

Ключови думи:

Ръчно преобразуване
Програмно преобразуване
Апаратно преобразуване
Изместване вдясно
Корекция
Микрооперация
Цифрова диаграма

Цели:

След запознаване с материала Вие трябва да можете:

- ✓ да обясните как се извършва ръчното преобразуване на цели числа от десетична в двоична бройна система;
- ✓ да обясните как се извършва програмното преобразуване на цели числа от десетична в двоична бройна система;
- ✓ да обясните как се извършва апаратното преобразуване на цели числа;
- ✓ да съставите цифрова диаграма на блока за преобразуване на цели числа от десетична в двоична бройна система.

1. Метод за ръчно преобразуване

Използва се общият метод, т.е. чрез деление на 2 и отделяне на целочисленото частно и остатъците.

Пример:

$$(147)_{10} \rightarrow (?)_2$$

$$\begin{array}{r}
 147 \quad | : 2 \\
 \hline
 146 \quad 73 \quad | : 2 \\
 \hline
 1 \quad 72 \quad 36 \quad | : 2 \\
 \hline
 a_1 \quad 1 \quad 36 \quad 18 \quad | : 2 \\
 \hline
 a_2 \quad 0 \quad 18 \quad 9 \quad | : 2 \\
 \hline
 a_3 \quad 0 \quad 8 \quad 4 \quad | : 2 \\
 \hline
 a_4 \quad 1 \quad 4 \quad 2 \quad | : 2 \\
 \hline
 a_5 \quad 0 \quad 2 \quad 1 \quad | : 2 \\
 \hline
 a_6 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \\
 \hline
 a_7 \quad 1 \\
 \hline
 a_8
 \end{array}$$

$$(147)_{10} \rightarrow (10010011)_2$$

2. Програмно преобразуване

Използват се специални подпрограми, алгоритмите на които са съставени на базата на показания по-долу израз.

$$\begin{aligned}
 A_{\text{дд}} &= a_n 10^{n-1} + a_{n-1} 10^{n-2} + \dots + a_2 10 + a_1 = \\
 &= ((\dots ((0 + a_n)10 + a_{n-1})10 + \dots + a_2)10 + a_1
 \end{aligned}$$

Цифрите a_i на десетичното число, а също и основата на десетичната система се представят в двоичната (използва се код 8421) и всички действия се извършват в тази система. В резултат се получава A в двоичната система.

3. Апаратно преобразуване

Десетичното число се представя в десетична двоично - кодирана система с използване на код 8421.

За преобразуване на цели числа се използва общият метод, т.е. чрез деление на 2 и отделяне на остатъците.

Апаратното деление на 2 става чрез изместване на двоично-десетичния код на десетичното число на един разряд надясно.

При това, ако в старшия разряд на дадената тетрада не се

прехвърли "1" от съседната ѝ в ляво, то, в резултат на изместването, в тази тетрада действително се получава кодът на разделената на 2 десетична цифра.

Пример:

	80	40	20	10		8	4	2	1	
	1	0	0	0		0	1	1	0	86
ИД	0	1	0	0		0	0	1	1	43

Но, ако след изместването в старшия разряд на дадена тетрада се появи "1", тя ще получи тегло 8, а не $10/2=5$, както би трябвало да бъде. Следователно съдържанието на всяка тетрада, в старшия разряд на която се е появила "1", трябва да се намалява с $8-5=3$. Но това изисква използването на субтрактор, което може да се избегне, ако вместо да се изважда 3 се прибавя 13, т.е. 1101. При това, тъй като в старшия разряд на тетрадата има "1", а събирането е двоично, то винаги ще възниква пренос с тегло 16. Ако този пренос не бъде отчетен, в крайна сметка се получава корекция $13-16=-3$, както и трябва да бъде.

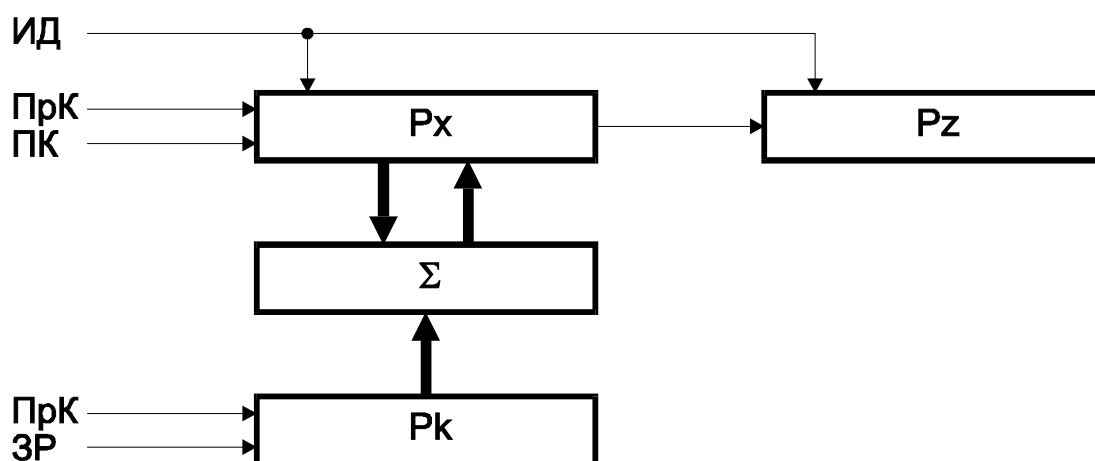
Пример:

	80	40	20	10		8	4	2	1	
	1	0	0	1		0	1	1	0	96
ИД	0	1	0	0		1	0	1	1	
						+				
кор.	0	0	0	0		1	1	0	1	
	0	1	0	0		1	0	0	0	48

Схемата на операционната част на блока за преобразуване на цели десетични числа в двоичната система е показана на фиг.1. В P_x се записва двоично-десетичният код на десетичното число, в P_k се записват кодовете на корекциите, а в P_z след съответния брой цикли се получава двоичният код на числото. Във всеки от циклите се извършват последователно следните микрооперации:

- ИД P_x и ИД P_z ;
- $ЗР_k$;
- $ПрК P_x$ и $ПрК P_k$ в Σ ;
- $ПК P_x$.

Забележка: При корекция = 0 може да се извършва направо ИД.



Фиг.1. Схема на операционната част на блока за преобразуване на цели десетични числа в двоичната система
Действието на блока за преобразуване е пояснено и чрез

цифровата диаграма на фиг.2.

$$(75)_{10} \rightarrow (?)_2$$

		Px		Pz
		0111	0101	0000000
ИД ₁	+	0011	1010	1000000
Кор.		0000	1101	
		0011	0111	
ИД ₂	+	0001	1011	1100000
Кор.		0000	1101	
		0001	1000	
ИД ₃	+	0000	1100	0110000
Кор.		0000	1101	
		0000	1001	
ИД ₄	+	0000	0100	1011000
Кор.		0000	0000	
		0000	0100	
ИД ₅	+	0000	0010	0101100
Кор.		0000	0000	
		0000	0010	
ИД ₆	+	0000	0001	0010110
Кор.		0000	0000	
		0000	0001	
ИД ₇		0000	0000	1001011

Фиг.2. Цифрова диаграма на блока за преобразуване на цели числа от десетичната в двоичната система

**Контролни въпроси:**

1. Какъв метод се използва при ръчното преобразуване на цели числа от десетична в двоична система?
2. Как се извършва програмното преобразуване на цели числа от десетична в двоична бройна система?
3. Как се извършва апаратното преобразуване на цели числа от десетична в двоична система?
4. Кога се налага добавянето на корекция при апаратното преобразуване на цели числа?