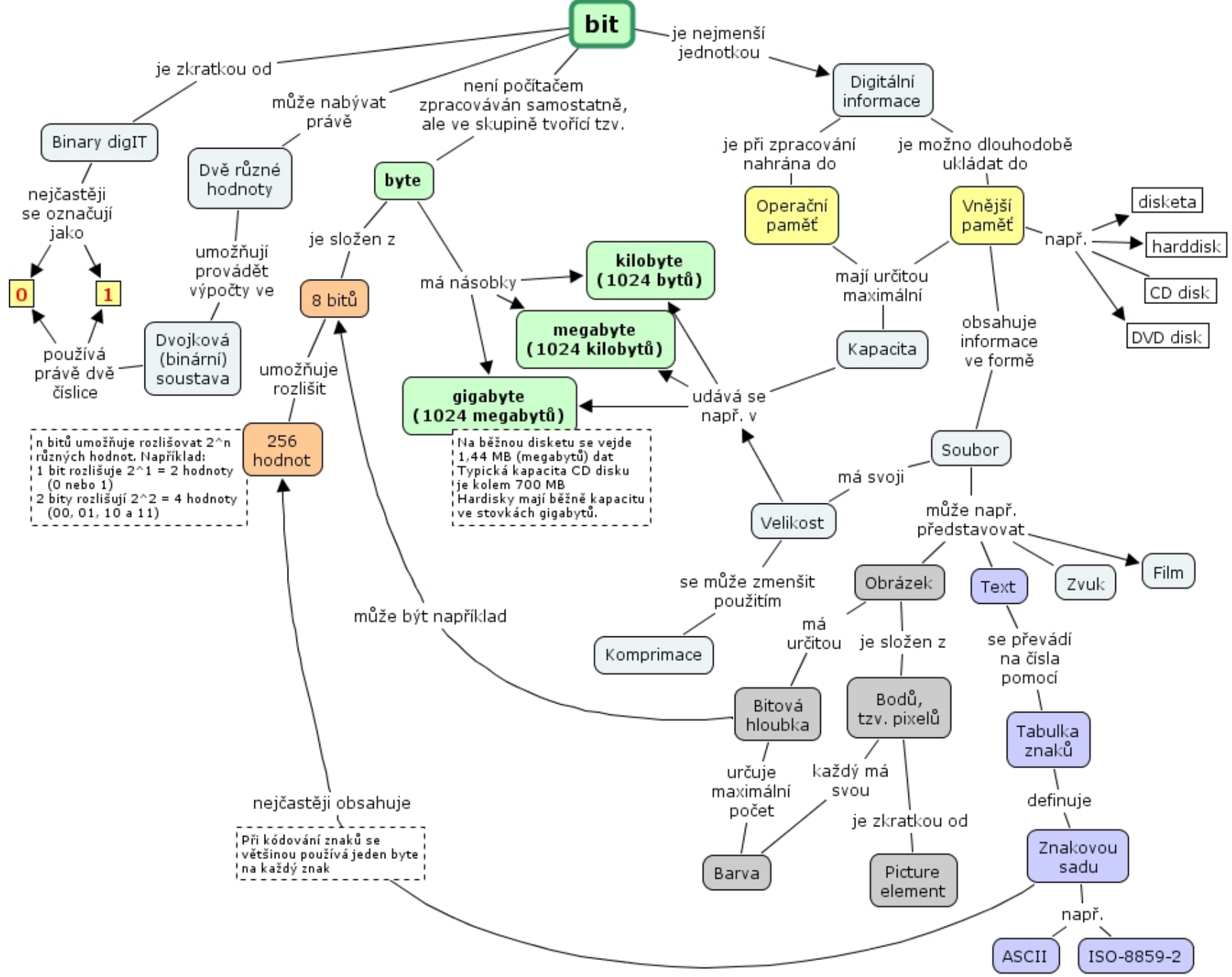
- 1b (bit = binary digit) – pouze 0 nebo 1  
1 = přítomnost el. náboje, +5 V  
0 = absence el. náboje, 0 V

## BYTE A NÁSOBKY

- **1B = 8b (skupina 8 bitů)**
- **1KB =  $2^{10}$  B = 1024 (= 1 000)**
- **1MB =  $2^{20}$  B (= 1 000 000)**
- **1GB =  $2^{30}$  B (= 1 000 000 000)**
- **1TB =  $2^{40}$  B**

# Co je bit a co byte?

- Bit je základní jednotkou informace, 1 nebo 0 (ANO-NE). Bit je velmi malá jednotka a tak se rychlosti udávají v kbit a Mbit.
- Byte je složen z 8 bitů.
- Pokud si např. pořídíte rychlost připojení 64 kbit, znamená to, že rychlost stahování bude 8 kbyte.



# Units of Information

Unit	Definition	Bytes*	Bits*	Examples
Bit (b)	Binary digit, a 1 or 0	1 bit	1 bit	On/Off; Open/Closed +5 Volts or 0 Volts
Byte (B)	Usually 8 bits	1 byte	8 bits	Represent the letter "X" as ASCII code
Kilobyte (KB)	1 kilobyte = 1024 bytes	1000 bytes	8,000 bits	Typical Email = 2 KB 10-page report = 10 KB Early PCs = 64 KB of RAM
Megabyte (MB)	1 megabyte = 1024 kilobytes = 1,048,576 bytes	1 million bytes	8 million bits	Floppy disks = 1.44 MB Typical RAM = 32 MB CDROM = 650 MB
Gigabyte (GB)	1 gigabyte = 1024 megabytes = 1,073,741,824 bytes	1 billion bytes	8 billion bits	Typical Hard Drive = 4 GB
Terabyte (TB)	1 terabyte = 1024 gigabytes = 1,099,511,627,778 bytes	1 trillion bytes	8 trillion bits	Amount of data theoreti- cally transmittable in optical fiber in one second

\* Common or approximate bytes or bits.

# Binární soustava

Je tvořena dvěma znaky (0 a 1)

základem soustavy je 2  
vyjádřeno pomocí základních znaků soustavy - 10  
váha jedničky v této pozici je dvě

Dekadická hodnota	Odpovídající binární hodnota
0	0
1	1
<b>2</b>	<b>10</b>
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001

# Uložení znaků v paměti PC

**1 B = 8 b = 1 znak**

**1 b - 0 nebo 1**

**Všechny kombinace :**

00000000

00000001

00000010

00000011

00000100

00000101

00000110

.....

11111111

$2^8 = 256$  kombinací = 256 znaků



# Binární soustava

- váhy (mocniny základu) v jednotlivých pozicích:

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

# Interchange (ASCII) chart

				0	1	0	1	1	0	0	1		
				0	0	1	1	1	1	0	0		
1	2	3	4	5	6	7	1	1	1	1	0	0	
0	0	0	0			@	P	'	p	0	sp	NUL	DLE
1	0	0	0			A	Q	a	q	1	!	SOH	DC1
0	1	0	0			B	R	b	r	2	"	STX	DC2
1	1	0	0			C	S	c	s	3	#	ETX	DC3
0	0	1	0			D	T	d	t	4	\$	EOT	DC4
1	0	1	0			E	U	e	u	5	%	ENQ	NAK
0	1	1	0			F	V	f	v	6	&	ACK	SYN
1	1	1	0			G	W	g	w	7	'	BEL	ETB
0	0	0	1			H	X	h	x	8	(	BS	CAN
1	0	0	1			I	Y	i	y	9	)	HT	EM
0	1	0	1			J	Z	j	z	:	*	LF	SUB
1	1	0	1			K	[	k	{	;	+	VT	ESC
0	0	1	1			L	\	l		<	,	FF	FS
1	0	1	1			M	]	m	}	=	-	CR	GS
0	1	1	1			N	^	n	~	>	.	SO	RS
1	1	1	1			O	_	o	?	?	/	SI	US

The American Standard Code for Information

# Datové typy

Datový typ	Velikost v paměti	Rozsah
Celočíselné typy		
<a href="#">Boolean</a>	1 bit (ačkoliv obvykle uložen jako 1 bajt)	0 až 1
<a href="#">Byte</a>	8 bitů (= 1 bajt)	0 až 255
<a href="#">Word</a>	2 bajty	0 až 65 535
<a href="#">Double Word</a>	4 bajty	0 až 4 294 967 295
<a href="#">Integer</a>	4 bajty	-2 147 483 648 až 2 147 483 647
<a href="#">Double Integer</a>	8 bajtů	-9 223 372 036 854 775 808 až 9 223 372 036 854 775 807
Typy s plovoucí čárkou		
<a href="#">Real</a>	4 bajty	1E-37 až 1E+37 (6 <a href="#">desetinných míst</a> )
<a href="#">Double Float</a>	8 bajtů	1E-307 až 1E+308 (15 desetinných míst)

# Hexadecimální soustava

- Je tvořena šestnácti znaky (číslice 0 – 9 a písmena A – F, které nahrazují dvouciferné hodnoty 10 - 15)
- Jednodušší převod na binární soustavu  
1 hexadecimální znak = čtveřice bitů, tj. nul a jedniček využívají se všechny čtveřice – proto písmena s desítkovou hodnotou je 16 možných kombinací čtveřic –  $2^4$ , tj. dají se pomocí nich vyjádřit desítkové hodnoty 0 – 15
- základem soustavy je 16, tj. opět  $10_{16}$
- obvykle stačí méně hex. znaků pro vyjádření určité desítkové hodnoty

# Hexadecimální soustava - znaky a jejich dekadické hodnoty, binární vyjádření

hexadecimální	dekadická	binární	hexadecimální	dekadická	binární
0	0	0000	8	8	1000
1	1	0001	9	9	1001
2	2	0010	A	10	1010
3	3	0011	B	11	1011
4	4	0100	C	12	1100
5	5	0101	D	13	1101
6	6	0110	E	14	1110
7	7	0111	F	15	1111

# Hexadecimální soustava - váhy

- váhy hex. soustavy (do 3. řádu)

$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$
4096	256	16	1

# Převody

- z dekadické do binární

$$72_D \Rightarrow ?_B$$

výsledek posledního dělení je číslice (příp. znak) nejvyššího řádu

	$72:2=36$	$36:2=18$	$18:2=9$	$9:2=4$	$4:2=2$	$2:2=1$	
Zbytky:	0	0	0	1	0	0	1



čteme od konce

$$72_D \Rightarrow 1001000_B$$

# Převody

- z binární do dekadické

$1001000_B \Rightarrow ?_D$

$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
1	0	0	1	0	0	0
64	0	0	8	0	0	0

$$64_D + 8_D = 72_D$$

$$1001000_B \Rightarrow 72_D$$



# Převody

- z dekadické do hexadecimální

$181_D \Rightarrow ?$

$181: 16 = 11$	hexadecimálně
výsledek	B
zbytek	5

výsledek posledního dělení je číslice (znak) nejvyššího řádu

$181_D \Rightarrow B5_{16}$

# Převody

- z hexadecimální do dekadické


$FF1A_{16} \Rightarrow ?$

$65306_{10}$

stačí méně hex. znaků (4) pro vyjádření 5timístného desítkového čísla

váhy	$16_3$	$16_2$	$16_1$	$16_0$
Hex.znaky	F	F	1	A
násobek	15 x 4096	15 x 256	1 x 16	10 x 1
Hodnota v příslušné pozici	61440	3840	16	10

# Kontrola – opačný převod

- $65306/16 \text{ ----} \rightarrow 4081$       zbytek      10
  - $4081/16 \text{ ----} \rightarrow 255$       zbytek      1
  - $255/16 \text{ ----} \rightarrow 15$       zbytek      15
- 15
- 

tj. FF1A

# Další

- Desetinná čísla
- Záporná čísla
- Aritmetické operace + -