

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

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

ЗВІТ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №2
ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ МНОЖЕННЯ
ЧИСЕЛ

Виконав:

студент групи ІВ-71

Мазан Я. В.

Залікова книжка № ІВ-7109

Перевірив:

Верба О. А.

Київ 2018

Мета роботи: вивчити методи реалізації операції множення чисел в прямих кодах, одержати навички в дослідженні операційних пристроїв.

Теоретичні відомості:

При множенні чисел у прямих кодах знакові та основні розряди обробляються роздільно. Для визначення знака добутку здійснюють підсумовування за модулем 2 цифр, записаних в знакових розрядах співмножників. Будемо вважати, що множене Y і множник X – правильні двійкові дробу виду $X = x_1 x_2 \dots x_n$, $Y = y_1 y_2 \dots y_n$, де двійкові розряди $x_i, y_i \in \{0,1\}$. Тоді добуток Z модулів чисел дорівнює

$$Z = YX = yx_1 2^{-1} + yx_2 2^{-2} + \dots + yx_i 2^{-i} + \dots + yx_n 2^{-n}.$$

Множення Y і X може бути реалізоване шляхом виконання циклічного процесу, характер якого залежить від конкретної форми виразу (2.1). Один цикл множення складається з додавання чергового часткового добутку, що представляє собою добуток множеного на одну цифру множника, до суми часткових добутків. Розрізняють чотири способи множення.

Перший спосіб множення

Отримані суми часткових добутків в i -му циклі ($i = \overline{1, n}$) зводиться до обчислення

$$Z_i = (Z_{i-1} + yx_{n-i+1}) 2^{-1}$$

з початковими значеннями $i=1$, $Z_0=0$, причому $Z_n=Z=YX$.

Множення здійснюється з молодших розрядів множника, сума часткових добутків зсувається вправо, а множене залишається нерухомим.

Другий спосіб множення.

Процес множення може бути зведений до n -кратного виконання циклу

$$Z_i = Z_{i-1} + y_i x_{n-i+1}, \quad y_i = 2y_{i-1},$$

з початковими значеннями $i=1$, $Y_0=Y2^{-n}$, $Z_0=0$. Множення здійснюється з молодших розрядів, множене зсувається вліво, а сума часткових добутків залишається нерухомою.

Третій спосіб множення.

Суму часткових добутоків у i -м циклі ($i=\overline{1, n}$) можна одержати за формулою

$$Z_i = 2Z_{i-1} + Y2^{-n}x_i.$$

Початковими значеннями є $i=1$, $Z_0=0$. Множення здійснюється зі старших розрядів множника, сума часткових добутоків зсувається вліво, а множене нерухоме.

Четвертий спосіб множення.

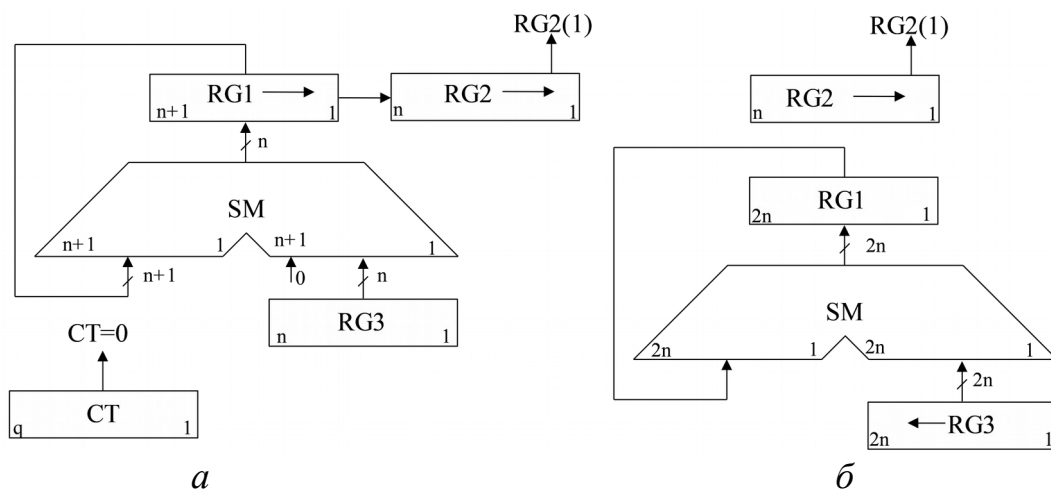
Процес множення може бути зведений до n -кратного виконання циклу

$$Z_i = Z_{i-1} + Y_{i-1}x_i, \quad Y_i = Y_{i-1}2^{-1}$$

с початковими значеннями $i=1$, $Y_0=Y2^{-1}$, $Z_0=0$.

Множення виконується зі старших розрядів множника, сума часткових добутоків залишається нерухомою, а множене зсувається вправо.

Принцип побудови пристроїв, що реалізують різні способи множення, показаний на рис. 2.1, де $RG3$ – регістр множеного, $RG1$ – регістр добутку, $RG2$ – регістр множника. Цифрами зазначені номери розрядів SM і регістрів, а стрілками показаний напрямок зсуву кодів у регістрах.

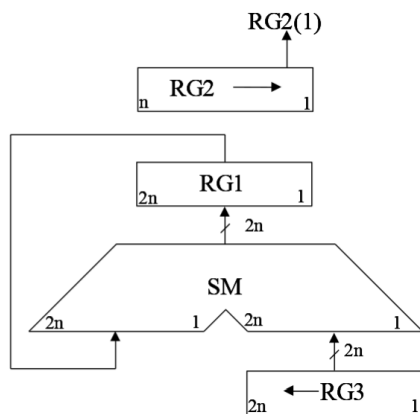


Результат множення:

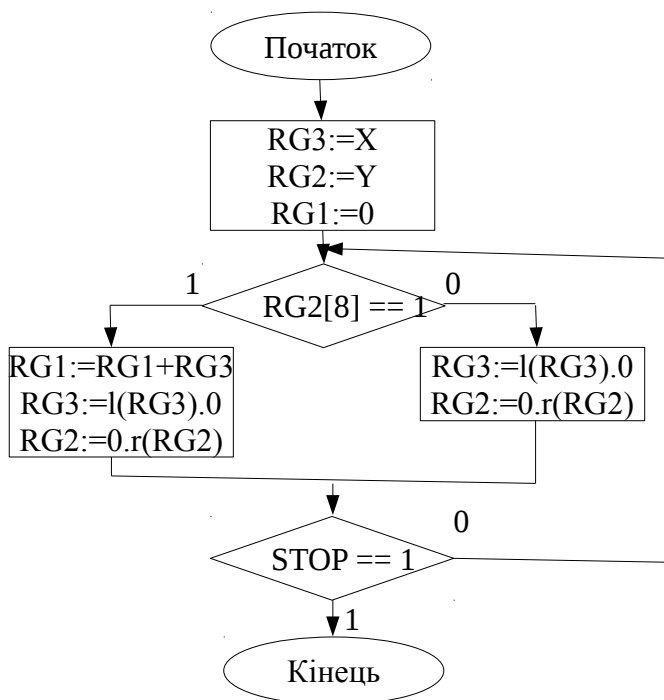
$$\begin{array}{r}
 \times, 100001 \\
 ,111010 \\
 \hline
 0 \\
 100001 \\
 0 \\
 100001 \\
 100001 \\
 100001 \\
 \hline
 11101111010
 \end{array}$$

$$F = ,011101111010_2$$

2. Операційна схема для мого способу множення



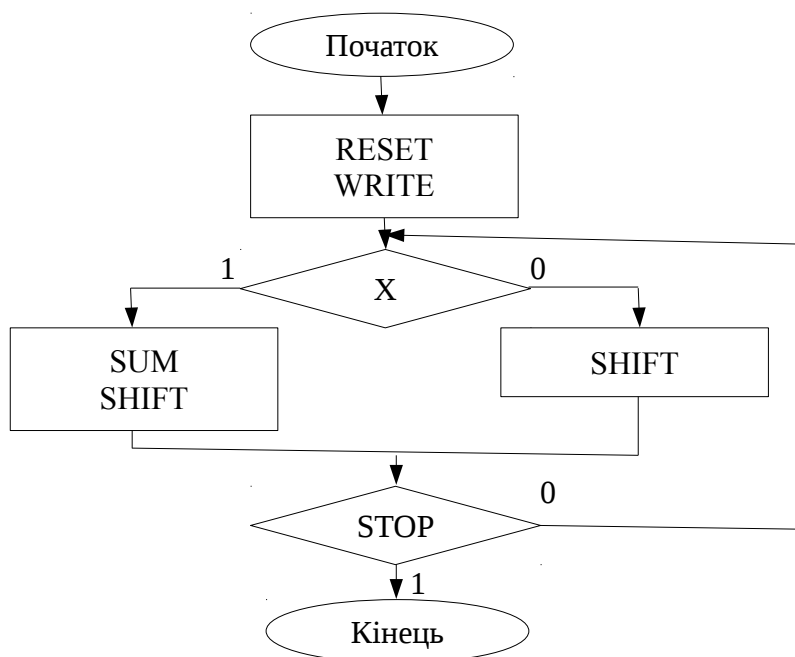
3. Змістовний мікроалгоритм



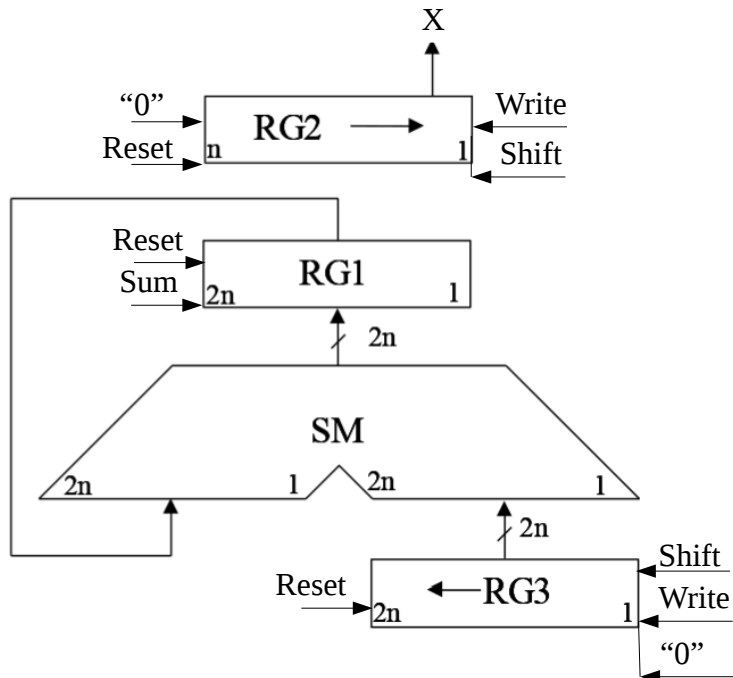
4. Логічне моделювання за допомогою таблиці станів

Такт	Операція	RG3	RG2	RG1	STOP	Мікрооперації
0	ПС	000000100001	00111010	000000000000	0	$RG3:=X, RG2:=Y, RG1:=0$
1	SHIFT	000001000010	00011101	000000000000	0	$RG3:=l(RG3).0, RG2:=0.r(RG2)$
2	SUM	000001000010	00111010	000001000010	0	$RG1:=0+RG3$
3	SHIFT	000010000100	00001110	000001000010	0	$RG3:=l(RG3).0, RG2:=0.r(RG2)$
4	SHIFT	000100001000	00000111	000001000010	0	$RG3:=l(RG3).0, RG2:=0.r(RG2)$
5	SUM	000100001000	00000111	000101001010	0	$RG1:=RG1+RG3$
6	SHIFT	001000010000	00000011	000101001010	0	$RG3:=l(RG3).0, RG2:=0.r(RG2)$
7	SUM	001000010000	00000011	001101011010	0	$RG1:=RG1+RG3$
8	SHIFT	010000100000	00000001	001101011010	0	$RG3:=l(RG3).0, RG2:=0.r(RG2)$
9	SUM	010000100000	00000001	011101111010	0	$RG1:=RG1+RG3$
10	SHIFT	100001000000	00000000	011101111010	1	$RG3:=l(RG3).0, RG2:=0.r(RG2)$

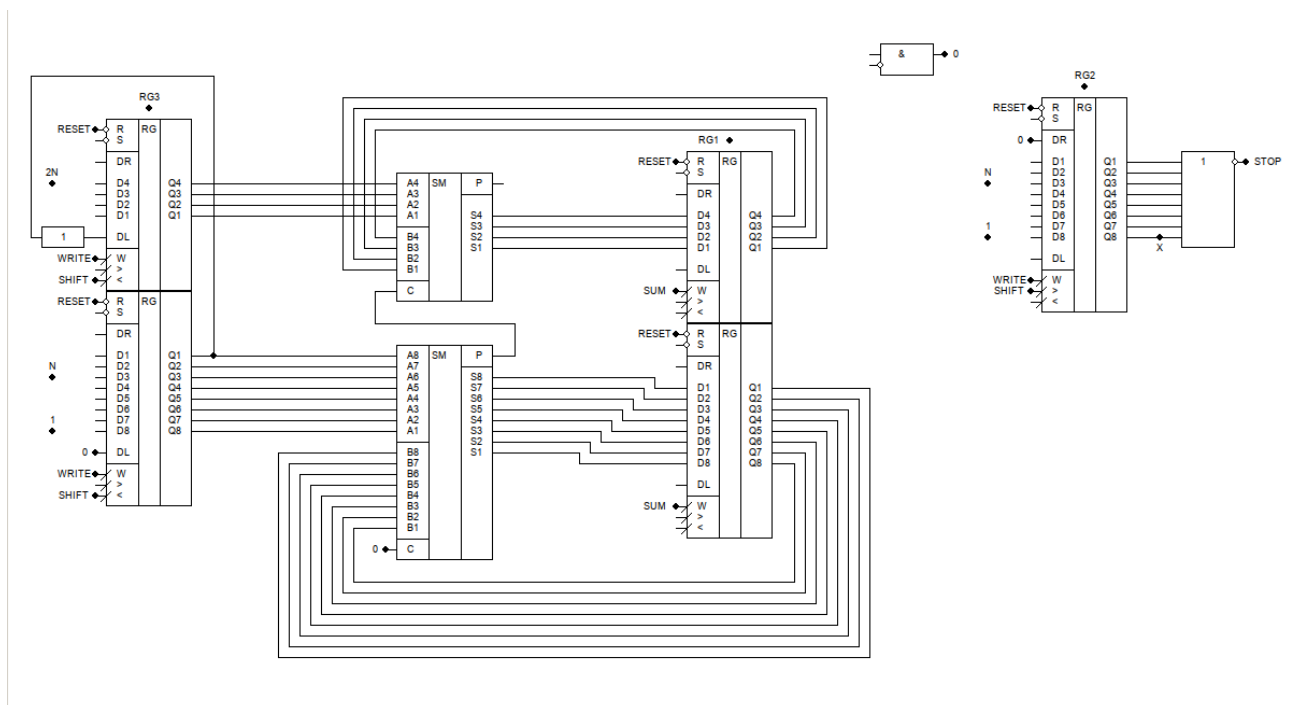
5. Структурний мікроалгоритм



6. Функціональна схема



7. Схема в AFDK



8. Висновок

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