



REPREZENTAREA INFORMAȚIEI PRIN CODURI. Operații aritmetice

BAZELE PROGRAMĂRII CALCULATOARELOR

LUCRAREA NR. 3

Asist. Ing. Corina CÎMPANU

REPREZENTAREA INFORMAȚIEI PRIN CODURI. Operații aritmetice

OBIECTIVE

Prin parcurgerea acestei ședințe de laborator studenții vor fi capabili:

- Să efectueze operații aritmetice cu numere reprezentate în bazele 2 și 16;
- Să reprezinte aritmetic numerele naturale;
- Să reprezinte numerele întregi în cod direct;
- Să reprezinte numerele întregi în cod complementar;
- Să reprezinte numerele întregi în cod invers;
- Să reprezinte cifrele zecimale prin coduri zecimal-binare;

Operații aritmetice în baza 2

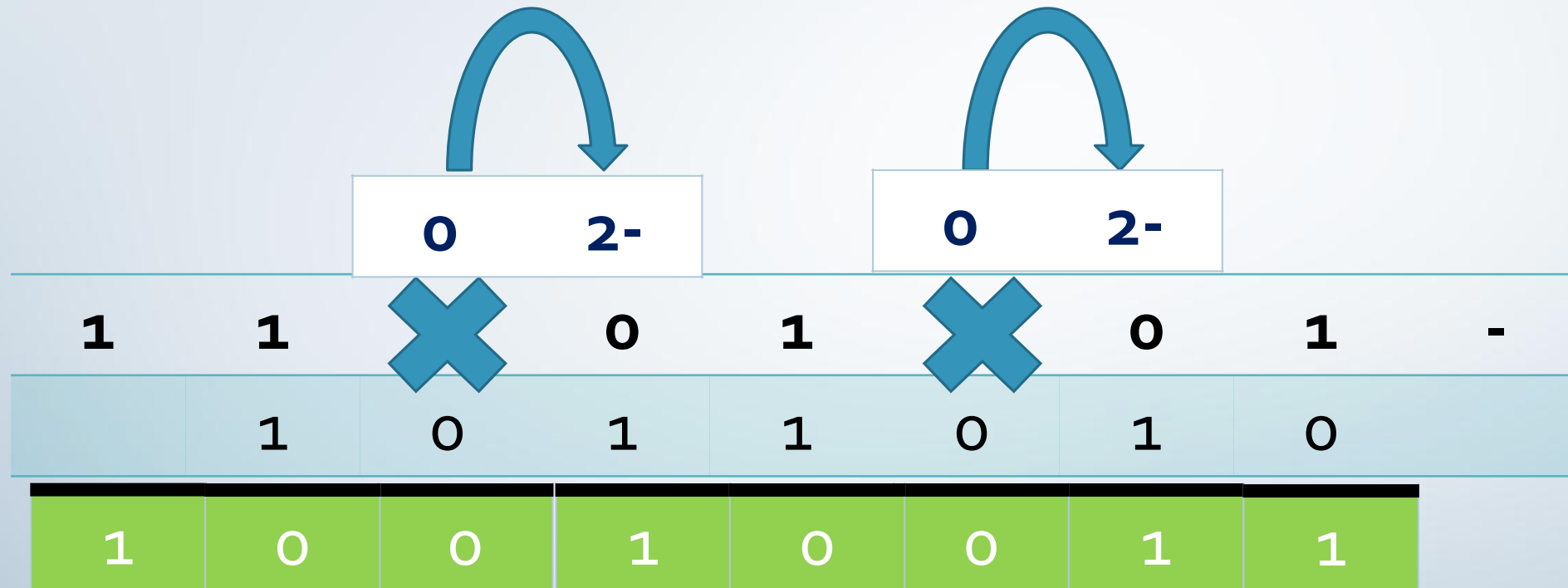
Adunare	Scădere	Înmulțire
$0 + 0 = 0$	$0 - 0 = 0$	$0 \times 0 = 0$
$0 + 1 = 1$	$1 - 0 = 1$	$0 \times 1 = 0$
$1 + 0 = 1$	$1 - 1 = 0$	$1 \times 0 = 0$
$1 + 1 = 10$	$10 - 1 = 1^*$	$1 \times 1 = 1$

Operații Aritmetice în Baza 2

Adunarea

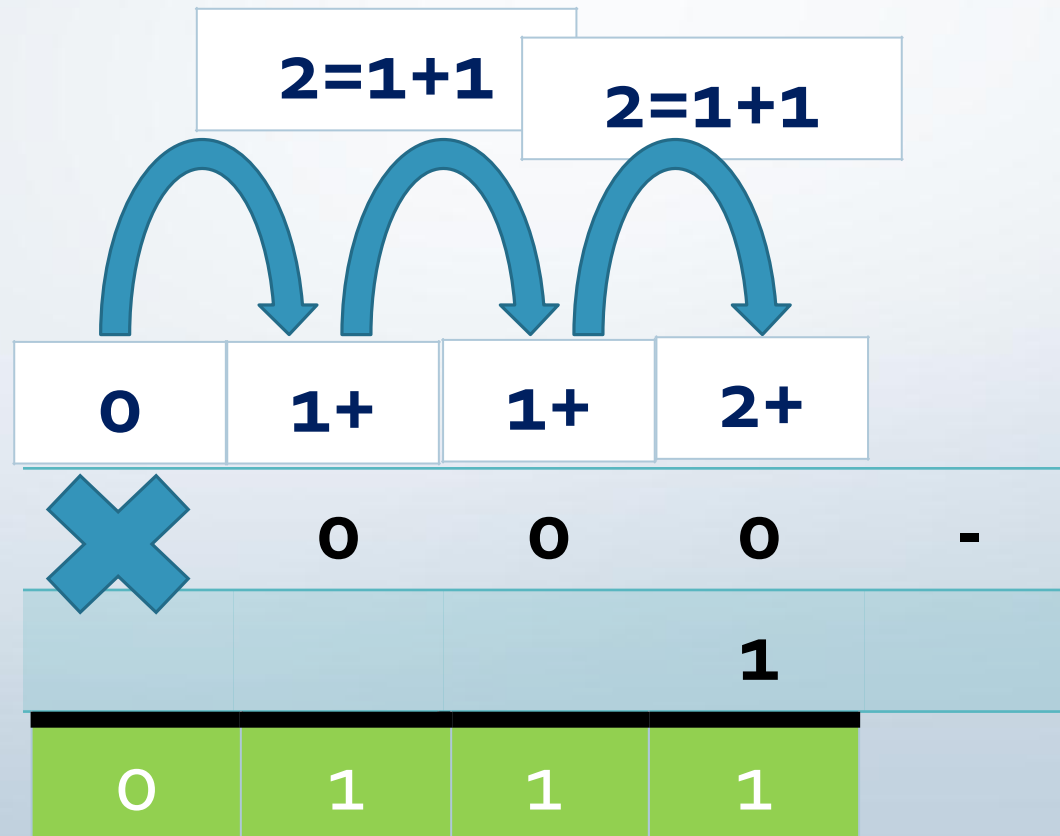
1+	1+	1+	1+	1+					
1	1	1	0	1	1	0	1	+	
		1	0	1	1	0	1	0	
1	0	1	0	0	0	1	1	1	
2=10	3=11	2=10	2=10	2=10					

OPERAȚII ARITMETICE ÎN BAZA 2 SCĂDEREA



Operații aritmetice în baza 2

Scăderea (împrumutul de pe poziția din stânga)



Operații aritmetice în baza 2

1	1	1	1	0	1	X				
	1	0	1	1	1					
	1	1	1	1	0	1				
		1	1	1	1	0	1			
		1	1	1	1	0	1			
			0	0	0	0	0			
			1	1	1	1	0	1		
1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1

7

Operații Aritmetice în Baza 16

Adunarea

+1		+1		
A	F	2	6	+
	2	7	B	
B	1	A	1	

$$6 + B = 6 + 11 = 17; 17 : 16 = 1 \text{ REST } 1$$

$$2 + 7 + 1 = 10 = A$$

$$F + 2 = 15 + 2 = 17; 17 : 16 = 1 \text{ REST } 1$$

$$A + 1 = 10 + 1 = 11 = B$$

OPERAȚII ARITMETICE ÎN BAZA 16 SCĂDEREA

		D	16+	
F	D	-	5	-
1	2	6	A	
E	B	7	B	

$$5-A; 5+16-10=21-10=11=B$$

$$E-1=D; 13-6=7$$

$$D-2=13-2=11=B$$

$$F-1=15-1=14=E$$

Operații aritmetice în baza 16 Înmulțirea

+7	+4	+1		
	A	7	2	x
			B	
7	2	E	6	

$$B \times 2 = 11 \times 2 = 22; 22 : 16 = 1 \text{ REST } 6$$

$$7 \times 11 + 1 = 77 + 1 = 78; 78 : 16 = 4 \text{ REST } 14 = E$$

$$10 \times 11 + 4 = 114; 114 : 16 = 7 \text{ REST } 2$$

REPREZENTAREA INFORMAȚIEI PRIN CODURI

- REPREZENTAREA ARITMETICĂ A NUMERELOR NATURALE
- REPREZENTAREA ÎN COD DIRECT (SEMN-MĂRIME)
- REPREZENTAREA ÎN COD INVERS (COMPLEMENT FAȚĂ DE 1)
- REPREZENTAREA ÎN COD COMPLEMENTAR (COMPLEMENT FAȚĂ DE 2)

REPREZENTAREA ARITMETICĂ A NUMERELOR NATURALE

- SE FOLOSESC 8, 16, 32 SAU 64 DE BIȚI PENTRU REPREZENTARE;
- VALOAREA MINIMĂ REPREZENTABILĂ PE 8 BIȚI ESTE 0;
- VALOAREA MAXIMĂ REPREZENTABILĂ PE 8 BIȚI ESTE 255.

0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	255
0	0	0	1	1	1	1	1	31

REPREZENTAREA ÎN COD DIRECT (SEMN-MĂRIME)

REPREZENTARE FIXĂ PE 8 SAU 16 BIȚI

PRIMUL BIT ESTE REZERVAT PENTRU SEMN (ZERO PT NR POZITIVE, UNU PENTRU NUMERE NEGATIVE)



$$64+32+8=104$$

Bitul de semn este 0,
atunci nr reprezentat
este unul pozitiv

Numărul reprezentat este 104

REPREZENTAREA ÎN COD DIRECT (SEMN-MĂRIME)

REPREZENTARE FIXĂ PE 8 SAU 16 BIȚI

PRIMUL BIT ESTE REZERVAT PENTRU SEMN (ZERO PT NR POZITIVE, UNU PENTRU NUMERE NEGATIVE)



Bitul de semn este 1,
atunci nr reprezentat
este unul negativ

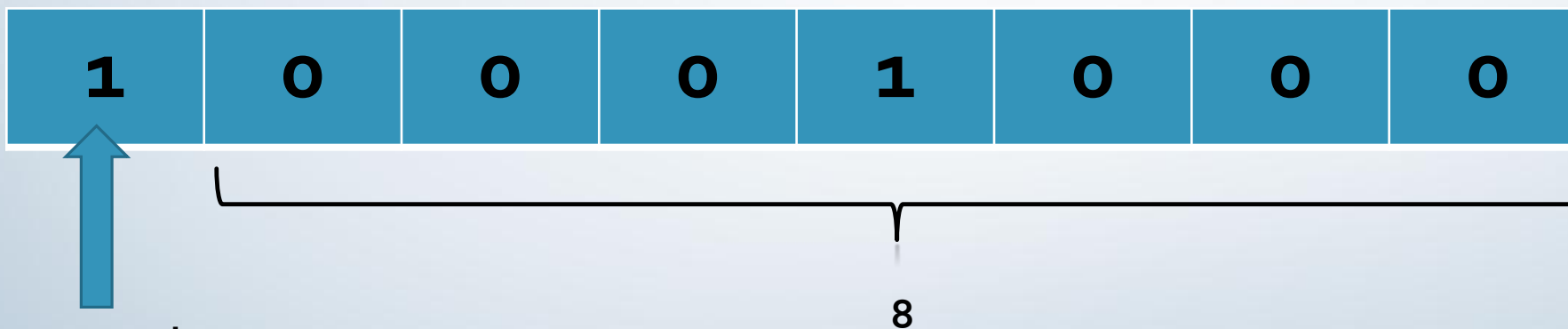
$$64+32+8=104$$

Numărul reprezentat este -104

REPREZENTAREA ÎN COD DIRECT (SEMN-MĂRIME)

REPREZENTARE FIXĂ PE 8 SAU 16 BIȚI

PRIMUL BIT ESTE REZERVAT PENTRU SEMN (ZERO PT NR POZITIVE,
UNU PENTRU NUMERE NEGATIVE)



Bitul de semn este 1,
atunci nr reprezentat
este unul negativ

Numărul reprezentat este -8

REPREZENTAREA ÎN COD INVERS (COMPLEMENT FAȚĂ DE 1)

- PENTRU NUMERE POZITIVE ESTE ACEEAȘI CA REPREZENTAREA ÎN SEMN-MĂRIME;

31	0	0	0	1	1	1	1	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---

- PENTRU NUMEREELE NEGATIVE:

- SE REPREZINTĂ NUMĂRUL ÎN MODUL;
- SE INVERSEAZĂ BIT CU BIT (0 DEVINE 1, 1 DEVINE 0) INCLUSIV BITUL DE SEMN;
- REZULTATUL VA FI NUMĂRUL REPREZENTAT ÎN COD INVERS.

31	0	0	0	1	1	1	1	1
-31(cî)	1	1	1	0	0	0	0	0

REPREZENTAREA ÎN COD COMPLEMENTAR (COMPLEMENT FAȚĂ DE 2)

➤ PENTRU NUMERE POZITIVE ESTE ACEEAȘI CA REPREZENTAREA ÎN SEMN-MĂRIME;

31	0	0	0	1	1	1	1	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---

➤ PENTRU NUMEREELE NEGATIVE:

- SE REPREZINTĂ NUMĂRUL ÎN MODUL;
- SE INVERSEAZĂ BIT CU BIT (0 DEVINE 1, 1 DEVINE 0) INCLUSIV BITUL DE SEMN;
- SE ADUNĂ UN 1 LA CEL MAI PUȚIN SEMNIFICATIV BIT;
- REZULTATUL VA FI NUMĂRUL REPREZENTAT ÎN COD INVERS.

31	0	0	0	1	1	1	1	1
	1	1	1	0	0	0	0	0
-31(cc)	1	1	1	0	0	0	0	1

ÎNTREBĂRI?

