

## TEMA 9

# ÎMPĂRȚIREA NUMERELOR BINARE ÎN VIRGULĂ FIXĂ

Împărțirea în dispozitivele numerice se rezumă la scăderi succesive a împărțitorul inițial din deîmpărțit iar ulterior din resturile intermediare obținute în procesul împărțirii.

Împărțirea poate fi realizată prin două metode de bază:

1. Împărțirea cu deplasarea împărțitorului la dreapta.
2. Împărțirea cu deplasarea resturilor intermediare la stînga.

Aceste două metode pot fi realizate prin restabolirea restului și fără restabilirea restului. Metodele fără restabilirea restului sunt mai rapide.

Reieșind din cele expuse deosebim 4 metode de împărțire a numerelor binare.

- I. Împărțirea cu restabilirea restului cu deplasarea împărțitorului la dreapta;
- II. Împărțirea cu restabilirea restului cu deplasarea resturilor intermediare la stînga;
- III. Împărțirea fără restabilirea restului cu deplasarea împărțitorului la dreapta;
- IV. Împărțirea fără restabilirea restului cu deplasarea resturilor intermediare la stînga;

Spre deosebire de operația de înmulțire a numerelor binare unde nu poate apărea depășire, la împărțire depășirea poate loc.

Dacă obținem cifra 1 în bitul semnului acesta înseamnă că a apărut depășire. Pentru evitarea depășirii trebuie să se satisfacă condiția:

$$|A| < |B|$$

# ÎMPĂRȚIREA NUMERELOR BINARE PRIN METODA FĂRĂ RESTABILIREA RESTULUI

La împărțirea numerelor binare prin metoda fără restabilirea restului. Se va proceda astfel: împărțitorul se scade inițial din deîmpărțit iar restul indiferent de faptul ce semn are se deplasează cu un bit la stânga:

- dacă restul a fost pozitiv atunci se va aduna la restul deplasat împărțitorul inversat conform regulei codului complementar  $-Y_{cc}$ ;
- dacă restul a fost negativ atunci la restul deplasat se va aduna împărțitorul  $+Y$ .

**Exemplu 0:**  $x = 0.010100$

$Y = 0.101110$

$X = 0.010100$  (întotdeauna se începe cu  $X$  pozitiv)

$+Y = 0.101110$

$-|Y|_{cc} = 1.010010$

alg.1

**Verificarea:**

$x = 0.010100$  (20)  $Y = 0.101110$  (46);  $Z = 0.011011 =$

$x/y = 0,43$

	Sg	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
20	0					0	1	0	1	0	0
46						1	0	1	1	1	0
Z?											
						-1	-2	-3	-4	-5	-6
Z	0				Sg	0	1	1	0	1	1

$0,25 + 0,125 + 0,03125 + 0,0156 = 0,4218$

alg.1

	$X$	$0.010100+$	
	$- Y _{cc}$	$1.010010$	Cîtul
		<u>1.100110</u>	0.
←		$1.001100+$	
	$+Y$	<u>0.101110</u>	
		<u>1.111010</u>	0
←		$1.110100+$	
	$+Y$	<u>0.101110</u>	
		<u>0.100010</u>	1
←		$1.000100+$	
	$-Y_{cc}$	<u>1.010010</u>	
		<u>0.010110</u>	1
←		$0.101100+$	
	$-Y_{cc}$	<u>1.010010</u>	
		<u>1.111110</u>	0
←		$1.111100+$	
	$+Y_{cc}$	<u>0.101110</u>	
		<u>0.101010</u>	1
←		$1.010100+$	
	$-Y_{cc}$	<u>1.010010</u>	
		<u>0.100110</u>	1

$Z = 0.011011 = 0.42$



# ÎMPĂRȚIREA NUMERELOR BINARE PRIN METODA CU RESTABILIREA RESTULUI:

La împărțirea numerelor binare prin metoda cu restabilirea restului împărțitorul se scade inițial din deîmpărțit iar ulterior din resturile obținute și se examinează restul în urma scăderii efectuate:

- dacă restul e pozitiv atunci cifra câtului va fi egală cu 1 și la restul deplasat se va aduna împărțitorul  $-Y_{cc}$ ;
- dacă restul e negativ atunci cifra câtului va fi egală cu 0 iar la restul obținut se va adăuga împărțitorul  $+Y$ . pentru a restabili valoarea pozitivă a ultimului rest după care restul se va deplasa la stânga cu un bit și se va aduna cu  $-Y_{cc}$ .

**Notă:** Deplasarea la stânga va fi aritmetică: respectiv toate cifrele se deplasează la stânga, cifra cea mai semnificativă se pierde iar în locul cifrei mai puțin semnificative se încarcă 0.

**Exemplu 0:**  $x = 0.010100$

$Y = 0.101110$

$X = 0.010100$  (întotdeauna se începe cu  $X$  pozitiv)

$+Y = 0.101110$

$-|Y|_{cc} = 1.010010$

alg.1

**Verificarea:**

$x = 0.010100$  (20)  $Y = 0.101110$  (46);  $Z = 0.011011 =$

$x/y = 0,43$

	Sg	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
20	0					0	1	0	1	0	0
46						1	0	1	1	1	0
Z?											
						-1	-2	-3	-4	-5	-6
Z	0				Sg	0	1	1	0	1	1

$0,25 + 0,125 + 0,03125 + 0,0156 = 0,4218$

alg.2

X	0.010100+	
-Y <sub>cc</sub>	1.010010	Cîtul
	1 100110+	0.
+Y	0.101110	
	0.010100	- restabilire (nu se deplasează dar se adună cu +Y)
←	0.101000+	restul se va deplasa cu o poziție la stînga ←
-Y <sub>cc</sub>	1.010010	
	1 111010+	0
+Y	0.101110	
	0.101000	- restabilire
←	1.010000+	
-Y <sub>cc</sub>	1.010010	
	0 100010	1
←	1.000100+	
-Y <sub>cc</sub>	1.010010	
	0 010110	1
←	0.101100+	
-Y <sub>cc</sub>	1.010010	
	1 111110	0
+Y	0.101110	
	0.101100	- restabilire
←	1.011000+	
-Y <sub>cc</sub>	1.010010	
	0 101010	1
←	1.010100+	
-Y <sub>cc</sub>	1.010010	
	0 100110	1

$Z = 0.011011$  (0.42)

# ÎMPĂRȚIREA NUMERELOR BINARE ÎN VIRGULA FIXĂ CU SEMN

În cazul când se realizează împărțirea numerelor cu semn se procedează în felul următor:

1. se stabilește semnul cîtului prin adunarea suma modulo doi a semnelor operanzilor:  $s_g \oplus s_{g_y} = s_{g_z}$

2. se determină modulul ambelor operanzi;  $|X|$   $|Y|$  și codul lui  $-|Y|$

3. se efectuează împărțirea ca două numere pozitive prin una din metodele deja cunoscute:  $\frac{|X|}{|Y|}$

4. se determină codul rezultatului în felul următor:

dacă semnul rezultatului este pozitiv cîtul rămâne neschimbat,

dacă semnul rezultatului e negativ atunci se inversează în conformitate cu regula codului complementar.

# METODA I

Împărțirea fără restabilirea restului cu deplasarea restului la stînga

$$X=0,110010; Y = 1,001011 ;$$

**I etapă:** Determinăm semnul rezultatului  $s_{g_x} \oplus s_{g_y} = s_{g_z} = 0 \oplus 1 = 1$

**II etapă:** determinăm modulele operanzilor și  $(-|Y|)$ :

$$\begin{aligned}|X| &= 0,110010 \\ |Y| &= 0,110101 \\ -|Y|_{cc} &= 1,001011\end{aligned}$$



III etapă: Determinăm modulul rezultatului  $|X| / |Y|$ :

$ X $	0.110010+	
$- Y $	1.001011	Cîțul
	1.111101	0.
	1.111010+	
$ Y $	0.110101	
	0.101111	1
	1.011110+	
$- Y $	1.001011	
	0.101001	1
	1.010010+	
$- Y $	1.001011	
	0.011101	1
	0.111010+	
$- Y $	1.001011	
	0.000101	1
	0.001010+	
$- Y $	1.001011	
	1.010101	0
	0.101010+	
$ Y $	0.110101	
	1.011111	0

$$|Z| = 0,111100$$

IV etapă: Determinăm codul rezultatului  
 $Z = 1,00010$

## Metoda II

Împărțirea cu restabilirea restului și deplasarea restului la stînga

$$X=1.101100; Y = 1,010010;$$

**I etapă:** Determinăm semnul rezultatului

$$s_{g_x} \oplus s_{g_y} = s_{g_z} = 1 \oplus 1 = 0$$

**II etapă:** determinăm modulele operanzilor și  $(-|Y|)$ :

$$|X| = 0,010100$$

$$|Y| = 0,101110$$

$$-|Y|_{cc} = 1,010010$$

### III etapă: Determinăm modulul rezultatului $|X| / |Y|$ :

3. $ Z  =  X  *  Y $ alg.2		
$ X $	0.010100+	
$- Y $	1.010010	Cîtu
	1.100110+	0.
$ Y $	0.101110	
	0.010100	restabilire
←	0.101000	
$- Y $	1.010010	
	1.111010+	0
$ Y $	0.101110	
	0.101000	restabilire
←	1.010000+	
$- Y $	1.010010	
	0.100010	1
←	1.000100+	
$- Y $	1.010010	
	0.010110	1
←	0.101100+	
$- Y $	1.010010	
	1.111110	0
$ Y $	0.101110	
	0.101100	restabilire
←	1.011000+	
$- Y $	1.010010	
	0.101010	1
←	1.010100+	
$- Y $	1.010010	
	0.100110	1

Deoarece operanzii au 7 biți inclusiv  
semnul rezultatul trebuie să fie de același  
rang.

$$|Z| = 0,011011$$

### IV etapă:

Determinăm codul rezultatului

$$Z = 0,011011$$





**Vă mulțumesc  
pentru atenție!**



The background of the image is a light gray surface covered with numerous 3D question marks. These question marks are rendered in a realistic style with soft shadows, giving them a three-dimensional appearance. They are scattered across the frame, with some in sharp focus and others blurred in the background, creating a sense of depth. The word 'ÎNTREBĂRI' is centered in the lower half of the image, rendered in a blue, serif font with a reflection effect below it.

ÎNTREBĂRI