



REPREZENTAREA INFORMAȚIEI PRIN CODURI. Operații aritmetice

BAZELE PROGRAMĂRII CALCULATOARELOR

LUCRAREA NR. 4

Asist. Ing. Corina CÎMPANU

REPREZENTAREA INFORMAȚIEI PRIN CODURI. Operații aritmetice

OBIECTIVE

Prin parcurgerea acestei ședințe de laborator studenții vor fi capabili:

- Să reprezinte numerele întregi în cod complementar;
- Să reprezinte numerele întregi în cod invers;
- Să reprezinte cifrele zecimale prin coduri zecimal-binare;
- Să efectueze operații cu numere întregi reprezentate în cod invers și în cod complementar.

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 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 NUMERELE 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

Operații aritmetice în cod complementar (C₂)

Adunarea a două numere pozitive

CAZUL 1. NU SE DEPĂȘEȘTE DOMENIUL DE REPREZENTARE

$x = 30$	0	0	0	1	1	1	1	0	+
$y = 50$	0	0	1	1	0	0	1	0	
$x + y = 80$	0	1	0	1	0	0	0	0	



Operații aritmetice în cod complementar (C₂)

Adunarea a două numere pozitive

CAZUL 2. SE DEPĂȘEȘTE DOMENIUL DE REPREZENTARE (8 BIȚI)

00000000	01111111	10000000	10000001	11111111
0	127	-0	-127	-1



$x = 30$	0	0	0	1	1	1	1	0	+
$y = 100$	0	1	1	0	0	1	0	0	
$x + y = -126$	1	0	0	0	0	0	1	0	

Operații aritmetice în cod complementar (C₂)

Adunarea a două numere negative

CAZUL 1. NU SE DEPĂȘEȘTE DOMENIUL DE REPREZENTARE

$x = -30$	1	1	1	0	0	0	1	0	+
$y = -50$	1	1	0	0	1	1	1	0	
	1	0	1	1	0	0	0	0	
$x + y = -80$									



CAZUL 2. SE DEPĂȘEȘTE DOMENIUL DE REPREZENTARE (8 BIȚI)

$x = -30$	1	1	1	0	0	0	1	0	+
$y = -100$	1	0	0	1	1	1	0	0	
	0	1	1	1	1	1	1	0	
$x + y = 126$									

Operații aritmetice în cod complementar (C₂)

Adunarea a două numere cu semne diferite

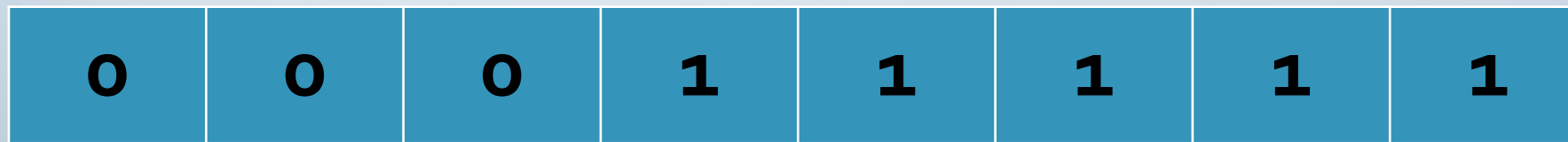
$x = -30$	1	1	1	0	0	0	1	0	+
$y = 50$	0	0	1	1	0	0	1	0	
	0	0	0	1	0	1	0	0	
$x + y = 20$									



REPREZENTAREA ÎN COD INVERS (COMPLEMENT FAȚĂ DE 1)

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



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 NUMERELE 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

Operații aritmetice în cod invers (C₁)

Adunarea a două numere pozitive

CAZUL 1. NU SE DEPĂȘEȘTE DOMENIUL DE REPREZENTARE

$x = 30$	0	0	0	1	1	1	1	0	+
$y = 50$	0	0	1	1	0	0	1	0	
$x + y = 80$	0	1	0	1	0	0	0	0	



CAZUL 2. SE DEPĂȘEȘTE DOMENIUL DE REPREZENTARE (8 BIȚI)

00000000	01111111	10000000	11111110	11111111
0	127	-127	-1	-0

$x = 30$	0	0	0	1	1	1	1	0	+
$y = 100$	0	1	1	0	0	1	0	0	
	1	0	0	0	0	0	1	0	
	$x + y = -126$								

Operații aritmetice în cod invers (C₁)

Adunarea a două numere negative

CAZUL 1. NU SE DEPĂȘEȘTE DOMENIUL DE REPREZENTARE

$x = -30$	1	1	1	0	0	0	0	1	+
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$y = -50$	1	1	0	0	1	1	0	1	
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	--

1	1	0	1	0	1	1	1	0	+
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

								1	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

$x + y = -80$	1	0	1	0	1	1	1	1	
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	--



Operații aritmetice în cod invers (C₁)

Adunarea a două numere negative

CAZUL 2. SE DEPĂȘEȘTE DOMENIUL DE REPREZENTARE (8 BIȚI)

00000000	01111111	10000000	11111110	11111111
0	127	-127	-1	-0

$x = -30$	1	1	1	0	0	0	0	1	+
$y = -100$	1	0	0	1	1	0	1	1	
	1	0	1	1	1	1	0	0	+
								1	
$x + y = 125$	0	1	1	1	1	1	0	1	



Operații aritmetice în cod invers (C₁)

Adunarea a două numere cu semne diferite

$x = -30$	1	1	1	0	0	0	0	1	+
$y = 50$	0	0	1	1	0	0	1	0	
	1	0	0	0	1	0	0	1	+
								1	
$x + y = 20$	0	0	0	1	0	1	0	0	



REPREZENTAREA CIFRELOR PRIN CODURI ZECIMAL BINARE BCD

CIFRA	CODUL BCD
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

REPREZENTAREA CIFRELOR PRIN CODURI ZECIMAL BINARE BCD

CIFRA	CODUL BCD
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

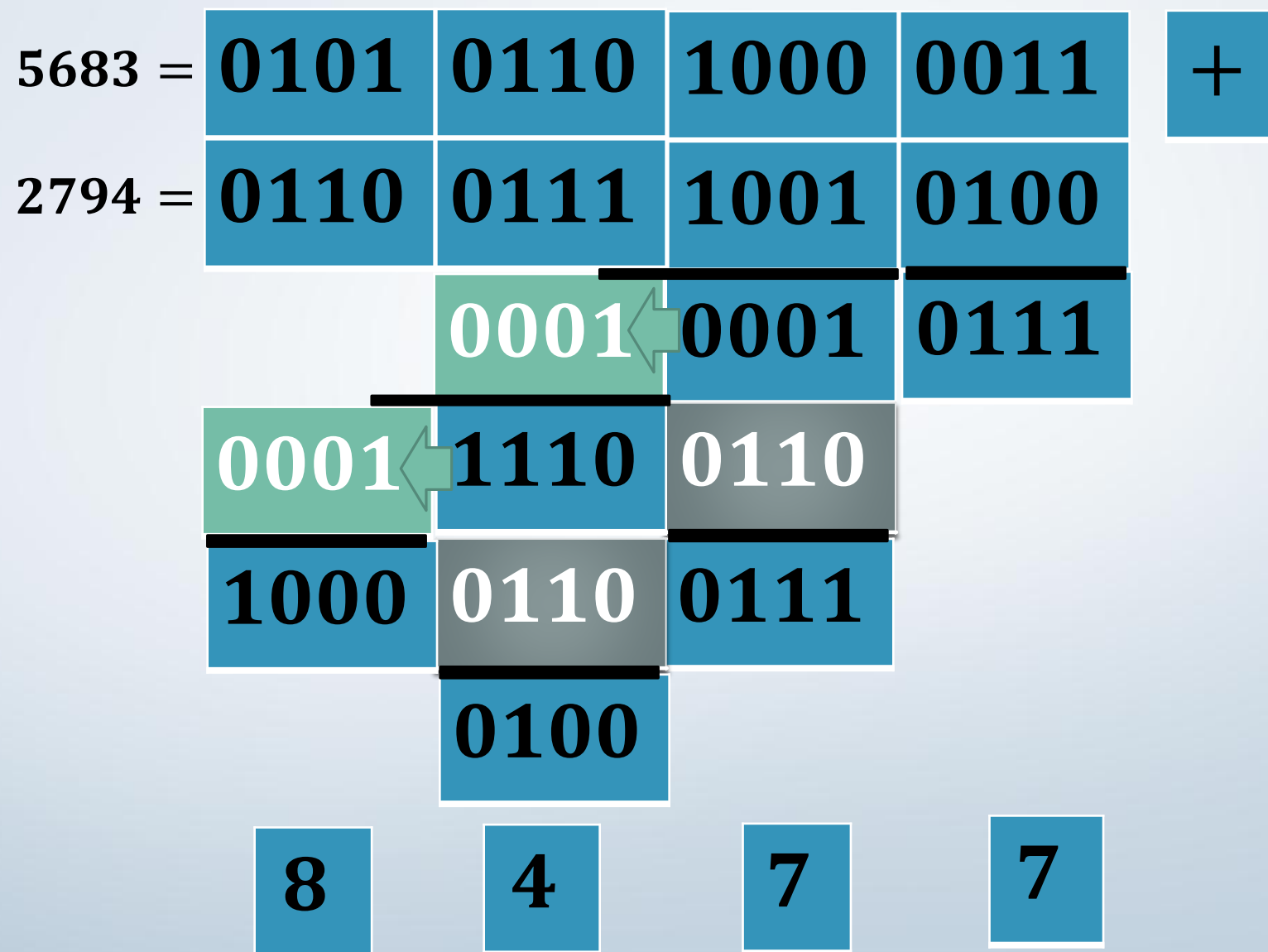
5683 = 0101 0110 1000 0011

2794 = 0010 0111 1001 0100

8477 = 1000 0100 0111 0111

CIFRA	CODUL BCD
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

ADUNAREA ÎN BCD



CIFRA	CODUL BCD
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

SCĂDEREA ÎN BCD

$$\begin{array}{r}
 539 = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0101 & 0011 & 1001 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline - \\ \hline \end{array} \\
 275 = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0010 & 0111 & 0101 \\ \hline \end{array} \\
 \quad \quad \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 10011 & 0100 \\ \hline \end{array} \\
 \quad \quad \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 0100 & 0111 \\ \hline \end{array} \\
 \quad \quad \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 0010 & 1100 \\ \hline \end{array} \\
 \quad \quad \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 0010 & 0110 \\ \hline \end{array} \\
 \quad \quad \quad \begin{array}{|c|} \hline 0110 \\ \hline \end{array} \\
 \quad \quad \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline 2 & 6 & 4 \\ \hline \end{array}
 \end{array}$$

REPREZENTAREA CIFRELOR PRIN CODURI ZECIMAL BINARE EXCES₃

CIFRA	CODUL EXCES3
0	0011
1	0100
2	0101
3	0110
4	0111
5	1000
6	1001
7	1010
8	1011
9	1100

REPREZENTAREA CIFRELOR PRIN CODURI ZECIMAL BINARE GRAY

CIFRA	CODUL GRAY			
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	1
3	0	0	1	0
4	0	1	1	0
5	0	1	1	1
6	0	1	0	1
7	0	1	0	0
8	1	1	0	0
9	1	1	0	1

OGLINDIRE

ÎNTREBĂRI?

