

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

ЗВІТ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №3

ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ДІЛЕННЯ ЧИСЕЛ

Виконав:

студент групи ІВ-71

Мазан Я. В.

Залікова книжка № ІВ-7109

Перевірив:

Верба О. А.

Київ 2018

**Мета роботи:** вивчити методи ділення чисел в прямих кодах і способи їх апаратурної реалізації, придбати навички в налагодженні та дослідженні операційних пристроїв.

### **Теоретичні відомості:**

Існують два основних методи ділення чисел: ділення з відновленням і без відновлення від'ємної остачі. Реалізація цих методів вимагає приблизно однакового обсягу устаткування, але при діленні першим методом потрібно більше часу для виконання операції. Тому метод ділення чисел без відновлення залишку є кращим.

Нехай ділене  $X$  и дільник  $Y$  є  $n$ -розрядними правильними дробами, представленими в прямому коді. Знак результату визначається шляхом підсумовування за модулем 2 цифр, записаних в знакових розрядах.

Алгоритм ділення чисел без відновлення залишку зводиться до виконання наступних дій.

1. Одержати різницю  $R_0 = X - Y$ . Якщо  $R_0 \geq 0$ , то цифра  $Z_0$  частки, що має вагу 1, а при  $R_0 < 0$  – дорівнює 0. Різниця  $R_0$  є залишком.
2. Подвоїти залишок (одержати  $2R_i$ ).
3. Якщо  $2R_i < 0$ , то додати, а якщо  $2R_i \geq 0$ , то відняти  $Y$ . Якщо знову отриманий залишок  $R_{i+1} \geq 0$ , то  $Z_{i+1} = 1$ , інакше  $Z_{i+1} = 0$ .
4. Повторити пп. 2 і 3  $n-1$  раз.

Пункт 2 алгоритму можна замінити пунктом “зменшити в два рази дільник”. Наявність двох інтерпретацій другого пункту дає два основних варіанти реалізації ділення.

#### *Перший спосіб ділення.*

При реалізації ділення за першим способом здійснюється зсув вліво залишку при нерухомому дільнику.

#### *Другий спосіб ділення.*

При реалізації ділення другим способом (із зсувом дільника) збільшується розрядність регістрів  $RG1$ ,  $RG3$  і суматора  $SM$ .

### **Хід роботи:**

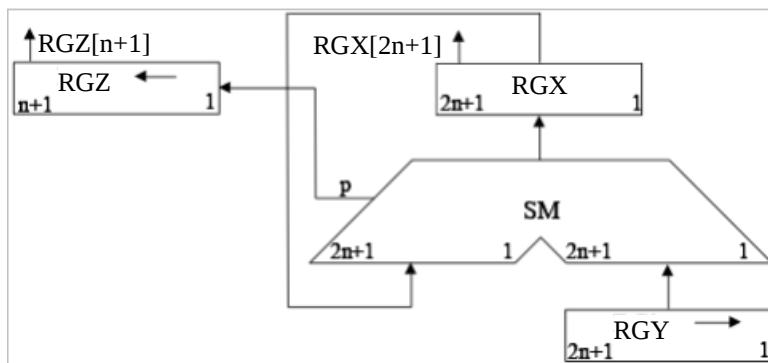
1. Номер залікової книжки -  $7109 = 101111000101_2$ .  $a_7 = 1$ ;  $a_6 = 0$ ;  $a_5 = 0$ ;  $a_4 = 0$ ;  $a_3 = 1$ ;  $a_2 = 0$ ;  $a_1 = 1$ ;

$a_3$	$a_2$	$a_1$	Спосіб ділення, розрядність операндів	Додатні дробові операнди	
1	0	1	2-й, 7	,1000001	,1110101

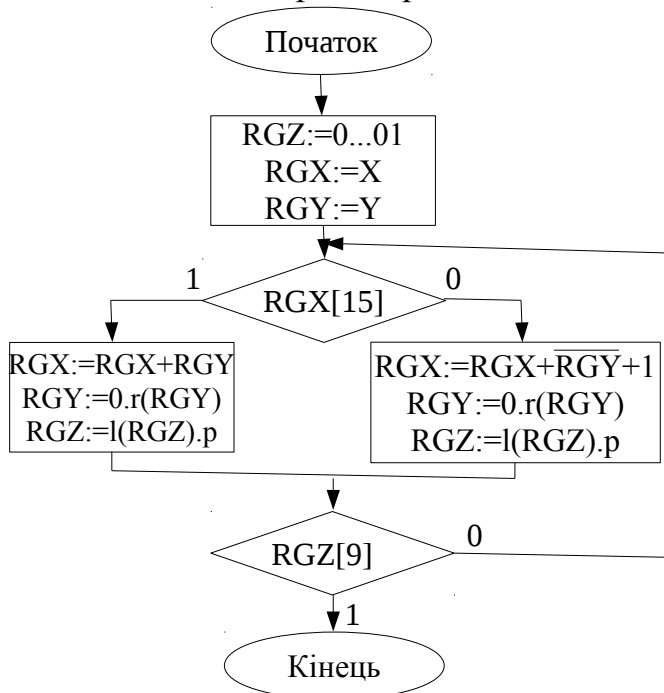
$X = ,1000001$

$Y = ,1110101$

2. Операційна схема для мого способу ділення



3. Змістовний мікроалгоритм



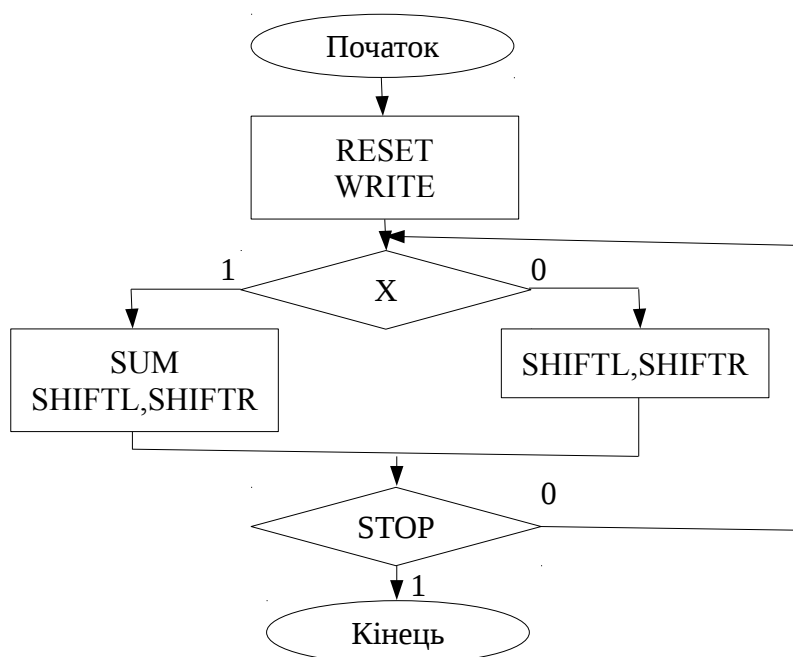
4. Логічне моделювання за допомогою таблиці станів

Такт	RGZ	RGX	RGY	RGZ[n+1]	Мікрооперації
0	000000001	010000010000000	011101010000000	0	RGX:=X, RGY:=Y, RGZ:=0...01

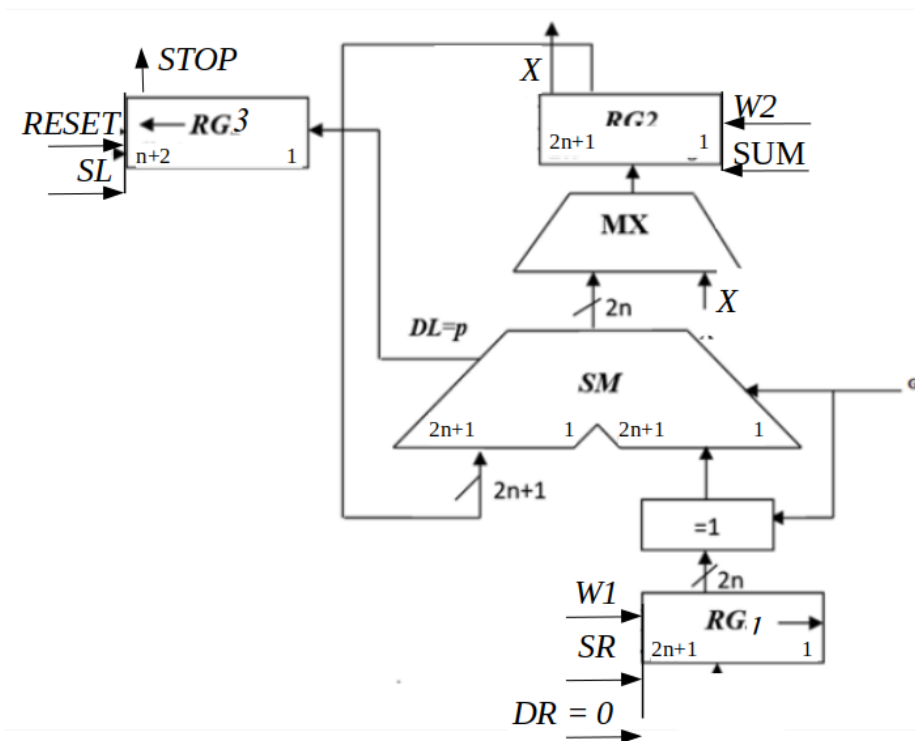
1	000000010	+100010110000000 110011000000000	001110101000000	0	RGX:=RGX+RGY+1, RGY:=0.r(RGY), RGZ:=l(RGZ).p
2	000000101	+001110101000000 000001101000000	000111010100000	0	RGX:=RGX+RGY, RGY:=0.r(RGY), RGZ:=l(RGZ).p
3	000001010	+111000101100000 111010010100000	000011101010000	0	RGX:=RGX+RGY+1, RGY:=0.r(RGY), RGZ:=l(RGZ).p
4	000010100	+000011101010000 111101111110000	000001110101000	0	RGX:=RGX+RGY, RGY:=0.r(RGY), RGZ:=l(RGZ).p
5	000101000	+000001110101000 111111110011000	000000111010100	0	RGX:=RGX+RGY, RGY:=0.r(RGY), RGZ:=l(RGZ).p
6	001010001	+000000111010100 000000101101100	000000011101010	0	RGX:=RGX+RGY, RGY:=0.r(RGY), RGZ:=l(RGZ).p
7	010100011	+111111100010110 000000010000010	000000001110101	0	RGX:=RGX+RGY+1, RGY:=0.r(RGY), RGZ:=l(RGZ).p
8	101000111	+111111111000110 000000010000010	000000000111010	1	RGX:=RGX+RGY+1, RGY:=0.r(RGY), RGZ:=l(RGZ).p

Результат: Z = 0.1000111

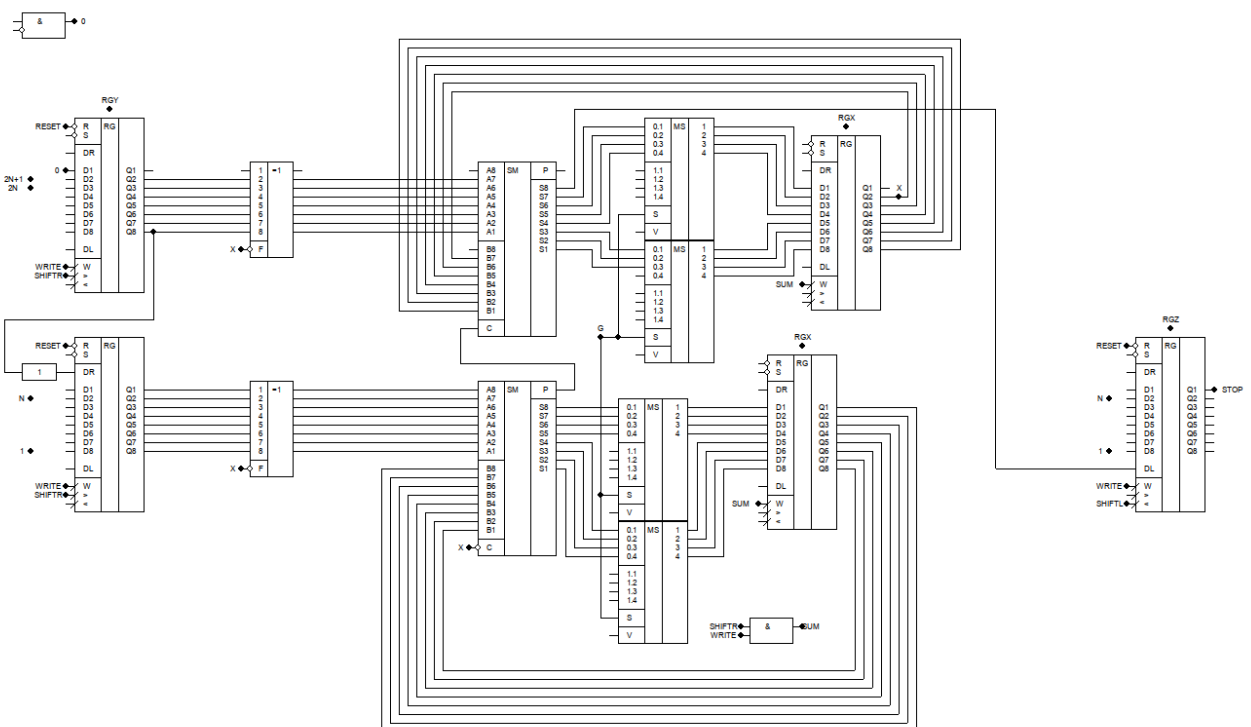
## 5. Структурний мікроалгоритм



## 6. Функціональна схема



## 7. Схема в AFDK



## 8. Висновок

Під час виконання даної лабораторної роботи я освоїв навички побудови функціональних схем для ділення двох двійкових чисел, зокрема досконало вивчив другий спосіб ділення чисел.