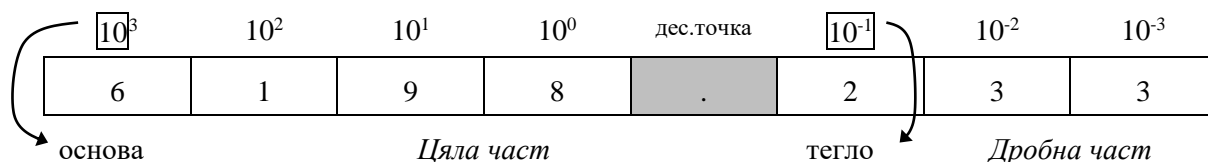


студент: ..... група: ..... преподавател: .....

## БРОЙНИ СИСТЕМИ. КОДОВЕ. ПРЕОБРАЗУВАНЕ. АРИТМЕТИЧНИ ОПЕРАЦИИ

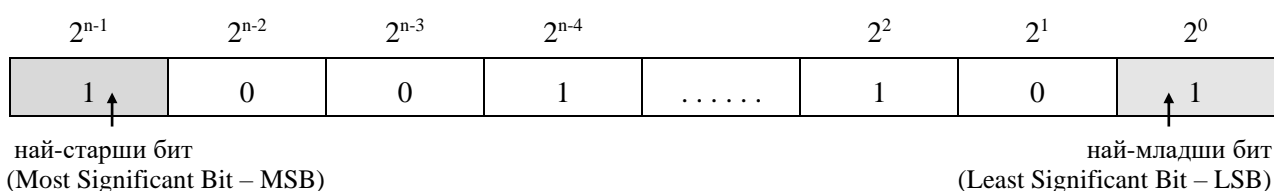
### I. ТЕОРЕТИЧНА ПОСТАНОВКА

- Позиционни бройни системи (БС). Запис, преобразуване в десетичен код



- Десетична бройна система:  $S \in \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\} \rightarrow$  основа 10 (decimal, DEC)
- Двоична бройна система:  $S \in \{0,1\} \rightarrow$  основа 2 (binary, BIN)
- Шестнадесетична бройна система:  $S \in \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F\} \rightarrow$  основа 16 /цифри от 0 до 9 и символи от A до F/ (hexagonal, HEX)
- Двоично-десетична бройна система/ BCD код/:  $S \in \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\} \rightarrow$  кодира само десетичните цифри от 0 до 9 в двоичен код.

- Двоична бройна система – графично представяне, понятия



- Преобразуване от един код в друг

>> От двоичен в десетичен и шестнадесетичен код: Пример:  $\%110.01 \rightarrow 6.25_{\text{DEC}} \rightarrow \$6.4$

>> От десетичен в двоичен и в шестнадесетичен код: Пример:  $219_{\text{DEC}} \rightarrow \%11011011 \rightarrow \$DB$

>> От шестнадесетичен в двоичен: Пример:  $B2A_{\text{HEX}} \rightarrow \%1011\ 0010\ 1010$

- Прав, обратен и допълнителен код

Представяне на числа без знак - т.нар.”прав” код: Най-простото представяне на едно число.

Пример: числото 5 без знак в прав код като 4-битово число  $\rightarrow 0101$

Представяне на числа със знак:

- (1) Двоичен код със знаков бит (sign and magnitude) –

Пример:  $+5_{10} \rightarrow 0,0101$ ;  $-5_{10} \rightarrow 1,0101$

- (2) Обратен код (one’s complement): Пример:  $+41_{10} \rightarrow 0,0101001$ ;  $-41_{10} \rightarrow 1,1010110$

- (3) Допълнителен код (two’s complement): Пример:  $+52_{10} \rightarrow 0110100$ ;  $-52_{10} \rightarrow 1001100$

- Аритметични операции с числа, представени в двоичен код

>> Сумиране на двоични числа

Пример - събиране на положителните числа  $9_{10}$  ( $1001_2$ ) и  $4_{10}$  ( $0100_2$ ):

+9 ->  $\boxed{0} 1 0 0 1$  (първо събираемо)

+4 ->  $\boxed{0} 0 1 0 0$  (второ събираемо)

+13 ->  $\boxed{0} 1 1 0 1$  (резултат)



знакови битове

Знаковите битове също участват в сумирането!

### >> Умножение на двоични числа

Пример -  $9 \rightarrow 1 0 0 1$  - множимо  
 $11 \rightarrow 1 0 1 1$  - множител

---

$1 0 0 1$  - 1-во частично произведение  
 $1 0 0 1$  - 2-ро частично произведение  
 $0 0 0 0$  - 3-то частично произведение  
 $1 0 0 1$  - 4-то частично произведение

---

$99 \rightarrow 1 1 0 0 0 1 1$  - крайно произведение

### >> Деление на двоични числа

Пример -  $1 0 0 1 : 1 1 = 0 0 1 1$  ( $9:3 = 3$ )

---

$0 1 1$   
 $0 0 1 1$   
 $0 0 1 1$   


---

 $0$

- **Представяне на символна информация в компютърните системи – ASCII код** (American Standard Code for Information Interchange).

Примери: CR  $\rightarrow$  0D                      h  $\rightarrow$  68.  
S  $\rightarrow$  53                                      [  $\rightarrow$  5B.

## II. ЗАДАЧИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

1. Попълнете в таблица числата от 0 до 15 в дадените позиционни бройни системи (с основа 10, 2, 8, 16 и в BCD код):

Десетична DEC	Двоична BIN %	Осмична OCT @	Шестнадесетична HEX \$	Двоично-десетична /BCD код/
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

**2. Преобразувайте от една в друга бройна система следните числа:**

$541_{10} = \dots\dots\dots_2$	$2745,214_{10} = \dots\dots\dots_2$
$1011,101_2 = \dots\dots\dots_{BCD}$	$372_8 = \dots\dots\dots_2$
$100110_2 = \dots\dots\dots_{10}$	$0,110001_2 = \dots\dots\dots_{10}$
$11110011,0101_2 = \dots\dots\dots_{10}$	$632,85_{10} = \dots\dots\dots_2$
$25,375_{10} = \dots\dots\dots_2$	$11010,1011_2 = \dots\dots\dots_8$
$54,31_8 = \dots\dots\dots_2$	$356_{16} = \dots\dots\dots_{10}$
$2AF_{16} = \dots\dots\dots_{10}$	$4B81_{16} = \dots\dots\dots_{10}$
$1110100110_2 = \dots\dots\dots_{16}$	$9F2_{16} = \dots\dots\dots_2$

**3. Преобразувайте в обратен и допълнителен код числата:**

$4_{10} - \dots\dots\dots$                        $-47_{10} - \dots\dots\dots$

**4. Преобразувайте от десетичен в двоично-десетичен (BCD) код и обратно числата:**

$874_{10} = \dots\dots\dots_{BCD}$                        $94,3_{10} = \dots\dots\dots_{BCD}$

$0110100000111001_{BCD} = \dots\dots\dots_{10}$                        $011111000001_{BCD} = \dots\dots\dots_{10}$

**5. Съберете в двоичен код следните числа, като представите в допълнителен код отрицателните числа:**

$+9$  и  $-4 = \dots\dots\dots_2$                        $-9$  и  $-4 = \dots\dots\dots_2$

$-9$  и  $+4 = \dots\dots\dots_2$                        $-9$  и  $+9 = \dots\dots\dots_2$

**6. Съберете в двоично-десетичен (BCD) код следните числа (при необходимост, направете необходимата корекция чрез прибавяне на 6):**

$+5$  и  $+4 = \dots\dots\dots_{BCD}$                        $+45$  и  $+33 = \dots\dots\dots_{BCD}$

$+6$  и  $+7 = \dots\dots\dots_{BCD}$                        $+47$  и  $+35 = \dots\dots\dots_{BCD}$

**7. Умножете следните двоични числа:**

1101 по 1001

**8. Разделете следните двоични числа:**

1010,0 на 100

**9. Преобразувайте в поредица от ASCII кодове произволен израз, например името си.**