

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1  
З дисципліни «Архітектура комп'ютерів-1»

На тему «СИНТЕЗ АРИФМЕТИКО-ЛОГІЧНИХ ПРИСТРОЇВ  
З РОЗПОДІЛЕНОЮ ЛОГІКОЮ»

Виконав:  
студент 2 курсу ФІОТ  
групи ІВ-71  
Мазан Я. В.  
Залікова – 7109

ПЕРЕВІРИВ:  
доц. Верба О. А.

## Мета роботи

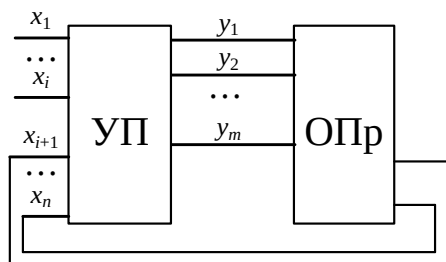
Одержати навички в проектуванні арифметико-логічних пристроїв з розподіленою логікою і автоматів управління з жорсткою логікою.

## Теоретичні відомості

За структурою розрізняють АЛП з розподіленою та зосередженою логікою. Інакше їх називають відповідно АЛП із закріпленими та загальними мікроопераціями.

В АЛП першого типу апаратура для реалізації мікрооперацій розподілена між регістрами та закріплена за ними, тобто кожен регістр використовує власну логіку для виконання мікрооперацій. У пристроях другого типу всі логічні ланцюги об'єднані в арифметико-логічному блоці, а всі регістри реалізовані у вигляді надоперативного запам'ятовуючого пристрою.

АЛП з розподіленою логікою складаються з двох функціональних частин (рис. 1): управляючий пристрій (УП), що забезпечує формування всіх управляючих сигналів;



операційний пристрій (ОПр), що забезпечує перетворення інформації та виконує мікрооперації над машинними словами.

Рис. 1. Загальна структура АЛП

## Завдання

ІВ-71, 9 у списку  $\rightarrow$  7409

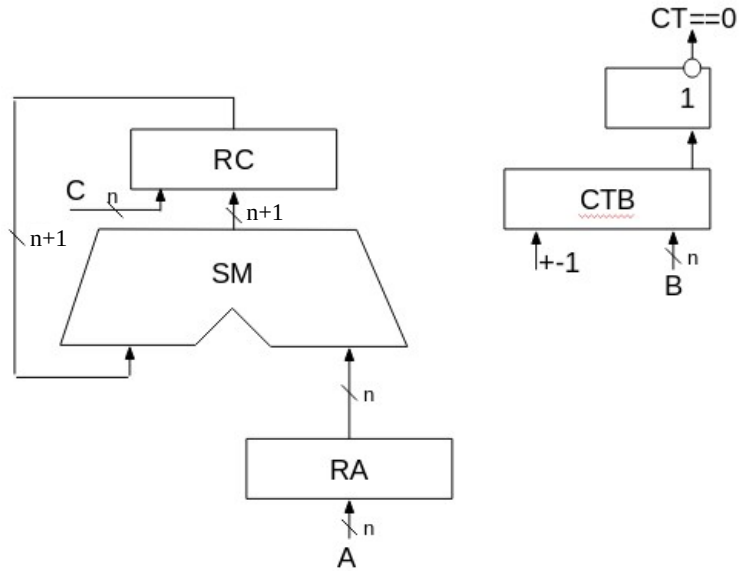
$7409 = 1110011110001_2$

$a_7$	$a_6$	$a_5$	$a_4$	Функція
1	1	1	0	$D=A(B+1)+0,5C$

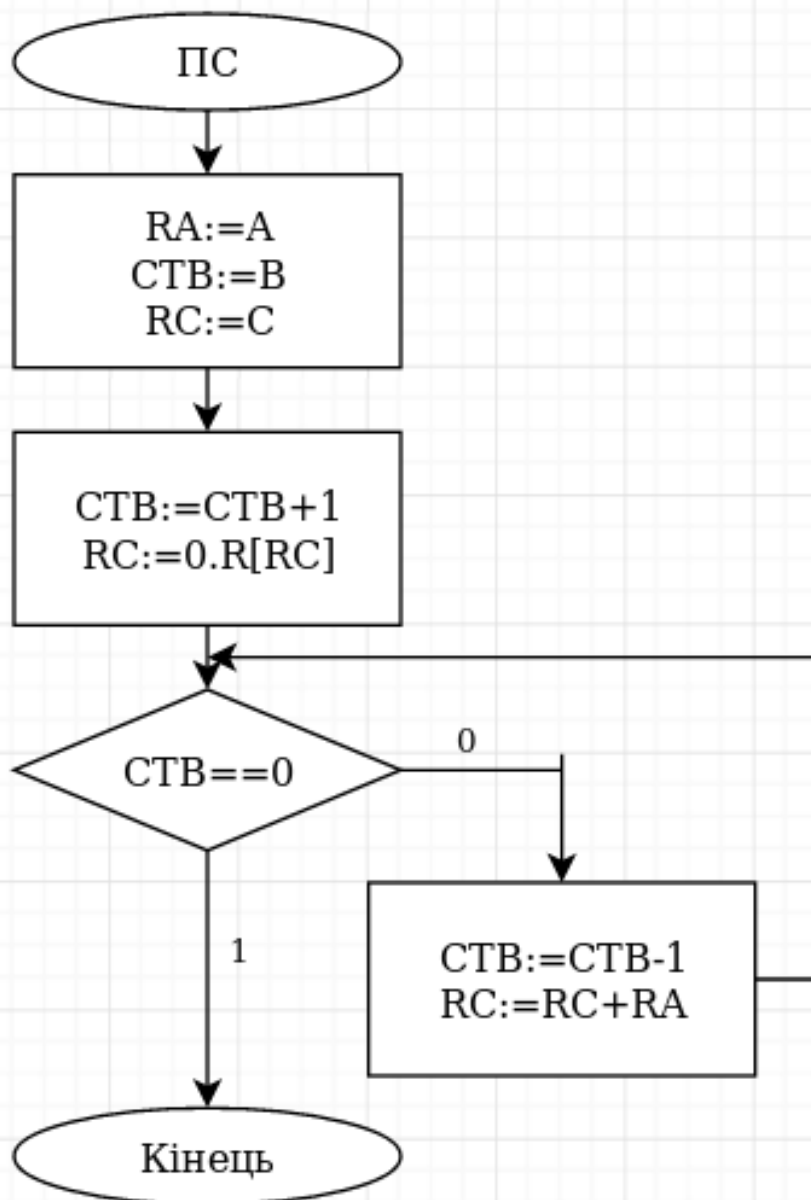
$a_3$	$a_2$	Тип тригера
0	0	JK

$a_1$	Тип автомата
1	Мура

## Операційна схема



## Змістовний мікроалгоритм



## Таблиця управляючих сигналів

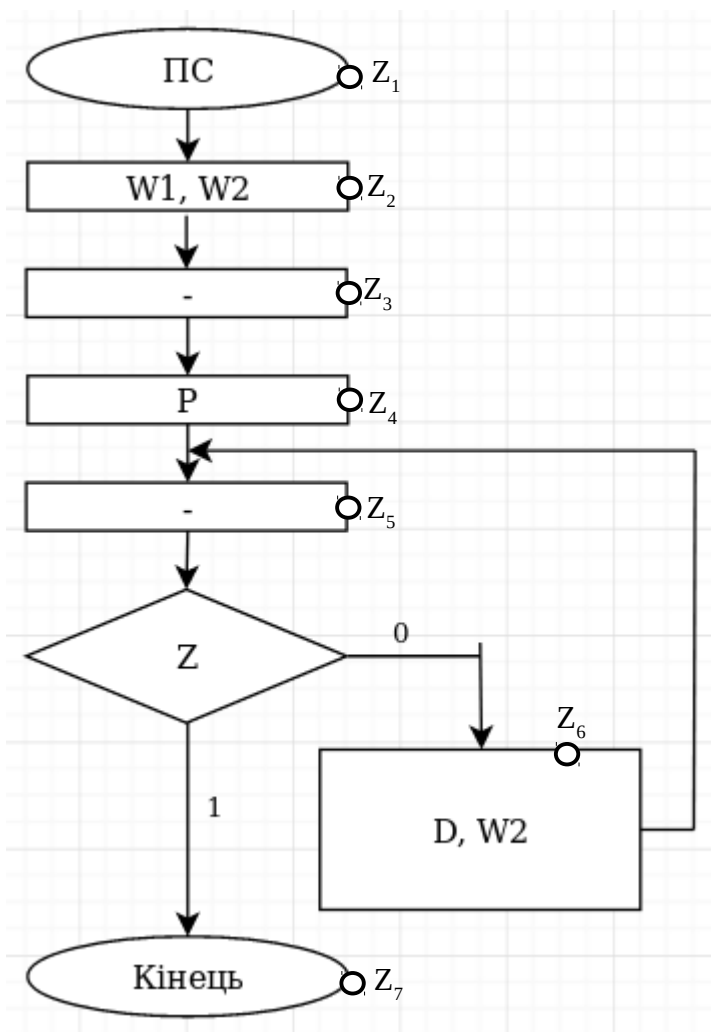
Кодування сигналів управління

Мікрооперація	Управляючий сигнал
RA:=A CTB:=B Початкове передавання в RC:=C, а не суми з суматора	W1
RC:=C	W2
Інкремент В 0.R[RC]	P
Декремент В	D

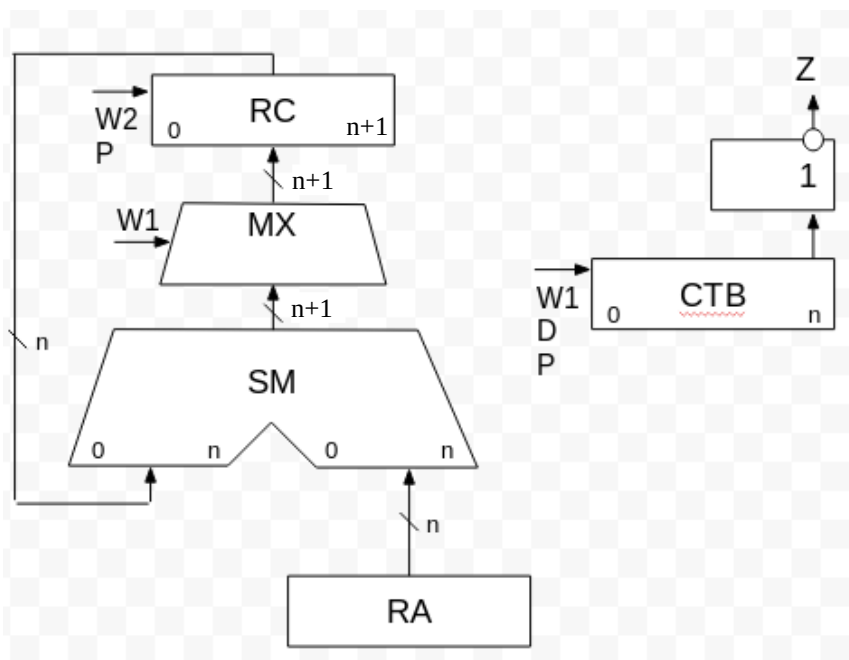
Кодування логічних умов

Логічна умова	Управляючий сигнал
CTB==0	Z

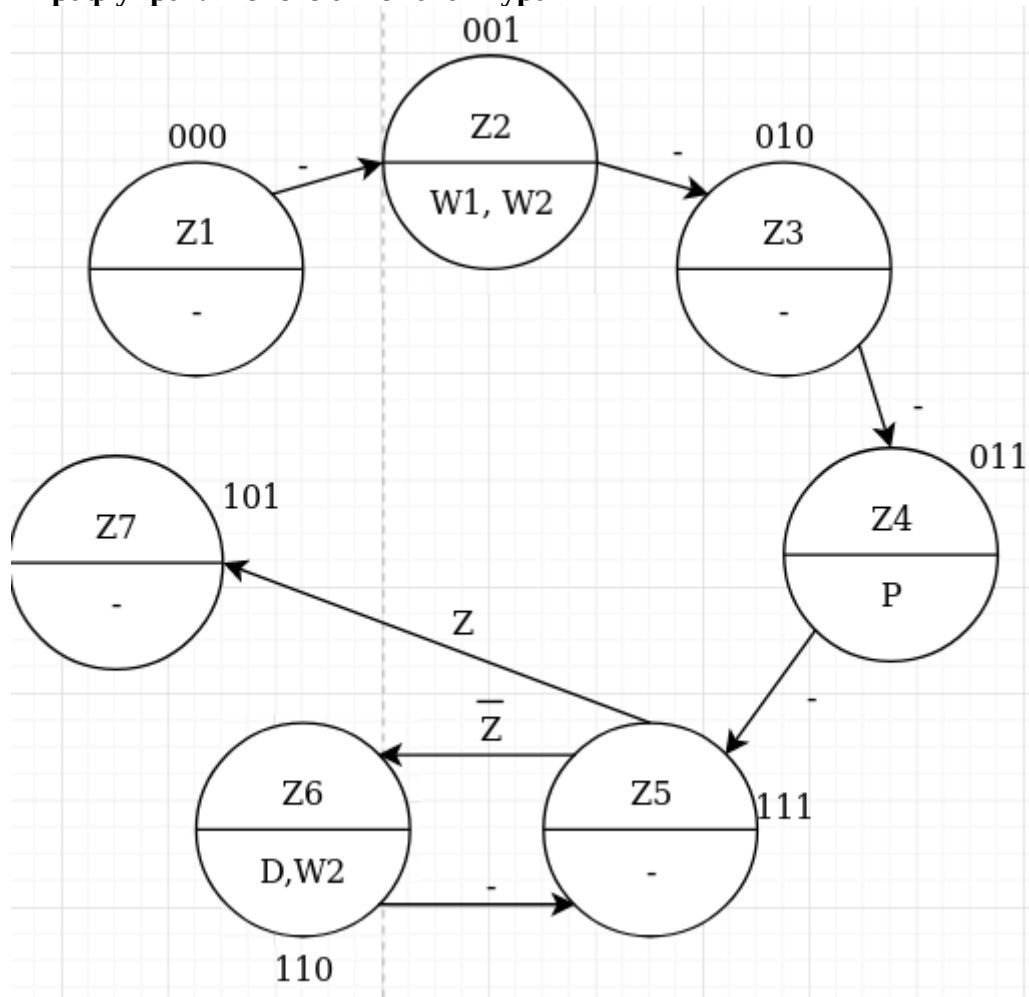
## Структурний мікроалгоритм



Функціональна схема



Граф управляючого автомата Мура



Таблиця переходів станів у автоматі Мура

Перехід	Старий стан			Новий стан			ЛУ	Вихідні сигнали				Ф-ції збудження тригерів		
	Q3	Q2	Q1	Q3	Q2	Q1		P	W1	W2	D	J3 K3	J2 K2	J1 K1

Z1-Z2	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0 -	0 -	1 -
Z2-Z3	0	0	1	0	1	0	-	0	1	1	0	0 -	1 -	- 1
Z3-Z4	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	0 -	- 0	1 -
Z4-Z5	0	1	1	1	1	1	-	1	0	0	0	1 -	- 0	- 0
Z5-Z6	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	- 0	- 0	- 1
Z6-Z5	1	1	0	1	1	1	-	0	0	1	1	- 0	- 0	1 -
Z5-Z7	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	- 0	- 1	- 0

### Результати мінімізації функцій

P:

		Q2			
Q3	0	0	0	-	
	0	1	0	0	
		Q1			

W1:

		Q2			
Q3	0	0	0	-	
	0	0	1	0	
		Q1			

W2:

		Q2			
Q3	1	0	0	-	
	0	0	1	0	
		Q1			

D:

		Q2			
Q3	1	0	0	-	
	0	0	0	0	
		Q1			

$$P = \overline{Q3} Q2 Q1; \quad W1 = \overline{Q3} \overline{Q2} Q1; \quad W2 = Q3 \overline{Q1} \vee \overline{Q3} \overline{Q2} Q1; \quad D = Q3 \overline{Q1};$$

J3:

		Q2			
Q3	-	-	-	-	
	-	-	-	-	
	1	1	0	0	
	0	0	0	0	
		Q1			
		Z			

K3:

		Q2			
Q3	0	0	-	-	
	0	0	-	-	
	-	-	-	-	
	-	-	-	-	
		Q1			
		Z			

J2:

		Q2			
Q3	-	-	-	-	
	-	-	-	-	
	-	-	1	1	
	-	-	0	0	
		Q1			
		Z			

K2:

		Q2			
Q3	0	0	-	-	
	0	1	-	-	
	0	0	-	-	
	0	0	-	-	
		Q1			
		Z			

J1:

		Q2			
Q3	1	1	-	-	
	-	-	-	-	
	-	-	-	-	
	1	1	1	1	
		Q1			
		Z			

K1:

		Q2			
Q3	-	-	-	-	
	1	0	-	-	
	0	0	1	1	
	-	-	-	-	
		Q1			
		Z			

$$J3 = Q2 Q1; \quad K3 = 0; \quad J2 = Q1; \quad K2 = Q3 Q1 Z; \quad J1 = 1; \quad K1 = Q3 \overline{Z} \vee \overline{Q2};$$

### Логічне моделювання схеми

A=0010, B=0001, C=0110. Тоді D=2\*(1+1)+6/2=7=0111

№ такту	RA	CTB	RC	Z	Мікрооперації
ПС	00000010	00000001	00000110	0	RA:=A CTB:=B RC:=C
1	00000010	00000010	00000011	0	CTB:=CT +1



## **Висновок**

При виконанні лабораторної роботи я побудував функціональну схему в програмі AFDK, в якій виконується обчислення функції  $D = A(B+1) + 0,5C$ . Значення A та B записуються в регістри RGA та CTB відповідно, де CTB є лічильником. Початкове значення C записується в мультиплексор і передається в регістр RGC, через управляючий сигнал W1. В якості множення на 2 була використана операція зсуву значень вліво. В результаті виконання цієї роботи, я згадав навички по використанню AFDK та пригадав й закріпив теоретичні аспекти цієї теми.